



Instituto Politécnico de Coimbra
Instituto Superior de Engenharia de Coimbra
Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra

Motor evolucionário para a escolha da especialidade médica

Bruno Miguel dos Santos Pais

Mestrado em Sistemas e Tecnologias da Informação para a Saúde

Coimbra, março, 2015



Instituto Politécnico de Coimbra
Instituto Superior de Engenharia de Coimbra
Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra

Mestrado em Sistemas e Tecnologias da Informação para a Saúde

Projeto/Estágio I e Projeto/Estágio II

Motor evolucionário para a escolha da especialidade médica

Bruno Miguel dos Santos Pais

Orientador:

Doutor António Manuel Rodrigues Carvalho dos Santos
Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra

Co- Orientador:

Doutor Francisco José Cerqueira Alves
Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra

Co- Orientador:

Doutor Anabela Borges Simões
Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

Coimbra, março, 2015

Agradecimentos

Ao concluir a dissertação não posso deixar de expressar uma palavra de agradecimento a todos aqueles que pelo incentivo, sugestões e observações contribuíram de forma significativa para a sua realização.

Gostaria de agradecer...

Ao Professor Doutor António Manuel Rodrigues Carvalho dos Santos pela total disponibilidade de tempo demonstrada, pelas adequadas sugestões de leitura, pelos comentários e conselhos, bem como pelo extraordinário empenho pessoal evidenciado ao longo de todo o processo de elaboração desta dissertação.

À Professora Doutora Anabela Borges Simões, pelo seu acompanhamento, ensinamento e referência ao longo deste trabalho.

Ao Professor Doutor Francisco José Cerqueira Alves a disponibilidade e ensinamentos.

À minha família, especialmente aos meus pais, que foram a escola da minha vida, pois foram eles que me deram a bagagem suficiente para começar a percorrer a escadaria da evolução e transformar-me ao longo do caminho.

À minha namorada e companheira, por toda a paciência que teve comigo, pela sua presença e ajuda incansável e pela força e segurança que me deu ao longo desta dissertação, nos momentos de maior desânimo.

À incansável equipa médica, que se desdobrou em reuniões e em ideias para o sucesso desta dissertação.

À sempre divertida equipa de colegas, que tudo fez para ajudar e para motivar a continuação desta dissertação.

A todos os que de alguma forma contribuíram para o sucesso desta dissertação, sempre com disponibilidade para ajudar e sempre com uma palavra amiga.

Resumo

A constante evolução da sociedade expõe o cidadão comum a uma ininterrupta necessidade de aquisição de conhecimento. Esta transformação da sociedade é ainda mais notória na área da saúde, havendo um fosso entre o conhecimento existente e aquele que o cidadão comum detém. Para reduzir este fosso é necessário apetrechar os cidadãos de conhecimento, para isto, é necessário disponibilizar de forma simples e intuitiva informação capaz de colmatar a falta de conhecimentos na área da saúde.

De modo a colmatar estas lacunas terá de haver um trabalho concertado de todos os intervenientes na questão da saúde de forma a disponibilizarem interactivamente e eficientemente, informação credível e pertinente. A melhor forma de partilhar este tipo de informação é através de conteúdos apelativos que consigam cativar a atenção e o interesse dos utilizadores. Atualmente um dos métodos atuais que estão ao nosso dispor são Sistemas de Informação que conseguem tornar a aquisição de conhecimento simples e adaptada aos diferentes tipos de utilizadores.

Desta dissertação resulta a descrição e implementação de um protótipo de um Sistema de Informação que visa cumprir a premissa de fornecer ao cidadão comum conhecimento, através da seleção de uma especialidade médica, baseada na escolha de sintomas apresentados pelo algoritmo. Para além do supracitado, o protótipo terá a possibilidade de inserção de alguns parâmetros que serão utilizados como condicionantes, havendo assim uma escolha mais assertiva relativamente à especialidade médica.

Abstract

The constant evolution of society exposes ordinary people to an uninterrupted need for knowledge acquisition. This society transformation is even more noticeable in healthcare which creates a gap between the existing knowledge and the one that the average citizen holds. In order to reduce this gap it is necessary to make this knowledge available to them, which can be done by providing in simple and intuitive way information that fulfils the lack of knowledge in healthcare.

In order to fill these gaps, those involved in the health field must cooperate in order to provide interactively and efficiently credible and relevant information. The best way to share this kind of information is through compelling content that can capture the attention and interest of users. The current methods that are at our disposal are information systems that can make the acquisition of simple knowledge and adapted to difference types of users.

This work resulted in the description and implementation of a prototype of an information system that aims to meet the premise of providing the ordinary citizen with knowledge, by selecting a medical specialty based on the choice of symptoms presented by the algorithm. In addition to the above, the prototype will be able to insert certain parameters that will be used as constraints, thus having a more assertive choice as what regards to the medical specialty.

Preâmbulo

O autor terminou a Licenciatura em Engenharia Informática em dezembro de 2010 no Instituto Superior de Engenharia de Coimbra e decidiu consolidar os conhecimentos obtidos com a licenciatura e ao mesmo tempo alargar a sua área de conhecimentos. Decidiu assim frequentar o Mestrado em Sistemas e Tecnologias de Sistemas e Tecnologias para a saúde no Instituto Superior de Engenharia de Coimbra e na Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra no ano de 2011.

O autor pretendia desenvolver um trabalho que pudesse auxiliar as pessoas a estarem mais preparadas para a tomada de decisão no âmbito da saúde, sugerindo a ideia de implementar um sistema de informação que permitisse o acesso rápido e fácil através de qualquer dispositivo com acesso à internet. O sistema desenvolvido terá o intuito de ser finalizado e implementado posteriormente de forma totalmente gratuita e aberto a qualquer pessoa que tenha acesso à internet.

Índice

Agradecimentos.....	i
Resumo	ii
Abstract	iii
Preâmbulo	iv
Lista de Figuras	ix
Lista de Tabelas	x
Acrónimos e Abreviaturas	xi
Organização da tese	xiii
Capítulo 1 - Introdução.....	14
1.1. Enquadramento e Definição do Problema	14
1.2. Motivação e Objetivos	15
1.3. Limitações do Trabalho.....	15
1.4. Ferramentas Utilizadas	16
Capítulo 2 – Estado de Arte	17
2.1. Introdução.....	17
2.2. Conceito: A organização	19
2.3. Conceito: dados, informação e conhecimento.....	23
2.4. Definição de Sistemas de Informação e Tecnologias da Informação.....	27
2.5. Classificação de Sistemas de Informação	30
2.5.1 Sistemas de Processamento de Dados (SPD)	30
2.5.2 Sistemas de Informação de Gestão (SIG)	30
2.5.3 Sistemas de Apoio à Decisão (SAD)	31
2.5.4 Sistemas de Informação Executiva (SIE).....	32
2.5.5 Sistemas Periciais (SP)	32
2.6. Realidade Portuguesa	34
2.7. Análise Crítica.....	43
Capítulo 3 – Metodologia	46
3.1 Etapas do Processo de Desenvolvimento.....	46
3.2 Modelos de Desenvolvimento	48
3.2.1 Modelo em Cascata	48

3.2.2	Prototipagem.....	50
3.2.3	Modelo V	51
3.2.4	Modelo Espiral.....	52
3.2.5	Desenvolvimento Rápido de Aplicações	54
3.3	Escolha do PDSI.....	56
Capítulo 4 – Desenvolvimento.....		58
4.1	Considerações Gerais.....	58
4.2	1ª Iteração.....	59
4.2.1	Planificação de Objetivos e Requisitos.....	59
4.2.2	Avaliação e Redução de Riscos	59
4.2.3	Desenvolvimento e Avaliação	60
4.2.4	Planeamento da Próxima Fase	60
4.3	2ª Iteração.....	60
4.3.1	Planificação de Objetivos e Requisitos	60
4.3.2	Avaliação e Redução de Riscos	60
4.3.3	Desenvolvimento e Avaliação	60
4.3.4	Planeamento da Próxima Fase	61
4.4	3ª Iteração.....	61
4.4.1	Planificação de Objetivos e Requisitos	61
4.4.2	Avaliação e Redução de Riscos	62
4.4.3	Desenvolvimento e Avaliação	62
4.4.4	Planeamento da Próxima Fase	62
4.5	4ª Iteração.....	63
4.5.1	Planificação de Objetivos e Requisitos	63
4.5.2	Avaliação e Redução de Riscos	63
4.5.3	Desenvolvimento e Avaliação	63
4.5.4	Planeamento da Próxima Fase	63
4.6	5ª Iteração.....	63
4.6.1	Planificação de Objetivos e Requisitos	63
4.6.2	Avaliação e Redução de Riscos	64
4.6.3	Desenvolvimento e Avaliação	65
4.6.4	Planeamento da Próxima Fase	65

4.7	6ª Iteração.....	65
4.7.1	Planificação de Objetivos e Requisitos	65
4.7.2	Avaliação e Redução de Riscos	67
4.7.3	Desenvolvimento e Avaliação	67
4.7.4	Planeamento da Próxima Fase	67
4.8	7ª Iteração.....	68
4.8.1	Planificação de Objetivos e Requisitos	68
4.8.2	Avaliação e Redução de Riscos	69
4.8.3	Desenvolvimento e Avaliação	69
4.8.4	Planeamento da Próxima Fase	69
4.9	8ª Iteração.....	70
4.9.1	Planificação de Objetivos e Requisitos	70
4.9.2	Avaliação e Redução de Riscos	70
4.9.3	Desenvolvimento e Avaliação	70
4.9.4	Planeamento da Próxima Fase	71
4.10	9ª Iteração.....	71
4.10.1	Planificação de Objetivos e Requisitos	71
4.10.2	Avaliação e Redução de Riscos	72
4.10.3	Desenvolvimento e Avaliação	72
4.10.4	Planeamento da Próxima Fase	73
4.11	10ª Iteração.....	73
4.11.1	Planificação de Objetivos e Requisitos	73
4.11.2	Avaliação e Redução de Riscos	74
4.11.3	Desenvolvimento e Avaliação	74
4.11.4	Planeamento da Próxima Fase	78
4.12	11ª Iteração.....	78
4.12.1	Planificação de Objetivos e Requisitos	78
4.12.2	Avaliação e Redução de Riscos	78
4.12.3	Desenvolvimento e Avaliação	78
4.12.4	Planeamento da Próxima Fase	79
4.13	Continuação Espectável do Algoritmo.....	79
	Capítulo 5 – Discussão e Trabalhos Futuros	81

5.1	Enquadramento	81
5.2	Limitações	83
5.3	Trabalho Futuro	84
	Referências	86
	Bibliografia.....	94
	Anexo - A.....	101
	Anexo - B.....	107
	Anexo - C.....	110
	Anexo - D	111
	Anexo - E.....	113
	Anexo - F.....	114
	Anexo - G	119

Lista de Figuras

Figura 1 - Modelo concetual da organização (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009).....	20
Figura 2 - Níveis hierárquicos de uma organização (Duca, Longo, & Vit, 2008)	22
Figura 3 - Relação entre dados, informação e conhecimento (Checkland and Howell, 1997)	26
Figura 4 - Estrutura base de um SI (Laudon & Laudon, 2012).....	28
Figura 5 - Gráfico da Marktest, Bareme Internet 2007.	36
Figura 6- Gráfico da Marktest, Netpanel 2010.....	37
Figura 7 - Modelo em Cascata (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009)	48
Figura 8 - Prototipagem adaptado de, (Clericuzi, 2006)	50
Figura 9 - Modelo V (Tutorialspoint)	52
Figura 10 - Modelo Espiral adaptado de, (Vilet, 2007; Veiga, 2008; Munassar & Govardhan, 2010; Macêdo & Spínola, 2011; Semedo, 2012)	53
Figura 11- Modelo RAD (Pressman, 2001)	55
Figura 12 - Iterações de desenvolvimento do algoritmo	58
Figura 13 - Desenho da base de dados relacional.....	67
Figura 14 - Base de dados com a tabela profissões.....	74
Figura 15- Base de dados com a tabela medicamentos.....	75
Figura 16 - Base de dados com a tabela de especialidades e associadas	75
Figura 17- Divisão "digital" do modelo anatómico.....	77

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Os objetos da organização em diferentes modelos (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009).....	19
Tabela 2 – Síntese de alguns extratos de definições de ‘informação’ (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009).....	23
Tabela 3 – Resumo das principais características dos SI, adaptado de, (Mülbert & Ayres, 2005).....	33
Tabela 4- Comparação de 5 modelos de DSI, adaptado de, (Pressman, 2001; Clericuzi, 2006; Maheshwari & Jain, 2012)	56

Acrónimos e Abreviaturas

ACSS – Administração Central do Sistema de Saúde

CBR – Raciocínio Baseado em Casos

CIT – Registo Eletrónico de Certificados de Incapacidade Temporária

CITH – Consulta a Tempo e Horas

DSI – Desenvolvimento de Sistemas de Informação

GID – Gestão Integrada da Doença

INE – Instituto Nacional de Estatística

MCDT - Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica

MR – Modelo de Referência

PDS – Plataforma Dados Saúde – Portal do Utente

PDSI – Processo de Desenvolvimento de um Sistema de Informação

PEM – Prescrição Eletrónica de Medicamentos

PNS – Plano Nacional de Saúde

RAD – Rapid Application Development

RIS – Rede Informática da Saúde

RNE – Registo Nacional de Entidades

RNP – Registo Nacional de Profissionais

RNU – Registo Nacional de Utentes

RSE – Registo de Saúde Eletrónico

SAD – Sistemas de Apoio à Decisão

SAM – Sistema de Apoio ao Médico

SAPE – Sistema de Apoio à Prática de Enfermagem

SI – Sistemas de Informação

SIBS – Sistemas de Informação Baseado em Computadores

SIE – Sistemas de Informação Executiva

SIG – Sistemas de Informação de Gestão

SINUS – Sistema de Informação para Unidades de Saúde

SNS – Serviço Nacional de Saúde

SONHO – Sistema de Gestão de Doentes Hospitalares

SP – Sistemas Especialistas

SPD – Sistemas de Processamento de Dados

SPMS – Serviços Partilhados do Ministério da Saúde

SQL - Structured Query Language

TI – Tecnologias de Informação

Organização da tese

Esta seção contempla a organização da dissertação, a qual é constituída por cinco capítulos.

O primeiro capítulo, “Introdução”, expõe o tema e descreve os seus objetivos. É realizado um enquadramento e definido o problema, bem como as principais limitações do problema, assim como, as principais ferramentas utilizadas durante este trabalho.

No segundo capítulo, “Estado de Arte”, apresenta-se uma revisão bibliográfica sobre o estado de arte dos Sistemas de Informação (SI) e as tecnologias associadas a estes sistemas. É apresentada ainda uma visão geral da realidade portuguesa, juntamente com uma visão crítica da situação atual dos SI.

O terceiro capítulo, “Metodologia”, contempla uma breve descrição sobre os procedimentos metodológicos utilizados para se conseguir atingir os objetivos traçados, assim como uma pequena revisão bibliográfica sobre outras possíveis abordagens.

O quarto capítulo, “Desenvolvimento”, contempla uma descrição abrangente do Processo de Desenvolvimento de um Sistema de Informação (PDSI) utilizado nesta dissertação, bem como uma descrição exaustiva de cada fase que o contempla. Atendendo ao PDSI selecionado, será feito um reenquadramento no Desenvolvimento de Sistemas de Informação (DSI), no âmbito desta dissertação.

Por fim, o quinto e último capítulo, “Discussão e Trabalhos Futuros”, contemplam uma reflexão sobre os resultados encontrados e uma visão crítica sobre o projeto, onde estão expostas as principais limitações encontradas ao longo do trabalho efetuado. Por último, será apresentada uma visão sobre como o projeto poderá evoluir no futuro.

Capítulo 1 - Introdução

Este capítulo introdutório visa expor a importância da abordagem de um SI, que possibilite ao cidadão comum a aquisição de conhecimento na área da saúde, no que concerne à tomada de decisão. Serão, ainda, analisados os objetivos gerais do projeto e a motivação que levou à realização do mesmo. Por último, é feita uma breve menção aos instrumentos utilizados para a sua concretização.

1.1. Enquadramento e Definição do Problema

Na área da saúde, um dos principais impulsos de melhoria de acesso à informação tem sido através da implementação de novos SI, facultando cada vez mais pontos de acesso no que se refere à disponibilização de informação ao cidadão comum. Todavia, a realidade portuguesa ainda carece deste tipo de sistemas, sendo que os poucos que existem estão dispersos. Existem, ainda, pela internet inúmeros *sites* e *blogs* com falhas a nível científico e, portanto, pouco fidedignos (Espanha, 2010; Espanha & Fonseca, 2010). Quanto maior for a presença de um fluxo de informação de saúde disponível para todos os utentes de cuidados de saúde, melhor será a sua relação com os prestadores (PNS - I. Políticas Transversais, 2011). Para além disto, existe o direito, por parte dos utentes, de estarem devidamente informados, independentemente da sua zona geográfica ou classe social (Eixo Estratégico - Cidadania em Saúde, 2012). A informação sobre a saúde permite ao utente obter conhecimento, ser pró-ativo e automatizar-se, estabelecendo assim um *empowerment* (PNS, Plano Nacional de Saúde 2012-2016, 2012).

As constantes mudanças na sociedade obrigam os SI a serem cada vez mais competitivos, robustos e estáveis (Espanha & Fonseca, 2010). Com novos SI mais robustos, testados e preparados para as constantes mudanças, teremos utentes com maior confiança na informação apresentada. Da maior confiança, advém maior utilização e, por conseguinte, poupança para o utente, uma vez que se este ficar informado, evitará a deslocação desnecessária ao centro de saúde ou a outro estabelecimento de saúde. Esta informação funcionará sempre como complemento e nunca como substituição dos profissionais da área (Espanha & Fonseca, 2010; Ribeiro, et al., 2015).

Por outro lado, a maioria dos utentes ainda não procura a informação, apesar de se verificar um interesse crescente por parte da população portuguesa. Segundo um estudo da Marktest (2010), os sites de saúde receberam, de janeiro a outubro de 2010, a visita de 1 milhão e 250 mil internautas nacionais. Estes valores correspondem a pessoas com mais de 4 anos, sendo que este valor representa 30.4% dos internautas nacionais.

Com efeito, coloca-se claramente a questão de haver mais e melhores SI que disponibilizam informação credível e de fácil acesso ao alcance de todos, através de conteúdos mais apelativos.

1.2. Motivação e Objetivos

A principal motivação que me levou em direção a este objetivo, foi a de criar algo novo que pudesse melhorar o cotidiano das pessoas, de forma a contribuir para a sua integração e maior confiança nas suas decisões. O cidadão comum gosta, quer e deve estar informado, tornando-se, deste modo, mais confiante e capaz de entender as decisões médicas. Para além disto, elaborou-se um estudo de mercado onde foram avaliados os sistemas existentes com função similar a este, tendo-se verificado que não existia nenhum semelhante. A experiência enquanto profissional na área da informática, bem como o percurso de aprendizagem realizado sobre conteúdos de sistemas e tecnologias de informação, foram, para além dos fatores já mencionados, fundamentais para a elaboração desta dissertação, juntamente com a vontade e motivação na procura/aquisição de novos conhecimentos.

Face a estas motivações e por tudo o que foi referido anteriormente, o objetivo reside na criação de uma ferramenta gratuita em ambiente web capaz de disponibilizar informação fidedigna e acessível a qualquer um, de tal forma que possibilite o apoio à tomada de decisão relativamente à especialidade médica a recorrer. Esta ferramenta é composta por um algoritmo evolucionário que apresenta sucessivamente sintomas que o utilizador do sistema terá de escolher. No final dessas opções, o algoritmo gera a especialidade médica mais indicada para os sintomas selecionados.

A fase inicial deste projeto contará com três especialidades: medicina interna, ortopedia e otorrinolaringologia. O algoritmo irá trabalhar não só com os sintomas gerais indicados pelo utilizador, mas também com condicionantes, tais como, a idade, profissão, sexo, medicação, peso.

1.3. Limitações do Trabalho

Este projeto foi pensado por dois elementos, de dois mestrados distintos, que apesar de apresentarem nas suas respetivas dissertações coisas diferentes, teriam de trabalhar lado a lado em fases que se interligavam. Por falta de tempo, ou por oportunidades profissionais que limitaram a disponibilidade de um dos elementos, provocou não só atrasos de meses, mas também a sobrecarga do outro elemento em trabalho.

Outra das limitações esteve associada à “falta” de documentação fidedigna da área médica. Apesar da vasta bibliografia da área, esta não existe facilmente para *downloads* gratuitos, os exemplares existentes em bibliotecas são apenas para consulta, sendo que os horários das bibliotecas onde estes documentos existem não permitiam muito tempo de consulta. Somando a isto, existia a constante necessidade de consultar documentação alternativa para colmatar a falha de conhecimento técnico.

Para além da sobrecarga de trabalho, falta de tempo para consulta, existia ainda o problema de validação, pois este teria de ser bem feito e para isso haveria necessidade de juntar um grupo de médicos (o mais experientes possível) que se dispusesse a validar a informação.

Por tudo isto, o protótipo apresentado não está terminado e terá de haver uma continuação do trabalho. Há que referir que não obstante do trabalho ainda necessário para terminar o projeto, este está preparado para receber todos os parâmetros em falta, incluindo: condicionantes, especialidades, ligações de sintomas e sintomas. Todas as decisões tomadas, ligações entre sintomas, condicionantes, foram aceites e validades por médicos experientes. A partir desta validação e com a base de sintomas recolhida, assim como casos reais necessários para o arranque do algoritmo o trabalho futuro terá uma base sólida e estará encaminhado para uma correta implementação do projeto.

1.4. Ferramentas Utilizadas

Nesta dissertação foram utilizadas diferentes ferramentas, destaco seguidamente as mais importantes:

- *Visual Studio 2012* – O *Microsoft Visual Studio* é uma das mais poderosas ferramentas com que trabalhei até hoje, permitindo o desenvolvimento de *software* especialmente dedicado ao *.NET Framework* e às linguagens como Visual Basic, C, C++, C#, J# entre outros.
- *SQL Server 2008 R2* – O *SQL Server Management Studio* (versão express) é um sistema de gestão de base de dados gratuito e extremamente robusto, fácil de utilizar, permitindo, através do SQL (Structured Query Language) realizar qualquer tipo de operação com a base de dados.
- *Microsoft Office* – *Microsoft Word* e *Microsoft Excel* são, a meu ver, duas ferramentas muito evoluídas que tornam o nosso dia-a-dia mais simples. Para este projeto, foram uma grande mais-valia pela necessidade constante de produção de documentação.
- *TortoiseSVN* – O *TortoiseSVN* permite o controlo de versões, possibilitando, desta forma, a salvaguarda de versões de código mais antigas. Esta ferramenta é de extrema importância em projetos com alguma dimensão e onde trabalhem várias pessoas.

Capítulo 2 – Estado de Arte

Este capítulo contempla uma revisão bibliográfica sobre o estado de arte dos SI, assim como as tecnologias associadas a estes sistemas. É apresentada, ainda, uma visão geral da realidade portuguesa e feita uma análise crítica da situação atual dos SI.

2.1. Introdução

Num mundo onde o empirismo dá lugar à comprovação e à evidência científica, as novas tecnologias têm cada vez mais um papel preponderante. Em pleno século XXI, não pode haver lugar para a estagnação de pensamentos nem para a falha de aproveitamento das novas capacidades que nos são oferecidas pelas tecnologias. Sendo esta uma era caracterizada pela Sociedade da Informação, muito tem evoluído o papel desempenhado pelas chamadas Tecnologias da Informação (TI) e pelos SI nas organizações em geral.

A cada dia que passa, os paradigmas das organizações tornam-se mais complexos e as mudanças cada vez mais rápidas. Por este motivo, os organismos na área da saúde devem acompanhar os padrões de exigência, de forma a poderem responder aos desafios de uma nova sociedade, sendo que a cultura organizacional destas deverá fazer-se acompanhar de TI e de SI apropriados (Pinto, 2009). Os SI existentes têm revolucionado todo o funcionamento da área da saúde, desde o auxílio no atendimento aos utentes, passando pelo apoio à tomada de decisão na triagem até, por fim, aos especialistas com todos os dados dos utentes organizados e estruturados (Vasconcelos, Rocha, & Gomes, 2004).

As TI representam o conjunto de equipamentos e suportes lógicos, que permitem o adequado funcionamento dos SI. Estes são, por sua vez, aplicações que permitem a disposição de informação através do processo, tratamento, controlo e comunicação, fundamentalmente através de meios eletrónicos disponibilizados pelas TI (Teixeira L. C., 2008). A proliferação de sítios da Internet é um dos exemplos mais comuns de aplicação de TI e SI na área da saúde, através da disponibilização de conteúdos para os profissionais e utentes (Vasconcelos, Rocha, & Gomes, 2004). Sendo que nesta área as TI funcionam como um potenciador na melhoria da prática dos serviços, são considerados um elemento fulcral na evolução da qualidade da saúde, pois apesar de um computador não possuir opiniões, capacidade de decidir ou de indicar as perguntas que devem ser feitas, é, muito provavelmente, detentor das respostas necessárias.

Os SI permitem a recolha, armazenamento, processamento, recuperação e disseminação de informação para dar suporte à análise, coordenação, controlo e tomada de decisão. Estes devem ser vistos numa perspetiva sociotécnica, em que é necessário pensar não só na utilidade da informação para as pessoas, mas também na aplicação que estas lhe dão de forma a obterem ganhos no quotidiano (Mülbert & Ayres, 2005). Mais concretamente e tal como acontece em outras áreas, o conceito de SI ganha forma e regra consoante o tipo de informação que trata (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009). Na área da saúde os SI têm vindo a ter uma importância crescente no suporte prestado, tendo como

principal meta disponibilizar e gerir o acesso à informação relevante envolvida nos cuidados de saúde, assim como, ajudar na promoção de qualidade dos serviços prestados, quer aos profissionais de saúde, quer aos próprios pacientes. Todos os serviços de saúde, do público ao privado, geram e manipulam grandes quantidades de informação com um elevado grau de complexidade, provenientes das mais diversas fontes. Estas fontes podem ser instituições de saúde pública, clínicas privadas e os próprios dados acumulados e trazidos pelos utentes. Por isto, os SI têm de ter um ótimo suporte das TI e devem estar desenhados de acordo com as necessidades dos prestadores de saúde (Vasconcelos, Rocha, & Gomes, 2004).

Para além disto, devem estar acessíveis a todos, incluindo os utentes, que têm direito a estar devidamente informados. A informação sobre a saúde permite ao utente obter conhecimento, ser pró-ativo e automatizar-se, estabelecendo, assim, um *empowerment* (PNS, Plano Nacional de Saúde 2012-2016, 2012).

2.2. Conceito: A organização

Os SI dependem fortemente da organização em que se inserem, tornando-se pertinente rever o seu conceito.

Desde o princípio do século XX, muitos autores pertencentes aos mais diversos domínios de conhecimento têm estudado e interpretado as organizações através de inúmeras teorias que permitem entender as diferentes situações que existem no seio das organizações, uma vez que estas não são mais do que instrumentos criados para se atingirem determinados fins (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009). A palavra “organização” provém do grego *orgamon*, que significa ferramenta ou instrumento (Morgan, 1996). Esta ferramenta ou instrumento é utilizada por uma ou mais pessoas para, de forma eficiente, atingirem os objetivos a que a organização se propõe (Marques, 2012).

Muitos autores defendem que para uma organização ser definida como tal tem que ter os seus objetivos bem delimitados, para com estes estabelecer a intenção da organização e, desta forma, definir as suas fronteiras. Para além desta delimitação, é importante que exista uma divisão de trabalho e de responsabilidades pelos intervenientes na organização, a fim de que estes cumpram os objetivos e se sintam integrados (Matias, 1999). Examinando esta ideia, percebe-se que existem objetos que podem caracterizar a organização, sendo que cada autor atribui objetos definidos a cada organização (Teixeira S. , 2005). Por outras palavras, um objeto não é mais do que uma representação de um determinado aspeto da própria organização (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009).

A Tabela 1 representa os objetos da referida organização em diferentes modelos, por diversos autores.

Modelos				
Leavitt (Leavitt, 1965)	Scott (Scott, 1992)	Davis & Olson (David e Olson, 1985)	MIT90 (Morton, 1991)	PRAXIS (Amaral, 1994)
Pessoas Tecnologias Tarefas Estrutura	Tenologia Ambiente Objetivos Estrutura social Participantes	Pessoas Tecnologias Tarefas Estrutura Cultura	Processos Pessoas Tecnologias Meio ambiente Estratégia Estrutura	Processos Outros recursos Meio ambiente Objetivos Pessoas

Tabela 1 - Os objetos da organização em diferentes modelos (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009)

Como se pode constatar pela Tabela 1, muitos autores têm objetos comuns, sendo as diferenças entre elas inexpressivas e existindo, portanto, um objeto quase unânime: as pessoas.

Para uma melhor explicação do conceito de organização, foi selecionado o modelo seguido no livro “Desenvolvimento de Sistemas de Informação”, o qual é constituído por cinco objetos: trabalho, intenção, recursos, agentes e meio ambiente. Este modelo, formado pelos cinco objetos referidos, retrata e proporciona uma visão global e contextual da organização (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009).

A Figura 1 representa e ajuda a compreender os objetos que foram considerados para o modelo conceptual da organização.

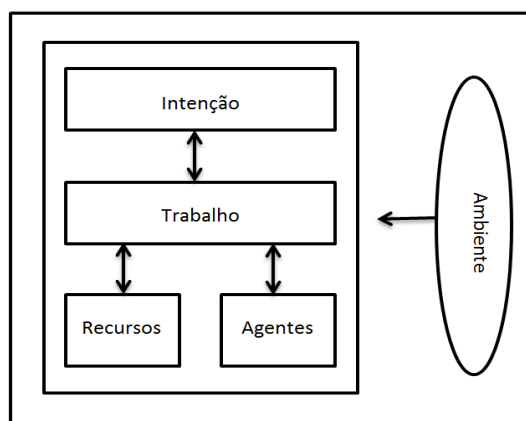


Figura 1 - Modelo conceitual da organização (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009)

O trabalho, assim como é representado na Figura 1, é um exercício desenvolvido por um conjunto de pessoas que pretendem atingir determinados objetivos, podendo este exercício ser levado a cabo com recurso a máquinas (Marques, 2012). O trabalho é expresso a nível de processos ou atividades, das quais obteremos um resultado, podendo ser um bem, um produto ou um serviço (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009).

A intenção justifica a existência do trabalho da organização, assim como o rumo a seguir, sendo que uma organização está orientada para a criação de valor, seja ele qual for, ajustado sempre de forma a dar resposta a situações reais do meio ambiente (Marques, 2012). A intenção acaba, portanto, por expressar os objetivos latentes que a organização quer atingir (Marques, 2012; Lopes, Morais, & Carvalho, 2009).

Os agentes, estando inseridos num sistema social que é a organização, são os executantes o trabalho (Marques, 2012). Dependendo do tipo de organização em que se inserem e no tipo de atividades em que se veem envolvidos, são de certa forma, uma peça fulcral na organização, visto que, de acordo com os seus gostos e interesses, podem modificar a forma como as atividades são executadas (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009). Desta forma, os agentes são elementos de extrema importância e, através de uma atitude pró-ativa, criativa e empreendedora, podem influenciar não só o trabalho, mas também a inovação e competitividade da organização, o que se consegue mais facilmente através de um grupo mais empenhado e motivado, sendo, hoje em dia, cada vez mais necessário esse empenho e comportamento pró-ativo (Marques, 2012).

Os recursos são o material de que a organização necessita para a realização do trabalho e englobam quase tudo, desde a matéria-prima, a tecnologia (hardware, software), o espaço de trabalho e os meios económicos e humanos (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009). Relativamente ao espaço de trabalho, salientam-se os elementos patrimoniais utilizados nas tarefas que não são consumidos pelo trabalho, sendo de extrema importância a existência de harmonia nesse espaço. Os recursos económicos, por exemplo, representam fontes de financiamento necessárias, custos e benefícios gerados pela sua implementação. Já os

recursos humanos representam a mão-de-obra que é usada para levar a cabo as atividades necessárias à realização do trabalho, realçando-se que uma constante valorização dos recursos humanos aumenta significativamente a qualidade do trabalho gerado (Pechincha, 2010). A matéria-prima representa aquilo sobre a qual é efetuada a ação do trabalho e pode distinguir-se conforme o posicionamento da organização, estando compreendida entre material, energia ou informação. Em particular, as atividades cobertas pelos SI numa economia globalizada têm como matéria-prima, ou seja, como recurso enquanto objeto de transformação, a informação. A informação é, sem dúvida, um recurso indispensável às organizações, sendo uma das matérias-primas com maior aproveitamento. No entanto, este tipo de atividade informacional utiliza também outros recursos, como qualquer outra atividade organizacional (Pinto, 2009; Lopes, Morais, & Carvalho, 2009).

O meio ambiente (identificado como “ambiente” na Figura 1) afeta a organização, podendo ser considerado o *locus* de mudança, provocando a sua adaptação da melhor forma possível (Conceição, 2002). O meio ambiente está subdividido em dois níveis, contextual e transacional. O nível contextual não é mais do que tudo aquilo que é comum a todas as empresas, como sejam as tendências sociais, não clientes, clientes dos próprios clientes, entre outros, isto é, tudo aquilo que pode afetar qualquer organização. O nível transacional é específico para cada organização, sendo composto por clientes, governo, sindicatos, etc., ou seja, tudo aquilo que afete uma empresa mediante o que ela representa e executa (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009). O meio ambiente acaba, pois, por explicar e estabelecer o funcionamento da organização, sendo que, numa economia cada vez mais globalizada, estas têm continuamente que procurar novos meios/estratégias para se adaptarem face às exigências/necessidades externas (Pinto, 2009). As mudanças do meio ambiente exigem da organização a capacidade de resposta às transformações, que são sempre rápidas e exigentes, podendo, contudo, ser utilizadas em prol da melhoria da mesma (Bressan, 2003).

O conhecimento constitui um fator de extrema importância para a competitividade das organizações (Pinto, 2009). Este acaba por ser o motor, ou seja, é ele a alavanca do seu crescimento, evolução e mudança, permitindo, deste modo a sua continuidade (Santos V. G., 2011). Com base na literatura da área, a expressão “conhecimento organizacional” é referida regularmente, apesar de alguns lhe chamarem “organização inteligente”, tal como Choo (1998) e Koulopoulos, (1997) ou ainda “organizações que criam conhecimento”, destacando Nonaka (1995) e Savage (1996) (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009). Muitos autores realçam que as organizações têm que constantemente criar novo conhecimento, devido aos ambientes instáveis em que estão inseridas e da necessidade de melhoria constante, sendo que as tecnologias dão mais ênfase a esta possibilidade de criar mais, melhor e mais rápido, sobretudo em momentos de crise, que exigem respostas urgentes e eficazes, que, dadas de forma eficaz, podem constituir oportunidades de mudança ao virem provocar o desequilíbrio necessário à transformação (Conceição, 2002). Com efeito, é visto com normalidade o investimento feito pelas organizações a nível de SI que possibilite o acesso, tratamento e

modificação de informação (Pinto, 2009), de forma a poderem obter o tão importante conhecimento.

Em suma, uma organização sem conhecimento ou sem a participação dos agentes não conseguiria gerar processos nem criar oportunidades potenciadoras de prosperidade (Préve, 2012). É de realçar que a maioria das organizações estão divididas em níveis hierárquicos, quanto maior for a organização, mais notória será esta divisão. Cada nível hierárquico tem uma função específica, permitindo assim uma divisão mais assertiva das funções (Duca, Longo, & Vit, 2008). A Figura 2 ilustra os três níveis hierárquicos considerados:



Figura 2 - Níveis hierárquicos de uma organização (Duca, Longo, & Vit, 2008)

A coerência entre os diversos níveis apresentados na Figura 2 define o sentido de unidade da organização (Picchiali, 2010). O nível estratégico é o local onde ocorre todo o planeamento com uma projeção de longo prazo (entenda-se longo prazo cinco a dez anos). O nível hierárquico é destinado à gerência das empresas que têm em seu poder toda a informação (Terence, 2002). No nível tático, ocorre a integração das estratégias definidas no nível acima, sendo que estas são distribuídas de forma a tirar o melhor partido dos recursos existentes, conduzindo, desta forma, ao ótimo resultado. Para além disto, é aqui que é garantido, através de um aproveitamento, que os prazos serão cumpridos e os orçamentos respeitados. Por último, o nível operacional, que é o responsável pela realização efetiva dos projetos definidos nos níveis anteriores, seguindo à risca todas as indicações recebidas (Correia, 2013).

2.3. Conceito: dados, informação e conhecimento

Antes de se falar em SI, é pertinente abordar três conceitos, “informação”, “dados” e “conhecimento”. O significado destes termos tende a ser um pouco ambíguo, atendendo às diversas definições dos diferentes autores.

O termo informação pode ter várias definições, algumas das quais tiveram a sua origem na teoria matemática da comunicação de *Shannon* e *Weaver*, denominada de teoria da informação. De acordo com esta teoria, a informação tem a propriedade de reduzir a incerteza, estando assim ligada ao conceito de entropia (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009).

Na língua portuguesa, o termo é utilizado de forma muito recorrente e, por vezes, referenciado como sinónimo de outras palavras, como, conhecimento (Franco, Villar, Almeida, & Casteleiro, 2003). Numa abordagem mais científica, a informação pode ser vista como um conceito controverso, que pode tomar várias formas, consoante o seu enquadramento, posicionamento e de acordo com o profissional/investigador em questão (Leite & Costa, 2007; Teixeira L. C., 2008).

Não existe, portanto, unanimidade na definição de informação e para cada “situação”, há uma definição associada. A tabela seguinte (Tabela 2) representa alguns extratos de definição de informação:

Caraterísticas	Autores	Extrato das definições
Propósito	<i>Drucker</i> (1988) <i>Allee</i> (1997)	“Informação são, dados dotados de importância e objetivo” “...informação não existe num vácuo...”
Significado	<i>Davis e Olson</i> (1985) <i>Davis e Botkin</i> (1994)	“Informação ... tem significado para o recetor...” “Informação, são dados que foram organizados em padrões com significado”
Comunicação	<i>Davis e Olson</i> (1985) <i>FRISCO</i> (Falkenberg, 1996)	“Informação ... tem significado para o recetor...” “Informação é o incremento de conhecimento originado por uma receção numa transferência de mensagem...”
Informar	<i>Heng e Spoor</i> (1997) <i>Davenport e Prusak</i> (1998)	“...além de informar o recetor...” “Informação ... tem que informar...”
Recurso	<i>Tom</i> (1987)	“...gerir a sua informação como um recurso coletivo...”
Sentido sintático	<i>Tapscott</i> (1996)	“...na nova economia a informação torna-se digital reduzida a bits...”

Tabela 2 – Síntese de alguns extratos de definições de ‘informação’ (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009)

Um mesmo texto lido por várias pessoas é certamente entendido de forma diferente por cada uma delas. Ou seja, para uns, a informação contida no texto vai parecer relevante e para outros, irrelevante, o que significa que para algumas das pessoas esta informação não teve qualquer utilidade. Para aqueles a quem a informação não foi relevante, não houve lugar para a redução da incerteza, logo, a referida informação não foi utilizada para nada, porque nada comunicou, não tendo sido também utilizável como recurso. Neste caso, as propriedades de informar, de comunicar, de reduzir a incerteza e de recurso são objetivos da informação e não atributos inerentes. Por outro lado, para aqueles que acharam o texto relevante, pois pôde transmitir algo útil enquadrado num dado contexto e com um determinado significado subjacente, o texto transmitiu informação (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009). A informação é, pois, uma forma de representar o conhecimento, podendo ser partilhada e comunicada no seio da organização (Franco, Villar, Almeida, & Casteleiro, 2003). A informação, quando é representada por um conjunto de dados colocados num determinado contexto de utilidade e de grande significado, proporciona conhecimento, instrução e orientação ao seu recetor, ficando desta forma, mais habilitado (Varajão, 2002).

De acordo com Bacon (1996), a informação, como matéria-prima do conhecimento, é um conceito abrangente e multifacetado. Dentro da definição, são destacadas algumas características, tais como “*a informação tem um contexto*”, ou seja, é referido que uma dada informação é complementada por outro “sinal” dado ou detalhe da própria informação. Estes detalhes acrescentam o significado literal do conteúdo da informação disponibilizada. A informação pode, portanto, influenciar o comportamento, pois facilita o controlo e funciona como ‘*input*’. Este ‘*input*’ é utilizado para o controlo das decisões, proporcionando experiência e qualidade, e é igualmente utilizado para a formação de conhecimento, sendo que é através e dentro deste que a informação é compreendida. Ela pode ser ainda utilizada para ensinar, ajudar, convencer e desenvolver ideias, sendo que o seu valor dependerá da sua acessibilidade, fácil compreensão, precisão, adequação, atualidade, clareza, flexibilidade, verificabilidade, influência e quantificação (Oliveira, Novais, & Silva, 2004). A informação pode ainda reduzir de forma relevante as incertezas e contribuir de forma evidente para o conhecimento (Dantas, 2013). Apesar disto, muitas organizações associam a quantidade à qualidade, pensando que quanto mais informação tiverem, melhor, mas a realidade nem sempre é esta e nos casos em que a informação é demasiada, pode chegar a aumentar a incerteza em vez de a reduzir (Mülbert & Ayres, 2005).

Outra definição a ter em conta é a de Zorinho (1991), onde refere que a informação é o resultado de um padrão específico de relações entre os dados, dando origem ao seu formato. Ainda de acordo com este autor, existe a ideia de que a informação, apesar de constituir um suporte de decisão, é também ela própria uma envolvente dessa decisão. A informação tem, portanto, a capacidade de fornecer dados e condicionar as relações estabelecidas entre eles, podendo a partir destas, obter um género de “arquivo” de recurso, que se poderá transformar num instrumento de gestão (Teixeira L. C., 2008).

Na perspetiva de O’Brian e Marakas (2008), o processo de valor acrescentado que é aplicado sobre os dados com o objetivo de os tornar mais simples de entender e úteis no

contexto dos utilizadores, os quais têm um papel fulcral na definição de informação. Segundo este autor, este procedimento sobre os dados é composto por três pontos:

1. Agregação, manipulação e organização;
 2. Análise e avaliação do conteúdo;
 3. Colocação e adequação ao contexto apropriado para uso do utilizador humano;
- (Teixeira L. C., 2008)

Existem muitas definições descritas por diversos autores, todas elas com o intuito de clarificar e tornar mais objetivo o conceito de informação. Contudo, este fica sempre dependente de outros fatores, tais como assunções que consigam abranger a filosofia, a epistemologia e outras ciências. Os utilizadores devem analisar a informação referente em cada caso específico e, de acordo com a meta alcançar, encontrarão a definição mais apropriada e adequada face ao contexto (Salcedo & Revoredo, 2013).

Enquadrando o conceito de informação na organização, destaca-se a necessidade de se aceder à informação a fim de levar a cabo o seu trabalho (Franco, Villar, Almeida, & Casteleiro, 2003). Numa organização, é sempre necessária informação, qualquer que seja a atividade humana desenvolvida, a qual pode advir de diferentes formas e em diferentes quantidades. Contudo, será condicionada pelas características dessa mesma atividade (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009). Na presença de um conceito sem significado unânime, a informação resulta da conversão/tratamento dos dados.

O termo “dados” não é mais do que uma descrição elementar de atividades, eventos, fatos não estruturados, objetos ou transações que são classificados, guardados, registados, podendo ser comunicados e interpretados. Estes fatores podem ainda ser moldados para a posterior criação de informação. Num contexto organizacional, considera-se que os dados são a matéria-prima e podem ser humanos ou processados num computador, através de uma entrada, e posteriormente guardados, tratados e transmitidos através de uma saída. Posterior à sua saída, eles podem ser transmitidos para outro computador e ou para outra pessoa (Rainer, Turban, & Potter, 2006). Segundo Teixeira (2008), os dados são um conjunto de fatos naturais que representam eventos ocorridos nas organizações ou nouro tipo de ambientes, e que terão que ser organizados de tal forma, que as pessoas os possam entender e posteriormente utilizar. De acordo com Rodrigues (2002), o contributo dos dados dependerão não só do seu valor informativo mas obrigatoriamente do contexto em que se inserem. Por outras palavras, um conjunto de dados com valor relativo, se não estiverem inseridos num contexto adequado, de pouco valem, porém se os dados estiverem enquadrados num contexto adequado o seu valor é aumentado. Desta forma, o contexto em que os dados se inserem contribui de forma decisiva para o seu valor. De acordo com o contexto, os mesmos dados podem ter um significado lógico e podem ser valorizados por um dito individuo A, mas podem não ter qualquer utilidade para um individuo B. Em suma, o valor apreendido pelos dados irá afetar o valor da informação, o que contribui para a

aquisição de conhecimentos ou para facilitar uma tomada de decisão por partes dos intervenientes.

Diz ainda Bill Gates que “a cada ano que passa, novos e melhores métodos são desenvolvidos para quantificar a informação e obter desta enormes quantidades de unidades autónomas de dados” (Hanks, 2010).

A figura seguinte demonstra a relação entre dados, informação e conhecimento.



Figura 3 - Relação entre dados, informação e conhecimento (Checkland and Howell, 1997)

É importante realçar que, os dados são componentes básicos que, por si só, podem não significar nada, contudo, é através deles que é possível criar informação, ou seja, dados com um dado significado, inseridos num contexto. O conhecimento é a “estrutura” que orienta as pessoas na utilização da informação (Angeloni, 2003). De outra forma, o conhecimento não é mais do que a informação assimilada, estruturada e seleccionada (Gonçalves, Ramos, & Santos, 2009).

Segundo Teixeira (2008), o conhecimento define a relação que existe entre os dados, criada através da identificação recorrente de padrões, sendo a informação obtida através dessa aplicação do conhecimento sobre os dados. Ainda segundo Lopes, Morais, e Carvalho (2009), o conhecimento é criado pelo individuo e é adquirido através de um processo de aprendizagem, que permite a tomada de ações que integram a informação, a experiência e o processo mental do próprio do individuo. De acordo com Rascão (2001), o conhecimento é a combinação de instinto, ideias, procedimentos e regras que guiam as ações e a tomada de decisão.

Em modo de conclusão, pode-se afirmar que os dados são obtidos na sua maioria através das pessoas e posteriormente são combinados, dando origem à informação. Esta, por sua vez, será enquadrada num contexto devidamente estruturado, dando origem ao conhecimento (Valentim, 2002).

No âmbito da saúde, existem bons exemplos que representam a aplicação destes termos. Numa consulta, obtém-se os dados que estão disponíveis para serem analisados, tais como, os sintomas que vão sendo adquiridos aquando dos exames e perguntas efetuadas aos utentes. Contudo, esses dados, que por si só não significam nada, mas enquadrados num contexto mais adequado e organizado, passam a informação e com base no conhecimento médico, regras e conceitos-partilhados, dá-se a transformação de dados em conhecimento (Homayounfar, 2012).

2.4. Definição de Sistemas de Informação e Tecnologias da Informação

A primeira teoria sobre sistemas foi formulada pelo biólogo alemão Ludwig Von Bertalanffy, no início da década de 1930, sendo que apenas seria publicada em 1968. Posteriormente a esta formulação, que postula que um sistema pode ser definido como um complexo de elementos em interação, foram criadas inúmeras definições no contexto das mais diversas áreas e ciências, tendo este conceito evoluído até às definições partilhadas hoje em dia (Mülbert & Ayres, 2005).

Existem muitas definições para SI. No entanto, não existe uma definição dita de utilização universal. O enquadramento de SI deve ser sempre realizado, pois só através de um correto enquadramento, é possível uma visão focada nos SI. Uma das principais funções dos SI nas organizações é fornecer informação e apoio na gestão. De seguida, será apresentado o seu enquadramento, partindo de uma perspetiva mais geral para um foco mais particular (Hardcastle, 2008). Ir-se-á abordar o conceito de TI, bem como a sua relação com os SI, quer no contexto organizacional, quer no âmbito de utilizadores particulares (Pinto, 2009).

Os SI são um conjunto de meios e procedimentos, cuja finalidade é assegurar a informação útil necessária às diversas funções e níveis das organizações, bem como ao seu envolvimento externo (Vasconcelos, Caetano, Sinogas, Mendes, & Tribolet, 2003). Um SI não é algo que algumas organizações têm e outras não, mas sim uma forma de as perceber, pois um SI diz muito de uma organização e do seu modo de funcionamento (Rivas, 1989). No entanto, os SI remetem para os conceitos de organizações e informação (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009). Os SI podem alterar a forma como uma organização compete no seu mercado, uma vez que permitem agregar recursos que podem possibilitar a oferta de novos serviços e produtos (Mülbert & Ayres, 2005).

Assim sendo, os SI são um grupo de componentes inter-relacionados que trabalham em conjunto e em direção ao mesmo objetivo: recolher, armazenar, processar, recuperar e disseminar a informação. Todas estas capacidades permitem um suporte para a análise, coordenação, controlo, tomada de decisão e visualização, numa organização (Hardcastle, 2008).

Em todas as áreas e funções existentes numa organização poderão ser utilizados SI. Dependendo do ambiente de atividade, o conceito de SI ganha forma de acordo com o tipo de informação que trata e com a natureza do processamento que efetua (Gouveia & Ranito, 2004). Dentro dos SI existem três elementos chave (informação, dados e conhecimento) que compreendem definições, um pouco ambíguas, tornando desta forma a definição de SI um pouco complexa. Para além destes três elementos, existem três componentes principais, a entrada, o processamento e a saída.

- **Entrada**, é tudo o que envolve a captação de elementos que possam interessar ao sistema;
- **Processamento**, é todo o processo de transformação de uma entrada numa saída;

- **Saída**, é o “levar” da informação processada para o seu destino.

(O'Brien & Marakas, 2011)

Existe ainda um componente adicional importante a ter-se em conta num SI, o *feedback*. O *feedback* não é mais do que um conjunto de dados sobre o funcionamento do sistema. Por outras palavras, o *feedback* é uma forma de o sistema ter o retorno da informação e poder influenciar a entrada com base nas saídas e no ambiente. Analogamente, *feedback* é a capacidade que o SI tem de “dar” e “receber” opiniões, podendo sucessivamente fazer pequenos ajustes à entrada e desta forma modificar o resultado do processamento (O'Brien & Marakas, 2011).

A Figura 4 representa a forma como o *feedback* acaba por servir e alimentar o próprio SI.

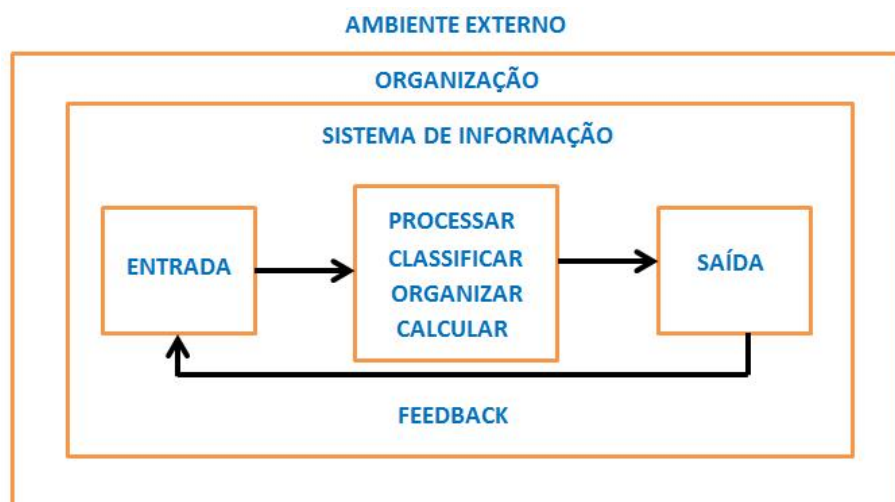


Figura 4 - Estrutura base de um SI (Laudon & Laudon, 2012)

Uma organização executa um conjunto de trabalhos de modo a atingir um propósito comum, desenvolvido por várias pessoas, contudo, para haver trabalho, tem de haver a entrada de matéria, energia ou informação, logo o SI abrange as atividades organizacionais que lidam com a informação. Em suma, os SI permitem a disponibilização de informação e a garantia que todas as atividades que tenham envolvido a manipulação de informação, sejam realizadas (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009).

Os SI poder-se-ão utilizar ou não com recurso às TI, contudo, nos dias de hoje é notória a associação entre a utilização de computadores associados a SI. Os SI que recorrem às TI são chamados de Sistema de Informação Baseado em Computadores (SIBC), que são mais um subconjunto dentro dos SI. Apesar de alguns autores fazerem uma distinção entre a definição de SI e SIBC, do ponto de vista mais técnico e adequada ao sistema e à realidade atual, há uma interligação com as TI. Desta forma, o conceito de SI deve ser entendido como se de SIBC se tratasse (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009).

Pelas definições analisadas ao longo da recolha de dados, pode-se afirmar que um SI é sempre um SI, e que, conforme as características da área que abranja, pode-se moldar em certos pormenores do seu funcionamento, contudo tem sempre inerente a sua base de

funcionamento. Por exemplo, os SI na área da saúde têm como um dos objetivos principais, recolher, processar, armazenar e distribuir informação para dar apoio à tomada de decisão (Marin, 2010). Sendo que qualquer SI pretende a melhoria da qualidade e da eficiência do serviço prestado, bem como facilitar o acesso à informação de forma segura e eficaz, isto, não muda por se tratar de um SI da área da saúde ou de outra área qualquer, terá apenas características próprias da sua área de intervenção (O'Brien & Marakas, 2011). Assim, percebe-se que um SI tem a necessidade constante de evoluir e de melhorar, contudo, as TI têm não só de acompanhar a sua evolução, como apoiá-la (Vicente, 2007).

Apesar de ter sido referido que as TI contemplam mais a parte de *hardware* e *software*, funcionando como potenciadores dos SI, segundo KEEN (1993), o conceito de TI é muito mais abrangente. Deste modo, não abrange apenas SI, *hardware* e *software* mas também a componente humana. Toda e qualquer TI, ajuda na simplificação de processos, diminui a dificuldade de manipulação da informação e ajuda a lidar com o excesso de informação, de forma segura e robusta (Laurindo, Shimizu, Carvalho, & Jr, 2001).

Um exemplo de utilização de SI e TI em todo o seu pleno é, por exemplo, o funcionamento de uma Universidade, onde o objetivo principal é a aquisição e o desenvolvimento de conhecimentos. Neste caso, as entradas dos SI são: professores, estudantes, administradores, livros e equipamentos. O processamento será o ensino, pesquisa e serviços. Por fim, existe como saída, os estudantes mais instruídos, a pesquisa que pode contribuir de forma significativa para algo melhor e os serviços que possam servir à comunidade. No exemplo mencionado, está presente um SI em funcionamento, composto por vários subsistemas, visto que os professores se podem apoiar num SI que ajude a organizar os conteúdos, horários e apresente bons métodos de ensino. Para além dos SI, estão bem patentes as TI, visto que, para se aceder à informação dos SI, é necessário obrigatoriamente a utilização de computadores, pois sem estes, os alunos e professores não teriam acesso à informação disponibilizada pelos SI (Mülbert & Ayres, 2005).

2.5. Classificação de Sistemas de Informação

Uma organização é composta por diferentes níveis hierárquicos e idealmente para cada um destes níveis, existe um diferente SI que se adapta às necessidades (Duca, Longo, & Vit, 2008). Deste modo, apresenta-se a classificação tradicional dos SI baseados em computadores (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009):

- Sistemas de Processamento de Dados (SPD);
- Sistemas de Informação de Gestão (SIG);
- Sistemas de Apoio à Decisão (SAD);
- Sistemas de Informação Executiva (SIE);
- Sistemas Periciais (SP);

2.5.1 Sistemas de Processamento de Dados (SPD)

O processo inicial de informatização de uma organização passa obrigatoriamente pela implementação de um SI. Os SI mais comuns no arranque de uma organização são os SPD (Falsarella & Chaves, 2012). Este tipo de SI surgiu nos anos 50, na altura do aparecimento dos primeiros computadores (Teixeira L. C., 2008). As capacidades destes SI eram: permitir a transação, o processamento, o armazenamento e a organização de dados (O'Brien & Marakas, 2011). Atualmente, estes tipos de SI são bastante utilizados ao nível operacional das organizações, podendo ser utilizados, em diversas funções, tais como: controlo diário de vendas, reservas de um hotel, pagamentos, dados dos empregados, encomendas, controlo de *stock*, entre outras (Laudon & Laudon, 2012).

Resumindo, os SPD são SI capazes de realizar as tarefas do dia-a-dia de uma organização, nos mais diversos cenários e âmbitos. Apesar de ser considerado um dos SI mais antigos, é um dos SI mais importantes nas rotinas diárias de uma organização.

2.5.2 Sistemas de Informação de Gestão (SIG)

Os primeiros SIG apareceram na década de 60 e apesar de possuírem algumas características dos SPD, estavam capacitados para produzirem uma gama limitada de relatórios pré-definidos (O'Brien & Marakas, 2011). Estes sistemas foram evoluindo no sentido de disponibilizarem, não só uma maior gama de relatórios, mas também outro tipo de informação, como por exemplo, uma maior amplitude de escolha ao nível tático da organização. Esta maior amplitude de escolha compreende o controlo dos negócios da organização no presente, através de relatórios de performance desta, como forma de prever o futuro (Laudon & Laudon, 2012).

A informação fornecida pelos SPD pode ser utilizada e transformada pelos SIG, em relatórios úteis para o nível tático da empresa ou para outro qualquer nível da organização

que tenha como objetivo a tomada decisão, tendo como base em dados concretos e organizados, de forma a facilitar a sua consulta (Teixeira L. C., 2008; Duca, Longo, & Vit, 2008; Laudon & Laudon, 2012; Falsarella & Chaves, 2012).

Os SIG são capazes de transformar dados de vários setores da organização, em informação organizada, com o propósito de abastecer os executivos de novas possibilidades. Com os dados recolhidos ao longo do tempo, organizados de forma a resultarem em relatórios, conseguem-se tomar decisões de forma mais apoiada e assertiva, sendo que esta informação não se refere apenas ao passado e presente, mas também a simulações que visam prever o futuro (Duca, Longo, & Vit, 2008).

Para um bom desempenho da organização são necessários bons gestores. Estes terão melhor desempenho se tiverem ao seu dispor uma vasta gama de informações, comparações e simulações da própria organização. Com este tipo de informação sistematizada a função de planear, organizar e liderar é facilitada (Laudon & Laudon, 2012).

Em suma, um SIG permite a uma dada organização manter as suas informações organizadas, de tal modo, que dados de diversos quadrantes temporais (passado, presente ou futuro) são geridos de forma sustentável e viável.

2.5.3 Sistemas de Apoio à Decisão (SAD)

Na década de 70, com a crescente competição entre organizações, surgiu a necessidade de utilização dos SAD (Falsarella & Chaves, 2012). A informação produzida pelos SI da altura era insuficiente para o apoio à tomada de decisão, por isto, houve a necessidade de criação dos SAD (O'Brien & Marakas, 2011). Estes constituem um ótimo apoio para quem tem de tomar decisões no seio de uma organização, podendo ser visto como um SI que pode ser utilizado em todos os níveis desta (Teixeira L. C., 2008).

Os SAD utilizam informações provenientes de diversas fontes internas e externas. As fontes internas podem advir de SPD ou de SIG, enquanto, que as fontes externas são por exemplo, os preços de produtos (Laudon & Laudon, 2012).

A tarefa de partilhar conhecimento e experiência dentro de uma organização, fica facilitada com a utilização de um SAD, que é definido como um SI que trata de informação específica que é partilhada pela especificidade de cada cargo, e através dela é possível basear a tomada de decisão. Com estas funcionalidades, um SAD consegue projetar informação de forma útil e permite a comparação de dados referentes ao desempenho da organização, estabelecendo parâmetros/limites para novas ações de negócio (Duca, Longo, & Vit, 2008). Assim, vê-se que uma das grandes vantagens deste SI é a capacidade de reduzir a incerteza durante o processo da tomada de decisão (Vasconcelos, Rocha, & Gomes, 2004).

Pode-se dizer que um SAD é um repositório de informação especializada e organizada com um interface amigável e de fácil acesso para o auxílio na tomada de decisão, sendo que o nível da informação se adequa ao respetivo utilizador e que as experiências de uns são

uma mais-valia para os outros (Laudon & Laudon, 2012). Logo, um SAD funciona como um conselheiro onde se pode obter uma resposta adequada e fundamentada.

2.5.4 Sistemas de Informação Executiva (SIE)

Os SIE surgiram na década de 80 com o objetivo de providir os gestores inseridos no nível mais elevado das organizações, de ferramentas capazes de os auxiliar nas tomadas de decisão (Laudon & Laudon, 2012). Os SIE herdaram muitas características dos SAD e dos SIG, colocando à disposição dos gestores de topo, ferramentas interativas que facilitam o acesso a informação delicada no momento em que esta é necessária e na forma que precisam, possibilitando, desta forma, a tomada de decisão com mais qualidade e otimização (O'Brien & Marakas, 2011). As parecenças entre SIE e o SAD e SIG são evidentes, pela capacidade de gerar gráficos e dados que são utilizados para análises estatísticas, permitindo assim, que os executivos possam analisar a informação, obtendo detalhes sobre o passado, presente e tendências futuras da organização, assim como, informação sobre o mercado envolvente (Falsarella & Chaves, 2012). Esta informação do mercado envolvente pode advir de outras Organizações e de fatores externos determinantes, tais como, novas taxas, leis, entre outras (Laudon & Laudon, 2012). As características que fazem um SIE diferente dos outros é a capacidade interativa que os executivos passam a ter sobre a informação, que advém não só da organização mas também do ambiente externo (Teixeira L. C., 2008). Para além de obterem informação, os SIE possibilitam ao executivo comunicar com o mundo exterior, tendo ainda no sistema, a sua informação organizada, tal como, calendários, agendas e outros (Falsarella & Chaves, 2012).

A principal meta de um SIE é acompanhar os resultados operacionais realizados na organização e expô-los aos gestores de topo, de forma intuitiva e organizada, podendo estes extrair e utilizar a informação da melhor forma possível (Beuren & Martins, 2001; O'Brien & Marakas, 2011).

2.5.5 Sistemas Periciais (SP)

Os SP surgiram na década de 80 com o objetivo de apoiar as operações especializadas nos diversos níveis da organização (O'Brien & Marakas, 2011). Através de um SP pode-se pensar num SI de apoio muito específico, como é o exemplo de um SP em doenças do foro gástrico. Para além das suas especialidades muito técnicas, um SP pode ainda apoiar a tomada de decisão em funções do dia-a-dia, tais como, diagnóstico de equipamentos ou tomada de decisões de rotina que de alguma forma, tenham algo técnico como base (O'Brien & Marakas, 2011).

O conhecimento e a experiência de um indivíduo que seja perito numa determinada área não deve ser perdido, nem desperdiçado, pelo contrário, deve ser preservado e disseminado para que pessoas com menos conhecimentos e experiência, possam por eles se guiarem para a resolução de problemas (Falsarella & Chaves, 2012).

Um SP é composto por três componentes principais: base de dados, operadores e a componente de otimização. A base de dados é responsável por armazenar todos os dados que foram pré-introduzidos e as respectivas respostas, sendo que é aqui que reside a base do conhecimento. O segundo componente são os operadores, que são mecanismos que permitem a pesquisa na base de dados através de regras, para que as respostas sejam dadas de acordo com as perguntas. O último componente contempla a otimização, onde é definido como é que os acessos à base de dados são feitos, criando em cada acesso, formas otimizadas para a obtenção da informação num menor espaço de tempo (Barreto & Prezoto, 2010).

A tabela seguinte resume em si, as principais características dos SI descritos anteriormente.

Tipo de Sistemas	Entrada	Processamento	Saída	Utilizadores
SPD	Transações e eventos.	Armazenamento; Listagem; Atualização; Junção.	Relatórios detalhados; Listas; Sumários.	Pessoal operacional; Supervisores.
SIG	Dados operacionais; Alto volume de dados; Modelos simples.	Relatórios de rotina; Modelos; Análises compostas.	Relatórios de execução e sumários.	Gestores;
SAD	Dados de pouco volume; Modelos analíticos; Dados internos e externos.	Interações; Simulações; Análises.	Relatórios especiais; Análises de decisões; Respostas e consultas.	Assessores; Especialistas; Gestores.
SIE	Dados agregados internos e externos.	Gráficos; Simulações; Interações.	Projetos, respostas e consultas.	Altos cargos de gestão.
SP	Dados agregados internos e externos; Dados internos e externos.	Interações; Simulações; Otimização de acessos Análises.	Relatórios especiais; Análises de decisões; Respostas com conhecimento especialista.	Especialistas.

Tabela 3 – Resumo das principais características dos SI, adaptado de, (Mülbert & Ayres, 2005).

2.6. Realidade Portuguesa

Com a criação do Serviço Nacional de Saúde (SNS), em 1979, permitiu a articulação dos vários subsistemas que até então vigoravam isolada e independentemente. Para além de todas as questões financeiras e de subsídios envolvidos no SNS, existe a vertente tecnológica que muito tem evoluído para prestar o melhor serviço possível (Baptista, 2010).

Segundo Gonçalves, Alves e Ramos (2010), os sistemas de saúde avançados, aos quais subjazem os valores centrados na solidariedade, na equidade e na participação, revelam-se instrumentos de promoção de bem-estar e de coesão social. Estes instrumentos confrontam-se permanentemente com tensões e “gaps”, os quais, devem ser capazes de os resolver e gerir ao longo das fases do seu desenvolvimento (Gonçalves, Alves, & Ramos, 2010). A utilização de novas tecnologias no campo da saúde, tem contribuído de forma essencial para a sua melhoria e promoção, estando os cuidados de saúde mais acessíveis e eficientes. Vários estudos internacionais revelaram uma crescente utilização das TI pelos cidadãos, em busca de informação sobre a saúde (SR, 2003; Fox, 2005; Inquérito Sociedade em Rede em Portugal, 2006; Andreassen, 2007;). Todo este progresso e evolução das TI e a sua crescente utilização obrigam os SI a serem cada vez mais competitivos, robustos e estáveis (Espanha & Fonseca, 2010).

A evolução dos SI tem sofrido muitas alterações ao longo dos últimos 30 anos, tendo sido objeto de muitas análises. Algumas destas análises, influenciadas por *Nolan*, postularam uma sequência de 6 fases na evolução dos SI, sendo elas, o início, contágio, controlo, integração, administração de dados e maturidade. Esta evolução compreendeu duas eras principais, a Gestão dos Computadores e a Gestão da Informação (Pedro, 2002). Como vimos no capítulo anterior, um dos objetivos dos SI é o de melhorar a eficiência da organização a todos os níveis. Entenda-se a todos os níveis, melhor gestão, melhor utilização de recursos, melhores estratégias, melhor competitividade.

Os SI no âmbito da saúde são, não só uma ferramenta de gestão e organização dos profissionais da saúde, mas também sistemas personalizados para os utentes adaptados à realidade portuguesa (Espanha & Fonseca, 2010). Há, portanto, SI centrados nos utentes, tais como, sistemas que permitam o registo eletrónico de utentes, a telemedicina e muitos outras funcionalidades que possibilitam prevenir, diagnosticar, tratar e monitorizar (Ribeiro, et al., 2015). Como foi referenciado em capítulos anteriores, estes sistemas são utilizados em todas as fases percorridas por um utente até ser atendido: atendimento, triagem, consulta, pagamento de taxas moderadoras, entre outras. Quando se fala na área da saúde refere-se a hospitais, farmácias passando por centros de saúde, tendo todos eles realidades diferentes e necessidade diferentes (Carapinheiro, 2001). Estes permitem que os profissionais de saúde registem e tenham em tempo útil toda a informação indispensável para facilitar a avaliação, tratamento, seguimento e prescrição médica. O recurso à telemedicina apresenta-se como um grande trunfo, permitindo aos profissionais exercerem com qualidade a sua função, independentemente da zona geográfica onde se encontrem, incluindo troca de experiências

entre profissionais na área em tempo real, o que de outra forma seria impossível (Espanha & Fonseca, 2010).

De entre muitos planos delineados a decorrer neste momento no nosso país, destaca-se o Plano Nacional de Saúde 2011-2016 (PNS) e os eixos estratégicos elaborados posteriormente, no âmbito do Plano Nacional de Saúde 2012-2016, no entanto, atendendo às semelhanças entre ambos e porque o PNS está melhor documentado, iremos ter em conta o PNS e em casos particulares onde seja pertinente, ir-se-á referir os eixos estratégicos específicos do 2012-2016 (Espanha & Fonseca, 2010; Plano Nacional de Saúde 2012-2016). O PNS pretende implementar até ao ano de 2016 muitas alterações na atual realidade portuguesa. Uma das alterações passa pela implementação do conceito de e-Saúde. Este conceito refere-se a uma realidade muito ampla, que compreende várias vertentes e grande variedade de aplicações, que serão utilizadas pelos utentes e pelos profissionais na área da saúde. O impacto pretendido por este conceito é o da afetação da eficiência, efetividade, acessibilidade, equidade e qualidade dos cuidados e dos serviços prestados. Outro dos objetivos é reduzir os custos. Está implícito neste novo conceito, que a melhoria passa pela disponibilização da informação de forma mais rápida, organizada e útil para todos os profissionais da saúde. Com este novo conceito, qualquer cidadão que tenha acesso à internet poderá beneficiar de informação possibilitadora de aquisição de conhecimento referente ao tema de saúde, deste modo, o cidadão ficará mais informado com a possibilidade de poupar deslocações desnecessárias ao centro de saúde ou a outro estabelecimento de saúde, sendo sempre este conhecimento de âmbito complementar e nunca substituto do trabalho dos profissionais da área (Espanha & Fonseca, 2010).

Num passado próximo, existia uma total desadequação entre o que é suposto ser e o que é. Alguns dos SI existentes eram: Sistema de Gestão de Doentes Hospitalares (SONHO), Sistema de Informação para Unidades de Saúde (SINUS), existindo ainda o cartão de utente, sendo que todos eles eram desajustados do ponto de vista funcional tecnológico, visto não estarem normalizados. Pouca ou nenhuma convergência existia entre os sistemas, estes eram fechados aos cidadãos, havendo apenas articulação interna dos próprios sistemas (Espanha & Fonseca, 2010). Na tentativa de colmatar algumas lacunas, foi aplicada uma camada de *software*, em tecnologia Web, sobre os dois SI referidos anteriormente, permitindo assim, uma evolução para SI que permitam aos profissionais da saúde o registo de dados clínicos dos utentes. Esta evolução originou o Sistema de Apoio ao Médico (SAM) e o Sistema de Apoio à Prática de Enfermagem (SAPE) (Espanha, 2010).

Segundo os dados recentes do estudo Bareme Internet da Marktest, feito em 2007, em Portugal Continental, há 1,3 milhões de pessoas que pesquisam na Internet informação sobre a área da saúde. Este valor, referido no estudo, representa 15,9% dos residentes em Portugal Continental com mais de 15 anos. Ainda segundo o mesmo estudo, representado pela Figura 5, é até aos 34 anos onde a procura é maior, decaindo progressivamente com o aumento da idade. Percebe-se ainda que é nos grandes centros urbanos, onde a percentagem de pessoas que recorre a este tipo de pesquisa é maior. É de salientar, que a pesquisa é tanto maior quanto mais alta for a classe social. A nível de área de intervenção é

notório que os estudantes e pessoas ligadas à área da saúde são as que mais interesse manifestam nesse tipo de pesquisa.

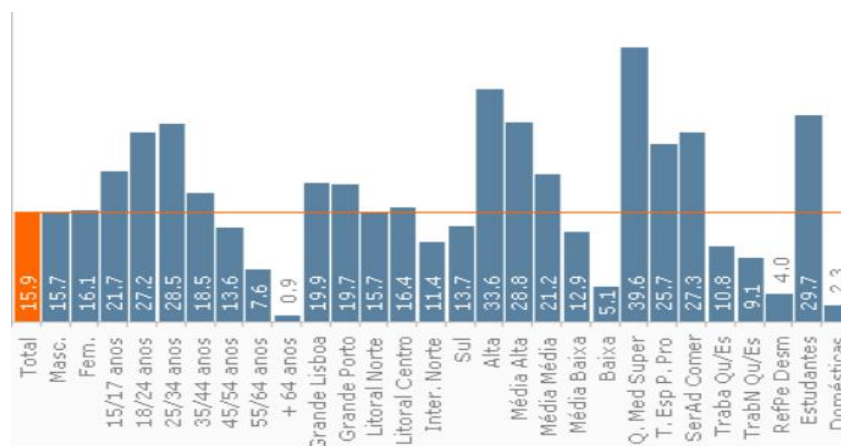


Figura 5 - Gráfico da Marktest, Bareme Internet 2007.

Através deste estudo é possível concluir que o PNS tem muito que trabalhar, pois ainda é preciso conseguir permitir a mais pessoas terem meios e interesse na consulta e em estarem informados no âmbito do “produto” saúde. Grande parte da informação consultada, nem sempre é a melhor, isto é, muita da informação disponível através de *sites*, blogues e outros, poderá não ser totalmente fidedigna, o que leva as pessoas a pensarem em falsos pressupostos e a se precipitarem na tomada de decisões. Visto isto, um dos pontos que o PNS terá de rever é o da “educação” de consulta e pesquisa das pessoas na internet e meios de informação no geral (Espanha & Fonseca, 2010). No entanto, alguns sinais de melhoria chegaram mesmo antes do PNS entrar em ação, segundo outro teste da Marktest (2010), os sites de saúde receberam de janeiro a outubro de 2010, a visita de 1 milhão e 250 mil internautas nacionais. Estes valores correspondem a pessoas com mais de 4 anos, sendo que este valor representa 30.4% dos internautas nacionais. As visitas no período indicado ascendem às 11 milhões de páginas destes sites, que prefaz uma média de 9 por utilizador, sendo que lhes foi dedicado cerca de 160 mil horas de navegação, o que representa aproximadamente 8 minutos de navegação por utilizador. De todos os sites acedidos, o mais visitado foi o www.portaldasaude.pt, que lidera em todos os cenários, tanto em número de páginas acedidas, número de utilizadores e tempo dispendido. Na Figura 6 pode-se ver o Top dos sites da área da saúde acedidos por utilizadores únicos.



Figura 6- Gráfico da Marktest, Netpanel 2010.

Este estudo demonstra que a mentalidade dos portugueses está aos poucos a mudar, no sentido de se manterem mais informados procurando, desta forma, informação fidedigna, recorrendo para isso a sites ditos profissionais e específicos para esse efeito.

Qualquer que seja a melhoria a implementar nas condições das organizações portuguesas, é importante referir que como em qualquer tipo de mudança, existirá sempre resistência, no caso da área da saúde, relativamente à utilização das TI e dos SI, existe alguma resistência a essa mudança por parte dos próprios médicos e das pessoas mais idosa (Espanha & Fonseca, 2010). Apesar de todos os entraves, Portugal tem evoluído e investido na melhoria das condições das TI e na criação de mais e melhores SI, principalmente posteriormente a 2000 (PNS - I. Políticas Transversais, 2011). Apesar de haver investimento com vista à criação e melhoria dos SI, este não é concertado, ou seja, não há uma política coerente que mantenha todos os investimentos rumo à mesma direção, o que leva à existência de disparidades entre as diferentes zonas e locais, criando-se desta forma várias “ilhas” sem haver possibilidade de comunicação entre a maioria delas (Ministério da Saúde, 2010; Ribeiro, et al., 2015). Desta forma, um dos objetivos do PNS passa por criar diretrizes necessárias para que o investimento seja concertado e haja uma comunicação constante entre todos os intervenientes, possibilitando a fluidez da informação e de experiências entre todos os profissionais da área da saúde (Espanha e Fonseca, 2010). Há portanto, a necessidade de aproveitar os fundos comunitários de forma a garantir esta necessidade de investimento (Ribeiro, et al., 2015). O PNS refere a necessidade de criação de mecanismos de regulação para os novos sistemas implementados que, apesar de serem desenvolvidos de forma a terem a capacidade de comunicar entre si, quando não são devidamente acompanhados e avaliados, não há controlo sobre a qualidade das implementações, logo não poderá haver uma verdadeira melhoria desses SI e TI (Espanha, 2010; Ribeiro, et al., 2015). Consequentemente estes SI vão ficar obsoletos e descontinuados, surgindo a necessidade de mais investimento, sendo que esse investimento, poderia ser canalizado para outras vertentes que poderiam melhorar os cuidados dos serviços nacionais de saúde (Espanha & Fonseca, 2010).

Outro ponto importante referido no PNS, revela que não vale a pena criar demasiados SI nem ter demasiado avanço nas TI, quando o utente não os vai utilizar, quer por falta de meios ou por falta de conhecimentos, sendo que o ideal será criar em paralelo os chamados “cidadãos informados” (“*well-informed citizen*”), ou seja, pessoas capazes de entender e de utilizar as mais-valias dos novos SI e das potencialidades das TI (Espanha & Fonseca, 2010). Para isto ser possível terá de haver uma aposta séria nos conteúdos disponibilizados, onde o principal trunfo deverá ser a qualidade e a credibilidade. Estes conteúdos têm de estar disponíveis de forma simples, facilitando assim a sua consulta. Contudo, terá de haver uma grande aposta na confiança do utilizador no conceito de e-saúde, defendido no PNS (Espanha & Fonseca, 2010; Eixo Estratégico - Cidadania em Saúde, 2012).

Todos os processos tecnológicos referidos anteriormente, tendem a ser gradualmente, alvo de uma maior interpretação e complementaridade, com vista a um funcionamento em rede, mais flexível e adaptável à mudança. Quando a total integração dos SI ocorrer, também a redução do risco, da despesa e da duplicação de exames, promovendo assim um sistema de saúde mais ágil, célebre e central, no utente (Espanha, 2010).

Os SI mais recentes implementados em Portugal, com o objetivo de colmatar alguns dos problemas referidos anteriormente são, a e-Agenda, e-SIGIC, Registo de Saúde Eletrónico (RSE) e WEBSIG (Eixo Estratégico - Cidadania em Saúde, 2012). A e-Agenda, possibilita a marcação de consultas no médico de família por meios não presenciais, através do recurso a plataformas específicas, Internet, telefone entre outras. Esta e-Agenda envolve os serviços de saúde primários, ou seja, centros de saúde e unidades de saúde familiares (e-Agenda, 2008). A e-SIGIC possibilita que os utentes inscritos para cirurgia consultem a sua situação via Internet e desta forma, qualquer pessoa que esteja à espera de operação pode saber em que posição está na lista (Rodrigues S. M., 2012). O RSE é um conceito mais abrangente e complexo que estava previsto desde há muito tempo, tendo sido o seu arranque celebrado no ano de 2009 e a sua conclusão foi prevista para 2012, contudo, ainda hoje os trabalhos em volta do RSE continuam em grande parte devido à não-aceitação por parte dos próprios clínicos. Estes consideram o sistema pouco seguro, o que em casos delicados como alergias severas, qualquer erro pode ter impactos muito graves (PNS - I. Políticas Transversais, 2011; Ribeiro, et al., 2015). Em traços gerais, o RSE é um “local” onde todos os dados referentes aos utentes estão guardados. Os dados aqui contidos, abrangem toda a informação relevante do utente, desde os dados administrativos aos dados médicos, podendo desta forma haver uma disponibilização da informação em tempo real, para que qualquer interveniente no processo possa consultá-los. Este projeto destina-se não apenas a Portugal mas ao mundo, ou seja, o objetivo final é disponibilizar a informação, para que possa ser consultada além-fronteiras. Segundo alguns estudos feitos por parte da “*Benchmarkin ICT use among General Practitioner in Europe*” realizados pela comissão Europeia, chegou-se à conclusão que Portugal numa escala que pode variar entre 0 e 5, sendo que o 0 representa “não utiliza soluções do âmbito de e-Saúde” e o 5 “utilizado por todos os profissionais”, Portugal obteve uma pontuação de 1.7 ficando atrás de Países como Holanda, Finlândia, Suécia, Noruega, entre outros (Deloitte, 2011; Pais, Castilho, & Simão, 2012). A WEBSIG, é

uma plataforma na Web assente num SI geográfico que disponibiliza indicadores e metas do PNS sob a forma de mapas e tabelas (Eixo Estratégico - Cidadania em Saúde, 2012).

Por tudo o referido anteriormente é importante salientar a existência da Administração Central do Sistema de Saúde (ACSS) que, desempenha um papel importantíssimo no desenvolvimento de todas as TI nacionais e mais concretamente dos SI (ACSS, 2014). A ACSS tem o papel ativo no ensino, na investigação e na experimentação de SI dentro e fora do SNS, incluindo no estrangeiro (Espanha & Fonseca, 2010). Através deste “organismo” consegue-se obter a tão esperada otimização e eficiência dos recursos existentes e da logística de integração dos vários sistemas (ACSS, 2014).

Uma das funções da ACSS é a de prover o SNS com SI adequados de forma a conseguir centralizar e facilitar a produção de informação e estatísticas sobre os prestadores de cuidados de saúde para, através destas, haver um controlo de qualidade que permita a evolução dos SI. Os principais eixos estratégicos por parte da ACSS são: a sustentabilidade, a eficiência, a qualidade e acesso, transparência, tempestividade e rigor na informação. A destacar destes eixos estratégicos a necessidade de eficiência de utilização dos SI e a respetiva eficiência de resposta às necessidades dos *Stakeholders*, surge também, a necessidade de aumentar a qualidade na informação disponibilizada aos mesmos e ainda, mais rigor na informação que circula, por exemplo nos SI. De forma mais pormenorizada, no eixo estratégico da sustentabilidade existe o objetivo de poupar através da aposta nas tecnologias *Open Source*, estas porém, nem sempre são sinónimo de poupança. Em relação ao eixo da eficiência, está descrito que se devem definir normas orientadoras, com objetivo de simplificar processos e melhorar a eficácia em todos os recursos utilizados, assim como, nos SI. Para obtenção dessa melhor eficácia, pretendem implementar os SIG ou outros SI que sejam capazes de gerir todos os recursos ao nível regional e nacional, permitindo assim, atualizar de forma automática a informação sobre os profissionais de saúde. O objetivo é ter SI para as mais variadas funções, desde a contabilidade analítica à gestão de internamentos, passando pela gestão dos recursos humanos, entre outros, partindo sempre do pressuposto que a informação possa circular entre os interessados. Relativamente ao eixo da qualidade de acesso, tem muitos pontos em comum com o eixo visto anteriormente, ou seja, SI aptos a desempenhar todas as funções necessárias para, por exemplo, um hospital funcionar garantindo a qualidade na informação que circula nesses SI. Por último, o eixo da transparência e rigor da informação possui um ponto importante sobre a qualidade dos SI que tem de ser levada em conta, pois esta melhoria será feita em colaboração com os Serviços Partilhados do Ministério da Saúde (SPMS). É também referido que os dados devem estar estruturados de forma a estarem disponíveis à gestão da ACSS e à Tutela. Os dados anteriormente referidos pertencem, à parte financeira, aos equipamentos, à assistência, aos recursos humanos e às instalações (ACSS, 2014).

A SPMS é uma entidade pública empresarial que assegura a prestação de serviços partilhados nos mais diversos níveis. Para além de toda a parte de promoção na eficiência, como por exemplo, a aquisição de medicamentos a valores mais baixos, trata também de toda a parte negocial e organizativa, funcionando como uma central de compras e de gestão

de recursos partilhados por várias entidades. A SPMS tem desde 2011 a função de coordenar os SI no SNS e contempla a manutenção e resolução de qualquer incidente implicando os SI existentes, bem como a implementação de novas funcionalidades/caraterísticas solicitadas pelos utilizadores dos SI e a calendarização da libertação de novas versões. A SMPS tem ainda a responsabilidade de assegurar a qualidade em relação a alguns dos SI centrais, considerados fulcrais, tais como, o Registo Nacional de Utentes (RNU), o Registo Nacional de Profissionais (RNP) e o Registo Nacional de Entidades (RNE) (SMPS, 2014).

Segundo (Barra e Gomes, 2014) num relatório no âmbito da prestação de um serviço de gestão operacional à SPMS foram referidos os principais indicadores dos serviços prestados, dos quais se destacaram o controlo de performance e disponibilidade dos SI e das TI, sendo esta informação referente ao período compreendido entre 1 de março e 31 de março de 2014. Uma das principais metas da SPMS é a otimização da qualidade de serviço na Rede Informática da Saúde (RIS) e para isto, foram desenvolvidos alguns mecanismos de análise e controlo da latência da RIS, passando a ser possível perceber que no período de análise foram detetadas 505 avarias, destas avarias, 42% correspondiam a avarias locais do cliente enquanto as restantes 58% a problemas da própria rede. Como referenciado no relatório todas as avarias detetadas foram corrigidas. Percebe-se que o número de avarias tem vindo a diminuir gradualmente todos os meses e após os mecanismos de medição, é efetuado um quadro de intervenção para prevenir a repetição de avarias, de forma a melhorar os serviços existentes. Este relatório contém um quadro com a descrição pormenorizada de todas as avarias de maior relevo para serem acompanhadas com maior cuidado, salvaguardando assim uma total correção. Através deste relatório consegue-se compreender não só o tipo de erro, mas também a correção a adotar, seja ela por exemplo um simples aumento de largura de banda ou resolução de problemas de acesso (Barra & Gomes, 2014).

Podemos dizer que em Portugal existem muitos SI, tais como, Registo Eletrónico de Certificados de Incapacidade Temporária (CIT), Consulta a Tempo e Horas (CITH), Gestão Integrada da Doença (GID), Prescrição Eletrónica de Medicamentos (PEM), Plataforma Dados Saúde (existindo uma para os utentes, outra para os profissionais, outra para a parte institucional e ainda uma para a parte internacional, porém, para efeitos de dissertação, vai ser referenciada e abordada apenas a plataforma para o utente) (PDS), RNE, RNP, RNU, RSE, SAM, SINUS, SONHO, entre outros (Espanha & Fonseca, 2010; Cardoso M. d., 2010; Ribeiro, et al., 2015). Todos estes SI são importantes e impulsionadores na melhoria da qualidade da informação e da fidedignidade do conhecimento adquirido, contudo há dois que são de realçar, pois contribuíram significativamente para essa melhoria e para a aproximação na relação utente, profissional de saúde. Esta aproximação acontece, porque o utente fica mais informado e mais integrado no processo, ocorrendo assim, uma maior credibilização por parte dos profissionais da saúde (Eixo Estratégico - Qualidade em Saúde, 2012). Os SI referidos são a PEM e o PDS. A PEM é uma aplicação informática desenvolvida pela SPMS, com a função principal de prescrever medicamentos, cuidados respiratórios domiciliários e meios complementares de diagnóstico (SMPS, 2014). O funcionamento geral da PEM passa por permitir ao profissional de saúde (médico) prescrever medicamentos pelo princípio ativo

ou nome comercial (mediante algumas exceções), tendo a listagem de medicamentos sempre atualizada através da Base de Dados fornecida pelo Infarmed. No final do processo, o utente tem a receita para solicitar os medicamentos na farmácia e o médico tem a sua receita validada e enviada (PNS - I. Políticas Transversais, 2011). Por defeito, a PEM coloca os medicamentos por ordem de preços, permitindo desta forma a que o utente obtenha sempre o medicamento mais barato, sendo que o médico, mediante uma justificação, pode prescrever um medicamento diferente (Infarmed, 2014). Para além da prescrição de medicamentos, a PEM permite a prescrição de Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica (MCDT) (PNS - I. Políticas Transversais, 2011). Com a PEM diminuí-se situações ilegais que recorriam na passagem de receitas, elimina-se o problema das receitas elegíveis por causa da famosa “letra de médico”, evitando assim qualquer erro na entrega de medicamentos, passando a ser mais transparente para o utente que o medicamento que está a ser prescrito é o mais barato e o mais indicado para o utente (Espanha, 2010).

O PDS é uma tecnologia diferente de tudo o que foi criado até hoje, trata-se de uma plataforma ampla que centra em si funcionalidades que até hoje, funcionavam de forma isolada ou que nem sequer existiam. O objetivo desta plataforma é facilitar e melhorar a partilha de informação entre o utente, os profissionais de saúde e as entidades prestadoras de saúde. Com esta plataforma, o utente ganha maior autonomia através do controlo e gestão da sua saúde. O utente tem a possibilidade de monitorizar os seus dados de saúde de uma forma integrada, tendo ainda acesso rápido e simples a todos os serviços disponibilizados *online*. Esta plataforma permite a interação com os profissionais de saúde e com o SNS, através da dinâmica de funcionalidades tais como, marcar uma consulta, pedir renovação da medicação habitual (doentes crónicos) ou solicitar isenção de taxas moderadoras. Descrevendo as funcionalidades mais em pormenor, percebe-se a simplicidade de utilização e a mais-valia que representa, por exemplo, a marcação de uma consulta que pode ser feita diretamente para o centro de saúde associado, sem qualquer custo adicional. Esta marcação pode abranger desde consultas médicas ditas normais, consultas de saúde infantil, saúde materna e planeamento familiar, exatamente como se estivessem no centro de saúde. Como referido anteriormente, a medicação pode ser renovada de forma automática, por exemplo, um utente que seja “doente crónico” tem de tomar a mesma medicação de forma prolongada e para não ter de se deslocar ao centro de saúde, basta o médico referenciar o utente como doente crónico e este poderá solicitar a renovação dos medicamentos por via eletrónica. É ainda de salientar, que este portal abrangerá alguns dos SI que estão “desligados”, disponibilizando assim um local seguro e fidedigno, onde o utente poderá comodamente tirar partido de todas as possibilidades que os SI têm para oferecer (PDS - Plataforma Dados Saúde - Portal do Utente, 2014). Esta plataforma pode ser vista como o primeiro passo para a evolução seguinte, o RSE, onde teremos centralizado e disponível toda a informação clínica de cada utente (Ribeiro, et al., 2015).

Para o projeto e-saúde continuar a evoluir e a prosperar, tem obrigatoriamente de haver maior envolvimento e pró-atividade por parte dos utentes, pois só assim poderão

estar informados e capazes de gerar processos de autonomia em relação às instituições e às figuras tradicionais (Eixo Estratégico - Cidadania em Saúde, 2012). Quanto mais informados estiverem os utentes mais interesse demonstrarão pelas temáticas ligadas à saúde, sendo esses, aqueles que mais partido poderão tirar das TI e dos SI desenvolvidos para a melhoria da saúde em Portugal (Espanha & Fonseca, 2010). Como foi demonstrado ao longo deste capítulo, o SNS tem sido alvo de numerosas reformas e reestruturações desde a sua criação, atendendo à grande oferta de serviços de saúde, quer no âmbito do privado, quer nas parcerias público-privadas (O Sistema de Saúde Além de 2014, 2013). Para além do esforço feito pelas entidades responsáveis, começam a aparecer grandes empresas interessadas nos SI da área da saúde e conseqüentemente maior oferta, logo, maior concorrência e mais qualidade (Espanha, 2010).

Em suma, pode-se dizer que as organizações em Portugal necessitam de funcionar num sistema de rede, pois cada vez mais há a necessidade de flexibilizar a organização, de forma, a que esta se possa adaptar melhor ao ciclo da mudança (O Sistema de Saúde Além de 2014, 2013). Para além disto, há a necessidade de incutir aos profissionais da área da saúde a “cultura” de rede, de forma a se poder aprimorar a inovação, acessibilidade e partilha de conhecimentos (Espanha, 2010). Por último é importante que esta mudança se faça de forma sustentável e com recurso aos SI existentes e sempre com o objetivo de integrar todos os SI, pois só assim, haverá uma evolução significativa na área da saúde (Espanha & Fonseca, 2010). O percurso percorrido tem sido longo e acidentado com muitos erros à mistura, sendo que ainda há muito para fazer, no entanto, a introdução de mais TI e de SI na saúde em Portugal, tem contribuído de modo claro para o ganho na promoção e qualidade da saúde, contribuindo automaticamente para um maior envolvimento e autonomia do utente face ao profissional de saúde (Espanha, 2010). O trajeto a percorrer nunca terá fim e haverá sempre coisas a melhorar mas um grande passo passará pela implementação real do RSE, que será certamente uma enorme oportunidade para o *core* de uma rede de SI na área da saúde, que deve ser vista como o futuro do SI da saúde em Portugal.

2.7. Análise Crítica

A ciência foi sofrendo inúmeras mudanças com o decorrer do tempo. Na visão mais clássica da ciência, não havia diferença entre o passado e o futuro, os processos eram reversíveis, isto é, tanto o passado como o futuro eram pertencentes ao presente, uma vez que através da observação do acontecimento presente podíamos reconstruir o passado. Assim, pode-se afirmar que nesta visão determinista não existia lugar para a história, para o novo, nem para a criatividade. No entanto, com o desenvolvimento da ciência, esta visão clássica foi modificada radicalmente (Cardoso & Pereira, 2005). Esta nova forma de olhar a ciência e tudo o que a rodeia também afetou o mundo das organizações, passando estas a valorizar mais o ambiente e as suas inter-relações (Meneghelli, 2000). Deste modo, a informação que advenha do ambiente, será decisiva para o sucesso das organizações, sendo cada vez mais entendida como um capital precioso, equiparado a recursos de produção, materiais e financeiros (Moresi, 2000). Sendo as organizações sistemas cada vez mais abertos, que integram todo um ambiente partilhado por outras organizações, torna-se complexo e de certa forma imprevisível (Franco & Ferreira, 2007). Com base nisto, consegue-se perceber a importância crescente de um bom SI, sem ele, a organização estaria condenada pois vive rodeada de competitividade e ao mesmo tempo de oportunidades, sendo que os consumidores são cada vez mais exigentes (Hardcastle, 2008). A importância crucial de um SI prende-se não só pela exigência crescente dos consumidores e/ou pela necessidade crescente de resposta rápida mas também porque um SI funciona como ponto intermédio entre emissor e recetor, isto é, a informação advém de um emissor, havendo a necessidade de filtrar e organizar, para que possa ser útil ao recetor, para isso, existem os SI que muito contribuem para este equilíbrio permitindo que a informação esteja sempre disponível de forma útil (Moresi, 2000).

A efetividade de um sistema na área da saúde, pode ser medida pela sua capacidade de adequação ao perfil demográfico e epidemiológico da população alvo, tendo havido nas últimas décadas muitas mudanças de perfis, sendo estas cada vez mais rápidas e complexas (Eixo Estratégico - Qualidade em Saúde, 2012). A incorporação de TI e SI na área da saúde pode minimizar estas rápidas mudanças, tais como epidemias ou pandemias, estando sempre ao alcance dos profissionais de saúde “ferramentas” capazes de dar resposta a qualquer cenário num curto espaço de tempo (Espanha & Fonseca, 2010). Esta resposta nem sempre é fácil, atendendo à dimensão espacial da realidade social atual, sendo por isso ainda complicado a implementação adequada para todos, havendo áreas próximas ou adjacentes que poderão não ter as mesmas necessidades na área da saúde (Eixo Estratégico - Políticas Saudáveis, 2012).

A existência de várias escolas médicas que baseiam o seu ensino em diferentes ideias, acaba por influenciar a forma como cada profissional de saúde faz a leitura da realidade e da prática médica, tendo isto em conta, está-se perante algo difícil de controlar dada a subjetividade da realidade (Cavalini & Cook, 2012). Os SI existentes nos dias de hoje, minimizam estas situações, pois além de disponibilizarem informações necessárias para

colmatar possíveis falhas, também partilham ideias relacionadas com a capacidade da tomada de decisão, reduzindo assim, a possibilidade de repetição de erros que já tenham ocorrido (Objetivo para o Sistema de Saúde - Obter Ganhos em Saúde, 2012). Para além da redução da incerteza referida anteriormente, os SI permitem uma redução efetiva dos custos, ao nível operacional, na medida em que possibilitam a partilha de conhecimento clínico, apoiam na tomada de decisão, recolhem e comunicam informação, clínica e epidemiológica, entre outras vantagens (Fernandes A. C., 2014). Como referido em capítulos anteriores, todos os SI em geral e os da área da saúde em particular, estão vulneráveis a mudanças dramáticas e imprevisíveis, para além de terem de lidar com informação dinâmica e complexa (Espanha & Fonseca, 2010; Marques, 2012).

A realidade portuguesa deparasse com a necessidade de acompanhar as expectativas depositadas nas novas tecnologias e nos SI, assim como, conseguir mais, recorrendo a menos recursos (Fernandes A. C., 2014). O afastamento entre a expectativa criada e aquilo que realmente há para oferecer seria o ideal. As expectativas muitas vezes não são alcançadas, quer por limitações técnicas, de recursos, ou da capacidade dos sistemas terem real influência na tomada de decisão. Outro ponto importante, prende-se com a interoperabilidade dos SI relativamente à capacidade de a informação circular de um local para outro, algo que carece no nosso sistema atual, apesar de haver esforços no sentido de, não só existir interoperabilidade intersectorial entre os diversos sistemas nacionais, mas também haver uma ligação a sistemas internacionais (PNS - I. Políticas Transversais, 2011).

A partir de alguns estudos realizados como, *“Health Literacy – The Solid Facts”*, da autoria da *WHO Europe* de 2013, foi possível averiguar que a literacia no âmbito da saúde no nosso país é muito baixa, sendo em alguns grupos sociais ainda mais notória. Como referido anteriormente este fator revela-se crucial, pois sem o conhecimento não existe a possibilidade de tomada de decisão informada e racional, sendo muitas vezes que a tomada de decisão errada afeta a vida das pessoas e daquelas que dependem delas. Por isto, os SI e as TI tomam uma dimensão importantíssima, uma vez que a compreensão escrita pode não ser fácil, contudo, se forem facultados outros meios, tais como, vídeos, imagens, gráficos essa tarefa fica mais facilitada podendo ser esta a chave para a diminuição do desconhecimento (Ribeiro, et al., 2015). A falta de literacia na área da saúde advém de muitos fatores, mas um dos problemas nos dias de hoje, consiste na falta de acesso por parte de muitos portugueses às novas tecnologias ou o fato de não saberem lidar com elas (Espanha & Fonseca, 2010; Ribeiro, et al., 2015). Mas de acordo com o capítulo 2.6, há sinais de melhoria e de mais recurso às novas tecnologias no sentido de se instruírem, pois sem esta literacia, ocorre o aumento do fosso entre as diferentes camadas sociais e a capacidade pessoal de tomada de decisão por si e pelos seus, acabando desta forma por aumentar os custos no sistema de saúde (Ribeiro, et al., 2015). Algo que necessariamente ajuda na resolução deste problema é o reforço, a qualidade e a localização onde a informação está, garantido que esta não é demais nem de menos, pois um cidadão mais informado acaba por fazer um uso mais racional dos serviços de saúde (Sakellarides, Reis, Escoval, Conceição, & Barbosa, 2005; Espanha & Fonseca, 2010; Ribeiro, et al., 2015). Mais sinais de que o problema poderá ser o

acesso à informação, chegam de um estudo realizado em 2014 pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), onde é referido que apenas 65% dos agregados familiares possuem acesso à internet em casa (INE, 2014). No entanto, este valor sobe quase aos 90%, quando falamos em agregados com crianças até aos 15 anos (INE, 2014), mais um sinal que a questão do acesso está a ser resolvido, sendo que agora há que se centrar atenções na informação disponibilizada.

Em suma, Portugal tem caminhado a passos largos para a utilização das novas tecnologias, em prol de uma melhor saúde e de melhor serviço aos utentes, com utilização de menos recursos financeiros mas não com o decréscimo da qualidade, antes pelo contrário, sendo um bom SI sinónimo de mais confiança e rapidez. No entanto, apesar de ter havido um maior investimento em SI e TI, estes não foram concertados, continuando a existir demasiadas “organizações” e “entidades” a fazer a mesma coisa e sem haver uma hierarquização bem definida onde exista um estratégia centralizada com definição de diretrizes transversais, continuando a existir as tais pequenas “ilhas” de SI que não conseguem comunicar entre si (Ribeiro, et al., 2015).

Capítulo 3 – Metodologia

Este capítulo contempla uma breve descrição sobre os procedimentos metodológicos utilizados para a obtenção dos objetivos traçados, assim como uma pequena revisão bibliográfica sobre abordagens alternativas.

3.1 Etapas do Processo de Desenvolvimento

O PDSI é constituído por várias etapas que envolvem diferentes atividades, necessárias para o DSI. Este desenvolvimento contempla diversas fases, desde o conhecimento da existência do problema, até à implementação da solução pretendida e o respetivo acompanhamento e manutenção (O'Brien & Marakas, 2011). O PDSI contempla vários modelos, que embora apresentem diferenças, contêm cinco componentes básicos, comuns a todos: análise do problema; análise de requisitos; desenho do sistema; desenvolvimento, implementação e testes; e manutenção (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009). Todas as componentes supracitadas serão abordadas ao longo deste capítulo.

A análise do problema é a primeira fase do PDSI, onde se reúne o analista e um representante da organização, por forma a clarificar o problema e obter um enquadramento com o plano de negócios da organização. Nesta fase, é feita uma análise dos processos da organização e respetiva documentação, com o objetivo de contextualizar o problema e perceber o contexto e cenários relativos ao fluxo de informação. Esta fase é uma das mais determinantes, sendo que muitos SI falham devido a uma incorreta análise do problema (Teixeira, Ferreira, & Santos, 2004).

A análise de requisitos permite a validação dos resultados provenientes da fase anterior, através das necessidades dos utilizadores ao nível de requisitos funcionais e não funcionais. Nesta fase, é importante a participação de todos os intervenientes no SI, de forma direta ou indireta para efeito de validação e para garantia que a abordagem é seguida de forma adequada às expectativas dos mesmos. Ainda nesta fase, são tidas em conta as restrições do projeto e da organização, assim como, possíveis condicionalismos externos (Ferreira F. D., 2010).

O desenho do sistema é uma representação das especificações lógicas deste, resultantes da fase de análise de requisitos. Esta especificação torna-se de extrema importância, pois é com esta que se consegue um melhor entendimento entre os diferentes intervenientes do projeto, incluindo programadores, que irão fazer uma interpretação dos modelos previamente definidos e convertê-los num código possível de executar. Esta fase deve contemplar, por parte de quem modela o projeto, (imediatamente antes de chegar aos programadores), uma componente de previsão da mudança, isto é, munir a modelação para que no futuro se consiga adaptar às mudanças, possibilitando a adição ou alteração de funcionalidades (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009).

A fase de desenvolvimento, implementação e testes, contempla a concretização do modelo feito na fase do desenho, incluindo todas as atividades de desenvolvimento do

sistema. É aqui que o sistema é verificado com o objetivo de satisfazer as necessidades da organização e dos utilizadores, sendo também neste ponto, que o programador começa efetivamente a codificação. Nesta fase, todos os testes são feitos para que o produto esteja de acordo com as expectativas delineadas nas fases antecedentes. Após todos os testes estarem completos, passa-se à implementação, onde é disponibilizado aos utilizadores uma versão para que se possa afinar e parametrizar todos os pormenores necessários para a sua utilização, como por exemplo, definição de perfis e de utilizadores (Fernandes N. M., 2005).

A última fase compreende a manutenção que passa por corrigir os inevitáveis erros que não foram detetados atempadamente. Podem ainda ser necessárias mudanças a nível do *software*, com a finalidade de melhorar a performance e usabilidade, uma vez que as mudanças contemplam correções, mas também, a implementação de novas funcionalidades (Cardim, 2007).

As fases descritas anteriormente são etapas básicas de uma estrutura de um PDSI mais tradicional. Estas definições mantêm-se há muito tempo e continuam atuais, sendo que apenas o processo pelo qual são atingidas foi evoluindo. O PDSI foi sendo ajustado ao longo do tempo para se manter adequado às necessidades reais das organizações, que vivem cada vez mais num mundo complexo e exigente. Por causa das constantes mudanças a que as organizações estão sujeitas, foi necessário uma adaptação das abordagens, originando diferentes modelos de desenvolvimento que serão identificados no próximo capítulo (Tomé, 2004).

3.2 Modelos de Desenvolvimento

Apresenta-se, neste subcapítulo, alguns dos modelos existentes para o DSI. Apesar de existir uma grande variedade de modelos, salientam-se aqueles que abrangem de forma generalizada todas as etapas do PDSI. Ir-se-ão abordar ainda as vantagens e desvantagens de cada um dos modelos.

3.2.1 Modelo em Cascata

O modelo em Cascata apareceu no início dos anos 70, tendo sido o primeiro modelo que segundo Lopes, Morais e Carvalho (2009) veio tentar disciplinar e sistematizar o DSI. Existem diversas versões do modelo de cascata. As diferenças estão associadas, ao número, nome e descrição de cada fase, assim como, a existência de validação entre fases, permitindo recuar à fase anterior (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009).

Na Figura 7 podemos ver a representação do modelo em cascata.

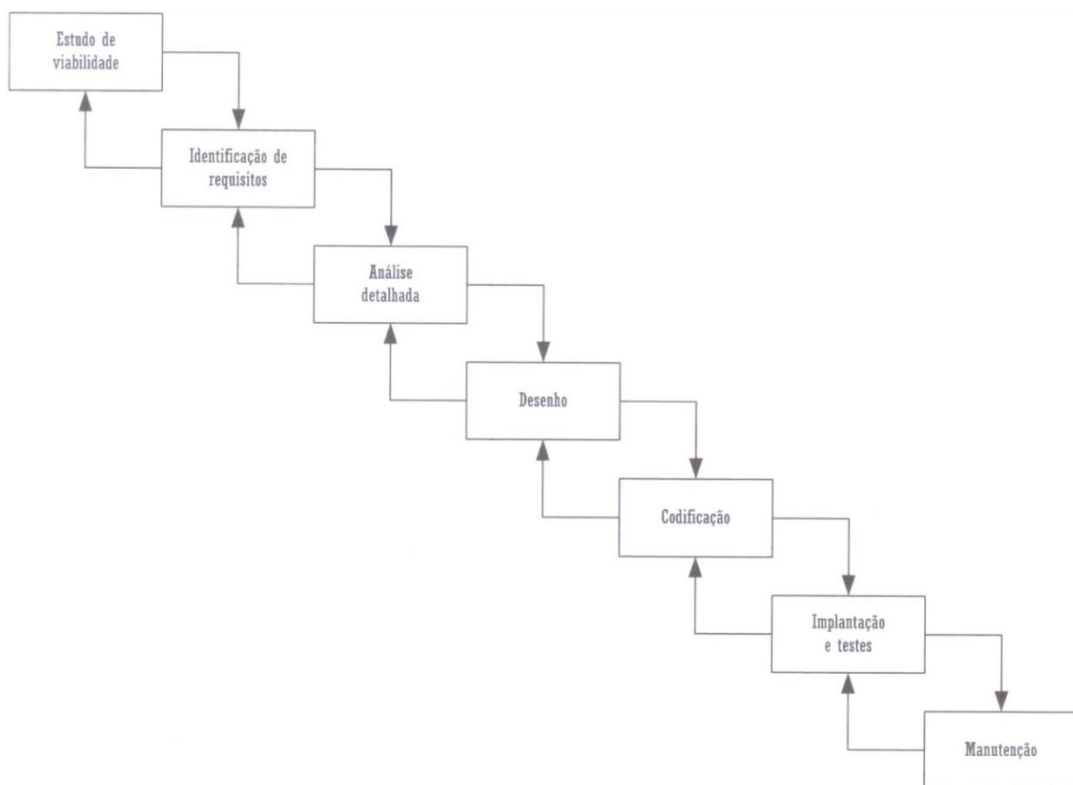


Figura 7 - Modelo em Cascata (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009)

Cada retângulo da Figura 7 representa uma fase do PDSI. Como se pode constatar, existe comunicação entre as diversas fases do modelo, ou seja, uma fase, depois de estar completa, pode em caso de falhas regressar à anterior, tendo por base pressupostos que o façam acontecer (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009). Cada fase tem uma função concreta, nomeadamente:

O estudo de viabilidade é a avaliação do problema existente e da respetiva resolução, apontando soluções através de uma proposta descrita em termos técnicos, operacionais e económicos. No caso de estes pressupostos não serem aceites o processo não avança mais (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009).

A identificação de requisitos consiste numa recolha exaustiva de toda a informação necessária sobre o SI a desenvolver. Esta recolha pode incidir sobre requisitos funcionais e não funcionais. A recolha de restrições, bem como de todo o tipo de informação, são de extrema importância, de modo a detetar potenciais problemas ou falhas que possam vir a existir (Rajagopalan, 2014).

A análise detalhada passa pelo desenvolvimento de especificações de todos os requisitos levantados anteriormente, construindo assim, modelos consistentes para as fases que se seguem (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009).

O desenho visa a modulação da solução tecnológica para o problema e tem contido nele vários passos, entre eles, a definição da estrutura de dados, arquitetura do *software*, interfaces e algoritmos. Nesta fase, consegue-se através dos requisitos do modelo de *software*, avaliar a qualidade, mesmo antes de se chegar à próxima fase (Miguel, 2012).

A fase da codificação traduz as representações feitas na fase do desenho, para uma linguagem “máquina”, resultando em instruções executáveis. Dito de outra forma, é a implementação da fase de desenho (Veiga, 2008; Munassar & Govardhan, 2010).

A implementação e testes surgem uma vez concluída a fase da codificação. Os testes são feitos a nível interno e externo, sendo que nesta fase se consegue perceber se os possíveis erros estão corrigidos e se, mediante as entradas, se obtém os resultados previstos. Por outras palavras, nesta fase é revisto se o funcionamento do sistema está de acordo com as necessidades da organização (Cardim, 2007).

A manutenção é a última fase deste modelo e contempla a correção dos inevitáveis erros que o SI terá. Desta forma, a organização tem a garantia de que qualquer problema existente no SI será resolvido. Para além da questão dos erros, os utilizadores poderão solicitar modificações ou mais-valias para o SI. Resumindo, a fase de manutenção tem como principal objetivo manter o SI a funcionar a 100% (Vilet, 2007).

Outra característica importante deste modelo é que no final de cada fase é gerado um documento. Este é um dos pontos de sucesso do modelo em cascata (Semedo, 2012).

Atendendo às características anteriormente descritas, apresentam-se as vantagens e desvantagens deste modelo de DSI. (Ferreira R. S., 2010; Munassar & Govardhan, 2010; Semedo, 2012; Rajagopalan, 2014)

As vantagens:

- Simples de perceber e implementar devido à sua linearidade;
- Modelo muito utilizado e bem conhecido;
- Reforça bons hábitos: definição antes do desenho e desenho antes do código;
- Cada fase tem os objetivos bem definidos;
- Documentação produzida no final de cada fase;

As desvantagens:

- É excessivamente sincronizado;
- Irrealista esperar requisitos precisos tão cedo no projeto;
- *Software* entregue apenas no final do projeto, atrasando a descoberta de erros graves;
- Se ocorrer um atraso numa das fases, todo o processo é afetado;
- Difícil e caro fazer alterações em documentos, funciona quase como “nadar contra a corrente”;
- Modelo pouco flexível, resultante da divisão do projeto em fases distintas.

3.2.2 Prototipagem

A prototipagem consiste numa aproximação alternativa ao Modelo Cascata. Neste caso, a prototipagem funciona como uma versão experimental de um sistema ou novas partes de um sistema já existente. Construído com o objetivo de ser experimentado, é criada uma versão “protótipo” que posteriormente é testada e melhorada, mediante a sua experimentação. Com as sucessivas iterações, os utilizadores do sistema sugerem as alterações que devem ser feitas para que, deste modo, o produto se adapte à solução ideal (Vilet, 2007). Na Figura 8 apresenta-se o modelo de prototipagem considerado.

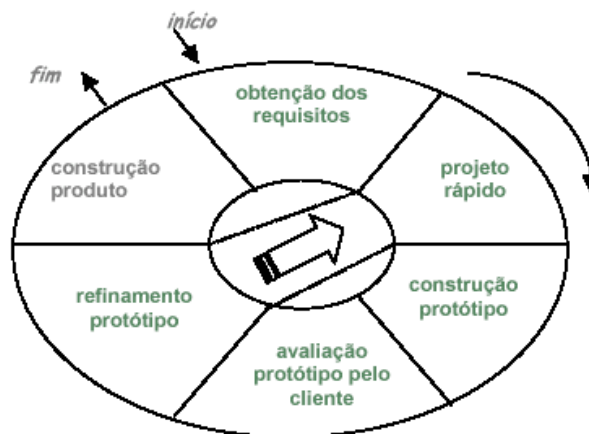


Figura 8 - Prototipagem adaptado de, (Clericuzi, 2006)

A prototipagem apresenta mais benefícios em situações onde, por algum motivo, não foram possíveis estabelecer de forma correta todas as necessidades do sistema a ser desenvolvido na fase inicial do projeto. Estas necessidades podem ser desconhecidas ou não totalmente entendidas por parte da equipa de desenvolvimento ou mesmo dos próprios utilizadores do sistema (Clericuzi, 2006).

Poder-se-á dizer que a prototipagem é utilizada para testar opções do projeto, ajudando na validação de requisitos e no esclarecimento de quais as funcionalidades a serem

implementadas, assim como, refinar todas as funcionalidades através de uma constante experimentação (Oliveira L. R., 2012).

Atendendo às características anteriormente descritas, apresentam-se as vantagens e desvantagens deste modelo de DSI. (Lessa & Junior, 2006; Clericuzi, 2006; Veiga, 2008; Lopes, Morais, & Carvalho, 2009; Santos, Anselmo, Cabral, Azevedo, & Neto, 2011; Semedo, 2012)

As vantagens:

- Aumento da participação e interesse dos utilizadores no processo de desenvolvimento;
- Os requisitos não têm de estar completamente determinados para começar o modelo;
- Os requisitos podem ser modificados durante a utilização do modelo;
- Especificações fáceis de entender pelos utilizadores;
- Rápido desenvolvimento, mais tempo para testes;
- Versão final menos suscetível a erros;

As desvantagens:

- Promove o processo de desenvolvimento, sem conhecer o problema como um todo;
- Este modelo pode permitir a participação excessiva dos utilizadores e desta forma, o excessivo aumento de funcionalidades mas não da resolução do problema;
- O SI acaba quase sempre por ficar mais caro que as expectativas e os prognósticos;
- O cliente quando tem um modelo na mão, não consegue perceber o porquê de o protótipo demorar tanto tempo a ser um produto.

3.2.3 Modelo V

O modelo V, assim como o modelo cascata, funciona segundo uma sequência de execução de processos. Uma fase apenas começa quando a outra tiver terminado. Em comparação com o modelo cascata, o modelo V dá mais destaque aos testes. Um dos pontos interessantes deste modelo é o fato de os testes começarem muito antes de qualquer codificação, permitindo desta forma, a deteção de problemas antes de haver criação de código (Munassar & Govardhan, 2010). À semelhança do modelo em cascata, o cliente apenas irá receber a primeira versão do sistema no final do ciclo. No entanto, apresenta menos risco devido a todos os testes feitos anteriormente (Macêdo & Spínola, 2011). A Figura 9 ilustra a representação do Modelo V.

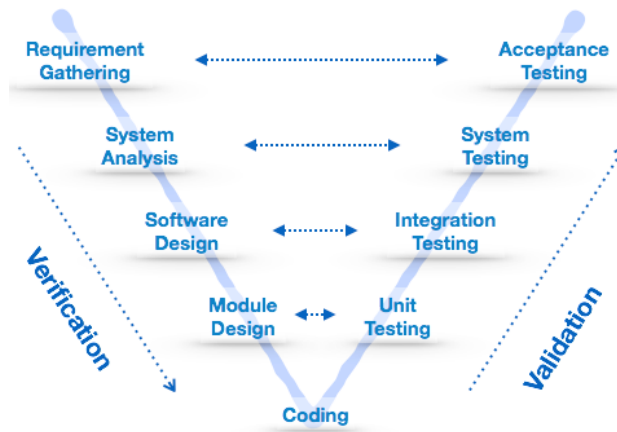


Figura 9 - Modelo V (Tutorialspoint)

Neste modelo, o PDSI funciona em duas partes, uma de especificação e verificação e outra de validação (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009). Como se pode constatar na Figura 9, existe entre cada fase, uma linha bidirecional a tracejado que as separa. O significado desta linha resume-se a quando uma fase termina do lado esquerdo, pode de imediato começar a fase de testes correspondente do lado direito. Desta forma, consegue-se ter um controlo em todas as fases de possíveis falhas e/ou erros (Munassar & Govardhan, 2010; Mathur & Malik, 2010; Lampert, 2012).

Atendendo às características anteriormente descritas, apresentam-se as vantagens e desvantagens deste modelo de DSI. (Munassar & Govardhan, 2010; Mathur & Malik, 2010; Lampert, 2012)

As vantagens:

- Simples e fácil de utilizar;
- A cada fase do projeto está associada uma fase de testes;
- Cada fase é concreta e tem um objetivo;
- Maior taxa de sucesso relativamente ao modelo cascata, devido à fase de testes ser feita desde o princípio;
- Boa para pequenos projetos onde os pressupostos sejam fáceis de entender;

As desvantagens:

- Rígido, no sentido em que é obrigatório seguir todas as fases até ao produto final pela ordem pré-definida;
- Não existem protótipos, logo, o produto só pode ser experimentado pelo utilizador final, no fim de ciclo;
- Não é claro como os problemas são resolvidos se encontrados durante o modelo.

3.2.4 Modelo Espiral

O modelo espiral é um PDSI que combina elementos do modelo cascata e da prototipagem, possuindo como evolução uma fase de controlo de risco (Lopes, Morais, &

Carvalho, 2009). Este modelo potencia um rápido desenvolvimento de versões incrementais ou sequenciais de *software* (Pressman, 2001). Um dos focos principais do modelo espiral é a avaliação de riscos. Esta avaliação é feita ao longo de todo o projeto, onde são avaliados os riscos, criadas alternativas e resoluções (Hwari & Jain, 2012). A Figura 10 ilustra a representação do modelo espiral.

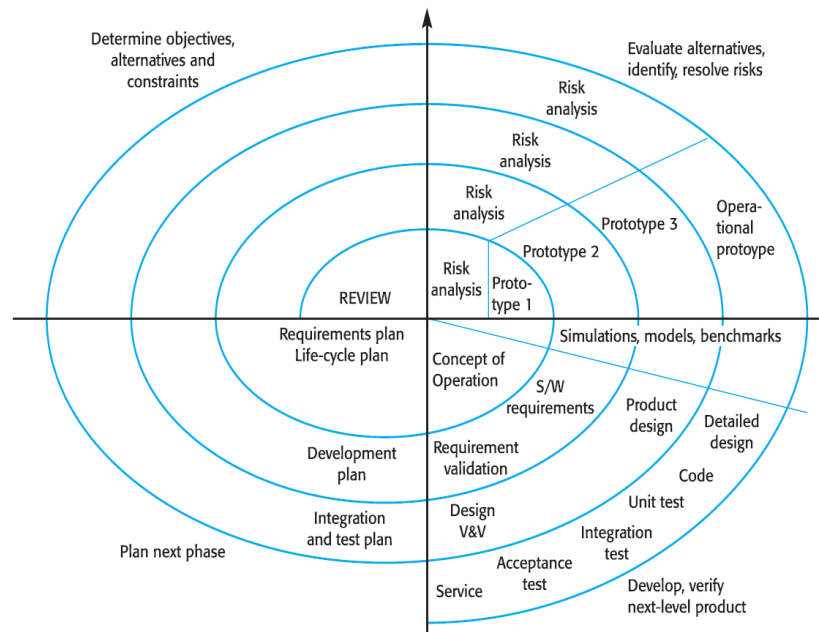


Figura 10 - Modelo Espiral adaptado de, (Vilet, 2007; Veiga, 2008; Munassar & Govardhan, 2010; Macêdo & Spínola, 2011; Semedo, 2012)

Este modelo funciona em espiral, isto é, em cada ciclo ocorre a repetição de passos, sendo estes associados sempre à determinação de objetivos, identificação de riscos e respetivas resoluções, desenvolvimento e testes e planeamento da próxima iteração. Estes passos estão divididos por quadrantes conforme ilustrado na Figura 10 (Lessa & Junior, 2006; Oliveira L. R., 2012). Cada volta no modelo espiral representa uma iteração. Neste modelo há a limitação nem a fixação de um número de iterações. Cada projeto terá o número de iterações que forem determinadas. O processo desenrola-se no sentido dos ponteiros do relógio, de dentro para fora, passando a cada iteração por todos os quadrantes (Pressman, 2001; Duarte, 2002; Macêdo & Spínola, 2011).

Atendendo às características anteriormente descritas, apresentam-se as vantagens e desvantagens deste modelo de DSI. (Tutorialspoint; Munassar & Govardhan, 2010; Ferreira R. S., 2010; Semedo, 2012; Hwari & Jain, 2012)

As vantagens:

- As exigências/requisitos podem ser alterados ao longo do processo de desenvolvimento;
- Possibilidade de vários protótipos;
- Os requisitos são mais facilmente absorvidos;
- Utilizadores vêm o sistema mais cedo;

- Grande quantidade de análise de riscos;
- Ótimo para projetos grandes de alto risco;
- O projeto pode ser dividido em partes mais pequenas e as componentes de risco podem ser desenvolvidas mais cedo facilitando o controlo do risco;

As desvantagens:

- Gestão de projeto mais complexa;
- Modelo desadequado para projetos pequenos, pois torna-os demasiadamente caros;
- A Espiral pode correr de forma indefinida;
- A quantidade de fases intermédias acaba por exigir mais documentação;
- O sucesso do projeto está altamente dependente da análise de risco;
- O projeto pode demorar mais tempo do que o previsto.

3.2.5 Desenvolvimento Rápido de Aplicações

O modelo *Rapid Application Development* (RAD) é um modelo iterativo e incremental que funciona para prazos curtos de DSI, compreendidos entre 60 e 90 dias e composto por várias equipas distintas de trabalho (Luz, Furtado, Chaiben, & Picharsk, 2011). Este modelo veio resolver um dos problemas de desenvolvimento de sistemas, nomeadamente tempos demasiado longos (Lopes, Morais, & Carvalho, 2009). Este modelo pode conter entre 4 a 6 fases. Considerando a definição de Pressman (2001) que contempla 5 fases: modelação do negócio, modelação de dados, modelação de processos, criação da aplicação e testes e entrega. A modelação do negócio tenta perceber como funciona o fluxo de informação na organização e responder às perguntas: que informação é importante à organização? Que informação é criada na organização? Quem a cria? Para onde vai a informação? Entre outras. A modelação de dados contempla uma abordagem mais pormenorizada a cada objeto definido anteriormente, identificando as suas relações. A modelação de processos transforma os objetos aprimorados anteriormente, de forma a ser criado um fluxo de informação necessário para a implementação. Nesta fase são ainda criadas descrições de processamento para adicionar, modificar, descartar ou recuperar objetos de dados. A criação da aplicação contempla a construção efetiva do sistema ou aplicação através de linguagens avançadas, que permitam o reaproveitamento de todos os componentes produzidos. A última fase, testes e entrega, contempla testes para novos componentes, enquanto componentes que já tenham sido desenvolvidos possam ser reutilizados não havendo a necessidade de serem testados novamente, acabando por economizar tempo (Pressman, 2001). A Figura 11 ilustra um exemplo de um modelo RAD.

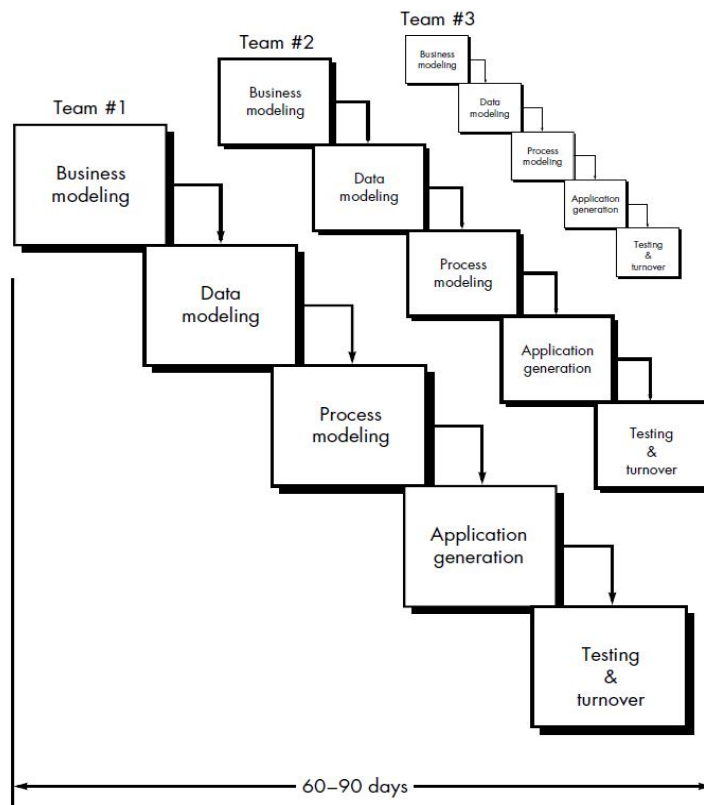


Figura 11- Modelo RAD (Pressman, 2001)

Atendendo às características anteriormente descritas, apresentam-se as vantagens e desvantagens deste modelo de DSI. (Pressman, 2001; Vilet, 2007; Veiga, 2008; Luz, Furtado, Chaiben, & Picharsk, 2011)

As vantagens:

- Desenvolvimento rápido, com prazos curtos compreendidos entre 60 e 90 dias;
- Divisão de tarefas entre várias equipas de trabalho;
- Visão geral do sistema mais rápida devido aos protótipos;
- Maior envolvimento de todas as partes;
- Menor custo em projetos pequenos, devido aos curtos prazos de desenvolvimento;
- Reutilização de componentes, logo, menos codificação necessária;

As desvantagens:

- Para projetos grandes é necessário grandes equipas, encarecendo o projeto;
- Necessidade de muita disponibilidade por partes dos utilizadores;
- Não funciona em projetos onde a divisão por módulos seja difícil de ser feita;
- Quando o risco tecnológico é alto como, por exemplo, na utilização de novas tecnologias ou interligações com outros programas, este modelo não é adequado;
- Perda de precisão, pois carecem de métodos formais.

3.3 Escolha do PDSI

Como foi visto anteriormente, o PDSI indica as etapas e processos necessários para o DSI, desde a sua compreensão e enquadramento, até à sua execução e entrega. As características da organização e do SI a desenvolver delimitam a forma como o processo se desenrola, assim como o melhor modelo a seguir. Apresenta-se na Tabela 4, uma representação sintetizada de todos os modelos que foram enumerados no capítulo 3.2, com as suas principais características:

Principais Características	Cascata	Prototipagem	V	Espiral	RAD
Especificação de requisitos	No princípio	Frequentemente alterada	No princípio	No princípio	No princípio
Custo	Baixo	Alto	Médio	De alto a muito alto	De baixo a alto
Possibilidade de refazer ou reutilizar componentes	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Grau de complexidade do sistema	Simple	Complexo	Simple	Complexo	Complexo
Análise Arriscada	Não é feita	Não é feita	Sim, é feita	Sim, é feita	Não é feita
Envolvimento dos utilizadores	Moderado	Alto	Moderado	Alto	Muito alto
Garantia de sucesso	Alta	Média	Alta	Muito alta	Alta
Sobreposição de Etapas	Não acontece	Acontece	Não acontece	Acontece	Acontece
Tempo de implementação	Baixo	Moderado	Moderado	Alto	Baixo
Fléxivel	Pouco	Muito	Pouco	Muito	Pouco
Incorpora mudanças	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Necessidade de conhecimento especialista	Alta	Moderada	Alta	Alta	Alta
Controlo sobre o custo	Não	Não	Não	Sim	Sim
Controlo sobre os recursos	Sim	Não	Sim	Sim	Sim

Tabela 4- Comparação de 5 modelos de DSI, adaptado de, (Pressman, 2001; Clericuzi, 2006; Maheshwari & Jain, 2012)

Como se pode constatar na Tabela 4 e em todas as análises feitas aos diferentes modelos de DSI, todos eles têm pontos fortes e fracos e que podem e devem ser utilizados em diferentes cenários.

O modelo cascata apresentado é ideal para projetos internos das organizações, isto porque, a equipa de desenvolvimento será interna e tem um vasto conhecimento da realidade e dos objetivos (Maheshwari & Jain, 2012).

O modelo de prototipagem é uma boa escolha para sistemas onde seja difícil estabelecer todas as necessidades iniciais. Desta forma, a utilização dos protótipos criados por este modelo são um grande auxílio, esclarecendo quais as funcionalidades necessárias para a construção do sistema (Clericuzi, 2006).

O modelo V, à semelhança do modelo cascata, é ótimo para projetos onde os intervenientes no desenvolvimento tenham conhecimento de causa sobre o projeto a desenvolver, tais como projetos internos, sendo que é ideal para projetos pequenos, onde a tecnologia não seja dinâmica e que seja bem compreendida pela equipa de desenvolvimento (Tutorialspoint).

O modelo espiral é utilizado em pequenos projetos, de alta complexidade e de alto custo ou para módulos de projetos já existentes. Um bom exemplo para a utilização deste modelo é a elaboração de projetos científicos, onde o prazo do projeto deixa de ser uma prioridade, passando a ser o controlo sobre o risco. Apesar do tempo ser maior, o custo final atendendo ao risco, será o menor possível (Maheshwari & Jain, 2012).

O RAD é o modelo ideal para grandes projetos que consigam ser corretamente modelados e para os quais existam recursos humanos suficientes para o seu desenvolvimento. Para além disto, terá de haver uma grande disponibilidade por parte dos utilizadores do futuro sistema. Acima de tudo, a premissa principal é a de que o projeto tem de estar completo e corretamente modelado (Pressman, 2001).

Por tudo o que foi referido anteriormente, ir-se-á utilizar no âmbito desta tese o modelo espiral, uma vez que confere ao PDSI tudo aquilo que é necessário: robustez, grande quantidade de controlo sobre o risco e a possibilidade de ter protótipos. No próximo capítulo ir-se-á esmiuçar todo o funcionamento do modelo, adequando-o às especificações do projeto, assim como toda a descrição exata de cada fase e de cada iteração.

Capítulo 4 – Desenvolvimento

O desenvolvimento contempla uma descrição abrangente do PDSI utilizado nesta dissertação, assim como uma descrição exaustiva de cada fase que o contempla. Atendendo ao PDSI selecionado, será feito um enquadramento no DSI para o âmbito desta dissertação.

4.1 Considerações Gerais

Sendo o modelo espiral um PDSI incremental haverá várias iterações que irão passar pelas quatro fases definidas para o modelo, tantas vezes, quantas as necessárias para o desenvolvimento do projeto. Haverá nos capítulos posteriores uma descrição de cada iteração. Estas iterações ir-se-ão distribuir pelas várias fases existentes no modelo: planificação de objetivos e requisitos, avaliação e redução de riscos, desenvolvimento e avaliação e planeamento da próxima fase. Na planificação de objetivos e requisitos, são apresentadas as necessidades de informação dos utilizadores, recursos necessários, assim como em alguns casos os custos e benefícios e/ou respetiva viabilidade do projeto. Poderá ainda haver uma perspetiva sobre o ciclo de vida do projeto (Duarte, 2002). Na avaliação e redução de riscos são avaliados todos os possíveis riscos inerentes às decisões tomadas na fase anterior e reconduzidas em caso de necessidade para um caminho melhor. Poderá ainda haver lugar à construção de um protótipo para facilitar a análise de riscos e os posteriores testes e desenvolvimento (Pressman, 2001). Na fase de desenvolvimento e validação, o projeto vai ganhando corpo e forma e podem ser selecionados os modelos a seguir para o desenvolvimento, sendo que estes modelos são escolhidos com base nos riscos detetados na fase anterior (Munassar & Govardhan, 2010). Na fase de planeamento é realizado uma revisão do que está concluído e do que há para concluir, bem como as decisões a tomar a partir daí (Maheshwari & Jain, 2012). Como referido em capítulos anteriores, este projeto contempla a criação de um *software* a funcionar em ambiente *web*, tendo como principal objetivo, encaminhar os utilizadores para uma especialidade médica através da seleção sucessiva de sintomas. A Figura 12 representa as iterações percorridas para o desenvolvimento do projeto.

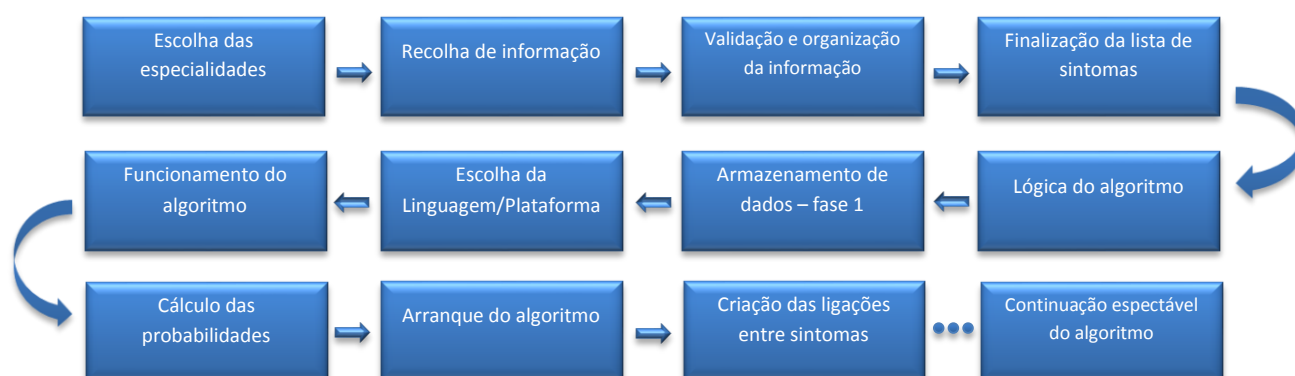


Figura 12 - Iterações de desenvolvimento do algoritmo

4.2 1ª Iteração

4.2.1 Planificação de Objetivos e Requisitos

A principal funcionalidade a desenvolver neste projeto é a capacidade de aconselhar o utilizador a recorrer ao especialista adequado, mediante determinados sintomas indicados. Para alcançar tal objetivo, houve a necessidade de selecionar três das inúmeras especialidades médicas existentes, tendo sido considerado este o número ideal para a primeira versão deste projeto. As especialidades escolhidas foram: medicina interna, ortopedia e otorrinolaringologia. A escolha das especialidades não foi feita ao acaso, tendo esta como base as razões que serão expostas de seguida.

A medicina interna é uma especialidade extremamente abrangente, que avalia o doente no seu todo, considerando a complexidade do organismo humano e a interação entres os seus vários sistemas e complicações que os podem afetar (Longo, Fauci, Kasper, Hauser, Jameson, & Loscalzo, 2011).

A ortopedia foi selecionada atendendo a um fator atual: o envelhecimento da população portuguesa. O envelhecimento da população é uma tendência crescente no nosso país, não só porque a natalidade desceu, mas também porque a esperança média de vida aumentou, sendo em 2011 de 76,7 para os homens e 82,5 para as mulheres (AEP, 2013). Com o envelhecimento da população, haverá um aumento da probabilidade de osteoporose, aumentando assim a possibilidade de fraturas, assim como outros problemas associados à especialidade de ortopedia (Simões, 2014).

A otorrinolaringologia trata três dos cinco sentidos do ser humano: audição, olfato e paladar. Com base nesta abrangência, parte-se do pressuposto que a probabilidade de haver problemas abrangidos por esta especialidade aumenta (Lucente & Har-El, 2004).

Passou-se à avaliação e redução de riscos, para determinar se a escolha das especialidades teria sido a mais correta, esta decisão iria afetar o projeto de forma irremediável e a sua validação é de extrema importância.

4.2.2 Avaliação e Redução de Riscos

A avaliação sobre as especialidades escolhidas foi feita com recurso a uma equipa constituída por três médicos. Foi-lhes solicitado um parecer com base nos argumentos anteriormente apresentados. Após a apresentação das especialidades e respetivos argumentos, consideraram as escolhas aceitáveis, mas ressalvaram que deveria haver uma atenção redobrada para não se chocar com outras especialidades que poderiam ter semelhanças às selecionadas.

4.2.3 Desenvolvimento e Avaliação

Foram elaborados os documentos formais necessários, registando a escolha definitiva das especialidades médicas.

4.2.4 Planeamento da Próxima Fase

Após a confirmação das especialidades, foi decidido recolher a informação associada a cada uma delas, adquirindo desta forma conhecimento de causa. Ficou estabelecido que a melhor forma de recolher informação, atendendo à pouca disponibilidade da equipa de médicos, seria a consulta de literatura da especialidade.

4.3 2ª Iteração

4.3.1 Planificação de Objetivos e Requisitos

O conhecimento a adquirir era extremamente técnico, existindo imensas ramificações entre áreas. Perante isto, foi ponderada a consulta de literatura específica de cada especialidade, que se centrassem mais em patologias e respetivos sintomas. Apesar desta linha de raciocínio, continuava a existir um elevado número de documentos: artigos, livros e revistas. Para além do elevado número de documentos, a complexidade continuava a parecer excessiva, por isto, criou-se uma pequena listagem com os documentos a consultar, para posterior validação.

4.3.2 Avaliação e Redução de Riscos

A listagem foi apresentada à equipa de médicos para respetiva validação. Esta foi considerada muito ambiciosa devido à sua dimensão e complexidade, sendo impensável cruzar tanta informação. Foi ainda referido que, para a consulta da literatura apresentada, seria necessário conhecimento médico profundo. Perante esta conclusão, foi criada em conjunto com a equipa, uma listagem mais pequena e com literatura mais acessível para consulta e cruzamento de informação.

4.3.3 Desenvolvimento e Avaliação

Com a listagem da literatura a consultar feita e validada, construiu-se um pequeno ficheiro em *Excel*. Este ficheiro contemplava quatro colunas, a primeira era destinada à colocação do nome da patologia, a segunda à listagem de sintomas associados, a terceira à especialidade médica e a quarta para notas que fossem pertinentes. O objetivo deste

ficheiro era conter de forma sistematizada a informação, de forma a facilitar a sua posterior consulta e utilização. O anexo A contém 50 linhas deste ficheiro a título exemplificativo.

Procedeu-se à leitura da documentação referida na listagem anterior e respetiva recolha de informação. À medida que a recolha de informação foi sendo efetuada, percebeu-se que os termos utilizados eram muito técnicos e apesar desta nova listagem, houve necessidade de consultar documentos auxiliares que colmatassem esta falta de conhecimento médico. A metodologia utilizada para a recolha de informação em caso de dúvida foi a referida por Porto (2004), onde considerando que o mesmo sintoma pode ser a “linguagem” de vários órgãos é aconselhável que sempre que surja um sintoma, este seja abordado com base em todas as referências que são dadas. Um exemplo deste cenário é, por exemplo, a dispneia que é abordada no estudo da faringe, laringe, da traqueia, dos brônquios, dos pulmões, das pleuras do coração, do diafragma e do mediastino (Porto, 2004).

4.3.4 Planeamento da Próxima Fase

Após a recolha de tanta informação foi considerada a criação de uma iteração para a sua estruturação e organização. Para além disto teriam de ser exploradas as condicionantes que pudessem de alguma forma afetar os diagnósticos.

4.4 3ª Iteração

4.4.1 Planificação de Objetivos e Requisitos

A informação recolhida era muito extensa e uma vez que o tempo da equipa médica era muito reduzido, procedeu-se à estruturação dos dados, facilitando a sua consulta. Para isto, recorreu-se à reorganização de todos os sintomas colocados no primeiro *Excel*, através da criação de um novo ficheiro. Nesse ficheiro foram colocados todos os sintomas recolhidos na literatura, organizados por ordem alfabética e eliminadas as repetições. Para além disto, preparou-se para avaliação de riscos a seguinte ideia: triagem para outro *Excel* de todas as condicionantes, ou seja, uma listagem que contivesse qualquer fator que pudesse alterar um diagnóstico. As principais condicionantes consideradas foram a idade e o sexo. Este último ficheiro seria composto por duas colunas, a primeira continha as condicionantes e a segunda tinha as patologias associadas. Antes de apresentar estas considerações à equipa para avaliação de risco, procedeu-se a uma pesquisa de quais os intervalos de idades mais corretos para utilização no algoritmo. Para isto, consultaram-se documentos da área onde são dados vários intervalos de idades convencionados, os considerados foram: (menos de 1, 1 aos 4, 5 aos 14, 15 aos 24, 25 aos 34, 35 aos 44, 45 aos 54, 55 aos 64, 65 aos 74 e mais de 75) (UNITED-NATIONS, 1982; UNITED-NATIONS, 2004).

4.4.2 Avaliação e Redução de Riscos

Reuniu-se novamente a equipa de médicos para validação da informação recolhida e estruturada descrita anteriormente. Esta equipa concluiu que no caso de se querer utilizar as condicionantes como elemento decisor, ter-se-ia de questionar também a atividade profissional, assim como, se o utilizador toma algum tipo de medicação. Os intervalos de idades propostos de acordo com a documentação consultada foram considerados válidos. Constatou-se ainda que a listagem dos sintomas apresentada estava muito incompleta. Para completar este conteúdo, foi fornecido um modelo anatómico com a divisão convencionada do corpo humano em zonas, assim como, uma nova listagem de literatura a consultar para preencher os sintomas em falta. No anexo B estão as imagens fornecidas do modelo anatómico convencionado. O objetivo deste modelo foi tornar a organização dos sintomas, mais coerente e lógica.

4.4.3 Desenvolvimento e Avaliação

Após a análise do modelo anatómico, procedeu-se à reorganização dos sintomas (do ficheiro para este efeito) segundo a organização sugerida. Após a divisão lógica, procedeu-se à recolha de novos sintomas através da listagem fornecida. Houve a criação de um novo ficheiro *Excel*, com as condicionantes existentes e acrescentadas algumas através da pesquisa baseada na nova listagem. Para além disto, foi criada uma listagem das atividades profissionais mais usuais e com maior impacto na saúde. No anexo C estão 30 dessas profissões, selecionadas a título exemplificativo. Solicitou-se a empresas de desenvolvimento de *software* na área médica, acesso a uma base de dados que contivesse um levantamento sobre os medicamentos, de forma a facilitar a tarefa de organização de informação sobre as condicionantes que os medicamentos podem ter num diagnóstico médico. Foi ainda tentado o acesso à listagem que a *Infarmed* disponibiliza para a prescrição eletrónica, mas sem sucesso.

4.4.4 Planeamento da Próxima Fase

Após a recolha de sintomas percebeu-se que estava ao alcance do âmbito deste projeto a recolha de mais algum conteúdo a nível dos sintomas, isto é, recolher todos os sintomas possíveis de todas as zonas do modelo anatómico convencionado. Desta forma ter-se-ia um algoritmo mais abrangente e preciso. Esta recolha seria incrementada à listagem já existente. Perante isto, a próxima fase foi destinada à diligência de mais conhecimento para a listagem existente. Decidiu-se ainda aguardar mais uma iteração pela chegada da lista dos medicamentos, no caso de ausência de resposta ficou definido o pedido dos nomes (por princípio ativo) a uma *software house* específica.

4.5 4ª Iteração

4.5.1 Planificação de Objetivos e Requisitos

Aplicando a experiência adquirida na seleção de literatura e dos conhecimentos gerais apreendidos de todo o trabalho de recolha e pesquisa de informação médica, conseguiu-se num menor espaço de tempo recolher os sintomas em falta e completar a listagem, perfazendo, trezentos e dezassete sintomas para apresentar à equipa de avaliação de riscos.

4.5.2 Avaliação e Redução de Riscos

Mais uma vez reuniu-se a equipa de médicos, para validação a nova listagem. A listagem foi considerada correta, no entanto, a equipa decidiu acrescentar mais alguns sintomas perfazendo um total de trezentos e oitenta e oito sintomas. No anexo D estão cinquenta desses sintomas a título exemplificativo. Desta validação foi considerado pertinente organizar os sintomas coincidentes, como por exemplo dor, sensação de queimadura (que podem abranger várias partes do corpo), em detrimento da organização por zonas, como estava a ser feita até então.

4.5.3 Desenvolvimento e Avaliação

Conforme indicado na fase de avaliação de risco foi feita a reorganização dos sintomas, no ficheiro *Excel* respetivo, acrescentou-se uma coluna destinada às zonas do corpo afetadas pelos sintomas. Desta forma, os sintomas ficaram organizados por ordem alfabética contendo respetivamente a zona do modelo anatómico, permitindo assim a rápida identificação.

4.5.4 Planeamento da Próxima Fase

A próxima fase contemplou a lógica do algoritmo e o seu funcionamento geral.

4.6 5ª Iteração

4.6.1 Planificação de Objetivos e Requisitos

Após a informação estar recolhida e organizada, foi necessário perceber como iria ser utilizada no algoritmo. O algoritmo começa por receber do utilizador a idade, sexo e profissão, sendo esta informação armazenada para utilização como condicionantes ou como histórico, para posterior estatística. Apesar da *software house* específica ter disponibilizado a

listagem de todos os medicamentos do mercado, (por princípio ativo) torna-se muito difícil recolher as contraindicações de todos eles. Posteriormente são apresentados quatro sintomas iniciais: febre, dor, vômitos e problemas respiratórios. A cada iteração o utilizador poderia escolher um ou mais sintomas, passando para a iteração seguinte quando terminasse a seleção. O algoritmo iria recolhendo os sintomas selecionados e apresentaria um conjunto de quatro novos sintomas que estivessem ligados aos sintomas previamente selecionados. Passadas algumas iterações de seleção de sintomas, seria apresentada a especialidade aconselhada pelo algoritmo.

4.6.2 Avaliação e Redução de Riscos

Atendendo à globalidade de funcionamento do algoritmo reuniram-se três equipas para avaliação e refinamento da solução. A primeira equipa foi a dos médicos, aos quais foram colocadas as seguintes questões: os quatro sintomas iniciais são adequados? Qual o número de iterações pertinente no questionário aos utentes? Em relação à primeira questão, foi referido que os sintomas eram adequados, apenas teria de dar mais abrangência à dor, dando a possibilidade ao utilizador de referir a localização da dor. Em relação à segunda questão não houve consenso, pois segundo esta equipa, é muito relativo e depende caso para caso.

A segunda equipa, foi composta por quatro colegas da área, três deles já a exercer na área há alguns anos e outro a concluir o mestrado. A esta equipa foi apresentada o funcionamento geral do algoritmo, assim como, a última resposta da equipa médica. A salientar alguns pormenores técnicos como, apresentação das escolhas, (sexo, idade e profissão) através de uma *selection drop down*, a escolha dos sintomas ser feita apenas com um clique. Foi ainda sugerida a inserção de um modelo anatómico, para que o utilizador apenas com o rato pudesse indicar exatamente a zona ou zonas afetadas. Um dos elementos desta equipa, trabalha na área de *Web design*, definiu que o cenário ideal para o número de iterações necessárias seria sempre, ter o menor número de iterações possíveis, mas fornecendo toda a informação necessária. Não existindo um número de iterações considerado correto, questionou-se qual seria a melhor abordagem para se apurar o número de iterações adequado, atendendo ao algoritmo e aos resultados que se pretendem obter. Obteve-se, que a melhor forma seria utilizar o *feedback* dos utilizadores após a utilização do algoritmo ou durante a fase de testes. Baseado na resposta obtida decidiu-se arrancar com cinco iterações como controlo de fim, mas com a ideia de “rodar” o algoritmo com casos reais e perceber o número médio de iterações necessário para uma decisão bem fundamentada e conjugar esse valor com o *feedback* obtido dos utilizadores.

A terceira equipa foi composta pela Professora Doutora Anabela Borges Simões a quem foi apresentada a ideia. Desta reunião ficaram algumas perguntas importantes por responder, como estaria armazenada a informação? Como seriam feitas as escolhas das

iterações seguintes? Este levantamento de questões ajudou no planeamento das fases seguintes.

4.6.3 Desenvolvimento e Avaliação

Atendendo a todas as reuniões mantidas na fase anterior, foi decidido a criação de dois documentos em *Word*. Um documento, contendo as atas das reuniões para posterior consulta. O outro contendo a lógica do algoritmo, assim como as suas principais características, este documento será referenciado ao longo da dissertação como (Doc1). As características registadas foram: a condição de fim (ao final da quinta iteração o algoritmo para), lógica a seguir no arranque do algoritmo, a apresentação das escolhas, (sexo, idade e profissão) através de uma *selection drop down* e que a escolha dos sintomas seria obrigatoriamente através do rato com um simples clique. Ficou ainda registado que seria construído um modelo anatómico de forma a representar as várias zonas do corpo.

4.6.4 Planeamento da Próxima Fase

Na próxima fase, ir-se-á responder a uma das questões levantada na fase de avaliação de risco, como armazenar a informação?

4.7 6ª Iteração

4.7.1 Planificação de Objetivos e Requisitos

Quando lemos um livro, estamos a aceder a informação que alguém espelhou sob a forma de palavras. Uma base de dados pode ser descrita como um repositório de informação, onde se escreve, tal e qual como a atividade humana de escrever (Robbins, 1995). Ou seja, uma base de dados é um conjunto estruturado de informação contendo coleções de dados formalmente definidos, informatizados com possibilidade de partilha e sujeitos a um controlo centralizado (Caldeira, 2004). Sendo que o armazenamento da informação é uma das bases para um bom algoritmo, houve a necessidade de recolher alguma informação sobre sistemas de armazenamentos de dados, para uma tomada de decisão informada. Para este efeito, foram avaliados dois conceitos de armazenamento de dados: base de dados relacional e *data warehouse*.

O modelo relacional foi proposto em 1970 por Edgar Codd, sendo um dos modelos mais utilizado em todo o mundo. Fornecedores como a IBM, Microsoft, Sysbase utilizam modelos relacionais (Macário & Baldo, 2005). De forma resumida, uma base de dados relacional é um conjunto de tabelas e associações entre si (Caldeira, 2004). As associações entre tabelas podem ser feitas em ambos os sentidos e de várias formas (1 para 1, 1 para N, etc...). As tabelas são compostas por atributos que contém determinadas características, dos atributos

escolhem-se as chaves primárias, que permitem distinguir as várias tabelas e relações, sendo normalmente atributos unívocos (Alferes, 2006). As bases de dados relacionais funcionam com uma linguagem de manipulação simples e extremamente eficiente, o SQL. Algumas das características importantes de uma base de dados relacional, consistem na capacidade de integridade dos dados, desde o nível de definição dos atributos, até à definição das associações entre tabelas, sendo ainda reforçada com a existência de chaves primárias, evitando a possibilidade de duplicação de dados. Devido às associações entre tabelas e respetivas partilhas de dados, o utilizador consegue obter a mesma informação de inúmeras formas, sendo esta uma redundância benéfica (Darwen, 2010). A inserção de dados também é facilitada através do SQL, sendo quase como colocar a informação na prateleira pretendida.

A origem da *data warehouse* advém de estudos levados a cabo pelo MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), que nos anos 70 tentava encontrar uma arquitetura mais eficiente para SI. Segundo alguns autores a *data warehouse* é um ponto central na arquitetura de processamento de informação para SI modernos. Suporta capacidade de processamento de informação necessário para SAD, através de um alicerce sólido de integração de dados da organização e históricos para a realização de análises de gestão (Kuhnen & Vieira, 2004). Uma das principais vantagens da *data warehouse* é que guarda dados correntes do sistema, assim como um histórico. Consegue congrega informação de vários pontos num só e organizá-la, que de outra forma estaria dispersa, ou seja, consegue consolidar e padronizar informação que advenha de diferentes registos de dados (Laudon & Laudon, 2012). Para além disto, a *data warehouse* tem mecanismos próprios que disponibilizam ferramentas de consulta, relatórios, gráficos, entre outros (Ponniah, 2001). A principal desvantagem, no entanto, é a perda de performance na escrita de informação. Pelo algoritmo desenvolvido, não haverá muitas alterações de informação, mas sim de leitura, tornando este ponto pouco relevante (Ponniah, 2001; Laudon & Laudon, 2012).

Uma *data Warehouse* é de longe mais robusta e mais adequada para o projeto, pois, entre muitas outras características, permite melhores tempos de leitura e tratamentos de grandes quantidades de informação (Laudon & Laudon, 2012). Apesar deste fato, optou-se por implementar uma base de dados relacional para a fase inicial do projeto. Isto porque haverá a necessidade de inserção constante de dados e alterações significativas. Atendendo às características de ambos os sistemas, optou-se pela que demora menos tempo a nível de escrita. Apesar disto, fica registado como objetivo final do projeto a criação de uma *data warehouse* de modo a otimizar as tabelas para pesquisas, *data mining* e passar a possuir ferramentas mais robustas de pesquisa (Ponniah, 2001). Esta alteração apenas será feita quando existirem dados sólidos e totalmente validados.

Para além a tomada de decisão do tipo de modelo a seguir, criou-se um esboço da base de dados relacional, que continha: uma tabela de sintomas que se relaciona com ela própria, através de uma tabela de *cross reference*, onde estariam todas as condicionantes entre as relações dos sintomas, uma tabela das especialidades e a tabela de referências entre sintomas e especialidades médicas.

4.7.2 Avaliação e Redução de Riscos

A escolha do modelo e o esboço do desenho da base de dados foram levados ao grupo de trabalho composto por quatro colegas da área. Não houve qualquer objeção à escolha nem ao esboço do desenho, mas foi considerado prematuro a sua validação. Foi sugerido que se desenvolvesse mais em pormenor o funcionamento do algoritmo, desta forma iriam surgir com mais clareza as necessidades associadas à base de dados. Foram ainda levantadas duas questões: que linguagem de programação vai ser utilizada no projeto? Onde vai funcionar o algoritmo?

4.7.3 Desenvolvimento e Avaliação

Foi criado um modelo relacional com as características definidas anteriormente de acordo com a Figura 13.

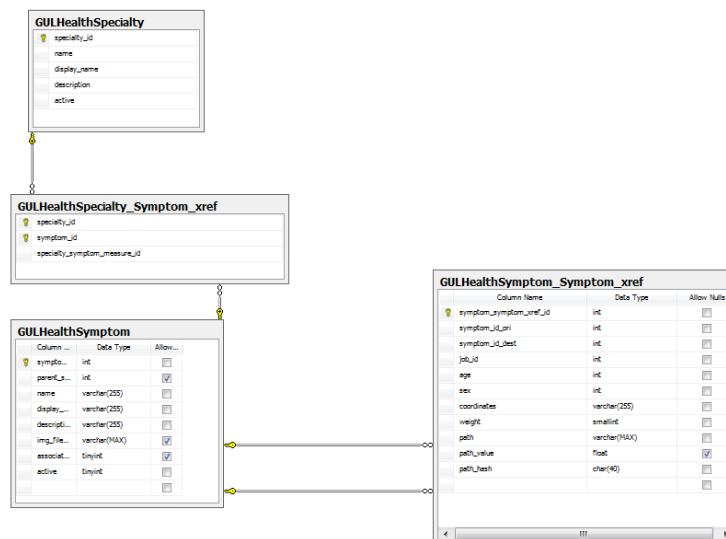


Figura 13 - Desenho da base de dados relacional inicial

4.7.4 Planeamento da Próxima Fase

Para dar continuidade ao trabalho e responder às questões colocadas pela equipa de trabalho, teria de se definir a linguagem de programação a utilizar, para o desenvolvimento do projeto, assim como, onde iria funcionar o algoritmo para um correto funcionamento e facilitar a iteração com os utilizadores.

4.8 7ª Iteração

4.8.1 Planificação de Objetivos e Requisitos

Para se avançar para a escolha da linguagem de programação, havia que se proceder primeiro à escolha de onde iria funcionar o algoritmo. Sendo este um algoritmo que se pretendia ver utilizado por muitos, sem necessidade de qualquer tipo de *software* ou dispositivo especial e que estivesse disponível vinte e quatro horas por dia, era quase obrigatório colocar o algoritmo assente numa plataforma web. Tendo em conta esta decisão teria de se optar entre tecnologias que operassem no lado do servidor e ao mesmo tempo disponibilizassem capacidade para criar interfaces amigáveis para o utilizador. Atendo ao anteriormente referido, baseou-se a escolha da linguagem de programação entre duas tecnologias muito conhecidas: PHP e o ASP.NET (com C#).

O PHP é uma das linguagens mais populares do mundo com uma comunidade constituída por milhões de pessoas. Tem a grande vantagem de ser gratuita e como é aberta à comunidade, esta contribui diariamente para o seu melhoramento, para além disso pode ser desenvolvido em quase todo o lado e em qualquer sistema operativo (Doyle, 2010). O PHP é de tal maneira robusto que temos páginas como o *Facebook* ou o próprio *Google*, que foram desenvolvidos em PHP (pelo menos em parte) (Comentum, 2010).

O ASP.NET tem a grande vantagem de permitir programar em todas as linguagens de .Net funciona em conjunto com ferramentas poderosas da Windows que foram criados para nos facilitar a vida, pois tanto com a facilidade que se criam aplicações de janela, conseguem-se criar aplicações prontas a funcionar na Web (Johnson, 2014). A nível de robustez e performance está ao nível do PHP, temos por exemplo o *Live.com*, que foi desenvolvido em ASP.NET (Comentum, 2010). Para além de tudo o que foi referido anteriormente, existe ainda mais um ponto a favor do ASP.NET, o padrão MVC (Modelo, Vista, Controlo). Este padrão possibilita uma divisão lógica, obtendo-se uma separação das regras e permitindo assim uma maior facilidade no controlo de possíveis erros ou falhas. De forma mais detalhada, o MVC divide-se em modelo, vista e controladores. O modelo contempla o encapsulamento de qualquer conjunto de dados, é aqui que são feitas as chamadas às classes e é aqui que os acessos à base de dados são geridos. As vistas são o que tornam possível ao utilizador aceder a um formato com que possa interagir, algo visível. Os controladores, é tudo aquilo que faça as coisas andar, ou seja, o clique do utilizador desencadeia o controlador que mapeia esse evento e indica ao modelo a vista apropriada a apresentar (Johnson, 2014). Para a tomada de decisão pesaram ainda os conhecimentos adquiridos ao longo dos anos de universidade e alguns conhecimentos adquiridos a nível profissional, permitindo conhecer as características de ambas as tecnologias e podendo fundamentar melhor a tomada de decisão.

Mediante tudo aquilo que foi referido anteriormente, seleccionou-se o *ASP.NET MVC 4 Web Application com C#*, optando pelo motor de vista *Razor* que permite combinar código e conteúdo de forma fluída. A escolha do motor *Razor* baseou-se no fato de ser uma

tecnologia recentemente introduzida no *Visual Studio*, ser simples de utilizar com o padrão MVC atendendo à sua curva de aprendizagem curta, pois não é necessário aprender uma nova linguagem, basta ter alguns conhecimentos de HTML (Chadwick, Synder, & Panda, 2012). Em relação à linguagem *C#* pareceu ser a escolha mais acertada, consegue-se o mesmo poder do *C++* e a mesma programação do *Visual Basic* sendo uma linguagem nativa, logo existem muitos facilitismos (Ridolfi & Colcher, 2002). Resumindo, com esta tecnologia, pode-se não só programar com todas as comunidades que o *ASP.NET* oferece, aproveitar as vantagens do conceito de MVC que permite uma divisão lógica e comoda do projeto e interligar tudo com as potencialidades do Razor (Chadwick, Synder, & Panda, 2012; Johnson, 2014).

4.8.2 Avaliação e Redução de Riscos

Voltou-se a reunir a equipa composta por quatro colegas da área para apresentar as decisões tomadas. Consideraram a escolha totalmente acertada, mas deixaram uma questão importante: Como vai funcionar o algoritmo? Apesar de já ter existido uma apresentação genérica do algoritmo não tinha sido muito aprofundada o que torna a questão levantada totalmente pertinente. Esta equipa comprometeu-se numa próxima reunião em apresentar um protótipo de um modelo anatómico para utilização no projeto. Ainda nesta fase reuni-me com o Professor Doutor António Manuel Rodrigues Carvalho dos Santos para apresentar a decisão tomada. A escolha foi validada e fui incentivado a continuar.

4.8.3 Desenvolvimento e Avaliação

Após a aprovação da escolha por parte do orientador e equipa de colegas, criou-se, através do *Visual Studio 2012* um projeto em *C#* utilizando o *ASP.NET MVC 4 Web Application*, escolhendo o motor visual *Razor*, optando por um *template Internet Application*. Foram ainda criados mecanismos para a seleção da idade, sexo e profissão. O anexo E mostra um excerto desse código.

4.8.4 Planeamento da Próxima Fase

A próxima fase teria de contemplar o funcionamento mais em pormenor do algoritmo, particularmente qual seria a lógica de salto entre as sucessivas escolhas de sintomas. Dito de outra forma, como seriam selecionados os sintomas seguintes e o que acontecia aos não selecionados. Foram ainda indicadas as condições de fim de ciclo.

4.9 8ª Iteração

4.9.1 Planificação de Objetivos e Requisitos

Como descrito anteriormente, o algoritmo arranca solicitando a introdução da idade, sexo e profissão e apresenta os primeiros quatro sintomas: febre, dores, vômitos e problemas respiratórios. Os dados indicados pelos utilizadores ficam armazenados e os sintomas selecionados são utilizados para indexar os próximos quatro sintomas, sendo que os não selecionados são utilizados para eliminar ramos da árvore de decisão, isto é, os sintomas não selecionados já não podem constar nas escolhas posteriores nem os respetivos ramos. Antes de serem apresentados os próximos quatro sintomas haveria uma seleção através das seguintes premissas:

- São eliminados caminhos que contenham sintomas não selecionados;
- Caminhos que contenham todos os sintomas selecionados seriam selecionados;
- A seleção dos quatro sintomas seguintes é feita com base em:
 - Primeiro – probabilidade de acontecerem;
 - Segundo – Raciocínio Baseado em Casos (CBR);
 - Terceiro – de forma aleatória;

A sequência continuaria até acontecerem uma de duas coisas: chegou-se à quinta iteração e é apresentada a especialidade que obteve melhor percentagem ou pelo somatório dos *scores* de cada especialidade. Cada especialidade terá um valor de score referência, que ao ser atingido o algoritmo termina e é apresentada a especialidade.

4.9.2 Avaliação e Redução de Riscos

Após a concretização do funcionamento do algoritmo, reuni-me novamente com a Professora Doutora Anabela Borges Simões para apresentar o funcionamento do algoritmo. No final da reunião foi-me aconselhado a leitura de alguma literatura da área de CBR, assim como, de probabilidades. Foi-me ainda indicado que deveria concretizar mais em pormenor a ideia de funcionamento do algoritmo, como seria calculada a percentagem dos sintomas, como seria feita a contabilização do score, como estaria a informação armazenada e como seria acedida.

4.9.3 Desenvolvimento e Avaliação

Por tudo o que foi referido anteriormente, decidiu-se atualizar o Doc1 com os pressupostos referidos na planificação de objetivos e requisitos e validados na fase de avaliação e redução de riscos.

4.9.4 Planeamento da Próxima Fase

Atendendo ao referido na fase de avaliação e redução de risco decidiu-se não só consultar alguma literatura da área e rever alguns conceitos de probabilidades, mas também concretizar como é feito o cálculo da probabilidade entre os sintomas e dos scores.

4.10 9ª Iteração

4.10.1 Planificação de Objetivos e Requisitos

Foi consultada alguma literatura, da área de CBR mas também alguma literatura sobre probabilidades, mais exatamente sobre arranjos. Uma das conclusões a que se chegou é que seria interessante ter uma boa base de casos reais (histórias clínicas) para poder “rodar” e “abastecer” o algoritmo.

Após alguma análise deparou-se com o website: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> onde existem quase dois milhões de casos reais. Atendendo à quantidade avultada de casos passou-se para o passo seguinte com a certeza que este seria aprovado na avaliação de riscos.

Nesta fase foi decidido que todos os sintomas se relacionam entre si, sendo que existem diferentes níveis de relacionamento. Os níveis de relacionamento criados para iniciar o algoritmo foram:

- Não acontece (0%);
- Pouco Provável (10%);
- Provável (45%);
- Muito Provável (70%);
- Certo (95%);

A ligação entre os vários sintomas iria funcionar nos dois sentidos, isto é, tanto é verdade que existe A para B como B para A, sendo que as respetivas ligações poderão ter pesos diferentes. Para além disto se tivermos os sintomas A, B e C eles não só se interligam em conjuntos de três, mas também em conjuntos de dois, ou seja teríamos:

$$\sum_{k=0}^n A_k^n$$

Neste caso, o k igual a zero não faz sentido, pois seriam caminhos de zero sintomas, e um também não poderia ser pois seria apenas um sintoma, portanto para efeitos do algoritmo o k seria igual a dois.

A mesma lógica de atribuição de percentagens foi seguida para os scores, isto é, cada sintoma terá uma probabilidade maior ou menor de fazer parte de uma das especialidades. Para arranque do algoritmo a condição de fim por score situou-se nos 100%, desta forma, se

os scores atingissem ou ultrapassassem os 100% haveria uma condição de fim e seria apresentada a especialidade médica respetiva.

4.10.2 Avaliação e Redução de Riscos

Com os intervalos de probabilidades definidas e com a fórmula de cálculo de todas as ligações possíveis, reuniu-se a equipa dos quatro colegas da área. Surgiu uma questão importante, qual o grau de complexidade que se irá obter após a interligação dos trezentos e oitenta e oito sintomas? Apesar da pertinência da questão, não havia necessidade de se saber o número de ligações, mas sim como seriam feitas. De qualquer forma, o número de ligações era constituído por um número demasiadamente grande. No final da reunião foi facultado um modelo anatómico computadorizado.

Após esta reunião, reuniu-se a equipa de médicos, para validar a escolha do local de recolha de casos reais e perceber se seria viável reclassificar os sintomas de outra forma, tentando reduzir o número de sintomas, consequentemente reduzindo a complexidade do problema, não perdendo no entanto qualidade de decisão. Em relação aos casos reais, afirmaram ser um ótimo local de recolha e que todos os casos ali inseridos são válidos e completos, relativamente à redução do número de sintomas após algum tempo conseguiu-se chegar a uma lista ligeiramente mais pequena de duzentos e oito sintomas. Esta redução baseou-se nas zonas do corpo convencionadas, havendo algumas delas que apesar de diferentes poderem ser direcionadas para as adjacentes. Por exemplo, nódulo no dorso da mão ou na palma da mão direcionou-se para a mão, ou nódulo nos dedos do pé e nódulo no dorso do pé direcionou-se para os pés. Desta forma o número de ligações existentes desceu, apesar de continuar a ser um valor demasiadamente grande, não havia nada a fazer, pois reduzir mais poderia minimizar a qualidade do algoritmo. Aproveitou-se esta reunião para saber ainda a opinião da equipa em relação às probabilidades e aos scores (sintoma, especialidade). Em relação às probabilidades, obteve-se uma meia resposta, onde foi referido que era complicado dar um valor percentual a uma ligação entre sintomas. Com esta resposta houve ainda mais a certeza sobre a importância dos casos reais. A questão dos scores não levantou grandes dúvidas, sendo referido que seria possível classificar os scores para as especialidades e a percentagem de ligação entre cada sintoma, mas que seria aconselhável ter alguém da área a acompanhar todo o processo, que poderia demorar meses.

4.10.3 Desenvolvimento e Avaliação

Nesta fase houve necessariamente uma atualização ao Doc1, colocando todos os pressupostas referidos nas fases anteriores. Criaram-se dois novos ficheiros *Excel*: o primeiro composto por quatro colunas, uma com todos os sintomas e as restantes representando

cada uma das especialidades, para posterior preenchimento com as respectivas probabilidades. O segundo ficheiro era composto por uma coluna a começar na célula A2 com todos os sintomas e uma linha a começar na célula B1 com todos os sintomas. O objetivo é, sabendo que se tem o sintoma da coluna, qual é a probabilidade de ter o da linha, classificando desta forma o primeiro nível de ligações de todos os sintomas existentes. A elaboração é de extrema importância e começou-se já nesta fase o seu preenchimento com ajuda de um dos médicos. Foi ainda efetuada uma pequena recolha de alguns casos reais.

4.10.4 Planeamento da Próxima Fase

Na próxima fase teria de ser feita uma atualização à base de dados relacional, assim como, uma concretização mais cuidada dos seus atributos. Foi ainda equacionada a divisão “digital” do modelo anatómico para se adaptar à escolha dos utilizadores. Pretendia-se ainda desenvolver um pouco mais o código de forma a apresentar o primeiro grupo de sintomas, testando o modelo desta forma anatómico e guardar as escolhas para posteriores testes de cálculos.

4.11 10ª Iteração

4.11.1 Planificação de Objetivos e Requisitos

Atendendo aos novos pressupostos procedeu-se a uma nova proposta de esquematização da base de dados relacional. Incluíram-se cinco novas tabelas: A tabela de profissões, que conteria os dados referentes às atividades profissionais dos utilizadores, estando ligado à tabela *cross reference* dos sintomas. Outra das novas tabelas conteria as probabilidades de cada especialidade, de forma à posterior soma dos *scores*. Ligado a esta tabela existe uma tabela de *cross reference* que interliga esta e a tabela de especialidades. Por último foi inserida a tabela para os medicamentos, estando ligada por meio de uma tabela de *cross reference* à de sintomas. Foi ainda elaborado um documento informal contendo os principais atributos pretendidos para as tabelas da base de dados, estes serão apresentados mais em detalhe após aprovação do desenho na fase de desenvolvimento.

A divisão do modelo anatómica não passaria na avaliação de riscos, mas sim diretamente para a parte de desenvolvimento, visto já ter sido efetuado a validação necessária.

Relativamente à melhoria do código, pouco haveria para avaliar, tratando-se apenas de pequenas alterações para o lançamento do algoritmo.

4.11.2 Avaliação e Redução de Riscos

Para avaliação e redução de riscos desta iteração voltou-se a reunir a equipa de quatro colegas da área. Foi apresentado o novo esquema da base de dados, assim como o documento com os principais atributos. Apesar de não terem aceite todos os atributos apresentados não acharam arriscado a sua utilização e portanto validaram todas as escolhas.

4.11.3 Desenvolvimento e Avaliação

Esta fase foi iniciada com a atualização do desenho da base de dados. A Figura 14 representa uma das novas tabelas, que representa as profissões ligada a duas das tabelas já existentes, tabela de sintoma e a tabela de *cross reference*.

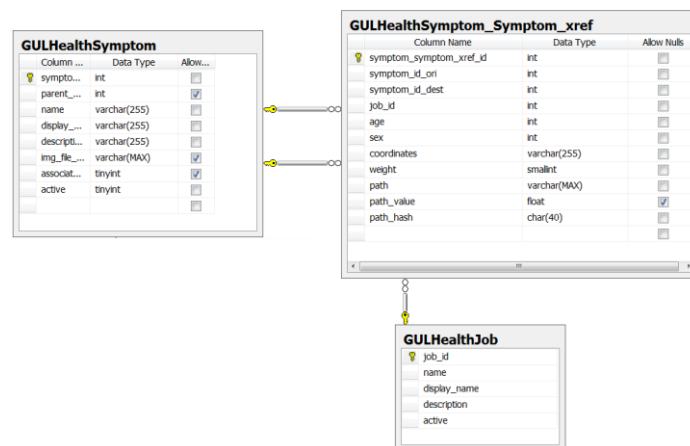


Figura 14 - Base de dados com a tabela profissões

Mais detalhadamente, a tabela de sintomas é composta por os seguintes atributos: *symptom_id*, que representa o id do sintoma (funciona como chave primária), *parent_symptom_id*, id do sintoma pai em certos casos poderá ser pertinente saber-se o sintoma base que originou o seguinte, *name*, nome do sintoma, *display_name*, nome de display (aquele que é mostrado), *description*, descrição do sintoma, *img_file_name*, caminho para ficheiro de imagem em caso de existir, *associate_body*, associação da zona do modelo anatómico, e por último o atributo booleano *active*, para se saber se está ativo ou não.

A tabela de *cross reference* contém os seguintes atributos: *symptom_symptom_xref_id*, id (funciona como chave primária), *symptom_id_ori*, id da origem do sintoma, *symptom_id_dest*, id do destino do sintoma, *job_id*, id da profissão, *age*, representa a idade, *sex*, representa o sexo, *coordinates*, coordenadas (coordenadas do modelo anatómico), *weight*, peso da pessoa (preparar a base dados para essa eventualidade), *path*, caminho dos sintomas, *path_value*, valor do caminho, e por último o *path_hash*, permite a criação de um conteúdo único, que terá um tamanho fixo, permitindo a sua utilização como um índice.

A tabela das profissões contém os seguintes atributos: *job_id*, id da profissão (funciona como chave primária), *name*, nome da profissão, *display_name*, nome de display (aquele que é mostrado), *description*, descrição da profissão, *active*, permite indicar se a profissão está ativa ou não.

Na Figura 15 temos representadas duas das novas tabelas, a tabela de medicamentos e a respectiva tabela de *cross reference* que interliga os medicamentos aos sintomas.

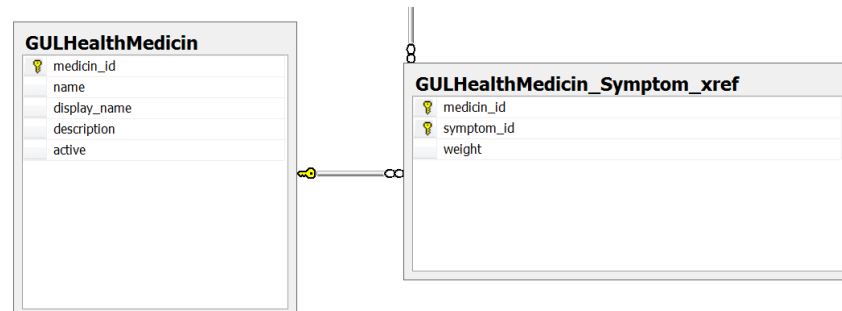


Figura 15- Base de dados com a tabela medicamentos.

A tabela medicamentos é composta pelos seguintes atributos: *medicin_id* representa o id do medicamento (funciona como chave primária), *name*, o nome do medicamento, *display_name*, nome de display (aquele que é mostrado), *description*, a descrição do medicamento, *active*, booleano que permite caracterizar o medicamento como ativo ou não.

A tabela de *cross reference* que interliga a tabela de medicamentos à de sintomas é composta pelos seguintes atributos: *medicin_id* representa o id do medicamento, *symptom_id*, representa o id do sintoma, estes dois atributos em conjunto representam a chave primária, por último temos o *weight*, representa o peso das ligações.

Na Figura 16 temos representadas as últimas três tabelas da base de dados, especialidades, a tabela que contém os scores dos sintomas associados às especialidades e a respectiva *cross reference* que interliga ambas à tabela de sintomas.

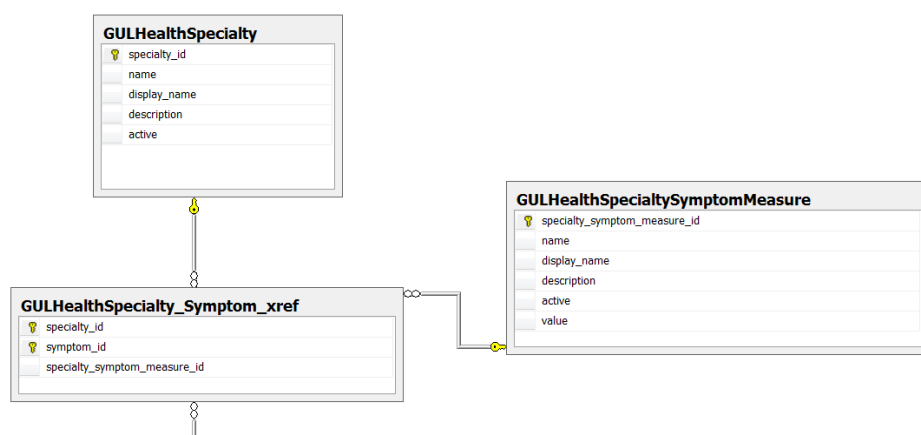


Figura 16 - Base de dados com a tabela de especialidades e associadas

A tabela especialidades é composta pelos seguintes atributos: *specialty_id* representa o id das especialidades (funciona como chave primária), *name*, nome da especialidade, *display_name*, nome de display (aquele que é mostrado), *description*, a descrição da especialidade em caso de ser necessário, *active*, booleano que permite caracterizar a especialidade como ativa ou não.

A tabela de *cross reference* é composta pelos seguintes atributos: *specialty_id* representa o id das especialidades, *symptom_id* representa o id dos sintomas, estes dois atributos em conjunto representam a chave primária da tabela, por último temos o *specialty_symptom_measure_id*, id da tabela de sintomas associados a uma especialidade com determinado peso (scores).

A tabela de scores dos sintomas associado às especialidades é composta pelos seguintes atributos: *specialty_symptom_measure_id* representa o id da tabela (funciona como chave primária), *name*, nome da possibilidade de classificação (a cada percentagem está associado um nome), *display_name*, nome de display (aquele que é mostrado), *description*, a descrição em caso de ser necessário, *active*, indica se está ativo ou não e por último o *value* que representa o valor do score.

Posteriormente à implementação da base de dados melhorada passou-se à divisão “digital” do modelo anatómico. Com esta divisão lógica o utilizador pode clicar na zona do modelo anatómico pretendida, transmitindo ao algoritmo a localização exata da zona afetada. No anexo F podemos ver parte do código responsável por esta divisão lógica e respetiva receção da informação de escolha. Na Figura 17 podemos ver o modelo com a divisão que o algoritmo “vê”. De referir ainda que o foi implementado código de controlo de clique em áreas brancas, isto é, sempre que houver cliques fora das áreas lógicas, serão consideradas nulas, foi também acrescentada a possibilidade de remover seleções feitas indevidamente através do clique na opção de “del” que aparece imediatamente antes do sintoma.



Figura 17- Divisão "digital" do modelo anatómico

Através destas divisões, sempre que o utilizador clicasse na zona do modelo anatómico pretendido, sendo recebido no algoritmo a localização exata da zona afetada e associado o respetivo sintoma.

Foi ainda elaborado nesta fase um documento contendo o pseudocódigo do funcionamento do algoritmo, para registo futuro e para guia de desenvolvimento.

Para além da inserção no código do modelo anatómico e respetivas divisões lógicas, foi implementado a capacidade de apresentação dos primeiros quatro sintomas, com o respetivo modelo anatómico para os sintomas onde possam existir várias regiões afetadas. Para além disto o valor da idade, sexo e profissão ficam guardados em sessão para posterior utilização. Os sintomas não selecionados são guardados numa lista para filtrar dos caminhos todos aqueles que os contenham. Os selecionados, serão utilizados para pesquisa,

esta terá por base todos os caminhos que contemplem todos os sintomas selecionados em simultâneo. No Anexo G podemos ver alguns *prints* desta primeira versão.

4.11.4 Planeamento da Próxima Fase

Ficou previsto para a iteração seguinte a continuação do preenchimento dos ficheiros correspondentes à relação entre sintomas e os scores da especialidade. Sem estes ficheiros o algoritmo nunca iria funcionar de acordo com o pretendido. Ficou ainda definido que o preenchimento inicial poderia ser feito com recurso à literatura e a alguns colegas do curso de medicina e posteriormente validado por a equipa de médicos, agilizando assim o processo.

4.12 11ª Iteração

4.12.1 Planificação de Objetivos e Requisitos

Foi elaborada nesta fase um pequeno horário contendo toda a minha disponibilidade para na fase de avaliação cruzar com a da equipa médica tentando encontrar horas coincidentes de forma a continuar o preenchimento dos ficheiros e as validações dos mesmos. Para além deste pequeno horário foram contactados dois colegas do curso de medicina para solicitar a sua ajuda no preenchimento dos ficheiros. Foi ainda reunida alguma da literatura consultada em fases anteriores de forma a ser utilizada como base, no preenchimento dos ficheiros sem acompanhamento.

4.12.2 Avaliação e Redução de Riscos

A avaliação de riscos consistiu em reunir a equipa de médicos e escalar um horário flexível que pudesse ser adequado com o horário de trabalho de ambas as partes, apresentou-se a ideia de trabalhar em paralelo com colegas do curso de medicina, e a possibilidade de consulta de literatura e posterior validação. Em relação à flexibilidade de horários pareceu uma missão impossível, estando no máximo disponíveis para trabalhar uma vez por semana, não se opuseram à solicitação de ajuda a colegas e a adquirir dados de literatura, mas sugeriram que fosse tudo validade posteriormente por eles.

4.12.3 Desenvolvimento e Avaliação

Houve mais algumas semanas de trabalho e de preenchimento mas parecia um trabalho inglório e sem fim. Infelizmente o projeto não passou daqui, pois com o passar do tempo percebeu-se que com a disponibilidade dos médicos tão reduzida era impossível em tempo útil concluir esta árdua tarefa.

4.12.4 Planeamento da Próxima Fase

Apesar de a fase anterior não ter chegado ao fim, já se sabia qual seria a fase seguinte. A fase seguinte seria não só a continuação do preenchimento dos ficheiros de ligações de sintomas, assim como, a evolução do algoritmo, mas também a definição de evolução do algoritmo. Chegou ainda a haver uma reunião com a Professora Doutora Anabela Borges Simões para apresentar as ideias e perceber o seu feedback sobre o mesmo. A concretização destas ideias nunca chegaram a acontecer mas o desenho da ideia foi feito e será apresentado no próximo ponto.

4.13 Continuação Espectável do Algoritmo

Para conclusão do projeto seria necessário ainda algumas iterações. A primeira coisa a fazer seria terminar o ficheiro referente ao primeiro nível de ligações entre sintomas e criar os sucessivos ficheiros com as sucessivas ligações. Teria igualmente de ser terminado, o ficheiro de scores, para obtenção de uma melhor condição de fim. Sendo esta a iteração que de longe demoraria mais tempo atendendo à sua dimensão, complexidade, mas também à necessidade de validação constante.

As iterações seguintes poderiam contemplar o enquadramento e definição de melhoria do algoritmo. O objetivo de um algoritmo evolucionário é evoluir, essa evolução iria surgir fundamentalmente através da sua utilização, isto é, com a utilização o algoritmo ir-se-ia aprimorando através da percentagem das ligações dos sintomas. A melhoria das percentagens teria por base a utilização do algoritmo. Esta utilização teria duas fases, uma fase de “rodagem” onde se iriam correr casos reais para aprimorar as percentagens no ambiente controlado e uma segunda fase, onde teria de existir um mecanismo de feedback por parte dos utilizadores, de forma a detetar se a decisão apresentada seria a correta e com isso alterar se necessário as percentagens, de forma a torna-las mais exatas. Com estas alterações o modelo de ligação dos vários sintomas iria ser melhorado, deixando de existir os intervalos rígidos compostos por os tais cinco níveis iniciais (0%, 10%, 45%, 70% e 95%). Para isto, seria necessário colocar o algoritmo em funcionamento, sendo necessário converter a base de dados relacional numa *data warehouse*, pois seria muito mais rápida em acessos, e atendendo ao volume de dados seria uma mais-valia.

Outra das iterações necessárias seria a implementação das condicionantes, não só as definidas (idade, sexo, profissão e medicamentos), mas também o peso da pessoa. Estas variáveis iriam afetar diretamente a ligação entre sintomas, isto é mediante um dado conjunto de sintomas, estas condicionantes podem ter influência ou não. Para isto ser possível, teriam de ser avaliadas todas as ligações existentes entre sintomas e associar-se a percentagem de influência de cada condicionante. Todo este trabalho teria de ser acompanhado por uma equipa médica experiente.

A fase final do projeto seria a sua implementação num ambiente web, com um aspeto convidativo e com a capacidade de ir armazenando os casos e receber os feedbacks das escolhas, podendo o próprio algoritmo analisar as decisões que tomou e fazer uma apreciação com base em algumas centenas de casos, podendo desta forma fazer pequenos ajustes nas percentagens.

Capítulo 5 – Discussão e Trabalhos Futuros

A discussão contempla uma abordagem mais detalhada de alguns pontos vistos anteriormente, assim como uma visão crítica sobre o projeto. Ir-se-ão ainda apresentar as principais limitações encontradas ao longo do projeto. Por último, será apresentada uma visão sobre o futuro do projeto e sua evolução.

5.1 Enquadramento

Foi apresentado o modelo inicial de um SI destinado à seleção de uma especialidade médica através da indicação de sintomas, assim como o modelo teórico para a sua conclusão/implementação. Este SI reúne informação proveniente de um vasto estudo feito através de literatura da área, permitindo a aquisição de todos os sintomas pertinentes para avaliação de especialidade médica. Este permite a interação com um vasto leque de sintomas apresentado de forma lógica e com o modelo anatómico, permitindo ao utilizador selecionar as zonas afetadas por determinado sintoma. Com este SI um utente torna-se mais informado, permitindo a este a obtenção de conhecimento, sendo pró-ativo e automatizar-se, estabelecendo assim um *empowerment*.

O modelo inicial iria funcionar em ambiente web não havendo limite para a sua utilização, assim como evolução, permitindo de forma natural um constante melhoramento possibilitando uma interação simples e intuitiva. Este sistema permitiria a sua utilização por parte de qualquer utilizador com acesso à internet, sem limite de idades, contemplando uma abrangência intemporal, tentando contribuir para a diminuição do foço da relação entre o utente e o prestador de cuidados de saúde.

Após a conclusão desta dissertação e como é exposto em capítulos anteriores, têm-se em mãos um SI que não está terminado, havendo muitas iterações a percorrer. O modelo utilizado, espiral é um modelo incremental, que permite ciclicamente a passagem na mesma fase, criando não só sucessivos protótipos mas também uma constante análise de risco. A versão apresentada é um protótipo pronto a funcionar mas sem a implementação da lógica de ligação entre sintomas completa. Através deste modelo poder-se-á prosseguir com as melhorias necessários ao projeto e com um constante controlo sobre o risco em cada iteração, permitindo assim a sua evolução fundamentada e assertiva. Com a utilização deste modelo foi possível a cada iteração prever qual o melhor passo a seguir, sem a capacidade de sucessivas avaliações de risco o projeto iria falhar na sua fase inicial atendendo à necessidade de conhecimento técnico da área médica.

Quando este SI foi equacionado efetuou-se um pequeno estudo de mercado para abordar a existência de sistemas parecidos, em Portugal e no estrangeiro. A quando desse estudo deparou-se com alguns *sites* que faziam algo semelhante mas com algumas diferenças, vejamos alguns deles. O <http://openddx.net/> foi o primeiro a ser encontrado, funciona um pouco como um repositório de dados, onde todos podem contribuir, (*open source*) não tendo até à data tido grande evolução ou pareças com o pretendido neste

projeto. Deparou-se com o <http://www.mayoclinic.org/> um *site* que representa uma enorme organização sem fins lucrativos que tem no seu *core* centrado na investigação e educação na área da saúde. Esta organização dispõe no seu *site* de entre muitas outras coisas, áreas destinadas à partilha de informação, entre elas, informação sobre sintomas de A a Z, patologias e um sistema de diagnóstico a partir de sintomas. Este sistema tem um funcionamento ligeiramente diferente do pretendido neste projeto, pois a questão sobre os sintomas é demasiadamente técnica e profunda, podendo existir alguma dificuldade de utilizadores com menos conhecimentos interajam com esta. Para além de informação demasiadamente técnica existe demasiado conteúdo para ser selecionado até se obter o resultado final. Por outro lado, obtém-se como resultado final várias possibilidades de patologias, às quais as pessoas terão de consultar todos os sintomas associados até conseguirem perceber qual a sua patologia. Este resultado final pode ser considerado interessante e uma boa fonte de conhecimento mas não é o pretendido pelo nosso projeto, pois torna-se demasiadamente massudo, tornando-o assim pouco apelativo. Um outro *site* pesquisado: <http://familydoctor.org/familydoctor/en/health-tools/search-by-symptom.html> mas que não é de todo um algoritmo de escolha baseado em sintomas, mesmo assim, com alguns pormenores interessantes, apresenta uma lista com sintomas, onde após a seleção de um deles é apresentado um fluxograma com todas as possibilidades a partir desse sintoma. Atendendo à dimensão do fluxograma pode demorar muito tempo até se obter a informação pretendida, por isto, não é de todo o ideal, mas não deixa de ser interessante a forma como a informação é apresentada e associada. Outro dos *sites* que despertou a necessidade de observação e estudo foi o <http://www.webmd.com/a-to-z-guides/common-topics/default.htm>, este representa uma organização que têm como principal ambição a disponibilização de informação credível e pertinente para o utilizador comum na área da saúde. Esta organização possui ainda um modelo de avaliação de sintomas, sendo este o mais parecido com o que pretendido para o projeto. Começa por solicitar o sexo, idade e outras informações, que aparentemente são para utilização estatística. Posteriormente à introdução dos dados referidos, apresenta-se uma representação do modelo anatómico, cada zona do corpo, tem associado um ou vários sintomas, aqui o utilizador seleciona a zona do corpo e só depois o sintoma associado, funcionando de forma inversa ao projeto desta dissertação. No fim da seleção de sintomas, são sugeridas patologias associadas à escolha. Após a apresentação das patologias o utilizador opta por uma delas e recebe as respetivas informações. Este modelo de avaliação está implementado em alguns outros *sites* da área, depreendendo-se tratar-se de um modelo testado e fidedigno, pois era utilizado em vários *sites* da área. Muitos outros *sites* foram analisados, sendo que os apresentados, foram os considerados mais fidedignos e enquadrados para uma fácil utilização, no entanto não preenchem o pretendido pelo algoritmo proposto a desenvolver.

Após o término da dissertação efetuou-se uma pequena pesquisa para perceber se houve algum tipo de alterações nos *sites* consultados ou se tinham aparecido novos projetos ligados à área da saúde que possuíssem um qualquer modelo de avaliação de especialidades médicas através de sintomas. Foram encontrados dois novos *sites* que se aproximam do

âmbito deste projeto. Um dos encontrados apareceu ainda este ano de 2015, <http://symptomchecker.isabelhealthcare.com/>, possui a possibilidade de introdução da idade, sexo e ainda a região onde vive, no entanto, apesar das aparentes semelhanças de arranque, volta a ser diferente num ponto-chave, apenas oferece todas as patologias onde existam os sintomas indicados, após a seleção dessa patologia o utilizador é encaminhado para um qualquer *site*, podendo este ser de uma entidade fidedigna, mas pode também ser uma página pessoal ou da *wikipédia*, desta forma, o utilizador terá de filtrar demasiada informação sem ter a certeza de aquilo que está a consultar. O único *site* que se aproxima do projeto e em português, foi o <http://www.analisesintomas.com/#> aqui é apresentada uma listagem de sintomas que são selecionados com um clique e vão passando para uma coluna de seleção situada do lado esquerdo, posteriormente à escolha são apresentadas um conjunto de patologias, mas com o cuidado de ser apresentada uma percentagem de probabilidade de as terem. Apesar de ser extremamente interessante, continua a ter algumas falhas, pois não considera condicionantes, e as patologias deveriam ser ordenadas por percentagem, isto é, da mais provável para a menos provável e não de forma aparentemente aleatória.

Em suma, este projeto contínuo viável e interessante. Sem dúvida que fazem falta na nossa sociedade SI que possam ser utilizados por todos sem grandes complicações e totalmente grátis. Para o projeto ser implementado há muito trabalho a fazer mas o seu resultado final tenderá a ser uma ferramenta que todos podem utilizar e com tendência a melhorar e a oferecer mais possibilidades aos seus utilizadores, tais como a abrangência a todas as especialidades, assim como, outras funcionalidades e informações úteis que possam ser acrescentadas.

5.2 Limitações

Uma das principais limitações encontrada no decorrer deste projeto foi a gestão de tempo. Foi um verdadeiro quebra-cabeças agendar reuniões com a equipa de médicos, que dispunham de disponibilidade reduzida e sempre em horários complicados de gerir. Outro grande obstáculo foi a dificuldade de consulta da literatura da área médica. Na sua maioria não existia para *download* gratuito, em bibliotecas existia apenas para consulta (pelo menos a mais importante), tendo um horário para cumprir na empresa tornava-se complicado haver tempo para estar na biblioteca a consultar documentos, tendo havido a constante necessidade de recorrer a fotocópias de livros (fotocópias integrais). Quando se conseguia obter a literatura pretendida havia outro obstáculo, já mencionada anteriormente, entender a informação que lá existia, isto é, havia a constante necessidade de complementar a pesquisa com outros manuais de forma a entender a informação neles contida e fazer o correto enquadramento.

Outra das limitações centrais deste projeto foi a exponencial quantidade de ligações entre sintomas, que em conjunto com a falta de tempo dos médicos tornou-se quase impraticável em tempo real. Para somar a esta quantidade gigantesca de ligações, haveria

ainda as condicionantes que iriam afetar as ligações dos sintomas com pesos diferentes, aumentando ainda mais a possibilidade de ligações. Ou seja, para além do número monstruoso de ligações teria de afetar uma a uma com cada condicionante, tornando ainda mais moroso e complexo todo o processo.

Outro grande obstáculo foi o fato de os casos reais existentes terem formatos totalmente diferentes, ou seja, não existir qualquer tipo de normalização de informação, apesar do acesso a muitos casos reais estes teriam de ser revistos um a um, incluindo a filtragem dos não relevantes para o algoritmo.

Um último obstáculo foi o já referido em capítulos anteriores, este projeto tinha como base a colaboração de duas pessoas de dois mestrados diferentes com duas dissertações diferentes, mas que se conciliavam. Este fator era determinante para o sucesso do projeto, sendo o trabalho necessariamente conjunto, pois muitas fases tinham interdependência entre elas e quando o outro elemento começou a deixar de trabalhar na sua parte isso prejudica gravemente a outra parte, desta forma a dissertação e o projeto foram afetados em todos os pontos, pois era importante existir cooperação e acima de tudo desenvolvimento atempado de algumas das fases interdependentes.

5.3 Trabalho Futuro

Assim como referido no capítulo 4.13 “Continuação Espectável do Algoritmo” haveria ainda necessidade de mais interações de forma a concluir o algoritmo. Esta conclusão passaria pelo preenchimento dos ficheiros relativos aos scores dos sintomas associados a cada especialidade, assim como a criação de todas as ligações possíveis entre sintomas. Para além do preenchimento destes requisitos seria necessário a implementação das condicionantes. Para a implementação das condicionantes teria de haver uma afetação direta na percentagem entre as ligações de sintomas, isto é, o sintoma A para B teria uma percentagem que representa a probabilidade de B acontecer sabendo A, com a implementação das condicionantes esta ligação seria reajustada de acordo com a condição modificando desta forma a probabilidade de acontecer B sabendo A. Atendo ao referido, seria necessário incorporar as percentagens respetivas às condicionantes nas ligações entre os sintomas, sendo que estas percentagens seriam validadas com recurso à equipa de médicos, casos reais e a literatura da área. Para além das condicionantes referidas ao longo desta dissertação é importante referir que seria acrescentado o peso, como uma nova condicionante (como referido no capítulo 4.13).

Imediatamente antes do arranque do projeto seria necessariamente obrigatória a “rodagem” do mesmo, através de casos reais de forma a aprimorar o algoritmo e a aproximar as probabilidades à realidade, deixando de existir a divisão em apenas cinco níveis de percentagem e passando a haver um conjunto de probabilidades que espelhe melhor um cenário real. Esta melhoria e respetiva aproximação das percentagens à realidade só são possíveis com recurso a casos reais, pois estes são vistos e comprovados por profissionais da área, validando-os assim como fidedignos. Para além disto, os primeiros casos reais

introduzidos iriam compor a base dados de casos reais para posterior utilização em casos de empates na decisão do caminho a seguir (conforme referido no capítulo 4).

Para se conseguir tirar melhor partido do algoritmo, imediatamente antes da sua implementação seria necessário converter a base de dados relacional numa *data warehouse*. Esta conversão como referido anteriormente iria permitir pesquisas otimizadas apesar do enorme volume de dados.

A implementação ficaria completa com a colocação do algoritmo *on-line* numa plataforma *web* com um aspeto *clean* e convidativo. A somar a isto seria interessante a implementação de um histórico, que permitisse a recolha de dados estatísticos, percebendo desta forma quem recorre ao algoritmo, neste poderia ficar igualmente registado o *feedback* dos utilizadores. Com este *feedback*, poder-se-ia conseguir uma melhoria gradual do algoritmo, isto é, sempre que o algoritmo apresentasse o resultado final poderia ser deixado em aberto a possibilidade de os utilizadores assinalarem se o resultado correspondeu ao pretendido. Na maioria dos casos, não existiria *feedback*, pois não haveria ainda certeza sobre o resultado apresentado pelo algoritmo, pelo que poderia ser deixado em aberto através da indicação de um *id* de caso e um *email* para a receção dessas respostas ou um *form* disponível através de um link para um posterior *feedback*. Este *feedback* seria tratado pelo próprio algoritmo através da perceção do sucesso ou insucesso do caminho percorrido.

É intenção não só tornar este projeto real como criar constantes melhorias, de forma a sofisticar o algoritmo e garantir que os possíveis erros encontrados sejam corrigidos atempadamente, incluindo ainda todas as especialidades existentes na área médica. Desta forma, qualquer que seja a especialidade necessária, o algoritmo contemplara-a. Para além disto, têm-se como meta, disponibilizar aos utilizadores não só a especialidade médica mas ainda as patologias mais prováveis, mediante os sintomas selecionados, é ainda propósito deste trabalho ir aumentando o leque de informação disponível. No entanto, deverá ser apenas apresentada a informação que o utilizador necessita e não informação a mais tornando-a inútil para o utilizador. Esta mescla de informação permitiria às pessoas a aquisição de mais conhecimento, através de informação indexada ao seu problema. Por exemplo, um utente que padeça de uma patologia do foro alimentar, poderia aproveitar não só a escolha da especialidade mas também orientações baseadas em conhecimento científico que de algum modo o ajude no seu dia-a-dia.

Referências

(10 de Abril de 2008). Obtido em Janeiro de 2015, de Grupo Marktest:

<http://www.marktest.com/wap/a/n/id~1060.aspx>

ACSS. (2014). *Plano de Atividades 2014*. Administração Central do Sistema de Saúde, IP.

AEP. (2013). *Estudo "O Envelhecimento Ativo e os Empresários Seniores" - Relatório Final*. Quaternaire Portugal.

Alferes, J. J. (2006). *Base de Dados 1*. Universidade Nova de Lisboa.

Angeloni, M. T. (jan./abr. de 2003). Elementos Intervenientes na Tomada de Decisão. *Ci. Inf., Brasília*, pp. v.32, n.1, p. 17-22.

Bacon, C. J. (1996). *"Information for action – A study of Information & Knowledge in the organization environment within the context of Information Systems & Technology"*. Victoria University of Wellington.

Baptista, C. (Fevereiro de 2010). *Estado da arte*. Obtido em Outubro de 2014, de Observatório Português dos Sistemas de Saúde: <http://www.observaport.org/node/27>

Barra, N., & Gomes, C. (2014). *Serviço de Gestão Operacional Relatório de Gestão Operacional - Março 2014*. SPMS, EPE.

Barreto, L., & Prezoto, M. (2010). *Introdução a Sistemas Especialistas*. Faculdade de Tecnologia - FT.

Bressan, C. L. (2003). *Mudança Organizacional: Uma Visão Gerencial*. Universidade São Francisco.

Caldeira, C. P. (2004). *Introdução ao Modelo de Dados Relacional*. Universidade de Evora.

Carapinheiro, G. (2001). Inventar Percursos, Reinventar Realidades: Doentes, Trajectórias Sociais e Realidades Formais. *Etnográfica*, pp. Vol. V (2), pp. 335-358.

Cardim, M. d. (2007). *O Processo de Manutenção de Software num Contexto de Full-Outsourcing*. Universidade Técnica de Lisboa.

Cardoso, L. H., & Pereira, E. C. (set./dez. de 2005). Teoria do caos e gestão da informação: uma integração na complexidade dos negócios e dos sistemas de informação. *Transinformação*, pp. 17(3):221-233.

Cardoso, M. d. (2010). *Auditoria a um Sistema de Informação Hospitalar - SAM*. IPB.

- Cavalini, L. T., & Cook, T. W. (2012). Engenharia do conhecimento de sistemas de informação em saúde com base em modelos multinível minimalistas. *J Bras Tele.*, pp. 1(2): 43-50.
- Chadwick, J., Synder, T., & Panda, H. (2012). *Programming ASP.NET MVC 4*. O'Reilly Media.
- Checkland, P., & Holwell, S. (1997). *Information, Systems and Information Systems: Making Sense of the Field*. WILEY.
- Clericuzi, A. Z. (2006). *Desenvolvimento Adaptado para Sistema de Apoio a Decisão Específico*. Universidade Federal de Pernambuco.
- Comentum. (1 de agosto de 2010). Obtido em 27 de fevereiro de 2015, de <http://www.comentum.com/php-vs-asp.net-comparison.html>
- Conceição, O. (jul./dez. de 2002). O Conceito de Instituição nas Modernas Abordagens Institucionalistas. *R. Econ. contemp.*, pp. 6(2): 119-146.
- Correia, N. M. (2013). *O papel do Project Management Office (PMO) nas Organizações - Reflexão sobre um estudo de caso*. Coimbra: UC.
- Dantas, E. B. (2013). *A importância da Pesquisa para a Tomada de Decisões*. Universidade de Brasília.
- Darwen, H. (2010). *An Introduction to Relational Database Theory*. Ventus Publishing ApS.
- Deloitte. (2011). *Saúde em análise - Uma visão para o futuro*. Public Sector, Life Sciences & Healthcare.
- Doyle, M. (2010). *Beginning PHP 5.3*. Wiley Publishing.
- Duarte, F. J. (2002). *Engenharia de Software Orientada aos Processos*. Universidade do Minho.
- Duca, F. V., Longo, G. L., & Vit, A. R. (2008). *Sistemas de Apoio à Decisão nas Organizações: transformando dados em informação*.
- e-Agenda. (2008). *e-Agenda*. Missão para os cuidados de Saúde Primários: Ministério da Saúde & ACSS.
- Eixo Estratégico - Cidadania em Saúde. (fevereiro de 2012). *Plano Nacional de Saúde 2012 - 2016 - 3.1 eixo Estratégico - Qualidade em Saúde*.
- Eixo Estratégico - Políticas Saudáveis. (fevereiro de 2012). *Plano Nacional de Saúde 2012 - 2016 - 3.4. Eixo Estratégico - Políticas Saudáveis*.
- Eixo Estratégico - Qualidade em Saúde. (2012). *3.3 eixo Estratégico - Qualidade em Saúde*.

- Espanha, R. (2010). *Adenda à Análise Especializada: Tecnologias de Informação e Comunicação*. Plano Nacional de Saúde 2011 - 2016.
- Espanha, R., & Fonseca, R. (2010). *Tecnologias de Informação e Comunicação*. Plano Nacional de Saúde 2011-2016.
- Falsarella, O. M., & Chaves, E. (2012). *Sistemas de Informação e Sistemas de Apoio à Decisão*. São Paulo: FATEC/TQ.
- Fernandes, A. C. (setembro de 2014). Roteiro de Intervenção para Governança em Saúde. *Plano Nacional de Saúde 2012 - 2016*.
- Fernandes, N. M. (2005). *Qualidade no Desenvolvimento de Sistemas de Informação: análise de Sistemas de Informação*. Universidade Técnica de Lisboa.
- Ferreira, F. D. (2010). *Análise, Conceção e Implementação de Sistema de Gestão Documental para Suporte a Processos Industriais*. FEUP.
- Ferreira, R. S. (2010). *Desenvolvimento, Testes e Qualidade de Software*. Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.
- Franco, F., Villar, M., Almeida, J., & Casteleiro, J. (2003). *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa*. Lisboa: Círculo dos Leitores.
- Franco, M. J., & Ferreira, T. S. (2007). Um Estudo de Caso sobre as Organizações que Aprendem. *Comportamento Organizacional e Gestão*, pp. Vol. 13, N.º2, 169-189.
- Gonçalves, C., Alves, I., & Ramos, V. (Março de 2010). Cidadão e Saúde da resposta a necessidades à gestão de expectativas, incluindo o papel dos media. *Saúde-em-Rede*.
- Gonçalves, C. O., Ramos, D. d., & Santos, M. S. (2009). *Gestão do Conhecimento e Comunicação Organizacional: Estudo da Aplicação de um Modelo de Comunicação Organizacional para Disseminação do Conhecimento*. Rio de Janeiro.
- Gouveia, L. B., & Ranito, J. (2004). *Sistemas de Informação de Apoio à Gestão*. Porto: SPI.
- Hanks, C. (2010). *Technology and Values Essential Readings*. WILEY-BLACKWELL.
- Hardcastle, E. (2008). *Business Information Systems*. Ventus Publishing ApS.
- Homayounfar, P. (2012). Process Mining Challenges in Hospital Information Systems. *Proceedings of the Federated Conference on Computer Science and Information Systems* (pp. 1135 - 1140). Wroclaw: FedCSIS.
- INE. (6 de novembro de 2014). Inquérito à Utilização de Tecnologias da Informação e da Comunicação pelas Famílias. *Sociedade da Informação e do Conhecimento*.

- Infarmed. (2014). *Normas relativas à dispensa de medicamentos e produtos de saúde - V.3.0*. ACSS: Ministério da Saúde.
- Johnson, B. (2014). *Professional Visual Studio 2013*. John Wiley & Sons, Inc.
- Lampert, L. (2012). *Ferramenta de Apoio ao Desenvolvimento de Software Embarcado de Acordo com a Norma IEC-61508 Ed2.0*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Laudon, K., & Laudon, J. (2012). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm - Twelfth Edition*. Prentice Hall.
- Laurindo, F., Shimizu, T., Carvalho, M., & Jr, R. (Agosto de 2001). O Papel da Tecnologia da Informação (TI) na Estratégia das Organizações. *Gestão & Produção*, pp. v.8,n.2,p.160-179.
- Leite, F. C., & Costa, S. M. (jan/Abr. de 2007). Gestão do Conhecimento Científico: Proposta de um Modelo Conceitual com Base em Processos de Comunicação Científica. *Ci. Inf.*, p. vol.36 no.1.
- Lessa, R. O., & Junior, E. O. (2006). *Modelos de Processos de Engenharia de Software*. UNISUL.
- Longo, D., Fauci, A., Kasper, D., Hauser, S., Jameson, J., & Loscalzo, J. (2011). *Harrison's Principles of Internal Medicine, 18th Edition*. McGraw Hill Professional.
- Lopes, F. C., Morais, M. P., & Carvalho, A. J. (2009). *Desenvolvimento de Sistemas de Informação*. Lisboa: FCA.
- Lucente, F. E., & Har-El, G. (2004). *Essentials of Otolaryngology*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Luz, A. d., Furtado, a. C., Chaiben, R. B., & Picharsk, T. H. (2011). *RAD - Rapid Application Development*. UFPR.
- Macário, C. G., & Baldo, S. M. (2005). *O Modelo Relacional*. Instituto de Computação da Unicamp.
- Macêdo, a. B., & Spínola, R. (2011). Ciclos de Vida do Software - Conhecendo os Bastidores. *Engenharia de Software Magazine*, pp. Edição 36, Pág. 21 - 28.
- Maheshwari, S., & Jain, D. (maio de 2012). A Comparative Analysis of Different Types of Models in Software Development Life Cycle. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, pp. Volume 2, Issue 5 Pág. 285 - 289.
- Marktest, G. (14 de dezembro de 2010). Obtido em fevereiro de 2014, de Grupo Marktest: <http://www.marktest.com/wap/a/n/id~16b5.aspx>

- Marin, H. F. (Jan-Mar de 2010). Sistemas de informação em saúde: considerações gerais. *Journal of Health Informatics*, pp. 2(1): 20-4.
- Marques, C. (2012). *As Organizações*. Universidade de Évora.
- Matias, A. M. (1999). *Compreender as Organizações: contributos sociológicos e modelos de gestão*. ESEV.
- Mathur, S., & Malik, S. (2010). Advancements in the V-Model. *International Journal of Computer Applications*, pp. Volume 1 - No.12. Pág.29 - 34.
- Meneghelli, L. (2000). *O ambiente das organizações na era da globalização*. ICPG.
- Miguel, A. (2012). *Gestão de Projetos de Software*. FCA.
- (2010). *Ministério da Saúde*. Ministério das Finanças e da Administração Pública e da Saúde: A Organização Interna e a Governação dos Hospitais.
- Moresi, E. A. (jan/abr de 2000). Delineando o Valor do Sistema de Informação de uma Organização. *Ci. Inf., Brasília*, pp. V.29, n.1, p. 14-24.
- Morgan, G. (1996). *Imagens da organização*. São Paulo: Atlas.
- Munassar, N. M., & Govardhan, A. (setembro de 2010). A Comparison Between Five Models of Software Engineering. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, p. Vol. 7 Issue 5.
- Mülbert, A., & Ayres, N. (2005). *Fundamentos para sistemas de informação*. UnisulVirtual.
- (2013). *O Sistema de Saúde Além de 2014*. Ministério da Saúde.
- Objetivo para o Sistema de Saúde - Obter Ganhos em Saúde. (janeiro de 2012). *Plano Nacional de Saúde 2012 - 2016 - 4.1 Objetivo para o Sistema de Saúde - Obter Ganhos em Saúde*.
- O'Brien, J., & Marakas, G. (2011). *Management Information Systems 10e*. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Oliveira, Â. M., Novais, E. S., & Silva, I. d. (setembro de 2004). Sistema de Informação de Marketing em Unidades de Informação. *Biblios*, pp. Ano 5, No. 18-19.
- Oliveira, L. R. (2012). *Implementação de Processos: O Uso de Técnicas de Estimativas de Projetos de Software para Estimar Processos de Negócio*. FUMEC.
- PDS - Plataforma Dados Saúde - Portal do Utente. (2014). Obtido em março de 2015, de <https://servicos.min-saude.pt/utente/Info/Portal/Features>

- Pechincha, A. d. (2010). *Cultura Organizacional: influência na produtividade*. Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.
- Pedro, M. M. (2002). *A função produção de SI/TI: modelo informacional*. <http://hd1.handle.net/1822/667>: Universidade do Minho.
- Picchiai, D. (2010). *Planejamento Estratégico Instrumento*. UNIFESP.
- Pinto, L. F. (2009). *Sistemas de Informação e Profissionais de Enfermagem*. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- PNS. (2012). *Plano Nacional de Saúde 2012-2016*. Direção-Geral da Saúde.
- PNS - I. Políticas Transversais. (junho de 2011). *Operacionalização do Plano Nacional de Saúde*, p. 4) Tecnologias de Informação e Comunicação.
- Plano Nacional de Saúde 2012-2016*. (s.d.). Obtido em 23 de janeiro de 2015, de <http://pns.dgs.pt/>
- Ponniah, P. (2001). *Data Warehouse Fundamentals - A comprehensive Guide for IT Professionals*. Wiley-Interscience .
- Porto, C. C. (2004). *Exame Clínico - Bases para a Prática Médica*. Guanabara Koogan.
- Pressman, R. S. (2001). *Software Engineering - A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill.
- Préve, A. D. (2012). *Organização, Sistemas e Métodos*. Universidade Federal de Santa Catarina.
- Rainer, R. K., Turban, E., & Potter, R. E. (2006). *Introduction to Information Systems: Supportind and Transforming Business*. John Wiley & Sons, Inc.
- Rajagopalan, S. (novembro de 2014). Review of the Myths on Original Software Development Model. *International Journal of Software Engineering & Applications (IJSEA)*, pp. Vol.5, No.6.
- Rascão, J. (2001). *Análise Estratégica - Sistema de Informação para a Tomada de Decisão Estratégica*. Edições Sílabo.
- Ribeiro, J., Silva, R., Caetano, P., Picoto, J., Nogueira, P., Sequeira, S., et al. (2015). *Iniciativa para a Informação Centrada no Utente do Sistema de Saúde - Melhor Informação. Melhor Conhecimento*. Ministério da Saúde.
- Ridolfi, L., & Colcher, S. (2002). *C# e .NET - Guia do Desenvolvedor*. Campis Ltda.
- Rivas, F. G. (1989). *Estruturas Organizativas e Informação na Empresa*. Editorial Domingos Barreira, 1989.

- Robbins, R. J. (1995). *Database Fundamentals*. Johns Hopkins University.
- Rodrigues, L. (2002). *Arquitecturas dos Sistemas de Informação*. Lisboa: FCA – Editora de Informática.
- Rodrigues, S. M. (2012). *Avaliação da Eficiência do SIGIC (Sistema Integrado de Gestão de Inscritos para Cirurgia) como Instrumento Regulador e de Combate às Listas de Espera Cirúrgicas em Oftalmologia*. FEP.
- Sakellarides, C., Reis, V., Escoval, A., Conceição, C., & Barbosa, P. (2005). *O Futuro do Sistema de Saúde Português "Saúde 2015"*. Universidade Nova de Lisboa: Observatório do QCA III.
- Santos, A. D., Anselmo, C. R., Cabral, F. B., Azevedo, F. G., & Neto, N. C. (2011). *Modelo de Prototipação*. Universidade Federal do Pará.
- Santos, V. G. (2011). *A gestão do Conhecimento e as Organizações que Aprendem*. FACE.
- Salcedo, D. A., & Revoredo, T. d. (dezembro de 2013). O estado da arte da Filosofia da Informação na Ciência da Informação Brasileira. *DataGramZero - Revista de Informação*, p. V.14 N.6.
- Semedo, M. J. (2012). *Ganhos de Produtividade e de Sucesso de Metodologias Ágeis VS Metodologias em Cascata no Desenvolvimento de Projectos de Software*. Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.
- Simões, M. E. (2014). *Ossos e Envelhecimento Osteoporose*. Lisboa: Instituto Português de Reumatologia.
- SMPS, E. (2015). Obtido em Fevereiro de 2015, de SPMS EPE: <http://spms.min-saude.pt>
- Teixeira, L. C. (2008). *Contribuições para o Desenvolvimento de Sistemas de Informação na Saúde: Aplicação na Área da Hemofilia*. Universidade de Aveiro: Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial.
- Teixeira, L., Ferreira, C., & Santos, B. S. (2004). Uma Abordagem ao Processo de Desenvolvimento dos Sistemas de Informação: Cuidados a Ter ao Longo do Processo no Caso dos SI's Tradicionais e SI's Distribuídos na Web. *Sistemas, Cibernética e Informática*, pp. Volumen 1 - Número 2 pp 77 - 84.
- Teixeira, S. (2005). *Gestão das Organizações*. Mc Graw-Hill.
- Terence, A. C. (2002). *Planejamento Estratégico como Ferramenta de Competitividade na Pequena Empresa*. Universidade de São Paulo.
- Tomé, P. R. (2004). *Modelo de Desenvolvimento de Arquitecturas de Sistemas de Informação*. Universidade do Minho.

- Tutorialspoint. (s.d.). *tutorialspoint*. Obtido em 20 de fevereiro de 2015, de tutorialspoint: http://www.tutorialspoint.com//software_engineering/software_development_life_cycle.htm
- UNITED-NATIONS. (1982). *Provisional Guidelines on Standard International Age Classifications*. New York: UNITED NATIONS.
- UNITED-NATIONS. (2004). *Demographic Yearbook Review - National Reporting of Age and Sex-Specific Data*. United Nations.
- Valentim, M. L. (agosto de 2002). Inteligência Competitiva em Organizações: Dado, Informação e Conhecimento. *Revista de Ciência da Informação*, p. V.3 n.4.
- Varajão, J. (2002). *Função de Sistemas de Informação: contributos para a melhoria do sucesso da adopção de tecnologias de informação e desenvolvimento de sistemas de informação nas organizações*. Guimarães.
- Vasconcelos, A., Caetano, A., Sinogas, P., Mendes, R., & Tribolet, J. (2003). *Arquitectura de Sistemas de Informação: A Ferramenta de Alinhamento Negócio/Sistemas de Informação?* Lisboa: INESC.
- Vasconcelos, J. B., Rocha, Á., & Gomes, R. (2004). *Sistemas de Informação de Apoio à Decisão Clínica Estudo de um caso de uma Instituição de Saúde*.
- Veiga, R. A. (2008). *Desenvolvimento de um Sistema de Informação - "Sistema de Informação de Gestão de Escola de Condução"*. Universidade Jean Piaget de Cabo Verde.
- Vicente, H. R. (2007). *Planeamento Estratégico de Sistemas de Informação*. Universidade de Lisboa.
- Vilet, H. V. (2007). *Software Engineering: Principles and Practice*. Wiley.

Bibliografia

- (s.d.). Obtido em Março de 2014, de Bahia Governo terra de todos nós - Secretaria da saúde - Hanseníase:
http://www.saude.ba.gov.br/index.php?option=com_content&id=164&Itemid=18
- Abreu, S. C. (2010). *A Responsabilidade Social e Ética nas Organizações*. Lisboa: ISCAL.
- Almeida, A. S. (2012). *Os Sistemas de Gestão da Informação nos Hospitais Públicos Portugueses*. Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.
- Almeida, J. M. (1992). *O conceito de objetos nas estruturas das organizações*. Évora: Universidade de Évora.
- Alvares, L. (s.d.). *Abrangência do Planejamento*. Universidade de Brasília.
- Alves, T. A. (2009). *Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas Escolas: da idealização à realidade*. Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.
- Amaral, L. A. (1997). *Gestão de Sistemas de Informação*. Minho: Escola de Engenharia da Universidade do Minho.
- ARS, N. (2011). *Unidade Local de Saúde de Matosinhos 2011-2016*. Unidade de Saúde Pública de Matosinhos.
- Atkins, E., Kerr, J., & Goodlad, E. (2010). *A Practical Approach to Orthopaedic Medicine*. Churchill.
- Bach, S. O. (2001). *A Gestão dos Sistemas de Informação*. Lisboa: Centro Atlântico, Lda.
- Batlló, A. S., & Batlló, J. S. (2001). *Semiología Médica Y Técnica Exploratoria*. Elsevier Masson.
- Bento, R. F., Voegels, R. L., Sennes, L. U., Pinna, F. R., & Jotz, G. P. (2011). *Otorrinolaringologia Baseado em Sinais e Sintomas*. Rio Grande do Sul: Fundação Otorrinolaringologia.
- Beuren, I. M., & Martins, L. W. (Maio/Agosto de 2001). Sistema de Informações Executivas: Suas Características e Reflexões sobre a sua Aplicação no Processo de Gestão. *Revista Contabilidade & Finanças FIPECAFI - FEA - USP*, pp. v.15, n.26, p.6-24.
- Boehm, B. W. (1998). *A Spiral Model of Software Development and Enhancement*. TRW Defense Systems Group.
- Bull, T., & Almeyda, J. (2010). *Color Atlas of ENT Diagnosis*. Thieme.

- Cabral, M. V., Silva, P. A., & Mendes, H. (s.d.). Saúde e Doença em Portugal. *Imprensa de Ciências Sociais*, p. 3284.
- Caldeira, C. P. (2005). *Introdução aos Sistemas de Gestão de Informação*. Universidade de Évora.
- Carvalho, C. A. (2012). *Gestão da Comunicação Interna como uma Ferramenta Estratégica*. Vila Nova de Gaia: ISLA.
- Carvalho, J. Á. (2010). Tecnologias e Sistemas de Informação: uma área científica orientada à necessidade de conhecimento dos profissionais envolvidos na contínua transformação das organizações através das tecnologias da informação. *Enc. bibli: R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf.*, pp. ISSN 1518-2924.
- Carvalho, M. E. (2012). *Fisioterapia - Procedimento Operacional Padrão*. HGV.
- Carvalho, M. S., & Souza-Santos, R. (mar-abr de 2005). Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. *Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro*, pp. 21(2):361-378.
- Cavalini, L. T., & Cook, T. W. (2012). Sistemas de Informação em Saúde: A importância do software livre e da modelagem multinível. *J Bras Tele.*, pp. 1 (1):15-22.
- Collins, C. E., & DePetris, A. (2008). *A Short Course in Medical Terminology*. LWW.
- Costa, E. R. (2011). *Bancos de Dados Relacionais*. Faculdade de Tecnologia de São Paulo.
- CSE. (2012). *Relatório do grupo de Trabalho de Estatísticas da Saúde*. CSE.
- Cuf descobertas hospital*. (s.d.). Obtido em setembro de 2014, de <http://www.cufdescobertas.pt/SDT/Cancro+da+cabe%C3%A7a+e+pesco%C3%A7o/1628>
- Cukierman, H. L., Teixeira, C., & Prikladnicki, R. (2007). Um Olhar Sociotécnico Sobre a Engenharia de Software. *RITA*, pp. Volume XIV - Número 2.
- Dutton, M. (2010). *Fisioterapia Ortopédica Exame, avaliação e intervenção (2.ª Edição)*. Artmed Editora.
- Escoval, A., Fernandes, A. C., Matos, T. T., & Santos, A. T. (2010). *Plano Nacional de Saúde 2011-2016 - Cuidados de Saúde Hospitalares*. Alto Comissariado da Saúde.
- Ferreira, I., & Silva, C. (20 a 23 de Junho de 2012). Dilemas iniciais na investigação em TSI. *Atas da conferencia Ibérica de Sistemas y Tecnologias de Información*.
- Ferreira, M., Cook, T., & Cavalini, L. (2011). *Modelagem dos conceitos clínicos e psicológicos de demências para o diagnóstico auxiliado por computador*.

- Ferreira, S. R. (2013). *Literacia na Gravidez: Utilização da internet como fonte de informação*. Coimbra: Escola Superior Enfermagem de Coimbra.
- Fisiopatologia. (2008). Doenças Sensoriais e Motoras.
- Frederico, M. (abril de 2007). Empenho Organizacional de Profissionais de Saúde em Hospitais com Diferentes Modelos de Gestão. *Revista Portuguesa de Gestão & Saúde*, pp. Nº2, p. 6-13.
- Gaivéo, J. M. (2008). *As Pessoas nos Sistemas de Gestão da Segurança da Informação*. Universidade Aberta.
- Gomes, M. M. (2013). *O Perfil do Utilizador Abusivo dos Serviços de Urgência Portugueses: um Estudo no Hospital de São João*. Porto: IPB.
- Gonçalves, C., & Ramos, V. (2010). *Cidadania e Saúde Um caminho a percorrer...* Alto comissariado da Saúde.
- Gouveia, L. (2001). *Tecnologias de Informação - As perspectivas técnicas, de produtos e serviços, e de gestão*. Universidade Fernando Pessoa.
- Gouveia, L. (2003). *Conceitos de TI, SI e TICs*. ICAT.
- Henri, J.-F. (2001). *Performance Measurement and Organizational Effectiveness: Bridging the Gap*. Québec: Université Laval.
- Huche, F., & Allali, A. (2005). *A Voz - Patologia de Origem Orgânica - Volume 3*. Artmed.
- Hunter, R., & Sgaglione, N. (2010). *AANA Advanced Arthroscopy: The Knee*. Saunders.
- Hwari, S. M., & Jain, D. h. (maio de 2012). A Comparative Analysis of Different types of Models in Software Development Life Cycle. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, pp. Volume 2, Issue 5.
- João, S. M. (s.d.). *Avaliação Fisioterapêutica do Punho e da Mão*. Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional.
- Kahn, C. (1 de outubro de 2010). Design and implementation of an Internet-based health information resource. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, pp. Volume 63, Issue2, pp. 85-97.
- Kuhnen, C., & Vieira, V. A. (2004). *Vantagens Obtidas com a Utilização da Implementação do Data Warehouse: Um Estudo de Caso na Unimed de Francisco Beltrão*.
- Lázaro, F. T., Bertolini, G. R., & Nakayama, G. K. (jan.-abr. de 2004). Tratamento fisioterapêutico em pacientes acometidos por lesões e alterações cinésio - funcionais do manguito rotador. *Arquivos de ciências da saúde da UNIPAR*, pp. 8(1): 73-77.

- Lebreiro, M. C. (2002). *Balanced Scorecard*. IBMEC.
- Leitão, J. C., Teixeira, E., Alves, C., Rapazote, M. d., & Sousa, L. (2010). *Plano Local de Saúde 2011-2016*. ACEs, Grande Porto IX Espinho/Gaia.
- Lima, S. M. (1994). *Definição e implementação de objetivos nas organizações públicas de saúde*. EBAP/FGV.
- Lobo, V. (2014). *Introdução a Sistemas de Apoio à Decisão*.
- Lopes, M., Mendes, F., Escoval, A., Agostinho, M., Vieira, C., Vieira, I., et al. (2010). *Plano Nacional de Saúde 2011-2016 - Cuidados Continuados Integrados em Portugal - analisando o presente, perspectivando o futuro*. Évora: Escola Superior de São João de Deus.
- Lopes, S. (1971). *Organizações e Sociedade*.
- Machado, H. V. (2003). A Identidade e o Contexto Organizacional: Perspectivas de Análise. *RAC, Edição Especial*, pp. 51-73.
- Magalhães, R. (s.d.). *O que é uma Organização?* Teoria Organizacional.
- Matitz, Q. R., & Vizeu, F. (mar./abr. de 2012). Construção e uso de conceitos em estudos organizacionais: por uma perspectiva social e histórica. *RAP - Rio de Janeiro*, pp. 46(2):577-598.
- Matos, F., & Lopes, A. (2008). Gestão do Capital Intelectual: A Nova Vantagem Competitiva das Organizações. *Comportamento Organizacional e Gestão*, pp. Vol.14, Nº2, 233-245.
- Molina, J. (s.d.). *Organização*. Teoria da Administração.
- Morais, A., Pereira, D., Dias, D., & Eduardo, P. (s.d.). *Sistemas de Processamento de Transações - SPT*.
- Neves, J. M. (2009). *Tomada de decisão sobre estratégias de recuperação de desastre em Tecnologias e Sistemas de Informação*. Universidade do Minho.
- Nykanen, P., & Saranummi, N. (2000). Clinical Decision Systems. In J. D. Bronzino, *The Biomedical Engineering Handbook, Second Edition. 2 Volume Set* (p. Chapter 183). Boca Raton: CRC Press LLC.
- OMS. (2013). *Relatório Mundial da Saúde 2013 - Pesquisa para a Cobertura Universal de Saúde*. Organização Mundial da Saúde.
- Pais, B., Castilho, M., & Simão, R. (2012). *Aplicações Informáticas para a Saúde - RSE - Registo de Saúde Electrónico*. Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra.

- Palha, M. (s.d.). Perturbações do sono. Centro de Desenvolvimento Infantil DIFERENÇAS.
- Perrotti, E. (2004). *Estrutura Organizacional e Gestão do conhecimento*. Universidade de São Paulo.
- PNS. (2010). *Plano Nacional de Saúde 2011-2016*. Alto Comissariado da Saúde.
- Portugal, & UE. (2014). *Portugal 2020 - Acordo de Parceria 2014-2020*.
- Probst, R., Grevers, G., & Iro, H. (2006). *Basic Otorhinolaryngology*. Thieme.
- Quadros, D., & Trevisan, R. M. (2002). *Comportamento Organizacional*. Coleção Gestão Empresarial.
- Ramos, S. (2008). *Tecnologias da Informação e Comunicação*. Aveiro.
- Raposo, V. (28 de Outubro de 2003). Sociedade de informação e do conhecimento. *Obervatório Português dos Sistemas de Saúde*.
- Rascão, J. (2004). *Da Gestão Estratégica à Gestão Estratégica da Informação*. ISCTE: Tese de Douturamento em Ciências Empresariais.
- Rascão, J. (2012). *Novas Realidades na Gestão e na Gestão da Informação*. Edições Sílabo.
- Rebello, L. (2011). *A Família em Medicina Geral e Familiar*. Verlag Dashofer.
- Ritter, F., Rosa, R. S., & Flores, R. (dezembro de 2013). Avaliação da situação de saúde por profissionais da atenção primária em saúde com base no georreferenciamento dos sistemas de informação. *Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro*, pp. 29(12): 2523-2534.
- Rocha, D. P., & Sarmiento, M. (17 de Julho de 2009). Modelos de Gestão de Sistemas de Informação. *Proelium - Revista da Academia Militar*, pp. 249 - 276.
- Rocha, E. S., & Pedreira, A. C. (2001). Problemas ortopédicos comuns na adolescência. *Jornal de Pediatria*, pp. 77 (Supl.2): S225-S233.
- Rocio, V. (2010). *Tecnologias da Informação e Comunicação*.
- Rodrigues, M. S. (15 de Junho de 2014). *Oftalmologia*. Obtido em Setembro de 2014, de Médico Responde: <http://medicoresponde.com.br/category/especialidades-medicas/oftalmologia/>
- Santos, S. A. (2014). *Práticas de Segurança da Informação: um estudo de caso num centro hospitalar*. Porto: ISCAP.
- Santos, S. S. (2008). *Sistemas de Processamento de Transações*. SOCIESC - Educação e Tecnologia.

- Saraiva, E., & Fernandes, C. (2010). *Os Repositórios de Dados Científicos: Estado da arte*. Projeto RCAAP.
- Saraiva, J., & Amaro, C. (2013). *ABC Ouvidos Nariz Garganta Guia para Pais*. Lidel.
- Sato, C. E., & Dergint, D. E. (2004). A Organização Baseada em Projetos (OBP) como um Sistema Adaptativo Complexo (SAC). *XXIII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*, (pp. 3005 - 3020).
- Schein, E. (2004). *Organizational Culture and Leadership*. Jossey-Bass A Wiley Brand.
- Silva, P. R. (2005). *Teoria das Organizações e os Modelo Organizacionais*. Universidade de Évora.
- Sistema Nervoso. (s.d.). Obtido em Setembro de 2013, de Liga Neurocirurgia [sistemanervoso.com](http://www.sistemanervoso.com) - Anamnese:
http://www.sistemanervoso.com/pagina.php?secao=7&materia_id=507&materiaver=1
- Sousa, F. J. (2003). *Estratégia e tecnologia de informação: um estudo de caso*. Universidade do Minho.
- Strehl, M. (2000). *Sistemas Especialistas - Definições e Exemplos*. INE-5371: Inteligência Artificial.
- Teixeira, C., Felício, M. M., Machado, V., & Serdoura, P. (2013). *Plano Regional de Saúde do Norte 2014-2016*. ARS Norte.
- Thomson, C., & Gibson, A. (2009). *50 Foot Challenges Assessment Management*. Churchill.
- Torgo, L. (2002). *Sistemas de Apoio à Decisão*.
- Tureta, C., & Alcadipani, R. (22 a 26 de setembro de 2007). O Objeto na Análise Organizacional: Reflexões sobre a Participação dos Não-humanos no Processo Organizativo. *XXXI Encontro da ANPAD*.
- Varajão, J., Pereira, C., Amaral, L., & Castro, S. (2011). *Outsourcing de serviços de sistemas de informação na banca em Portugal*. *Tecnologias e Sistemas de Informação em Português*.
- Veloso, M. (2000). *Gestão de Sistemas de Informação (GSI)*. Coimbra: Universidade de Coimbra.
- Viacava, F., Dachs, N., & Travassos, C. (2006). Os inquéritos domiciliares e o Sistema Nacional de Informações em Saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, pp. 11(4):863 - 869.

Waldman, E. A. (1998). Usos da vigilância e da monitorização em saúde pública. *Informe Epidemiológico do SUS*, pp. 5(3): 87-107.

Wyatt, J., & Liu, J. (2002). Basic concepts in medical informatics. *J Epidemiol Community Health*, pp. 56:808-812 doi:10.1136/jech.56.11.808.

Anexo - A

Patologia	Sintomas	Especialidade	Notas
Lesões e Alterações cinésio - Funcionais do Coifa dos Rotadores	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dor no ombro (prolongada); ▪Perda de força muscular; ▪Estalar do ombro; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Maior incidência em mulheres, (40 a 50 anos); ▪Zona do ombro: Parte da frente mais para fora; ▪Piora durante a noite com esforços e movimentos; -Dor intermitente;
Estenose de canal Lombar	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dor de costas; ▪Dor lombar; ▪Alterações de sensibilidade; ▪Dificuldade progressiva ao deslocar-se; ▪Perda de força em membros inferiores; ▪Tronco encurvado anteriormente ao ficar em pé; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dor concretamente na zona lombar; ▪Dor irradiada para nádega ou membros inferiores;
Hérnias Disciais (Hérnia Discal)	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dor de costas; ▪Dor de braços; ▪Dor de pernas; ▪Dor de pescoço; ▪Perda de força numa das pernas; ▪Sensação de formigueiro (Perna ou nádega ou braços); ▪Dor de cabeça; ▪Perda de força nos braços; ▪Sensação de queimadura; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Maior incidência em homens, (35 a 55 anos); ▪Dor no pescoço que pode ir até ao ombro ou braço; ▪Dor de cabeça é forte e situada na nuca; ▪Esta sensação de queimadura poderá estar situada em todas as zonas afetadas pelas dores;
Dores de crescimento	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dores normalmente nos membros inferiores com predominância bilateral; ▪Zona de dor mais usual é a região anterior das coxas, região poplíteia e nas pantorrilhas; ▪Dificuldade em definir o foco da dor; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Este diagnóstico é utilizado como <i>default</i> em crianças entre os 4 e os 10 anos; ▪É mais provável de acontecer em crianças sedentárias; ▪Dores que surgem subitamente de noite, mas estão normalmente associadas a dores de esforço físico;
Doenças de Legg-Calvè-Perthes	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dor na zona interior da anca; ▪Mobilidade do quadril limitado; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Normalmente entre os 2 aos 12 anos; ▪Normalmente no sexo masculino (4:1); ▪A dor pode ser referida como sendo no joelho;

Síndrome do Túnel do Carpo	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dor na mão; ▪Falta de coordenação; ▪Perda de força; ▪Hipersensibilidade ao frio; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Propício em pessoas que fazem movimentos repetitivos; ▪Aumento da dor à noite; ▪Mais propício a quem faz mais esforços;
Lombalgia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dor de lombar; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dor pode irradiar para a zona das pernas;
Espondilolistese	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dor lombar; ▪Dor nas pernas; ▪Formiguelo nas coxas e nádegas; ▪Perda de força e coordenação dos movimentos; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dor irradiada (dor Ciática); ▪A dor nas pernas é ao caminhar;
Escoliose	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dor de costas; ▪Dor lombar; ▪Assimetria dos ombros; ▪Coluna vertebral encurvada; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Possível sensação de fadiga; ▪Possível curvatura anormal para um dos lados;
Fratura	<ul style="list-style-type: none"> ▪Incapacidade de mobilidade; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dores elevadas;
Luxação	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dor; ▪Inflamação; ▪Deformação do local 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Essa dor pode impedir o correto movimento da articulação; ▪Possível aparecimento de deformidade no local;
Artrose	<ul style="list-style-type: none"> ▪Rangidos nas articulações; ▪Inchaço das articulações, ▪Amplitude de movimento reduzida; ▪Dor ao pressionar a articulação; ▪Movimento normal passa a ser doloroso; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Antes dos 55 pode ser Homens e mulheres; ▪Depois dos 55 é mais frequente em mulheres; ▪Ter peso a mais pode prejudicar;
Tenossinovite Estenosante (Dedo em Gatilho)	<ul style="list-style-type: none"> ▪Ligeiro desconforto na base do dedo; ▪Espessamento da pele; ▪Dedo bloqueado; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪O dedo poderá ter o chamado ressalto ou efeito de gatilho;
Quisto Sinovial	<ul style="list-style-type: none"> ▪Massa arredondada; ▪Pode provocar dor; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪A massa arredondada pode ter cerca de 1 a 3 cm e a consistência é borrachosa; ▪Visível e palpável;
Tendinite	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dor na zona em causa; ▪Tendão pode ficar inflamado e a pele avermelhada; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪A dor normalmente é vista contra força do movimento; ▪Pode haver perda de força e os movimentos ficarem presos;
Artrite	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dor na zona em causa; ▪Inchaço na zona em causa; ▪Vermelhidão na zona em causa; ▪Dificuldade nos movimentos; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Possível rigidez matinal; ▪Poderá haver aumento da temperatura na zona afetada; ▪Mais normal em mulheres e obesos e em pessoas com mais de 70 anos;
Coxartrose	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dor na zona em causa; ▪Perda de mobilidade da anca; ▪Marcha Claudicante; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dor ligeira mas com posterior agravamento; ▪A marcha claudicante é o mesmo que dizer mancar;

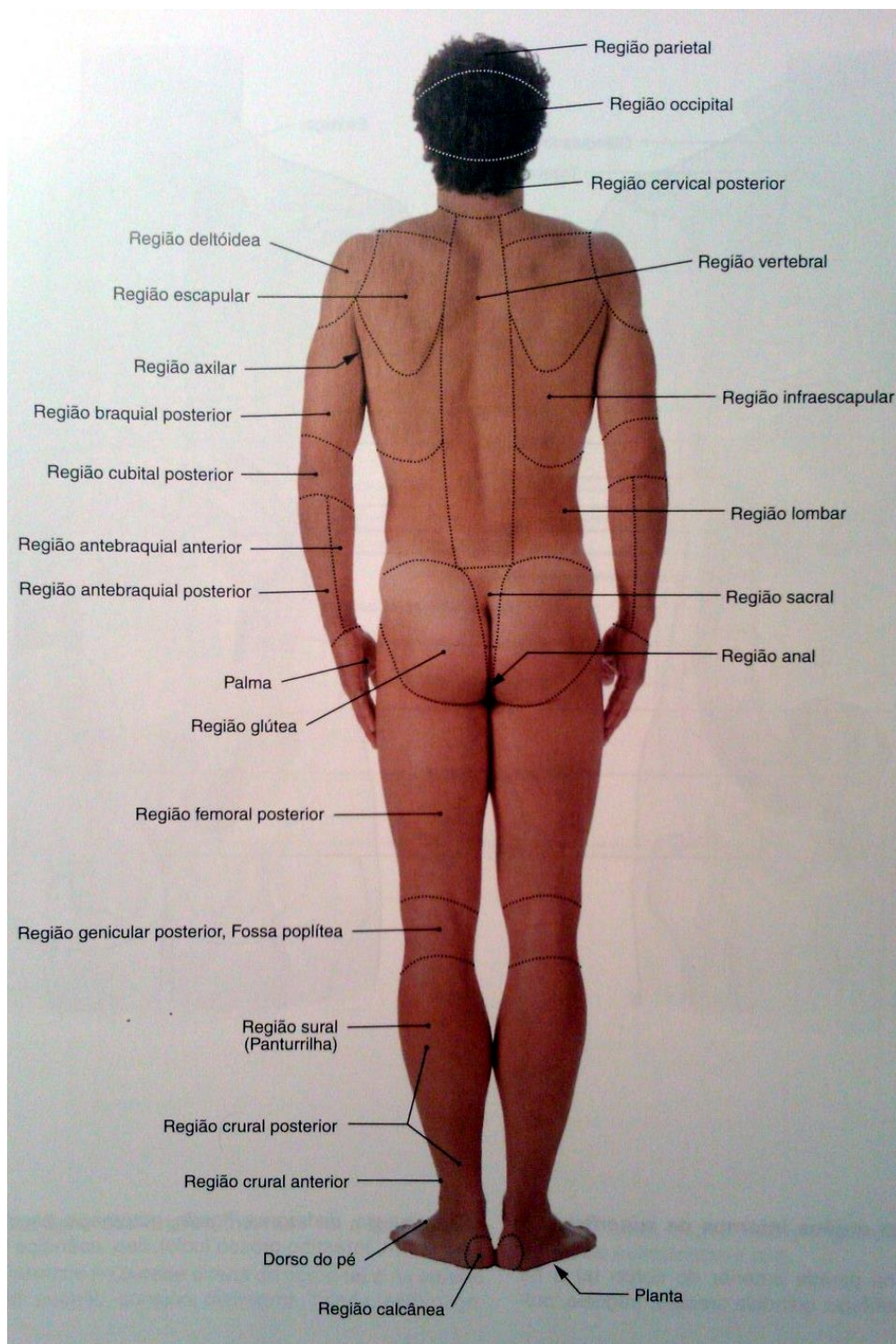
Lesão do Menisco	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dor nos joelhos; ▪Dificuldade na mudança de direção; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Inicialmente é uma dor “falsa” que impede o joelho de fazer a extensão total; ▪Basicamente todo e qualquer problema que possa afetar o joelho;
Joanete	<ul style="list-style-type: none"> ▪Pele avermelhada e com calosidade na extremidade interna do hálux <ul style="list-style-type: none"> ▪Calos; ▪Dores na zona em causa (Pés); ▪Dedo grande virado em direção aos outros; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Os calos serão ossudos; ▪Pressão dos sapatos poderá aumentar a dor;
Neuroma de Morton	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dor no pé; ▪Sensação de formigueiro ou de pé dormente; ▪Sensação em choque; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪O choque acontece normalmente entre o 2º e 3º dedo e 3º e 4º; ▪O formigueiro e a dormência podem ser nos dedos do pé e ou no pé;
Dedos em martelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dedo do pé fica curvado; ▪Não consegue mexer o dedo dos pés; ▪Possível calo em cima dos dedos; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪A imobilização dos dedos vem apenas em sintomas mais tardios; ▪Andar de sapatos pode ser doloroso;
Vertigem	<ul style="list-style-type: none"> ▪Tonturas; ▪Zumbido no ouvido; ▪Dor de cabeça; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Pode provocar desequilíbrio;
Labirintopatias	<ul style="list-style-type: none"> ▪Oscilações involuntárias rítmicas de um ou ambos os olhos; ▪Náuseas; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Podem durar horas as náuseas, assim como provocar mau estar;
Neurite vestibular	<ul style="list-style-type: none"> ▪Ataques súbitos de vertigens; ▪Náuseas e vômitos; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Estes sintomas podem durar cerca de 2 a 3 semanas;
Síndrome de Ménière (Plenitude auricular)	<ul style="list-style-type: none"> ▪Surdez (Temporária); ▪Zumbido no ouvido; ▪Sensação de orelha cheia; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Pode haver a sensação de vertigem;
Surdez	<ul style="list-style-type: none"> ▪Perda auditiva; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Existem uns testes TANU que talvez sejam interessantes para posterior consulta;
Paralisia Facial Periférica	<ul style="list-style-type: none"> ▪Sintoma principal é anomalia na cara; ▪Espasmos faciais; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Pode haver muitos graus e muitas características;
Rinite	<ul style="list-style-type: none"> ▪Rinorreia (nariz a pingar); ▪Obstrução nasal; ▪Espirros; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪É provavelmente a "doença" mais frequente em todo o mundo; ▪Poderá haver anomalia no sono;

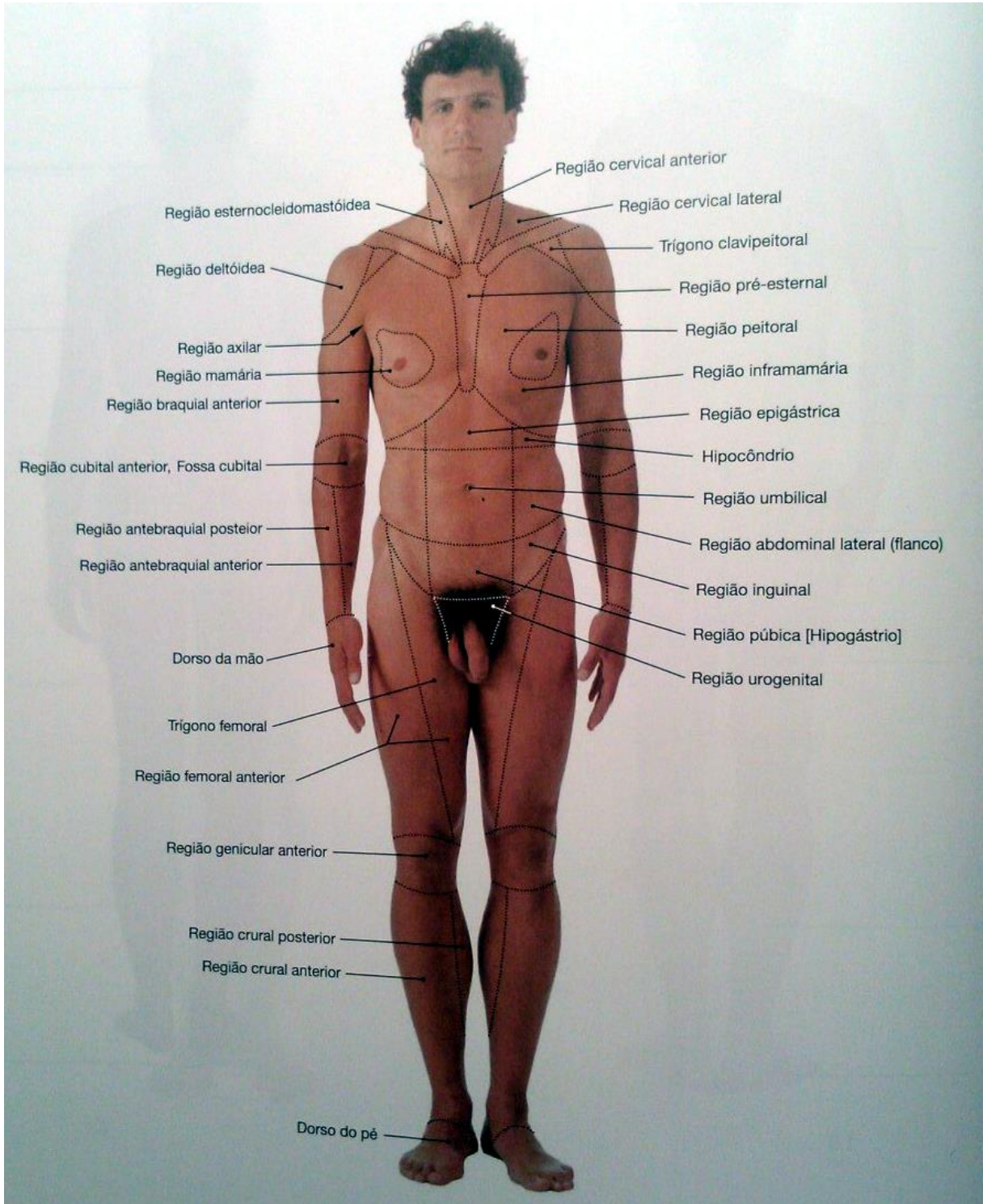
Tumores nasossinusais	<ul style="list-style-type: none"> ▪Obstrução nasal; ▪Rinorreia (nariz a pingar); ▪Alteração do olfato (temporário); ▪Sangrar do nariz; ▪Visão duplicada ou perda de visão; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Sintomas muito parecidos a qualquer outro problema de Otorrinolaringologia; ▪Pode haver problemas na boca com queda de dentes, fistulas na boca e dor de dentes;
Infeções das vias aéreas superiores (IVAS)	<ul style="list-style-type: none"> ▪Rinorreia (nariz a pingar); ▪Febre; ▪Mal-estar; ▪Obstrução nasal; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪O tipo de "ranho" poderá ser diferente; ▪Muitos dos sintomas são partilhados com outras "doenças" que afetam as vias superiores respiratórias;
Fístula liquórica	<ul style="list-style-type: none"> ▪Libertação do líquido cefalorraquidiano; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Isto acontece quando ocorre uma lesão na base do crânio; ▪Pode acontecer posteriormente a cirurgias ou fraturas craniofaciais;
Rinossinusites	<ul style="list-style-type: none"> ▪Sangrar do nariz; ▪Obstrução nasal; ▪Cefaleia; ▪Tosse; ▪Rinorreia (nariz a pingar); 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Existe uma diminuição da pressão parcial de O₂ e consequentemente infeção bacteriana; ▪Outros sintomas possíveis são dor de dentes, alteração do olfato, fadiga, febre entre outras;
Anosmia/Hiposmia (Perda total do olfato e diminuição do olfato)	<ul style="list-style-type: none"> ▪Disfunção do olfato; ▪Alterações de integridade do epitélio nasal; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Estas alterações podem também ser problemas do foro neurológico podendo ser, doenças como Alzheimer e Parkinson; As causas para estas perdas de olfato podem ser fisiológicas (idade tipo depois dos 20 anos), congênicas ou Adquiridas Pode haver confusão entre perda de olfato e gosto; Exposição a certos agentes pode provocar a perda de olfato; A idade vai influenciar certamente este problema;
Cacosmia (Sensação subjetiva de odor desagradável)	<ul style="list-style-type: none"> ▪Disfunção do olfato; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> Pode haver confusão entre perda de olfato e gosto; Exposição a certos agentes pode provocar a perda de olfato; A idade vai influenciar certamente este problema;

Parassonias	<ul style="list-style-type: none"> ▪Terror noturno; ▪Sonambulismo; ▪Pesadelos; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Inicialmente não dão origem a queixas de insônias ou sonolência excessiva; ▪Os sintomas anteriormente indicados não são mais do que exemplos de parassonias;
Dissonias	<ul style="list-style-type: none"> ▪Sonolência excessiva; ▪Insônia primária; ▪Narcolepsia; ▪Síndrome da apneia obstrutiva; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Este problema aparece mais no início e na manutenção do sono; ▪Os sintomas anteriormente indicados não são mais do que exemplos de parassonias;
Terror noturno	<ul style="list-style-type: none"> ▪Pânico extremo e gritos durante o sono seguidos por atividades motoras; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪As atividades motoras podem ser bater objetos ou movimentar-se para dentro e fora do quarto; ▪A febre, a privação de sono e uso de medicação que deprimam o SNC podem ajudar a provocar os terrores;
Sonambulismo	<ul style="list-style-type: none"> ▪Vaguear durante a noite sem rumo, carregar objetos, andar ao ar livre e ou fazer atividades que podem inclusivamente ser complexas; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Esta problemática pode ser provocada por hereditariedade, febre, privação de sono, estímulos internos ou externos e medicação;
Insônia primária	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dificuldade em adormecer; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Não há causas comprovadas para este tipo de insônia;
Narcolepsia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Sonolência excessiva (diurna); ▪Cataplexia (significa que do nada cais redondo do chão isto derivado a uma perda de força repentina); ▪Alucinações hipnagógicas; ▪Paralisia do sono; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪A Cataplexia é provocada geralmente por emoções fortes, por exemplo, raiva e ou riso; ▪Estas perdas de força podem ser desde um dobrar súbito de joelho até quedas; ▪As Alucinações referidas anteriormente podem acontecer no início do sono e tem um efeito onde parece que estamos num sonho com efeitos visuais, auditivos ou tátil;
Apneia do sono	<ul style="list-style-type: none"> ▪Poucas maneiras há de saber através de perguntas 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Existem vários tipos de apneia, ver isto em algumas escalas interessantes.
Epistaxe (Basicamente sangue do nariz)	<ul style="list-style-type: none"> ▪Sangramento com origem no nariz; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Esta perda de sangue tem a ver com a perda da integridade vascular;
Disfonia (Basicamente estar rouco)	<ul style="list-style-type: none"> ▪Sintoma óbvio; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Representa toda e qualquer dificuldade ou alteração na emissão natural da voz; ▪Idade pode ter influências; ▪A profissão também pode influência;

Disfagia/Odinofagia (Dificuldade e dor a engolir)	<ul style="list-style-type: none"> ▪Sintoma óbvio; 	Otorrinolaringologia	
Sialorreia (Saliva a mais)	<ul style="list-style-type: none"> ▪Excesso de saliva; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Este sintoma que parece simples pode levar não só ao desconforto mas também aumenta a possibilidade, por exemplo de pneumonias;
Tonsilites (Amigdalite e coisa do género)	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dor de garganta; ▪Infeções das vias aéreas superiores; <ul style="list-style-type: none"> ▪Febre; ▪Rinorreia; ▪Obstrução nasal e roncos; ▪Otalgia(Dor de ouvidos); 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Existem imensas tabelas e referências de pormenores desta patologia; ▪Muitos mais sintomas que requerem análise posterior;
Otorreia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Secreção vinda da orelha; Pode ainda haver: <ul style="list-style-type: none"> ▪otalgia; ▪hipoacusia (surdez); <ul style="list-style-type: none"> ▪febre; 	Otorrinolaringologia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Esta secreção pode ser clara, purulenta ou sanguinolenta;
Osteomielite	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dor(óssea); ▪Edema (acumulação de líquido em excesso); <ul style="list-style-type: none"> ▪Febre; ▪Impotência funcional; ▪Hipersensibilidade local; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Penso que tenha mais...nas crianças.
Raquitismo	<ul style="list-style-type: none"> ▪Dor nas regiões epifisárias; <ul style="list-style-type: none"> ▪Sulco de Harrison (depressão linear nas costelas inferiores); ▪Craniotabes (Craneo amolecido); ▪Arqueamento dos ossos tubulares; <ul style="list-style-type: none"> ▪Apatia; ▪Fraqueza muscular; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Doença que acontecia muito na altura dos descobrimentos e afins, hoje em dia é rara...penso eu. ▪Esse arqueamento é geralmente nos membros superiores;
Pé diabético	<ul style="list-style-type: none"> ▪Alteração na sensibilidade; <ul style="list-style-type: none"> ▪Deformidade do pé; ▪Limitação de amplitudes; <ul style="list-style-type: none"> ▪Calosidades nos pés; <ul style="list-style-type: none"> ▪Úlceras; ▪Pele seca; 	Ortopedia	<ul style="list-style-type: none"> ▪Ter diabetes;

Anexo - B





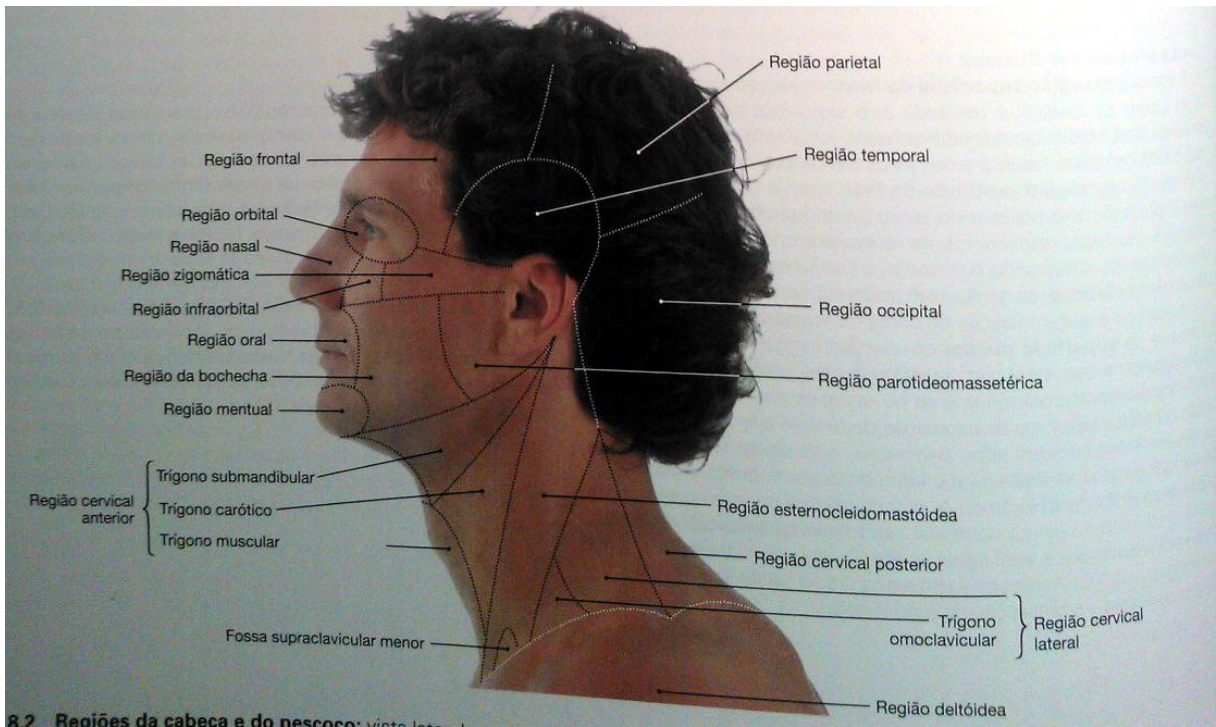
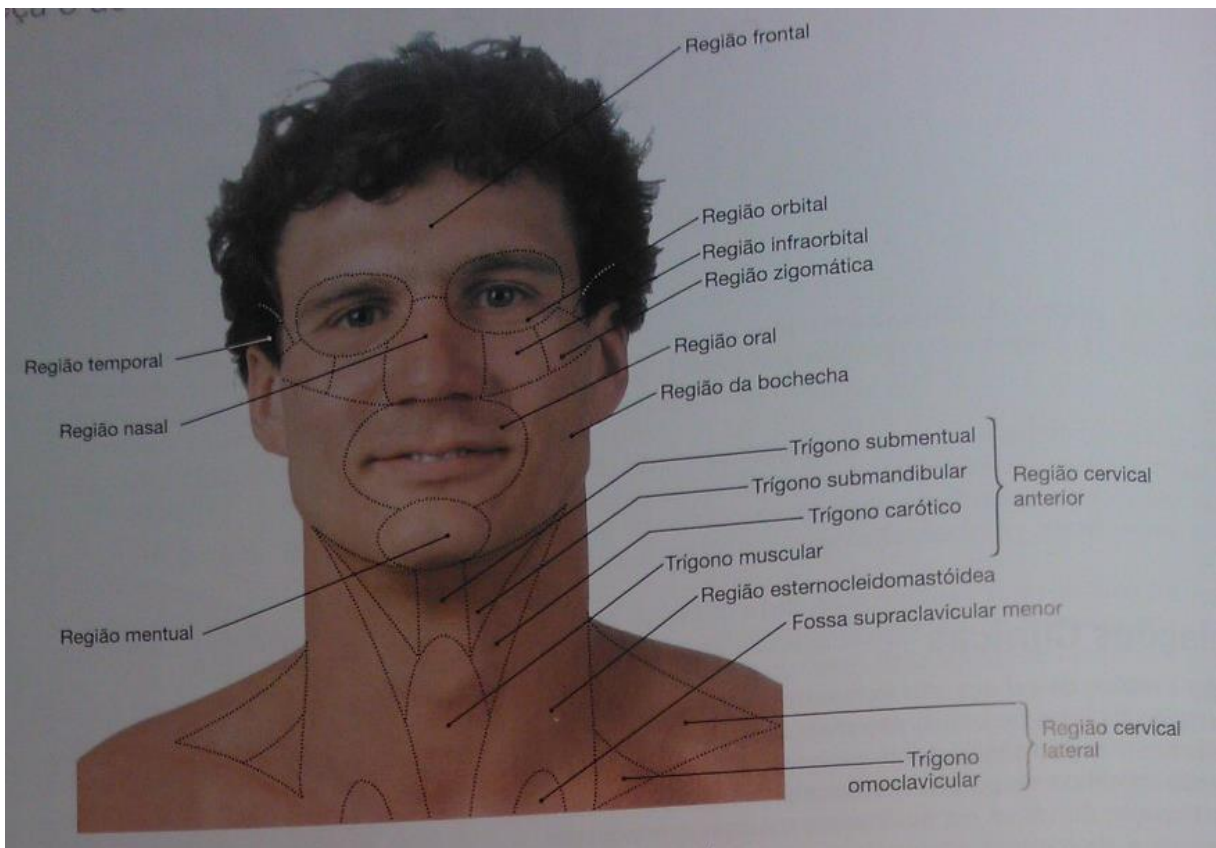


Fig. 2. Regiões da cabeça e do pescoço: vista lateral.



Anexo - C

Profissões
AFINADOR DE TEARES
AGRICULTOR - AGRICULTURA DE SUBSISTÊNCIA
BRANQUEADOR DE PRODUTOS TÊXTEIS
COREÓGRAFO
ENFERMEIRO
ENGENHEIRO CIVIL
ENGENHEIRO ELECTROTÉCNICO
ENGENHEIRO MECÂNICO
ESTOFADOR
ESTUCADOR
GEÓLOGO
LIMPADOR DE FACHADAS
MAÇARIQUEIRO
MAQUINISTA DE COMBOIO
MARISCADOR
MATADOR DE CRIAÇÃO
MERGULHADOR (ESCAFANDRISTA)
MINEIRO
MINISTRO
MONTADOR DE CHAPAS - FIBROCIMENTO
OLEIRO FORMISTA OU DE LAMBUGEM
OPERADOR DE INSTALAÇÃO DE BETONAGEM
OPERADOR DE MÁQUINA DE TRATAMENTO DO LINHO
PADEIRO
PESCADOR - PESCA DE SUBSISTÊNCIA
PINTOR - CONSTRUÇÃO CIVIL
PROGRAMADOR - INFORMÁTICA
PSICÓLOGO
TECELÃO MANUAL
TÉCNICO SANITÁRIO

Anexo - D

Alterações visuais
Alucinações auditivas
Azia
Cataplexia
Deformação na coxa
Dificuldade a engolir
Disfunção do olfato (permanente)
Dor de costas
Dor na perna
Dor no cotovelo
Fadiga muscular
Febre
Formação de crostas nasais
Formiguelo na boca
Formiguelo no braço
Hematoma lombar
Hematoma na barriga - meio
Hematoma no braço
Hipersensibilidade ao frio
Hipoxia na boca
Inchaço no calcanhar
Inchaço nos olhos
Insônia
Narcolepsia
Náuseas
Nódulo na coluna
Nódulo no braço
Obstrução no nariz
Oscilações oculares
Perda de força muscular na perna
Quedas sem perda de consciência
Rangido nas articulações
Ressonar
Rigidez muscular

Rinorreia

Rouquidão

Sangrar do nariz

Secreção da orelha

Sensação de "bola na garganta"

Sensação de choque - calcanhar

Sensação de choque - joelho

Sensação de queimadura - face

Sonambulismo

Surdez (Temporária)

Terror noturno

Tonturas/Vertigens

Tosse

Visão dupla

Vômitos

Zumbido no ouvido

Anexo - F

```
ClientJS.algorithmBodyClick = function ($this, $container_id,$event)
{
  var $side = $('#'+ $container_id + ' .front_algorithm_body_form_input').is(':visible') ? 'front' : 'back';

  var $img_container = $('#'+ $container_id + ' .algorithm_body_form_' + $side + '_img');

  if (!this.canvas)
  {
    this.canvas = $('<canvas />')[0];
    this.canvas.width = ClientJS.body_region_initial_width;
    this.canvas.height = ClientJS.body_region_initial_height;
    this.canvas.getContext('2d').drawImage($img_container[0], 0, 0, ClientJS.body_region_initial_width, ClientJS.body_region_initial_height);
  }

  var $xpos = $event.pageX - $img_container.offset().left;
  var $ypos = $event.pageY - $img_container.offset().top;

  var $PixelData = this.canvas.getContext('2d').getImageData($xpos, $ypos, 1, 1).data;
  if ($PixelData[0] != 255 || $PixelData[1] != 255 || $PixelData[2] != 255 || $PixelData[3] != 255)
  {
    var $random_id = GroundUPLinkJS.getRandomUniqueId();
    var $class = $($this).attr('class');
    $class = $class.replace('algorithm_body_' + $side + '_region_algorithm_body_', '');
    console.log($class);

    var $position = $xpos + ':' + $ypos;

    if (typeof (ClientJS.SelectedRegionsByPosition[$position]) == 'undefined')
    {
      ClientJS.SelectedRegions[$random_id] = { 'class': $class, 'position': $position };
      ClientJS.SelectedRegionsByPosition[$position] = true;

      var $HTML = '<div class="selected_algorithm_body_region" id="id_selected_algorithm_body_region_' + $random_id + '" ><span class="selected_algorithm_body_region_del" onclick="ClientJS.removeBodyRegion(\''+ $container_id + ' .selected_algorithm_body_region_container')'.append($HTML);

      var $ClickHTML = '<div id="id_selected_algorithm_body_region_click_' + $random_id + '" class="selected_algorithm_body_region_click" style="left: ' + $xpos + 'px; top: ' + $ypos + 'px"></div>';
      $('#'+ $container_id + ' .algorithm_body_' + $side + '_region_container').append($ClickHTML);
    }
  }
}
```

```
ClientJS.removeBodyRegion = function ($random_id)
{
  var $remove = confirm("Remover regio: " + $random_id);
  if ($remove == true)
  {
    delete ClientJS.SelectedRegionsByPosition[ClientJS.SelectedRegions[$random_id].position];
    delete ClientJS.SelectedRegions[$random_id];

    $('#id_selected_algorithm_body_region_' + $random_id).remove();
    $('#id_selected_algorithm_body_region_click_' + $random_id).remove();
  }
}
```

```

ClientJS.initializeAlgorithmBodyMatrix = function ($container_id)
{
    $('# + $container_id + .algorithm_body_back_region').click(function ($event) { ClientJS.algorithmBodyClick(this, $container_id, $event); });
    $('# + $container_id + .algorithm_body_front_region').click(function ($event) { ClientJS.algorithmBodyClick(this, $container_id, $event); });

    $('# + $container_id + .algorithm_body_dimensions').css('width', ClientJS.body_region_initial_width);
    $('# + $container_id + .algorithm_body_dimensions').css('height', ClientJS.body_region_initial_height);

    var $BodyRegions = {};
    $BodyRegions['algorithm_body_front_cefalica'] = { top: 0, left: 120, width: 95, height: 118, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_frontal'] = { top: 21, left: 138, width: 59, height: 17, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_temporal_right'] = { top: 40, left: 127, width: 10, height: 15, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_temporal_left'] = { top: 40, left: 197, width: 10, height: 15, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_infraorbital_right'] = { top: 59, left: 147, width: 12, height: 10, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_infraorbital_left'] = { top: 59, left: 177, width: 12, height: 10, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_zigomatica_right'] = { top: 59, left: 135, width: 12, height: 10, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_zigomatica_left'] = { top: 59, left: 189, width: 12, height: 10, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_bochecha_right'] = { top: 62, left: 133, width: 20, height: 45, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_bochecha_left'] = { top: 62, left: 180, width: 20, height: 45, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_orbital_right'] = { top: 42, left: 140, width: 20, height: 20, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_orbital_left'] = { top: 42, left: 175, width: 20, height: 20, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_ouvido_right'] = { top: 62, left: 122, width: 13, height: 30, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_ouvido_left'] = { top: 62, left: 200, width: 13, height: 30, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_nasal'] = { top: 40, left: 158, width: 20, height: 35, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_oral'] = { top: 77, left: 151, width: 32, height: 16, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_mentual'] = { top: 95, left: 152, width: 30, height: 12, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_cervical_lateral_right'] = { top: 138, left: 83, width: 68, height: 30, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_cervical_lateral_left'] = { top: 138, left: 185, width: 68, height: 30, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_cervical_anterior'] = { top: 120, left: 151, width: 34, height: 60, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_esternocleidomatoidea_right'] = { top: 120, left: 135, width: 16, height: 55, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_esternocleidomatoidea_left'] = { top: 120, left: 185, width: 16, height: 55, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_deltaoidea_right'] = { top: 168, left: 54, width: 45, height: 74, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_deltaoidea_left'] = { top: 168, left: 236, width: 45, height: 74, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_trigono_clavipeitoral_right'] = { top: 168, left: 94, width: 20, height: 20, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_trigono_clavipeitoral_left'] = { top: 168, left: 224, width: 20, height: 20, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_peitoral_right'] = { top: 168, left: 94, width: 66, height: 185, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_peitoral_left'] = { top: 168, left: 178, width: 66, height: 185, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_axilar_right'] = { top: 218, left: 82, width: 20, height: 30, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_axilar_left'] = { top: 218, left: 235, width: 20, height: 30, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_mamaria_right'] = { top: 228, left: 102, width: 44, height: 32, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_mamaria_left'] = { top: 228, left: 191, width: 44, height: 32, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_inframamaria_right'] = { top: 270, left: 180, width: 55, height: 40, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_inframamaria_left'] = { top: 270, left: 182, width: 55, height: 40, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_pre_esternal'] = { top: 178, left: 159, width: 20, height: 140, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_braquial_anterior_right'] = { top: 242, left: 52, width: 44, height: 97, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_braquial_anterior_left'] = { top: 242, left: 244, width: 44, height: 97, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_cubital_anterior_right'] = { top: 339, left: 44, width: 52, height: 41, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_cubital_anterior_left'] = { top: 339, left: 241, width: 52, height: 41, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_antebraquial_anterior_right'] = { top: 380, left: 27, width: 60, height: 110, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_antebraquial_anterior_left'] = { top: 380, left: 250, width: 60, height: 110, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_hipocondrio_right'] = { top: 352, left: 98, width: 32, height: 25, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_hipocondrio_left'] = { top: 352, left: 208, width: 32, height: 25, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_epigastrica'] = { top: 317, left: 130, width: 78, height: 60, z_index: 0 };

    $BodyRegions['algorithm_body_front_abdominal_lateral_right'] = { top: 377, left: 73, width: 51, height: 43, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_abdominal_lateral_left'] = { top: 377, left: 211, width: 51, height: 43, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_umbilical'] = { top: 377, left: 124, width: 87, height: 53, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_inguinal_right'] = { top: 420, left: 74, width: 50, height: 35, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_inguinal_left'] = { top: 420, left: 212, width: 50, height: 35, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_hipogastrico'] = { top: 430, left: 124, width: 88, height: 35, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_urogenital'] = { top: 465, left: 140, width: 54, height: 52, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_palma_mao_right'] = { top: 490, left: 0, width: 62, height: 95, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_palma_mao_left'] = { top: 490, left: 274, width: 64, height: 95, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_femoral_anterior_right'] = { top: 455, left: 65, width: 55, height: 215, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_femoral_anterior_left'] = { top: 455, left: 215, width: 55, height: 215, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_trigono_femoral_right'] = { top: 455, left: 120, width: 40, height: 215, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_trigono_femoral_left'] = { top: 455, left: 175, width: 40, height: 215, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_genicular_right'] = { top: 670, left: 90, width: 60, height: 50, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_genicular_left'] = { top: 670, left: 185, width: 60, height: 50, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_crural_anterior_right'] = { top: 720, left: 90, width: 50, height: 205, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_crural_anterior_left'] = { top: 720, left: 195, width: 50, height: 205, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_crural_posterior_right'] = { top: 720, left: 140, width: 12, height: 205, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_crural_posterior_left'] = { top: 720, left: 183, width: 12, height: 205, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_dorso_pe_right'] = { top: 925, left: 90, width: 55, height: 75, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_front_dorso_pe_left'] = { top: 925, left: 192, width: 55, height: 75, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_parietal'] = { top: 0, left: 120, width: 90, height: 37, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_occipital'] = { top: 37, left: 120, width: 90, height: 56, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_cervical_posterior'] = { top: 93, left: 124, width: 82, height: 50, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_ouvido_right'] = { top: 72, left: 120, width: 13, height: 30, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_ouvido_left'] = { top: 72, left: 197, width: 13, height: 30, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_cervical_lateral_right'] = { top: 143, left: 86, width: 55, height: 28, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_cervical_lateral_left'] = { top: 143, left: 187, width: 55, height: 28, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_deltaoidea_right'] = { top: 165, left: 47, width: 41, height: 78, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_deltaoidea_left'] = { top: 165, left: 240, width: 41, height: 78, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_escapular_left'] = { top: 171, left: 87, width: 54, height: 99, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_escapular_right'] = { top: 171, left: 187, width: 54, height: 99, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_vertbral'] = { top: 143, left: 142, width: 45, height: 265, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_braquial_posterior_left'] = { top: 243, left: 47, width: 45, height: 96, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_braquial_posterior_right'] = { top: 243, left: 238, width: 45, height: 96, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_axilar_left'] = { top: 224, left: 80, width: 20, height: 30, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_axilar_right'] = { top: 224, left: 232, width: 20, height: 30, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_infraescapular_left'] = { top: 271, left: 91, width: 51, height: 62, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_infraescapular_right'] = { top: 271, left: 187, width: 51, height: 62, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_lombar_left'] = { top: 333, left: 82, width: 59, height: 72, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_lombar_right'] = { top: 333, left: 187, width: 59, height: 72, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_cubital_anterior_left'] = { top: 339, left: 35, width: 52, height: 41, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_cubital_anterior_right'] = { top: 339, left: 241, width: 52, height: 41, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_antebraquial_posterior_left'] = { top: 379, left: 29, width: 52, height: 121, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_antebraquial_posterior_right'] = { top: 379, left: 250, width: 57, height: 121, z_index: 1 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_glutea_left'] = { top: 405, left: 65, width: 102, height: 124, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_glutea_right'] = { top: 405, left: 165, width: 102, height: 124, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_sacral'] = { top: 410, left: 155, width: 20, height: 60, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_anal'] = { top: 482, left: 162, width: 10, height: 22, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_palma_mao_left'] = { top: 500, left: 10, width: 55, height: 85, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_palma_mao_right'] = { top: 500, left: 268, width: 60, height: 85, z_index: 0 };
    $BodyRegions['algorithm_body_back_femoral_posterior_left'] = { top: 529, left: 64, width: 95, height: 151, z_index: 0 };
}

```

```

$BodyRegions['algorithm_body_back_femoral_posterior_right'] = { top: 529, left: 172, width: 95, height: 151, z_index: 0 };
$BodyRegions['algorithm_body_back_genicular_posterior_left'] = { top: 680, left: 85, width: 62, height: 50, z_index: 0 };
$BodyRegions['algorithm_body_back_genicular_posterior_right'] = { top: 680, left: 182, width: 62, height: 50, z_index: 0 };
$BodyRegions['algorithm_body_back_sural_left'] = { top: 740, left: 86, width: 62, height: 90, z_index: 1 };
$BodyRegions['algorithm_body_back_sural_right'] = { top: 740, left: 180, width: 62, height: 90, z_index: 1 };
$BodyRegions['algorithm_body_back_cural_left'] = { top: 730, left: 80, width: 72, height: 220, z_index: 0 };
$BodyRegions['algorithm_body_back_cural_right'] = { top: 730, left: 176, width: 72, height: 220, z_index: 0 };
$BodyRegions['algorithm_body_back_dorso_pe_left'] = { top: 0, left: 0, width: 20, height: 20, z_index: 0 };
$BodyRegions['algorithm_body_back_dorso_pe_right'] = { top: 0, left: 0, width: 20, height: 20, z_index: 0 };
$BodyRegions['algorithm_body_back_calcanea_left'] = { top: 950, left: 90, width: 55, height: 46, z_index: 0 };
$BodyRegions['algorithm_body_back_calcanea_right'] = { top: 950, left: 188, width: 55, height: 46, z_index: 0 };

var $r = 200;
var $g = 255;
var $b = 255;
var $color_gap = 20;

var $color_fill = -1;
for(var $index in $BodyRegions)
{
    var $z_index = $BodyRegions[$index].z_index;
    var $top = $BodyRegions[$index].top;
    var $left = $BodyRegions[$index].left;
    var $width = ClientJS.calculateBodyRegionWidth($BodyRegions[$index].width);
    var $height = ClientJS.calculateBodyRegionHeight($BodyRegions[$index].height);

    $r -= $color_gap;
    $g -= $color_gap;
    $b -= $color_gap;
    if ($r <= 0) $r = 225;
    if ($g <= 0) $g = 225;
    if ($b <= 0) $b = 225;

    if ($color_fill === true) $('#' + $container_id + '.' + $index).css('background-color', 'rgb(' + $r + ',' + $g + ',' + $b + ')');
    else if ($color_fill === false) $('#' + $container_id + '.' + $index).css('border', '1px rgb(' + $r + ',' + $g + ',' + $b + ') dotted');

    $('#' + $container_id + '.' + $index).attr('title', $index);
    $('#' + $container_id + '.' + $index).css('z-index', $z_index);
    $('#' + $container_id + '.' + $index).css('height', $height);
    $('#' + $container_id + '.' + $index).css('width', $width);
    $('#' + $container_id + '.' + $index).css('left', $left);
    $('#' + $container_id + '.' + $index).css('top', $top);
}
}

GroundUPLinkJS.toggleSymptomAlgorithmBody = function ($value,$symptom_id)
{
    $('#initial_symptoms_allgorithm_body_container').hide();

    if ($value == true) $('#id_algorithm_body_wrapper_' + $symptom_id).show();
    else $('#id_algorithm_body_wrapper_' + $symptom_id).hide();
}

```

```

<table class="algorithm_body_container" id="@ViewBag.algorithm_body_container_id">
<tr>
<td class="algorithm_form_label_col algorithm_body_form_label_container">
<div class="algorithm_form_label">@ViewBag.symptom_display_name</div>
</td>
<td class="algorithm_form_input_col">
<div class="algorithm_body_dimensions algorithm_form_input_container algorithm_body_form_input_container">

<div class="algorithm_form_input algorithm_body_dimensions algorithm_body_form_input front_algorithm_body_form_input">

<div class="algorithm_body_dimensions algorithm_body_front_region_container">
<div class="algorithm_body_front_region algorithm_body_front_cefalica"></div>

<div class="algorithm_body_front_region algorithm_body_front_frontal"></div>

<div class="algorithm_body_front_region algorithm_body_front_orbital_left"></div>
<div class="algorithm_body_front_region algorithm_body_front_orbital_right"></div>

<div class="algorithm_body_front_region algorithm_body_front_temporal_left"></div>
<div class="algorithm_body_front_region algorithm_body_front_temporal_right"></div>

<div class="algorithm_body_front_region algorithm_body_front_infraorbital_left"></div>
<div class="algorithm_body_front_region algorithm_body_front_infraorbital_right"></div>

<div class="algorithm_body_front_region algorithm_body_front_zigomatica_left"></div>
<div class="algorithm_body_front_region algorithm_body_front_zigomatica_right"></div>

<div class="algorithm_body_front_region algorithm_body_front_bochecha_left"></div>
<div class="algorithm_body_front_region algorithm_body_front_bochecha_right"></div>

<div class="algorithm_body_front_region algorithm_body_front_ouvido_left"></div>
<div class="algorithm_body_front_region algorithm_body_front_ouvido_right"></div>

```



```

        <div class="algorithm_body_front_region algorithm_body_front_dorso_pe_right"></div>
    </div>
</div>
<div class="algorithm_form_input algorithm_body_dimensions algorithm_body_form_input back_algorithm_body_form_input">
    

    <div class="algorithm_body_dimensions algorithm_body_back_region_container">
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_parietal"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_occipital"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_cervical_posterior"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_ouvido_left"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_ouvido_right"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_cervical_lateral_left"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_cervical_lateral_right"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_deltaoidea_left"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_deltaoidea_right"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_escapular_left"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_escapular_right"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_vertebral"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_cubital_anterior_left"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_cubital_anterior_right"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_braquial_posterior_left"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_braquial_posterior_right"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_axilar_left"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_axilar_right"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_infraescapular_left"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_infraescapular_right"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_lombar_left"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_lombar_right"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_antebraquial_posterior_left"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_antebraquial_posterior_right"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_glutea_left"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_glutea_right"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_sacral"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_anal"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_palma_mao_left"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_palma_mao_right"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_femoral_posterior_left"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_femoral_posterior_right"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_genicular_posterior_left"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_genicular_posterior_right"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_sural_left"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_sural_right"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_cural_left"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_cural_right"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_calcaenea_left"></div>
        <div class="algorithm_body_back_region algorithm_body_back_calcaenea_right"></div>
    </div>
</div>
</div>

<script type="text/javascript">ClientJS.initializeAlgorithmBodyMatrix('@ViewBag.algorithm_body_container_id');

```

Anexo - G

The screenshot shows the home page of the GUL Health platform. At the top left is the logo for 'SAÚDE Para todos!'. To its right are navigation links for 'Home' and 'Algoritmo'. Below the logo, the title 'GUL Health - Plataforma de diagnóstico de especialidades' is displayed, followed by a subtitle 'GUL Health - Plataforma de diagnóstico de especialidades'. In the center, there are social media icons for Facebook, Twitter, and Google+. At the bottom, it says 'Powered by Saude' on the left and 'Política de Privacidade' on the right.

This screenshot shows the symptom selection form on the 'Algoritmo' page. The form includes dropdown menus for 'Idade', 'Sexo', and 'Profissão'. Below these is a section titled 'Selecione desta lista os sintomas que apresenta:' with four checkboxes: 'Febre', 'Dor', 'Vômitos', and 'Problemas respiratórios'. A green search button with a magnifying glass icon is positioned below the checkboxes. The rest of the page layout, including the logo, navigation links, social media icons, and footer, is identical to the home page screenshot.

This screenshot shows the same symptom selection form as the previous one, but with data entered. The 'Idade' dropdown is set to '25 aos 34', 'Sexo' is 'Masculino', and 'Profissão' is 'GEÓGRAFO'. The 'Febre' and 'Problemas respiratórios' checkboxes are checked, while 'Dor' and 'Vômitos' are unchecked. The search button and the rest of the page layout remain the same.



Home Algoritmo

Idade: 25 aos 34
Sexo: Masculino
Profissão: GEÓGRAFO

Selecione desta lista os sintomas que apresenta:

Febre

Dor Vômitos Problemas respiratórios





Home Algoritmo

Idade: 25 aos 34
Sexo: Masculino
Profissao: GEOGRAFO

Seleccione desta lista os sintomas que apresenta:

Febre

Dor Vomitos Problemas respiratorios

doi_front_right-
rang_2017434319921016
doi_front_poocheca_left-
rang_0017434319920044
doi_front_espinnocapostomatoloxa_right-
rang_1417434319920401
doi_front_pestora_left-
rang_0017434319920020



Home Algoritmo



Powered by SAUDE

Política de Privacidade



home [Algoritmo](#)

idade: 25 aos 34
Sexo: Masculino
Profissão: GEÓGRAFO

Selecione estes lista os sintomas que apresenta:

Febre

Dor Vômito Problemas respiratórios



del_front_fronal-
rango_012f4343-5521016
del_front_pocchong_left-
rango_062f4343-5983544
del_front_esternocostalobica_right-
rango_147f4343-5995401
del_front_pelvis_left-
rango_093f4343-5986625
del_baco_interscapular_left-
rango_225f4343-6100102
del_baco_ovales_right-
rango_041f4343-6102546



home [Algoritmo](#)

Powered by SAUDE

Política de Privacidade

