

# **Ferramenta de configuração e manutenção na área dos sistemas clínicos**

Siemens S.A. Sector Healthcare

2007 / 2008

Ismael Filipe Correia de Castro



**Departamento de Física**  
**Faculdade de Ciências e Tecnologia da**  
**Universidade de Coimbra**





# **Ferramenta de configuração e manutenção na área dos sistemas clínicos**

Siemens S.A. Sector Healthcare

2007 / 2008

**2003125208**

Ismael Filipe Correia de Castro



**Departamento de Física**  
**Faculdade de Ciências e Tecnologia da**  
**Universidade de Coimbra**

Julho de 2008

Orientador na FCTUC: **Prof. Dr. Nuno Ferreira**

Supervisor na Siemens S.A. Sector Healthcare: **Eng. Filipe Janela**

Co-supervisora na Siemens S.A. Sector Healthcare: **Dra. Celina Lourenço**

*Aos meus avós*



## Agradecimentos

Gostaria antes de mais de agradecer a oportunidade que me foi dada pela Siemens para realizar este estágio, no âmbito da disciplina de projecto do Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica da Universidade de Coimbra. Agradeço também ao Prof. Dr. Miguel Morgado pelo empenho demonstrado na coordenação do curso de Engenharia Biomédica e no apoio que tem dado ao seu desenvolvimento. Agradeço ainda ao Prof. Dr. Nuno Ferreira, que apesar da distância em relação ao trabalho, se mostrou disponível para acompanhar e ajudar no que fosse preciso.

Agradeço ao meu supervisor durante a quase totalidade do tempo de realização deste projecto, o Doutor Paulo Cruz, pela orientação, apoio e motivação para o trabalho, a quem desejo a melhor sorte no desempenho das novas funções. Ao seu sucessor, o Eng. Filipe Janela, tenho a agradecer a compreensão, a disponibilidade e as sugestões construtivas e úteis, ainda que já na fase final do trabalho. Um obrigado também à Dra. Celina Lourenço, pela pronta disponibilidade sempre que solicitada.

Agradeço ao Prof. Dr. João Eurico Fonseca e ao Prof. Dr. José António Pereira da Silva, os médicos reumatologistas que se disponibilizaram a responder a algumas das minhas questões e me ajudaram a esclarecer dúvidas. Um agradecimento em especial ao Prof. Dr. João Eurico Fonseca pela amabilidade e grande disponibilidade demonstrada ao me proporcionar uma visita ao Hospital de Santa Maria, para conhecer o trabalho da equipa que está a desenvolver uma ferramenta informática no âmbito da reumatologia.

O meu obrigado ao Eng. António Martins pelo apoio e “dicas” fornecidas, quer em relação a requisitos mais genéricos da ferramenta como a documentação técnica fornecida.

Agradeço a todos os colegas na Siemens com os quais convivi mais de perto durante este estágio, pelo apoio, companhia e troca de ideias, enfim, pela entreaajuda e partilha dos bons e maus momentos desta experiência.

Por fim, um agradecimento especial aos amigos e família, pelo apoio moral, carinho dispensado, e por estarem sempre lá quando são precisos.



## Resumo

O *Siemens Diagrammer* consiste numa inovadora ferramenta multimédia cujo desenvolvimento foi já iniciado na Siemens e que tem como objectivo principal a optimização do *workflow* clínico em instituições de saúde, pelo registo electrónico de conteúdos clínicos através de esquemas ou diagramas. Este trabalho tem como principais objectivos traçar o estado da arte referente a ferramentas multimédia existentes no mercado de suporte clínico à reumatologia, e determinar os *inputs* necessários a esta especialidade, assim como novos aspectos e funcionalidades que permitam tornar o *Siemens Diagrammer* uma solução mais inovadora e competitiva.

Inicialmente, foi feito o estudo da anatomia e fisiologia do sistema músculoesquelético seguido do estudo dos diversos tipos de patologias reumáticas. Posteriormente, foi traçado o estado da arte em termos de *softwares* existentes no mercado, *standards* aplicáveis e instrumentos de avaliação utilizados em reumatologia actualmente. Finalmente, foram estruturadas as doenças reumáticas de forma a facilitar o seu registo através de diagramas e apresentadas propostas para os diagramas a utilizar e respectivos conteúdos e funcionalidades, assim como para alguns requisitos gerais da ferramenta.

As propostas apresentadas visam possibilitar o registo, rápido e claro, de cada patologia ou dado clínico relevante, na respectiva estrutura anatómica representada no diagrama, optimizando, desta forma, o *workflow* clínico.

**Palavras Chave (Tema):** Reumatologia, *Reporting* médico, Anotações clínicas, Registos gráficos, Diagramas anatómicos

**Palavras Chave (Tecnologias):** *Software* clínico, Processo clínico electrónico, HL7, DICOM



## Abstract

Siemens Diagrammer is an innovative multimedia tool being developed at Siemens, which main purpose is the optimization of clinical workflow in healthcare providers, through the electronic registry of clinical data by means of schemes or diagrams. The main objectives of this work are to review the state of the art on existing multimedia tools of clinical support to rheumatology and to determine the required inputs for this medical specialty, as well as new features and functionalities that may allow Siemens Diagrammer to become an even more competitive and innovative solution.

A study of the anatomy and physiology of the musculoskeletal system and of the rheumatic disorders affecting it was initially performed, followed by a survey on the existing softwares, applicable standards and assessment instruments used in rheumatology nowadays. Finally, the rheumatic disorders were structured in order to ease their registry through diagrams, and proposals for diagrams to use, their contents and functionalities were presented. Some general requirements for this tool were also proposed.

The proposals presented aim to allow the quick and clear registry of each pathology or relevant clinical data in its respective anatomic structure depicted in the diagram, thereby optimizing the clinical workflow.

**Keywords (Theme):** Rheumatology, Medical reporting, Clinical data, Graphical annotations, Anatomic diagrams

**Keywords (Technology):** Clinical software, Electronic medical record, HL7, DICOM



# Índice

<b>Agradecimentos .....</b>	<b>vii</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>ix</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>xi</b>
<b>Notação e Glossário .....</b>	<b>xxiii</b>
<b>1 Introdução.....</b>	<b>25</b>
<b>1.1 Enquadramento .....</b>	<b>25</b>
<b>1.2 Apresentação do projecto/estágio.....</b>	<b>25</b>
1.2.1 Contributos deste trabalho.....	26
1.2.2 Planeamento de projecto .....	27
<b>1.3 Apresentação da Empresa.....</b>	<b>28</b>
<b>1.4 Organização do relatório.....</b>	<b>28</b>
<b>2 Sistema músculo-esquelético .....</b>	<b>31</b>
<b>2.1 Ossos .....</b>	<b>31</b>
2.1.1 Classificação dos ossos .....	33
<b>2.2 Articulações .....</b>	<b>35</b>
2.2.1 Superfícies articulares .....	35
2.2.2 Cartilagem articular .....	36
2.2.3 Cápsula articular .....	36
2.2.4 Membrana e líquido sinoviais.....	36
2.2.5 Ligamentos.....	37
2.2.6 Bolsas serosas.....	37
2.2.7 Meniscos e discos .....	37
2.2.8 Debruns.....	38
2.2.9 Classificação das articulações.....	38
<b>2.3 Músculos .....</b>	<b>39</b>
2.3.1 Tendões.....	40

<b>3</b>	<b>Doenças reumáticas .....</b>	<b>43</b>
<b>3.1</b>	<b>Epidemiologia .....</b>	<b>43</b>
<b>3.2</b>	<b>Classificação das doenças reumáticas .....</b>	<b>45</b>
<b>3.3</b>	<b>Caracterização das patologias músculo-esqueléticas mais frequentes .....</b>	<b>47</b>
3.3.1	Osteoartrose.....	47
3.3.2	Artrite reumatóide.....	47
3.3.3	Lúpus eritematoso sistémico .....	48
3.3.4	Esclerose sistémica progressiva.....	49
3.3.5	Síndrome de Sjögren.....	50
3.3.6	Polimiosite e dermatomiosite .....	51
3.3.7	Doença mista do tecido conjuntivo e síndromes de sobreposição.....	52
3.3.8	Vasculites .....	53
3.3.9	Polimialgia reumática .....	53
3.3.10	Espondiloartropatias seronegativas .....	53
3.3.11	Artrite idiopática juvenil.....	56
3.3.12	Gota úrica .....	57
3.3.13	Pseudogota.....	57
3.3.14	Artrite séptica.....	57
3.3.15	Cervicalgias e lombalgias .....	58
3.3.16	Reumatismos periarticulares .....	58
3.3.17	Fibromialgia.....	58
3.3.18	Doença óssea de Paget.....	59
3.3.19	Osteoporose .....	59
3.3.20	Osteomalacia.....	59
3.3.21	Osteonecrose.....	60
<b>3.4</b>	<b>Anotações em reumatologia.....</b>	<b>60</b>
<b>4</b>	<b>Estado da arte .....</b>	<b>63</b>
<b>4.1</b>	<b>Características de ferramentas existentes.....</b>	<b>63</b>
<b>4.2</b>	<b>Standards para codificação e troca de dados clínicos.....</b>	<b>65</b>

4.2.1	ICD – Classificação internacional de doenças.....	66
4.2.2	SNOMED CT.....	68
4.2.3	CPT.....	69
4.2.4	HCPCS.....	70
4.2.5	HL7.....	70
4.2.6	DICOM SR.....	72
<b>4.3</b>	<b>Instrumentos de avaliação reumatológica.....</b>	<b>72</b>
4.3.1	DAS – Índice de actividade da doença.....	72
4.3.2	Scores para avaliação da progressão radiológica da AR .....	74
4.3.2.1	Score de Sharp modificado por van der Heijde .....	74
4.3.2.2	Score de Larsen .....	76
4.3.3	PASI – Índice de área e severidade de psoríase.....	77
4.3.4	Sistema de classificação de fracturas AO/OTA (Ortopedia) .....	78
4.3.5	Escalas visuais analógicas.....	82
4.3.6	Teste de Schöber.....	82
4.3.7	Questionários.....	83
4.3.7.1	HAQ – <i>Health Assessment Questionnaire</i> .....	83
4.3.7.2	BASDAI – The Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index .....	84
4.3.7.3	BASFI – The Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index.....	85
<b>5</b>	<b>Definição de <i>inputs</i> .....</b>	<b>87</b>
<b>5.1</b>	<b>Estruturação das DR para registo através de diagramas .....</b>	<b>87</b>
5.1.1	Região cervical .....	89
5.1.2	Região lombar .....	90
5.1.3	Ombro.....	91
5.1.4	Cotovelo e antebraço.....	92
5.1.5	Punho e mão.....	93
5.1.6	Anca.....	94
5.1.7	Joelho.....	95
5.1.8	Tornozelo e pé.....	96

<b>5.2</b>	<b>Acesso aos diagramas .....</b>	<b>97</b>
<b>5.3</b>	<b>Diagramas e funcionalidades.....</b>	<b>98</b>
5.3.1	Diagrama articular .....	99
5.3.2	Diagrama para cálculo do DAS28 .....	100
5.3.3	Diagrama para cálculo do <i>score</i> de Sharp .....	101
5.3.4	Diagrama ósseo.....	102
5.3.5	Diagrama para cálculo do PASI.....	102
5.3.6	Diagrama para fibromialgia.....	103
<b>5.4</b>	<b>Requisitos gerais .....</b>	<b>104</b>
5.4.1	Visão geral do produto.....	106
<b>6</b>	<b>Conclusões.....</b>	<b>109</b>
<b>6.1</b>	<b>Formação realizada durante o estágio .....</b>	<b>110</b>
<b>6.2</b>	<b>Limitações e trabalho futuro .....</b>	<b>110</b>
<b>6.3</b>	<b>Apreciação final.....</b>	<b>111</b>
<b>7</b>	<b>Anexos .....</b>	<b>113</b>
	<b>Anexo I.....</b>	<b>113</b>
	<b>Anexo II .....</b>	<b>147</b>
	<b>Anexo III.....</b>	<b>149</b>
	<b>Anexo IV .....</b>	<b>150</b>
<b>8</b>	<b>Referências.....</b>	<b>151</b>

# Índice de Figuras

<i>Figura 1 – Siemens Diagrammer.</i>	26
<i>Figura 2 – Esqueleto humano [3].</i>	31
<i>Figura 3 – Esqueleto axial e apendicular [4].</i>	32
<i>Figura 4 – Coluna vertebral [5].</i>	32
<i>Figura 5 – Ossos do membro superior e cintura escapular [5].</i>	33
<i>Figura 6 – Ossos do membro inferior e cintura pélvica [5].</i>	33
<i>Figura 7 – Estrutura de um osso longo [4].</i>	34
<i>Figura 8 – A articulação sinovial e as estruturas periarticulares [6].</i>	35
<i>Figura 9 – Classificação morfológica das articulações móveis [7].</i>	38
<i>Figura 10 – células dos três tipos de músculo: liso (A), cardíaco (B) e esquelético (C) [9].</i>	39
<i>Figura 11 – Estrutura do músculo esquelético [9].</i>	40
<i>Figura 12 – Homúnculos utilizados para anotações em papel [11, 21].</i>	61
<i>Figura 13 – As 7 camadas do modelo OSI [32].</i>	71
<i>Figura 14 – 28 pontos articulares avaliados no DAS28 [35].</i>	73
<i>Figura 15 – Avaliação da erosão articular no método de Sharp/van der Heijde [39].</i>	75
<i>Figura 16 – Avaliação da DEA no método de Sharp/van der Heijde [39].</i>	75
<i>Figura 17 – Áreas avaliadas no método de Larsen (1995) [39].</i>	76
<i>Figura 18 – Avaliação das lesões articulares no método de Larsen (1995) [39].</i>	77
<i>Figura 19 – Esquema da caracterização morfológica das fracturas ósseas [42].</i>	78
<i>Figura 20 – Os quatro ossos longos e os seus segmentos [43].</i>	79
<i>Figura 21 – Esquema do código para classificação de fracturas dos ossos longos [42].</i>	79
<i>Figura 22 - Novo sistema unificado [45].</i>	80
<i>Figura 23 – Exemplo de diagrama de corpo inteiro, assinalando as 8 áreas mais relevantes para o registo de patologias reumáticas.</i>	89
<i>Figura 24 – Outliner.</i>	98
<i>Figura 25 - Exemplo de escala de cores temporal.</i>	100
<i>Figura 26 – Diagramas necessários para auxílio ao cálculo do score de Sharp [49].</i>	101
<i>Figura 27 – Menu auxiliar ao diagrama para cálculo do PASI.</i>	102

<i>Figura 28 – Subopções do menu auxiliar ao diagrama para cálculo do PASI.</i>	103
<i>Figura 29 – Pontos sensíveis típicos da fibromialgia (imagem A.D.A.M.) [50].</i>	104
<i>Figura 30 – As duas dimensões do RUP [52].</i>	107
<i>Figura 31 – Nota gerada automaticamente a partir de dados recolhidos durante visita [56].</i>	115
<i>Figura 32 – Ferramenta de gestão de imagens do NextGen EMR [56].</i>	116
<i>Figura 33 – Template para documentação completa de exame musculoesquelético inicia [57].</i>	118
<i>Figura 34 – Template para documentar aspiração do joelho e injeção [57].</i>	118
<i>Figura 35 – Base de dados de códigos ICD-9 integrada no NextGen EMR [57].</i>	119
<i>Figura 36 – Orthopedics home: permite escolher alvo e registar razão da consulta [58].</i>	119
<i>Figura 37 – Template de exame ao joelho, com opções rápidas pré-definidas [58].</i>	120
<i>Figura 38 – Template de exame à mão: imagem interactiva para selecção rápida do local do exame [58].</i>	121
<i>Figura 39 – Template Orthopedic Office Visit [58].</i>	122
<i>Figura 40 – Gráficos point-and-click para registar amplitude de movimento [58].</i>	122
<i>Figura 41 – Módulo de requisições, TouchWorks Order™ [59].</i>	124
<i>Figura 42 – MediNotes e EMR [60].</i>	125
<i>Figura 43 – Exemplos de imagens A.D.A.M. [60].</i>	127
<i>Figura 44 – Exemplo de edição simples de imagem [60].</i>	127
<i>Figura 45 – Menu principal do Practice Partner [61].</i>	129
<i>Figura 46 – Practice Partner: podem definir-se até 35 tabs e customizar 26 [61].</i>	130
<i>Figura 47 – Gráficos para visualização da evolução de dados clínicos [61].</i>	131
<i>Figura 48 – Visualização de resultados laboratoriais [61].</i>	132
<i>Figura 49 – Edição simples de imagem [61].</i>	133
<i>Figura 50 – Anexação de imagens a documentos clínicos [61].</i>	133
<i>Figura 51 – eClinicalWorks [63].</i>	136
<i>Figura 52 – Folha de input de dados para avaliar radiografias das mãos de paciente com AR [64].</i>	137
<i>Figura 53 – Folha de input de dados para avaliar radiografias dos pés de paciente com AR [64].</i>	138
<i>Figura 54 – Folha de computação com informação do score de Larsen de paciente com AR [64].</i>	138
<i>Figura 55 – AO COIAC: tab training [65].</i>	140
<i>Figura 56 – AO COIAC: tab searching [65].</i>	140

<i>Figura 57 – AO COIAC: tab patients [65].</i>	<i>141</i>
<i>Figura 58 - AO COIAC: tab history [65].</i>	<i>142</i>
<i>Figura 59 – AO COIAC: tab injury [65].</i>	<i>142</i>
<i>Figura 60 – BioReportAR: ecrã de registo da terapêutica utilizada.</i>	<i>143</i>
<i>Figura 61 – BioReportAR: utilização de escalas visuais analógicas.</i>	<i>144</i>
<i>Figura 62 – BioReportAR: diagramas para registo de articulações dolorosas, tumefactas e não avaliáveis.</i>	<i>145</i>
<i>Figura 63 – BioReportAR: Health Assessment Questionnaire.</i>	<i>145</i>



# Índice de Tabelas

<i>Tabela 1 – Cronograma de execução do projecto.</i>	27
<i>Tabela 2 – Prevalência das doenças reumáticas em Portugal (%) [11].</i>	44
<i>Tabela 3 – Prevalência de DR na Consulta Externa de Reumatologia do H. S. Maria [2].</i>	44
<i>Tabela 4 – Distribuição das dez doenças mais prevalentes na Consulta Externa de Reumatologia do H. S. Maria [2].</i>	45
<i>Tabela 5 – Manifestações predominantes da AR, estruturadas por região afectada.</i>	48
<i>Tabela 6 – Manifestações possíveis do LES, estruturadas por região afectada.</i>	49
<i>Tabela 7 – Manifestações possíveis da ESP, estruturadas por região afectada.</i>	50
<i>Tabela 8 – Manifestações possíveis da SS estruturadas por local afectado.</i>	51
<i>Tabela 9 – Manifestações possíveis da PM e DM, estruturadas por local afectado.</i>	52
<i>Tabela 10 – Manifestações predominantes da doença mista do tecido conjuntivo.</i>	52
<i>Tabela 11 – Manifestações predominantes da EA, estruturadas por local afectado.</i>	54
<i>Tabela 12 – Manifestações predominantes da AP, estruturadas por local afectado.</i>	54
<i>Tabela 13 – Manifestações das artrites reactivas, estruturadas por local afectado.</i>	55
<i>Tabela 14 – Manifestações da doença de Still, estruturadas por local afectado.</i>	56
<i>Tabela 15 – Sinonímia convencional em reumatologia [11].</i>	60
<i>Tabela 16 – Sistema de codificação ICD-9-CM [23].</i>	67
<i>Tabela 17 – Critérios de resposta EULAR [34].</i>	73
<i>Tabela 18 – Avaliação da erosão articular no método de Sharp/van der Heijde [39].</i>	75
<i>Tabela 19 – Avaliação da DEA no método de Sharp/van der Heijde [39].</i>	75
<i>Tabela 20 – Avaliação das lesões articulares no método de Larsen (1995) [39].</i>	76
<i>Tabela 21 – Elementos do PASI [40].</i>	77
<i>Tabela 22 – Designação da localização óssea [45].</i>	81
<i>Tabela 23 – Problemas mais comuns na região cervical.</i>	89
<i>Tabela 24 – Problemas mais comuns na região lombar.</i>	90
<i>Tabela 25 – Causas mais comuns de omalgia.</i>	91
<i>Tabela 26 – Problemas mais comuns na região do cotovelo e antebraço.</i>	92
<i>Tabela 27 – Problemas mais comuns no punho e mão.</i>	93

*Tabela 28 – Problemas mais comuns na anca.* \_\_\_\_\_ 94

*Tabela 29 – Problemas mais comuns no joelho.* \_\_\_\_\_ 95

*Tabela 30 – Problemas mais comuns no tornozelo e pé.* \_\_\_\_\_ 96

## Notação e Glossário

<b>A.D.A.M.</b>	<i>Animated Dissection of Anatomy for Medicine</i>
<b>AIJ</b>	Artrite idiopática juvenil
<b>AR</b>	Artrite reumatóide
<b>AP</b>	Artrite psoriática
<b>CCHIT</b>	<i>Certification Commission for Healthcare Information Technologies</i>
<b>CMC</b>	Carpometacárpica(s)
<b>CPT</b>	<i>Current Procedural Terminology</i>
<b>DAS</b>	<i>Disease Activity Score</i>
<b>DEA</b>	Diminuição do espaço articular
<b>DICI</b>	Doença(s) inflamatória(s) crónica(s) do intestino
<b>DICOM</b>	<i>Digital Imaging and Communications in Medicine</i>
<b>DR</b>	Doença(s) reumática(s)
<b>DST</b>	Doença sexualmente transmissível
<b>DTC</b>	Doença(s) do tecido conjuntivo
<b>HL7</b>	<i>Health Level Seven</i>
<b>ICD</b>	<i>International Classification of Diseases</i>
<b>IFD</b>	Interfalângica(s) distal(is)
<b>IFP</b>	Interfalângica(s) proximal(is)
<b>EA</b>	Espondilite anquilosante
<b>EASN</b>	Espondiloartropatias seronegativas
<b>ESP</b>	Esclerose sistémica progressiva
<b>EVA</b>	Escala visual analógica
<b>FM</b>	Fibromialgia

<b>GDH</b>	Grupo(s) de diagnóstico homogéneo(s)
<b>HAQ</b>	<i>Health Assessment Questionnaire</i>
<b>LES</b>	Lúpus eritematoso sistémico
<b>MCF</b>	Metacarpofalângica(s)
<b>MTF</b>	Metatarsofalângica(s)
<b>OA</b>	Osteoartrose
<b>OMS</b>	Organização Mundial de Saúde
<b>OP</b>	Osteoporose
<b>PACS</b>	<i>Picture Archiving and Communication System</i>
<b>PASI</b>	Psoriasis Area and Severity Index
<b>PCE</b>	Processo Clínico Electrónico
<b>PCS</b>	Prestador de Cuidados de Saúde
<b>SNC</b>	Sistema Nervoso Central
<b>SNS</b>	Serviço Nacional de Saúde
<b>SPR</b>	Sociedade Portuguesa de Reumatologia
<b>SS</b>	Síndrome de Sjögren

# 1 Introdução

## 1.1 Enquadramento

Este estágio foi realizado no âmbito do projecto *Siemens Diagrammer*, já em curso na Siemens S.A. Sector Healthcare, que consiste no desenvolvimento de uma ferramenta multimédia de suporte ao pessoal clínico de uma instituição de saúde. O objectivo principal do *Siemens Diagrammer* é a optimização do *workflow* clínico na instituição através do registo electrónico de conteúdos clínicos, com recurso a esquemas ou diagramas. Desta forma, em vez de serem registados em papel, os conteúdos clínicos deste tipo são integrados no processo clínico electrónico (PCE) do paciente e estruturados pelo *Siemens Diagrammer*, permitindo o acompanhamento da evolução das patologias documentadas nos diagramas através de um histórico associado a cada uma delas.

## 1.2 Apresentação do projecto/estágio

Para diagnosticar ou estadiar uma patologia num determinado paciente, recorrem-se a variados meios de avaliação diagnóstica (e.g. anamnese, exames físicos, laboratoriais, imagiológicos, entre outros), dos quais resulta um conjunto de informações importantes que devem ser documentadas e arquivadas no processo do paciente. Até ao momento, a documentação clínica é mantida, na sua maioria, em papel, principalmente aquela que é baseada em esquemas ou diagramas. Daí resultam dados clínicos não estruturados, relatórios ambíguos, grande consumo de tempo no registo de patologias e difícil seguimento da evolução das mesmas.

De forma a fornecer uma perspectiva cronológica e global das patologias registadas, estruturar toda a informação clínica e minimizar o tempo necessário para o seu registo, a Siemens S.A. Sector Healthcare está a desenvolver uma ferramenta interactiva, o *Siemens Diagrammer*, que permitirá o registo gráfico do conjunto de patologias associadas a um dado paciente, que de outro modo exigiriam um maior esforço para serem descritas textualmente. Além de minimizar o tempo de registo dos dados clínicos, o *Siemens Diagrammer* minimizará também o tempo de acesso à

informação, indo de encontro a um dos principais objectivos da empresa, a optimização do *workflow* clínico em instituições de saúde.

Na Figura 1 é apresentado um exemplo de um diagrama integrado no *Siemens Diagrammer*.

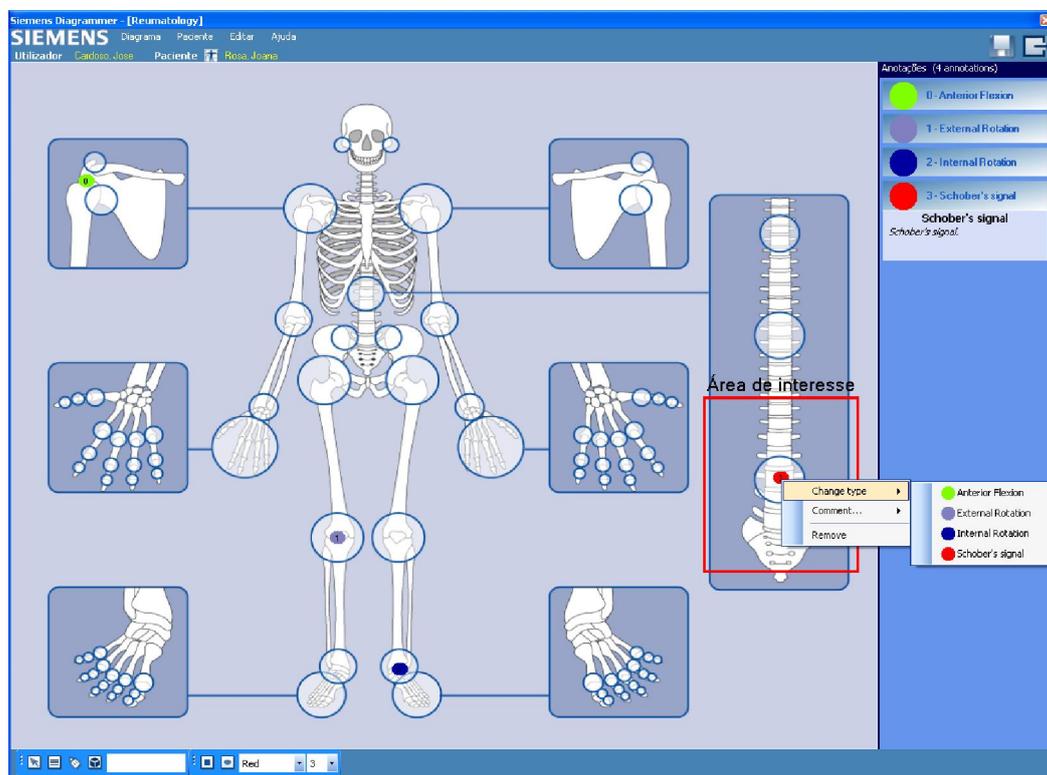


Figura 1 – Siemens Diagrammer.

### 1.2.1 Contributos deste trabalho

O contributo deste estágio para o projecto *Siemens Diagrammer* não envolve o desenvolvimento da ferramenta, mas sim a análise de funcionalidades de alto nível e *inputs* necessários à sua configuração. Por *inputs* entendam-se as patologias, desordens ou conteúdos clínicos importantes a registar, assim como classificações de referência e diagramas a utilizar. Com este projecto pretende-se também traçar o estado da arte no que se refere a ferramentas multimédia de suporte a instituições de saúde, encontrando novos aspectos e funcionalidades que permitam tornar esta solução ainda mais inovadora e competitiva. Este estudo incide especificamente na especialidade médica de Reumatologia. Neste sentido, os objectivos traçados para o projecto traduzem-se nas seguintes tarefas:

- T1.** Conhecer o grupo Siemens, a Siemens S.A. e o Sector Healthcare.
- T2.** Identificar as soluções existentes no mercado a nível de suporte ao *workflow* clínico numa instituição de saúde, através de um estudo comparativo de ferramentas multimédia que permitam registo de conteúdos clínicos e anotações sobre esquemas ou diagramas, em reumatologia/ortopedia.
- T3.** Rever artigos e patentes relativos a ferramentas multimédia de suporte a instituições de saúde.
- T4.** Conhecer aspectos ligados ao funcionamento e desenvolvimento do *Siemens Diagrammer*.
- T5.** Identificar os aspectos comuns e os aspectos distintos entre o *Siemens Diagrammer* e as outras soluções encontradas, ponderando a inclusão de novas funcionalidades.
- T6.** Rever conceitos de anatomia, fisiologia e terminologia clínica em reumatologia.
- T7.** Fazer o levantamento das patologias reumáticas e instrumentos de avaliação utilizados em reumatologia.
- T8.** Identificar e sistematizar, para cada região anatómica, as diferentes patologias.
- T9.** Avaliar requisitos de alto nível e propor funcionalidades a incluir na ferramenta.

### 1.2.2 Planeamento de projecto

Na Tabela 1 é apresentado o plano de trabalhos definido para a execução do projecto.

*Tabela 1 – Cronograma de execução do projecto.*

	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.
<b>T1</b>	■					■	■		■	
<b>T2</b>	■	■	■	■			■			
<b>T3</b>		■								
<b>T4</b>	■							■		■
<b>T5</b>										■
<b>T6</b>		■	■	■	■					
<b>T7</b>			■	■	■	■	■			
<b>T8</b>						■	■	■	■	
<b>T9</b>									■	■

### 1.3 Apresentação da Empresa

A Siemens encontra-se actualmente estruturada em três sectores fundamentais: *Industry, Energy e Healthcare*. O Sector Healthcare apresenta produtos inovadores e soluções completas, assim como serviços técnicos e de consultoria na área da saúde, oferecendo aos seus clientes um portfólio único de soluções médicas, desde equipamentos de imagem médica e de diagnóstico laboratorial a tecnologias de informação clínica – tudo de uma única fonte. Alguns exemplos dos produtos inovadores (dois terços dos produtos têm menos de três anos de existência) são os sistemas de ressonância magnética, de tomografia computadorizada e por emissão de positrões, as unidades de ecografia e os sistemas de informação e imagem.

Em Portugal, apesar de a sede da Siemens S.A. se localizar em Alfragide, o Sector Healthcare tem sede no Freixieiro (Porto), onde foi realizado este estágio. O meu trabalho foi desenvolvido na secção *Top+ Innovation & Excellence*, uma área transversal de apoio ao processo de negócio da empresa, responsável pela gestão da qualidade, gestão da tecnologia e inovação, gestão do conhecimento e gestão de parcerias estratégicas com universidades, entre outras.

### 1.4 Organização do relatório

Este relatório encontra-se dividido em 6 capítulos.

No capítulo 1 é feita uma contextualização do projecto, descrevendo-se de uma forma sumária o problema em estudo, a motivação para a realização deste trabalho, os seus contributos e as tarefas e objectivos definidos.

O capítulo 2 aborda o sistema músculo-esquelético, fazendo uma revisão da terminologia clínica e da anatomia dos seus componentes, alvos potenciais dos problemas reumáticos.

No capítulo 3 são apresentadas as doenças reumáticas, avaliando o seu impacto e prevalência na população e descrevendo individualmente as patologias mais frequentes, com realce para a sua localização anatómica. É feita também uma referência ao tipo de anotações reumatológicas efectuadas em papel, com auxílio de diagramas.

No capítulo 4 é descrito o estado da arte relativo a ferramentas multimédia de suporte ao *workflow* clínico em reumatologia existentes, sublinhando as

características mais relacionadas com a utilização de imagens ou diagramas. São também descritos os *standards* actuais para codificação e troca de dados clínicos, essenciais à integração dos sistemas de informação na saúde, assim como os instrumentos de avaliação clínica utilizados hoje em dia, relevantes para este trabalho.

O capítulo 5 define os *inputs* necessários ao desenvolvimento da ferramenta, listando as patologias reumáticas por estrutura anatómica, propondo diagramas a utilizar e respectivos conteúdos e funcionalidades a incluir, assim como avaliando outros requisitos essenciais.

No capítulo 6 são apresentadas as conclusões finais do trabalho, revendo os objectivos atingidos, limitações e dificuldades encontradas e extrapolando sobre as direcções de desenvolvimento futuro.



## 2 Sistema músculo-esquelético

O sistema músculo-esquelético é composto pelos ossos, articulações, cartilagens, músculos, tendões e ligamentos que, no seu todo, constituem um conjunto funcional cuja integridade é indispensável na realização do movimento. A execução de um movimento completo e suave exige a integração de múltiplas estruturas e processos, desde o SNC à articulação.

### 2.1 Ossos

Os ossos são peças duras e resistentes, mais ou menos elásticas que se organizam para formar o esqueleto, sistema sólido e flexível que tem por finalidades:

- Û Proteger os órgãos vitais e outros tecidos moles do corpo;
- Û Servir de suporte ao peso do corpo e ao aparelho muscular que sobre ele se insere;
- Û Funcionar como sistema de alavancas que, por intermédio das articulações, permitem os movimentos;
- Û Produzir células sanguíneas (medula vermelha);
- Û Fornecer área de armazenamento para sais minerais, especialmente fósforo e cálcio, para suprir as necessidades do organismo [1, 2].

No que diz respeito à composição química, os ossos constituem-se por uma matriz óssea em que as células, os osteoblastos, produzem a substância em seu redor, a substância fundamental ou osseína, onde predominam os sais de cálcio.

Os ossos estão envolvidos pelo perióstio, uma membrana fibrosa que envolve a superfície exterior dos ossos em quase toda a sua extensão (exceptuam-se as partes do osso revestidas por cartilagem articular e a zona de inserção óssea dos tendões e ligamentos). Ao encontrar a cartilagem hialina, o perióstio funde-se com a cápsula fibrosa da articulação e através desta continua-se com o perióstio que envolve os ossos vizinhos [2].

Os ossos são estruturas com intensa vascularização (sanguínea e linfática) e inervação.

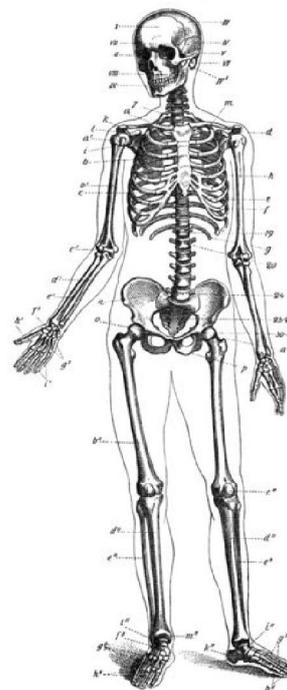


Figura 2 – Esqueleto humano [3].

O esqueleto (Figura 2) é formado por cabeça (crânio e face), tronco e membros (superiores e inferiores) e pode dividir-se em duas partes: axial (cabeça, osso hióide, coluna vertebral e caixa torácica) e apendicular (membros e suas cinturas), como exemplificado na Figura 3. Os ossos que aparecem em duplicado no esqueleto designam-se ossos pares; todos os outros são designados ossos ímpares [1].

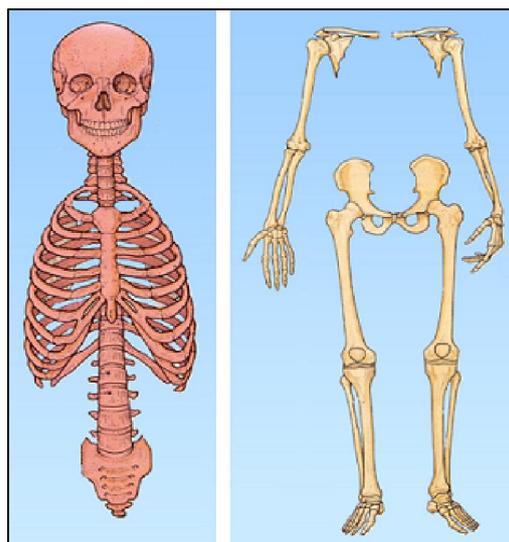


Figura 3 – Esqueleto axial e apendicular [4].

O esqueleto organiza-se numa coluna mediana de disposição vertical, a coluna vertebral (Figura 4), formada pela justaposição de 33 ou 34 vértebras, que em cima se articula com o crânio e que em baixo forma o sacro e o cóccix.

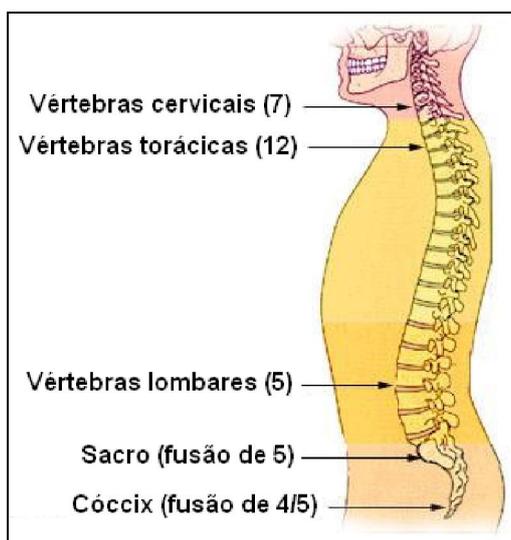


Figura 4 – Coluna vertebral [5].

Na parte anterior e inferior do crânio encontra-se a face e o osso hióide. Da coluna vertebral dorsal destacam-se de ambos os lados as costelas que à frente se articulam com o esterno, constituindo no conjunto o tórax. Da parte superior do tórax destacam-se os membros superiores ligados a ele pela cintura escapular, que é formada pela clavícula à frente e pela omoplata (ou escápula) atrás (Figura 5).

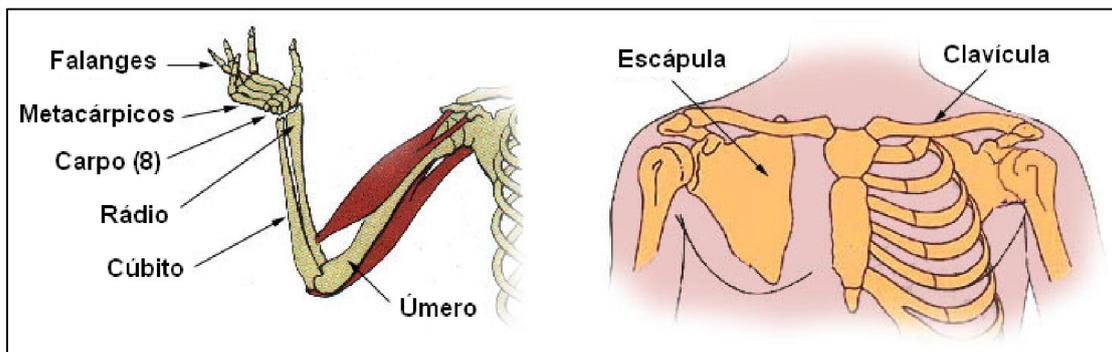


Figura 5 – Ossos do membro superior e cintura escapular [5].

Da parte inferior da coluna destacam-se os membros inferiores, ligados ao sacro através da cintura pélvica. Esta é constituída pelos dois ossos ilíacos que à frente se articulam entre si, formando a sínfise púbica, e atrás se articulam com o sacro, delimitando com este e o cóccix uma grande cavidade, a bacia (Figura 6) [2].

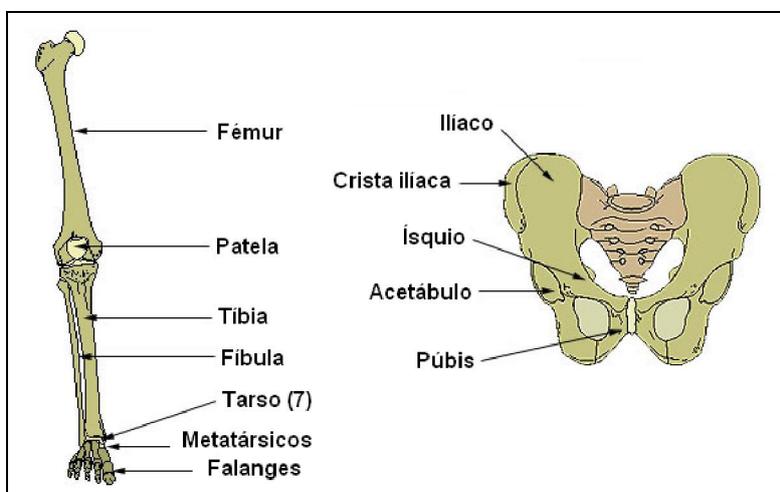


Figura 6 – Ossos do membro inferior e cintura pélvica [5].

### 2.1.1 Classificação dos ossos

Podem englobar-se todos os ossos dentro de três tipos morfológicos:

- **Ossos longos** (e.g. úmero, tibia)

São ossos em que uma das três dimensões predomina sobre as outras. Um osso longo é usualmente dividido em duas epífises, duas metáfises e uma diáfise. A diáfise é a parte do osso compreendida entre as epífises (extremidades) e a metáfise situa-se entre a epífise e a diáfise. A apófise é a parte saliente de um osso, que serve para

estabelecer articulações ou para inserções musculares e ligamentosas. O segmento maleolar é relativo ao maléolo, a saliência óssea da articulação da perna com o pé.

Em geral, a diáfise é formada por tecido ósseo compacto com um canal central, o canal medular, que aloja a medula óssea (Figura 7). As epífises, geralmente mais volumosas do que a diáfise, são quase exclusivamente formadas por tecido ósseo esponjoso, possuindo assim maior elasticidade e resistência aos choques bruscos. Apenas na periferia o tecido esponjoso epifisário está coberto por uma fina camada de tecido compacto, e esta não existe na zona metafiseal. As epífises apresentam saliências articulares e não articulares. As primeiras são superfícies lisas revestidas de cartilagem hialina, que facilitam o deslizamento entre os ossos, evitam o desgaste e contribuem para o amortecimento de cargas. As saliências não articulares dão inserção a músculos e ligamentos [2].

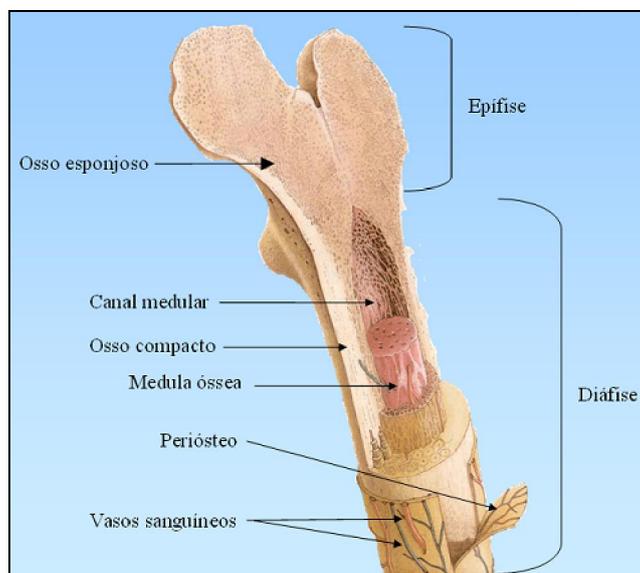


Figura 7 – Estrutura de um osso longo [4].

- **Ossos achatados** (e.g. ossos da abóbada craniana, omoplata, osso ílaco)

São ossos em que duas das dimensões predominam sobre a outra. São constituídos por duas lâminas de tecido ósseo compacto contendo entre si uma camada mais ou menos espessa de tecido esponjoso. Têm funções de protecção e de contenção visto que, à excepção da omoplata, contribuem para formar cavidades [2].

- **Ossos curtos** (e.g. ossos do carpo, do tarso, vértebras)

Têm as três dimensões sensivelmente iguais. Encontram-se em regiões que necessitam de grande solidez e resistência e onde há movimentos muito variados e pouco extensos. No seu interior são semelhantes às epífises dos ossos longos.

## 2.2 Articulações

As articulações são o meio de união entre duas superfícies ósseas ou entre uma superfície óssea e uma ligamentosa e têm como função permitir o movimento que é desencadeado pela acção dos músculos. Numa articulação sinovial (Figura 8) existem vários elementos, todos eles variedades de tecido conjuntivo: superfícies articulares, cartilagem articular, membrana sinovial, líquido sinovial e meios de união (cápsula articular, ligamentos e músculos periarticulares). Em algumas articulações existem outros elementos como os meniscos, os debruns e as bolsas serosas [2].

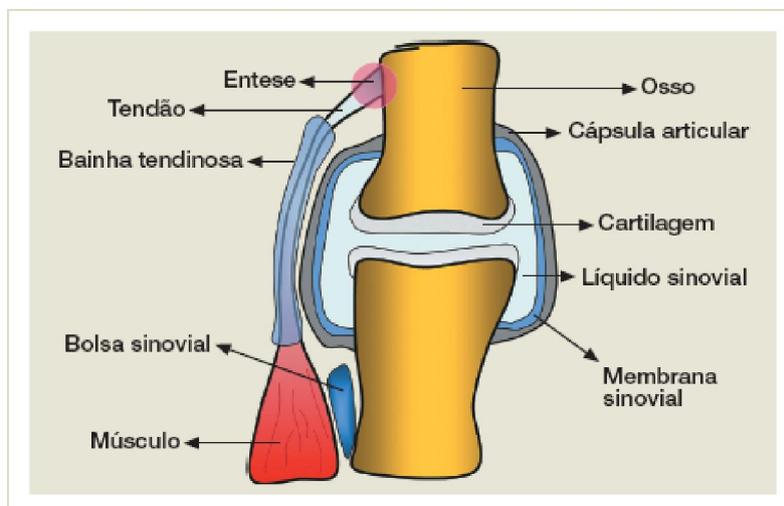


Figura 8 – A articulação sinovial e as estruturas periarticulares [6].

### 2.2.1 Superfícies articulares

São as porções ósseas que jogam na articulação, cuja forma condiciona o grau de mobilidade da articulação. Por exemplo, na articulação coxofemoral a cabeça do fémur é esférica permitindo movimentos segundo vários eixos (flexão-extensão, abdução-adição, rotação interna e externa) e na articulação do cotovelo ou na tibiotársica, as superfícies articulares têm forma de tróclea e por isso permitem movimentos apenas segundo um eixo, os de flexão e extensão.

### **2.2.2 Cartilagem articular**

As superfícies ósseas encontram-se revestidas por uma cartilagem hialina, a cartilagem articular, para que possam deslizar sem atrito e desgaste entre si. Além de facilitar o deslizamento, a cartilagem articular tem como papel absorver o impacto mecânico entre os topos ósseos. A cartilagem é composta por tecido conjuntivo avascular e sem inervação, sendo que a sua nutrição se faz através do líquido sinovial (nos jovens também através do osso subcondral). Este tecido é formado por células, os condrócitos, que se encontram no seio de uma matriz constituída por água, electrólitos, proteínas e ácidos mucopolissacáridos, formando um gel no qual se encontram fibras colagens e de elastina. A matriz tem como funções a coesão de fibras e células, assim como possibilitar a nutrição (a difusão de moléculas é regulada através de variações da viscosidade da matriz). A cartilagem é elástica e indeformável devido à disposição das fibras de colagénio e estas por sua vez dependem da organização macromolecular dos glicosaminoglicanos (ácidos mucopolissacáridos + proteínas de ligação + ácido hialurónico) que lhes conferem defesa e estabilidade. Todos estes elementos são sintetizados pelos condrócitos que simultaneamente regulam a sua degradação através da síntese e libertação de enzimas [2].

### **2.2.3 Cápsula articular**

A cápsula é uma estrutura fibrosa que envolve a articulação, formando uma “manga” à sua volta, e se insere sobre as epífises ósseas vizinhas, a uma certa distância da cartilagem articular. A cápsula contribui assim para a contenção mecânica da articulação.

### **2.2.4 Membrana e líquido sinoviais**

A membrana sinovial é uma membrana intensamente vascularizada que reveste a face interna da cápsula articular e se insere sobre as superfícies ósseas, sem entrar em contacto com a cartilagem ou com a inserção capsular. É constituída por células designadas sinoviócitos, que têm funções de fagocitose e de síntese. Produzem o líquido sinovial que preenche a cavidade articular, um líquido amarelo claro e viscoso, cujo grau de viscosidade depende da sua riqueza em ácido hialurónico. Do grau de viscosidade depende a facilidade de difusão das partículas para a substância

fundamental da cartilagem. O líquido sinovial tem como funções a lubrificação da articulação facilitando o deslizamento entre as superfícies em jogo e a nutrição da cartilagem, já que é através dele que são veiculados os metabolitos necessários e eliminados os catabolitos resultantes. A composição do líquido sinovial depende também das trocas contínuas com o sangue e a cartilagem, sendo profundamente alterada na presença de processos inflamatórios [2, 6].

### **2.2.5 Ligamentos**

Os ligamentos são estruturas vascularizadas e com inervação, constituídas por tecido fibroso, que reforçam a cápsula articular pela sua face externa. Inserem-se no periósteo e contribuem para manter as superfícies articulares em contacto, impedindo o movimento excessivo que poderia resultar em luxação. Podem ser de dois tipos:

- ligamentos de reforço – constituem espessamentos da cápsula articular;
- ligamentos próprios ou independentes – individualizados da cápsula articular, limitam e orientam os movimentos facilitando a estabilidade e adaptação das superfícies articulares [2].

### **2.2.6 Bolsas serosas**

As bolsas serosas ou sinoviais são estruturas periarticulares cuja função é facilitar o deslizamento sem atrito entre uma superfície óssea e um músculo, ligamento ou tendão, ou entre dois planos musculares. As bolsas são cavidades delimitadas por uma membrana, contendo um líquido quimicamente semelhante ao líquido sinovial, e podem comunicar com a cavidade articular.

### **2.2.7 Meniscos e discos**

Os meniscos e discos são placas adicionais de cartilagem presentes no espaço articular e que o dividem de forma parcial ou completa, respectivamente. Estas estruturas interpõem-se assim entre duas superfícies articulares e destinam-se a adaptar melhor ou a tornar concordante a sua forma.

## 2.2.8 Debruns

Os debruns são fibrocartilagens em forma de anel, revestidos por cartilagem hialina, que se inserem no contorno de algumas superfícies articulares e têm por função aumentar a extensão dessas superfícies. Na articulação coxofemoral o debrum cotilóideu tem ainda função de contenção.

## 2.2.9 Classificação das articulações

As articulações classificam-se em dois grandes grupos: sinoviais ou diartroses e assinoviais ou adiartrroses.

- **Articulações sinoviais** (e.g. articulação do joelho)

Nestas articulações existe membrana sinovial e cavidade articular preenchida por líquido sinovial, pelo que são, em geral, articulações que possibilitam movimentos amplos entre os ossos. As articulações sinoviais dizem-se concordantes se as superfícies articulares se contactam em toda a sua extensão, ou discordantes, se necessitam da interposição de meniscos entre si, para melhor adaptação. As concordantes podem ainda classificar-se de artrodias (planas), epifartroses (em sela), enartroses (esféricas), trocartroses (trocóides ou cilíndricas), condilartroses (elípticas) ou trocleartroses (em roldana), consoante a forma das superfícies (Figura 9) [1, 2].

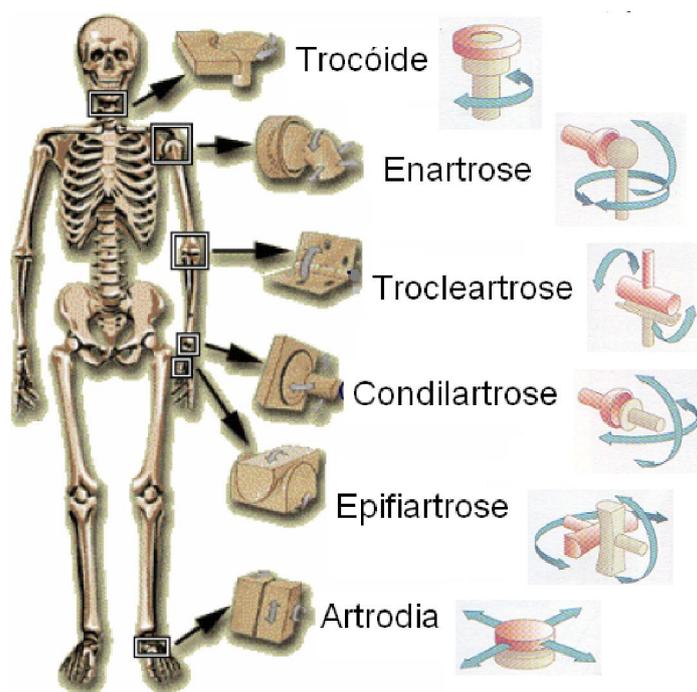


Figura 9 – Classificação morfológica das articulações móveis [7].

- **Articulações assinoviais** (e.g. sutura cranial)

Estas articulações não têm membrana nem cavidade articular, consistem em dois ossos que aderem por meio de tecido conjuntivo, apresentando pouco ou nenhum movimento. Dividem-se em anfiartroses ou cartilaginosas (sutura, sindesmose, gonfose) e sinartroses ou fibrosas (sincondrose e sínfise).

## 2.3 Músculos

O tecido muscular, ou abreviadamente músculo, é formado por fibras contrácteis, excitáveis, extensíveis e elásticas, que asseguram o movimento. A capacidade de contracção e relaxamento destas células alongadas deve-se à presença de fibrilas contrácteis, as miofibrilas. Cada miofibrila é um feixe de miofilamentos compostos por proteínas contrácteis, actina e miosina. Durante a contracção, os filamentos de actina deslizam pelos filamentos de miosina, formando o complexo actimiosina. A miofibrila diminui de tamanho, encurtando a fibra muscular. Esta reacção é reversível, pois ao ser desfeito o complexo actimiosina, a miofibrila volta ao seu tamanho original; daí a elasticidade dos músculos [8].

Existem três variedades de músculo – músculo liso, músculo cardíaco e músculo estriado ou esquelético – que diferem na sua morfologia, mas cuja função é sempre o movimento (Figura 10). No entanto, a contracção muscular não implica necessariamente movimento. Designa-se de tónus postural o estado de contracção estática ou isométrica, muito importante na manutenção de estados de equilíbrio e posições habituais, sem intervenção do estado de consciência [2].

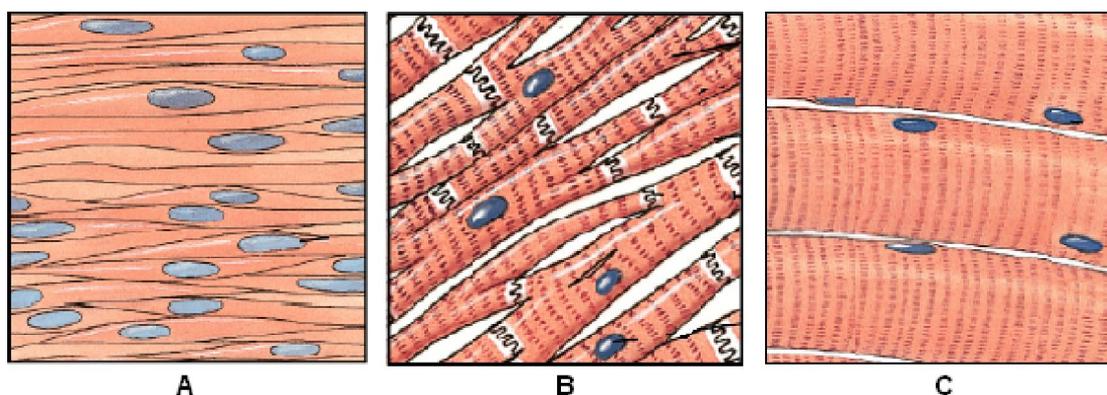
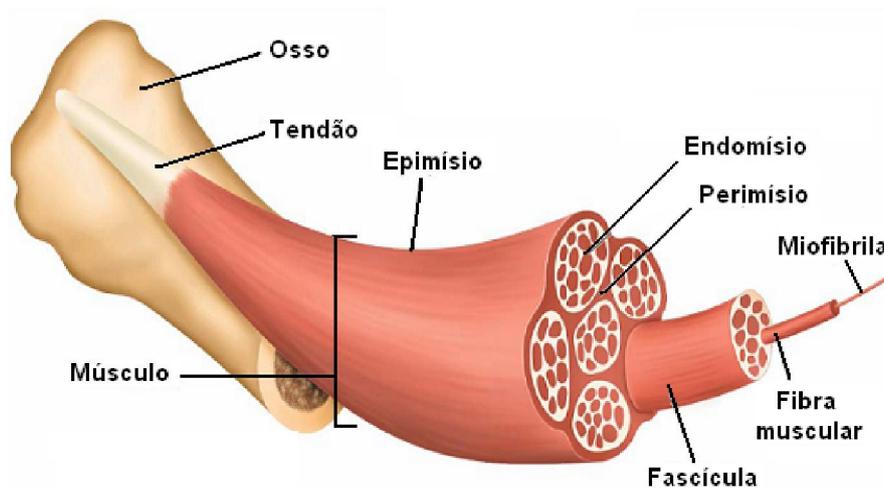


Figura 10 – células dos três tipos de músculo: liso (A), cardíaco (B) e esquelético (C) [9].

Ao contrário dos músculos liso e cardíaco, cuja contracção é involuntária, automática e controlada pelo sistema nervoso autónomo, a contracção do músculo esquelético está sob o controlo da vontade e dos movimentos do corpo. Os músculos esqueléticos são os agentes activos do aparelho locomotor. A sua estrutura está representada na Figura 11.



*Figura 11 – Estrutura do músculo esquelético [9].*

Os músculos designam-se agonistas quando trabalham em conjunto para realizar um movimento e antagonistas quando trabalham em oposição a outros músculos, movendo a estrutura numa direcção oposta [1].

Cada músculo é envolvido em toda a sua extensão por uma membrana fibrosa designada fascia ou aponevrose de revestimento, que permanece estática enquanto o músculo desliza no seu interior [2]. A aponevrose tem como funções conter o músculo evitando hérnia das fibras durante a contracção e assegurar a direcção do movimento.

Os músculos são estruturas com intensa vascularização e inervação.

### **2.3.1 Tendões**

Os tendões são estruturas fibrosas (fibras de colagénio) quase inextensíveis, através das quais os músculos esqueléticos se inserem nos ossos. Os tendões são assim responsáveis por transmitir aos ossos os movimentos dos músculos. O ponto de inserção firme dos tendões, assim como de outras estruturas fibrosas (ligamentos e cápsula), nos ossos, designa-se por entese.

Os tendões de maior comprimento encontram-se envolvidos por uma bainha sinovial que facilita o seu deslizamento. Os tendões possuem terminações nervosas mas, como todas as formações fibrosas, são estruturas pouco vascularizadas [1, 2].



## 3 Doenças reumáticas

A reumatologia é a especialidade médica dedicada ao diagnóstico, tratamento, reabilitação, estudo e investigação das doenças reumáticas. As doenças reumáticas (DR) podem definir-se como doenças e alterações funcionais do sistema músculo-esquelético de causa não traumática, representando um grupo com mais de 150 entidades diferentes, onde se incluem as doenças inflamatórias (do sistema músculo-esquelético, do tecido conjuntivo e dos vasos), as doenças degenerativas (das articulações periféricas e da coluna vertebral), as doenças metabólicas (ósseas e articulares), as alterações dos tecidos moles periarticulares e as doenças de outros órgãos e/ou sistemas relacionadas com as anteriores [10].

### 3.1 Epidemiologia

As DR são o grupo de doenças mais frequentes na raça humana, nos países desenvolvidos. Em Portugal, constituem a primeira causa de consulta médica, a principal causa de invalidez, o primeiro motivo de absentismo ao trabalho, a primeira causa de reforma antecipada por doença e estão entre as principais responsáveis pelos gastos com a saúde, quer directos (consultas, medicamentos, reabilitação, etc.) quer indirectos. Uma vez que muitas destas doenças têm uma evolução crónica e por vezes incapacitante, as consequências individuais, familiares, laborais e sociais são muito importantes e o verdadeiro impacto das DR é muito mais amplo do que a sua porção mensurável. O facto de um bom número delas ter um carácter degenerativo vem agravar progressivamente o panorama sombrio que já existe actualmente, pois assiste-se a um envelhecimento constante da população. A preocupação com esta situação reflecte-se no movimento internacional iniciado pela OMS, a década osteo-articular (*Bone and Joint Decade*), a decorrer entre 2000 e 2010 [10].

A verdadeira dimensão do problema causado pelas doenças reumáticas não é conhecida com rigor em Portugal, mas sabe-se que, embora a mortalidade causada por estas doenças seja reduzida, pelo menos 30% da população sofre de sintomas músculo-esqueléticos, sendo que:

- 20% possui um problema significativo, ou seja, encontra-se em situação de doença (Tabela 2 apresenta as dez doenças mais prevalentes);

- 7% tem de restringir alguma actividade da vida diária, isto é, apresenta incapacidade;
- 0,5% está dependente de terceiros, o que significa invalidez [10].

*Tabela 2 – Prevalência das doenças reumáticas em Portugal (%) [11].*

<b>Doenças</b>	<b>%</b>
Cervicalgias e lombalgias	<b>10</b>
Reumatismos periarticulares	<b>5,5</b>
Osteoporose	<b>5</b>
Osteoartrose do joelho	<b>3,8</b>
Fibromialgia	<b>2</b>
Osteoartrose da anca	<b>1,3</b>
Artrites microcristalinas	<b>1</b>
Artrite reumatóide	<b>0,3</b>
Espondilite anquilosante	<b>0,3</b>
Conectivites	<b>0,1</b>

Um estudo realizado em 1988 na Consulta Externa de Reumatologia do Hospital de Santa Maria, em Lisboa, na altura com 4119 doentes inscritos, permite também inferir sobre a prevalência das DR em Portugal [2].

*Tabela 3 – Prevalência de DR na Consulta Externa de Reumatologia do H. S. Maria [2].*

<b>Doenças</b>	<b>%</b>
Artroses	<b>29,6</b>
Doenças do tecido conjuntivo (DTC)	<b>29,5</b>
Espondiloartropatias seronegativas	<b>9,9</b>
Doenças ósseas metabólicas	<b>6,8</b>
Artrites microcristalinas	<b>6,3</b>
Reumatismos periarticulares	<b>6</b>
Artrites reactivas	<b>3,2</b>
Manifestações músculo-esqueléticas de doenças não reumáticas	<b>1,5</b>
Artrites infecciosas	<b>0,7</b>
Tumores	<b>0,1</b>

O baixo número de artrites infecciosas e de tumores não constitui surpresa pois as artrites infecciosas são quase sempre internadas nos Serviços de Infecçologia e de Ortopedia do Hospital de S. Maria e os tumores são raros em reumatologia. O número reduzido de reumatismos periarticulares e de doenças ósseas metabólicas é mais surpreendente e deve-se provavelmente ao facto de não se valorizarem adequadamente estas doenças. É de realçar também que o Hospital de S. Maria era uma das poucas unidades assistenciais de referência aonde ocorriam as situações clínicas mais graves do país, particularmente do sul, daí a elevada percentagem de DTC [2].

*Tabela 4 – Distribuição das dez doenças mais prevalentes na Consulta Externa de Reumatologia do H. S. Maria [2].*

<b>Doenças</b>	<b>%</b>
Osteoartrose	<b>28,7</b>
Artrite Reumatóide	<b>15,7</b>
Osteoporose	<b>5,4</b>
Gota Úrica	<b>5,2</b>
Lúpus Eritematoso Sistémico	<b>4</b>
Artrite Crónica Juvenil	<b>4</b>
Espondilite Anquilosante	<b>2,8</b>
Artrites Reactivas	<b>2,7</b>
Vasculites Necrosantes	<b>2,3</b>
Artrite Psoriática	<b>2,2</b>

### **3.2 Classificação das doenças reumáticas**

A classificação das DR não é uma tarefa fácil uma vez que pressupõe dividir e subdividir um conjunto que se conhece bem usando um critério uniforme, o que não é possível ainda para estas doenças. Não existe portanto uma classificação consensual das DR. Existem várias formas de classificar as DR [12, 13] e cada uma tem as suas vantagens e desvantagens. Pelo seu carácter prático e ao mesmo tempo completo, apresenta-se em seguida a classificação das DR segundo a Unidade de Reumatologia do Hospital de Santa Maria [2], ligeiramente adaptada. Nesta classificação, englobaram-se as DR em 9 grupos nosológicos:

- Artroses
  - podem ser primárias (etiologia não completamente esclarecida) ou secundárias (a doenças inflamatórias, infecciosas ou outras);
- Artrites microcristalinas
  - e.g. gota úrica;
- Artrites infecciosas
  - podem ser devidas a bactérias, rickettsias, vírus, fungos ou parasitas;
- Espondiloartropatias seronegativas
  - incluem a espondilite anquilosante (EA), artrite psoriática (AP), artropatias das doenças inflamatórias crónicas do intestino (DICI), síndrome de Reiter e artrites reactivas;
- Doenças do tecido conjuntivo
  - incluem a artrite reumatóide (AR), lúpus eritematoso sistémico (LES), síndrome de Sjögren (SS), esclerose sistémica progressiva (ESP), polimiosite e dermatomiosite, vasculites e outras;
- Reumatismos periarticulares ou das partes moles
  - englobam tendinites, bursites, tenossinovites (inflamação da bainha de um tendão), miosites e fasceítes, entre outras.
- Doenças ósseas metabólicas
  - incluem a osteoporose (sem dúvida a mais importante), osteomalacia e doença óssea de Paget;
- Tumores
  - podem ser primitivos ou secundários (metastáticos);
- Manifestações músculo-esqueléticas de doenças não reumáticas
  - artralguas, artrites ou dores ósseas como primeiras manifestações de doenças não reumáticas tais como doenças hematológicas (e.g. leucemia), endócrinas (e.g. hipertiroidismo), oncológicas e outras.

### **3.3 Caracterização das patologias músculo-esqueléticas mais frequentes**

#### **3.3.1 Osteoartrose**

A osteoartrose (OA; também denominada artrose, osteoartrite ou doença articular degenerativa) é a doença articular mais frequente. Caracteriza-se por uma deterioração progressiva e perda de cartilagem articular, aumento da formação óssea na região subcondral e formação de novo osso e cartilagem nas margens articulares (osteófitos). A sinovite ligeira é frequente. Os principais sintomas da OA são a dor, a rigidez, a limitação dos movimentos e, em fases mais avançadas, as deformações. A artralgia piora com a actividade e melhora com o repouso e a rigidez aparece após os períodos de repouso. A OA pode afectar praticamente qualquer articulação, mas ocorre normalmente em articulações de suporte do peso e utilizadas com frequência, como o joelho, anca, coluna vertebral e mãos. As articulações das mãos tipicamente afectadas incluem as interfalângicas distais (IFD), interfalângicas proximais (IFP) ou a primeira carpometacárpica (CMC; base do polegar), sendo que o envolvimento das metacarpofalângicas (MCF) é raro [11, 14, 15].

#### **3.3.2 Artrite reumatóide**

A AR é uma doença inflamatória crónica de etiologia desconhecida, que apresenta como manifestação predominante o envolvimento repetido, e habitualmente crónico, das estruturas articulares e periarticulares podendo, contudo, afectar o tecido conjuntivo em qualquer parte do organismo e originar as mais variadas manifestações sistémicas (Tabela 5). Caracteriza-se por inflamação crónica da membrana sinovial, que afecta geralmente as articulações periféricas de forma simétrica. A evolução da AR pode ser variável, mas as manifestações típicas são a destruição das cartilagens, as erosões ósseas e as deformações articulares. A AR é considerada uma desordem auto-imune, que leva o sistema imunitário a atacar os próprios tecidos. A propagação da AR é um processo de mediação imunológica e tanto factores genéticos como ambientais podem ter algum papel no desencadear da doença [10, 14].

As manifestações articulares da AR são tipicamente uma poliartrite simétrica das articulações periféricas, com dor, hipersensibilidade dolorosa e tumefacção das

articulações afectadas. É frequente haver rigidez matinal e as articulações IFP, MCF e metatarsofalângicas (MTF) estão frequentemente afectadas. Se a inflamação for persistente, podem surgir deformações articulares [16].

O diagnóstico da AR é uma urgência médica, uma vez que 90% dos doentes têm erosões ósseas ao fim de 2 anos, se não forem diagnosticados e tratados precoce e correctamente. O diagnóstico precoce da AR assenta na existência de:

- tumefacção de três ou mais articulações;
- envolvimento das articulações MCF e/ou das MTF;
- rigidez matinal superior a 30 minutos;
- simetria do envolvimento articular [10].

*Tabela 5 – Manifestações predominantes da AR, estruturadas por região afectada.*

<b>Artrite reumatóide</b>	Geral	Febre
		Perda de peso
	Articulações (mais frequentemente nas MCF, IFP, punho, cotovelo, joelho, tornozelo, MTF e primeiras vértebras cervicais, ou seja, praticamente todas excepto coluna lombar)	Artrite
		Artrose secundária
	Gânglios linfáticos	Poliadenopatias
	Pele (mais frequentemente nos cotovelos e dedos das mãos)	Nódulos reumatóides
	Pulmão	Pleurite
		Fibrose pulmonar
	Coração	Pericardite
	Olhos e boca	SS secundária
Tecidos moles periarticulares (loco-regional)	Bursites, ligamentites, tenosinovites, subluxações, deformações	

### 3.3.3 Lúpus eritematoso sistémico

O LES é uma doença auto-imune que pode afectar praticamente qualquer sistema orgânico e ser muito variável quanto à gravidade. Deste modo, é caracterizada clinicamente por um conjunto variado de manifestações gerais e de vários órgãos e sistemas, consoante as estruturas que afecte, nomeadamente as articulações (artrite), a pele (e.g. exantema, úlceras orais), o rim (nefrite), as serosas (pleurite, pericardite, peritonite), o SNC (convulsões), o sangue e o sistema imunitário (Tabela 6) [11, 14].

Tabela 6 – Manifestações possíveis do LES, estruturadas por região afectada.

<b>LES</b>	Gerais		Febre
			Cansaço
	Articulações periféricas		Artrite
			Artropatia de Jacoud
	Pele	Face	Fotossensibilidade
			Rash discóide
			Rash malar
	Cabeça		Alopecia
	Mãos / Pés		Fenómeno de Raynaud
	Boca / Nariz		Úlceras orais / nasofaríngeas
	Pulmões		Pleurite
	Coração		Pericardite
	SNC		Convulsões
			Psicose
	Rins		Envolvimento renal
	Sangue		Anemia hemolítica
Leucopenia			
Linfopenia			
Trombocitopenia			

### 3.3.4 Esclerose sistémica progressiva

A ESP, também designada por esclerodermia, é uma doença sistémica do tecido conjuntivo de ocorrência rara, caracterizada por alterações inflamatórias, vasculares (espessamento de paredes vasculares e fenómenos associados de vasculite) e fibróticas, com deposição excessiva de colagénio (fibrose) na pele e órgãos internos (principalmente tubo digestivo, pulmões, coração e rim). A sua etiologia, assim como a relação entre a fibrose e as anomalias vasculares, são desconhecidas. No entanto, os factores genéticos são importantes e a sua patogenia envolve mecanismos imunológicos [2, 14]. As manifestações clínicas da ESP são várias e estão estruturadas na Tabela 7.

Podem ser identificados dois subtipos principais de ESP:

- ESP generalizada – forma mais grave, em que há um rápido desenvolvimento de espessamento simétrico da pele nas partes proximais e distais dos membros, na face e no tronco. Há um alto risco de desenvolvimento de doença visceral em fase precoce da doença.

- ESP limitada ou síndrome CREST (calcinose, Raynaud, envolvimento esofágico, esclerodactilia e telangiectasias) – o envolvimento da pele limita-se à face e às partes dos membros superiores distais em relação aos cotovelos.

Tabela 7 – Manifestações possíveis da ESP, estruturadas por região afectada.

<b>ESP generalizada</b>	<b>Síndrome CREST</b>	Mãos / Pés	Fenómeno de Raynaud
			Esclerose cutânea
		Dedos	Esclerodactilia
		Face	Esclerose cutânea
		Pele (mais na face e também membros inferiores)	Telangiectasias
		Articulações	Artralgias
		Olhos e boca	SS secundária
		Esófago	Dismotilidade esofágica
		Pulmões	Fibrose intersticial
			Hipertensão pulmonar
		Rins	Esclerose vascular
			Crise renal esclerodérmica
		Tronco e membros proximais	Esclerose cutânea
		Intestinos	Hipofunção intestinal
		Coração	Pericardite
Miocardiopatia			

### 3.3.5 Síndrome de Sjögren

A síndrome de Sjögren (SS) é uma doença inflamatória crónica auto-imune, em que o sistema imunológico do próprio paciente ataca erroneamente as glândulas produtoras de lágrimas e saliva. A consequente diminuição das secreções lacrimal e salivar origina queratoconjuntivite seca, com xeroftalmia (secura da conjuntiva) e xerostomia (secura da boca). Pode também haver envolvimento de outras glândulas exócrinas (pele, vagina, tracto respiratório).

A SS pode ser primária, quando ocorre isoladamente, ou secundária, quando se associa a outra DTC (frequentemente a AR, LES ou ESP). Ao contrário da SS secundária, a SS primária, além de afectar as glândulas exócrinas, pode também originar manifestações sistémicas, afectando os rins, sistema gastrointestinal, vasos sanguíneos, pulmões, fígado e sistema nervoso (Tabela 8). Os pacientes podem experienciar fadiga extrema, artralgias, mialgias e têm maior risco de desenvolver linfoma [2, 17].

Tabela 8 – Manifestações possíveis da SS estruturadas por local afectado.

Síndrome de Sjögren			
primária	secundária	Olhos	Xeroftalmia
		Boca	Xerostomia
			Hipertrofia das parótidas
	Genitais	Dispareunia	
	Articulações	Poliartrite (discreta)	
	Mãos / Pés	Fenómeno de Raynaud	
	Pele	Púrpura ortostática	
	Pulmões	Fibrose intersticial	
	Fígado	Colestase	
		Cirrose biliar primária	
	Pâncreas	Pancreatite	
	Rins	Acidose tubular renal	
	Estômago	Gastrite atrófica	
	Vasos sanguíneos	Vasculite	

### 3.3.6 Polimiosite e dermatomiosite

A polimiosite (PM) e a dermatomiosite (DM) são miopatias inflamatórias idiopáticas raras, embora a PM seja a mais frequente das miopatias. Caracterizam-se por degenerescência hialina das fibras musculares, fraqueza muscular proximal dos membros, mialgias (inconstantes), disfagia (dificuldade na deglutição) e elevação das enzimas musculares. A dermatomiosite inclui, além destas alterações, manifestações cutâneas como eritema fotossensível, pápulas de Gottron (placas nacaradas características sobre os nós dos dedos) e heliotrópio (coloração violácea das pálpebras superiores). Em ambas as patologias pode haver o envolvimento de órgãos internos, como os pulmões ou o coração, e é frequente a ocorrência de febre e artralguas, ou mesmo artrite (com padrão semelhante a AR) [2, 6, 18]. As manifestações possíveis destas DR encontram-se sistematizadas na Tabela 9.

Tabela 9 – Manifestações possíveis da PM e DM, estruturadas por local afectado.

<b>Dermato miosite</b>	<b>Polimiosite</b>	Geral		Febre
		Músculos		Mialgias
			Membros proximais	Perda de força proximal simétrica
			Esófago	Disfagia
			Músculos respiratórios	Dispneia
		Articulações		Artralgia
				Artrite (tipo AR)
		Pulmões		Fibrose intersticial
	Coração		Arritmia	
			Miocardite	
	Pele		Fotossensibilidade	
		Nós dos dedos	Pápulas de Gottron	
		Olhos (pálpebras)	Eritema em heliotrópio	

### 3.3.7 Doença mista do tecido conjuntivo e síndromes de sobreposição

A doença mista do tecido conjuntivo é uma desordem auto-imune rara, que se caracteriza pela associação de manifestações clínicas de duas ou mais DTC (Tabela 10) e pela presença isolada de anticorpos anti-ribonucleoproteínas.

As síndromes de sobreposição são menos raras e consistem igualmente na associação de características de duas ou mais DTC (e.g. *rash* malar e glomerulonefrite associados a esclerodactilia e Raynaud, em síndrome de sobreposição LES/ESP). No entanto, estas síndromes não apresentam o padrão imunológico da doença mista do tecido conjuntivo, associando os anticorpos próprios das patologias sobrepostas [6].

Tabela 10 - Manifestações predominantes da doença mista do tecido conjuntivo.

<b>Doença mista do tecido conjuntivo</b>	Articulações		Poliartrite
	Mãos		Edema difuso
	Pele		Fotossensibilidade
		(mais na face e também membros inferiores)	Telangiectasias
	Mãos / Pés		Fenómeno de Raynaud
			Esclerodactilia
	Músculos		Miosite
	Esófago		Dismotilidade esofágica
	Olhos e boca		SS secundária
	Pulmões		Fibrose intersticial

### 3.3.8 Vasculites

As vasculites são processos muito heterogêneos de lesão vascular imunomediada, que consiste na inflamação e necrose da parede e periferia dos vasos sanguíneos, com consequente isquemia dos tecidos. As vasculites são de ocorrência rara, podendo constituir processos primários ou ser secundárias a uma doença subjacente. Por estarem entre as formas de vasculite mais frequentes, destacam-se a poliarterite nodosa, a granulomatose de Wegener, a granulomatose de Churg-Strauss, a púrpura de Henoch-Schonlein, a arterite temporal (das células gigantes) e a doença de Behçet [2, 6].

### 3.3.9 Polimialgia reumática

A polimialgia reumática (PMR) é uma doença inflamatória relativamente frequente nos idosos, que se manifesta por dor muscular e rigidez acentuada das cinturas escapular e pélvica. A dor pode irradiar à parte proximal dos membros e às áreas cervicais e lombares vizinhas. A PMR associa-se por vezes a arterite temporal: a inflamação das artérias temporais é uma situação urgente e está presente em 10 a 15% dos doentes com PMR [6, 11].

### 3.3.10 Espondiloartropatias seronegativas

As espondiloartropatias seronegativas (EASN) são um grupo de doenças inflamatórias crônicas e sistêmicas que afectam o sistema músculo-esquelético, com predileção pelas articulações sacroilíacas e vertebrais. O envolvimento das articulações periféricas varia consoante doença, mas a entesopatia é muito comum. As EASN estão frequentemente associadas a complicações extra-articulares (inflamação genito-urinária e/ou intestinal crónica, uveíte anterior, psoríase e outras alterações cutâneas). Nas tabelas 11 a 13 apresentam-se as manifestações predominantes das principais EASN, estruturadas por local afectado. As EASN têm maior prevalência em indivíduos com o antígeno HLA-B27 e decorrem na ausência de factor reumatóide [6, 11]. Neste grupo de doenças incluem-se:

- **Espondilite anquilosante (EA)** – doença inflamatória crónica com tendência marcada para a anquilose óssea (fusão), que afecta predominantemente as articulações da coluna vertebral e as sacroilíacas (sacroiliíte com envolvimento

progressivo e ascendente da coluna, a partir da lombo-sagrada). A artrite periférica é rara, mas mais frequente em jovens, com predomínio nas grandes articulações proximais como ombros e ancas. A EA associa-se frequentemente a entesopatias (e.g. tendinite de Aquiles) e a uveíte anterior. O antigénio HLA-B27 está presente em mais de 90% dos doentes com EA [6, 11].

Tabela 11 – Manifestações predominantes da EA, estruturadas por local afectado.

<b>EA</b>	Articulações	Vertebrais e sacroilíacas	Espondilite (ascendente)
			Sacroilíte
		Periféricas	Artrite
	Olhos		Uveíte anterior
			Conjuntivite
	Enteses (loco-regionais)		Entesopatia
	Pulmões		Insuficiência respiratória
	Intestinos		Diarreia

- **Artrite psoriática (AP)** – artropatia inflamatória que atinge indivíduos com psoríase cutânea e/ou ungueal e pode apresentar vários padrões ou formas clínicas distintas: oligoarticular assimétrica, pseudo-reumatóide, espondilítica, IFD ou mutilante. Em alguns casos, a artrite é gravemente destrutiva e incapacitante. O processo inflamatório sinovial é semelhante ao da AR. A AP tem tendência marcada para a assimetria, envolvimento do esqueleto axial (coluna lombo-sagrada), das IFD e das enteses, o que a distingue da AR [6].

Tabela 12 – Manifestações predominantes da AP, estruturadas por local afectado.

<b>AP</b>	Pele		Psoríase
	Articulações	Vertebrais e sacroilíacas	Espondilite (mais em vértebras descontínuas)
			Sacroilíte
		Periféricas	Artrite
	Enteses (loco-regionais)		Entesopatias (mais aquilianas)
	Dedos (mais no pé)		Dactilite
Olhos		Inflamação ocular	

- **Artropatia das DICI** – doença inflamatória (axial ou periférica) que pode estar associada a colite ulcerosa ou doença de Crohn. A artrite periférica é episódica, assimétrica e afecta com frequência o joelho e o tornozelo. Normalmente os ataques terminam dentro de algumas semanas e é típico terem

resolução completa, sem sequelas articulares. Pode ocorrer entesite, tendinite de Aquiles e fascíte plantar. O envolvimento axial pode manifestar-se como espondilite e/ou sacroiliíte (frequentemente simétrica) e muitas vezes não se distingue da EA.

- **Artrite reactiva** – sinovite estéril aguda, sub-aguda ou crónica, desencadeada por infecções à distância da articulação, normalmente ao nível do tracto gastro-intestinal, urogenital ou respiratório.
  - **Síndrome de Reiter** – oligoartrite geralmente assimétrica e dos membros inferiores, associada a uretrite no homem e a cervicite (inflamação do colo do útero) na mulher, e a conjuntivite. São também comuns a diarreia e as lesões cutâneo-mucosas. A síndrome de Reiter desenvolve-se em indivíduos geneticamente susceptíveis após infecção bacteriana no sistema gastro-intestinal ou urogenital. Representa 1% de todas as DR [2].

*Tabela 13 – Manifestações das artrites reactivas, estruturadas por local afectado.*

<b>Artrite reactiva</b>	Gerais		Febre
			Perda de peso
	Articulações	Vertebrais e sacroilíacas	Espondilite (mais em vértebras descontínuas)
			Sacroiliíte
		Periféricas	Artrite
	Olhos		Uveíte anterior
			Conjuntivite
	Boca		Úlceras orais
			Palato duro
	Pele		Eritema
			Queratodermia
			Erupção cutânea
	Coração		Cardite
	Rins		Nefrite
	Região pélvica		Uretrite
			Balanite (homem)
Cervicite (mulher)			
Enteses, tendões		Entesopatia, tendinite	
Dedos		Dactilite	

### 3.3.11 Artrite idiopática juvenil

A artrite idiopática juvenil (AIJ), ou artrite crónica juvenil, é uma denominação genérica que compreende um grupo de artropatias inflamatórias que se iniciam antes dos 16 anos de idade e se caracterizam pela presença de artrite de uma ou mais articulações persistente durante, pelo menos, seis semanas. São consideradas doenças autoimunes, cuja origem envolve factores genéticos, imunológicos e ambientais. No conceito de AIJ incluem-se a artrite crónica juvenil seronegativa; a artrite crónica juvenil seropositiva para os factores reumatóides IgM (que é a verdadeira artrite reumatóide juvenil); a espondilite anquilosante juvenil; a artrite psoriática infantil e juvenil; a Síndrome de Reiter infantil e juvenil; e as artrites das DICI que surgem na infância e juventude [2].

A AIJ divide-se em três formas clínicas, sistémica, poliarticular e oligoarticular, em função das suas características nos primeiros seis meses de evolução [2, 10]:

- Forma **sistémica ou doença de Still** – doença sistémica de causa desconhecida, que se manifesta por artrite acompanhada ou precedida de febre diária com picos superiores a 39°C, no mínimo durante três dias, e associada a um ou mais dos sinais listados na Tabela 14. A doença de Still pode também surgir em adultos.

Tabela 14 – Manifestações da doença de Still, estruturadas por local afectado.

<b>Doença de Still</b>	Geral	Febre (picos) Perda de peso
	Gânglios linfáticos	Poliadenopatias
	Articulações (mais frequentemente nas grandes articulações dos membros inferiores)	Artrite
	Pele (mais no tronco e raiz dos membros)	Eritema fugaz
	Fígado	Hepatomegalia
	Baço	Esplenomegalia
	Coração	Pericardite
	Pulmões	Pleurite

- Forma **poliarticular** – artrite que afecta cinco ou mais articulações nos primeiros seis meses da doença. O envolvimento articular é frequentemente predominante nas grandes articulações, assim como na coluna cervical e

articulações temporo-mandibulares, mas outras vezes atinge sobretudo as pequenas articulações dos pés e mãos, inclusivamente as IFD.

- Forma **oligoarticular** – artrite que afecta quatro ou menos articulações nos primeiros seis meses da doença.

### **3.3.12 Gota úrica**

Doença resultante da saturação dos fluidos extracelulares em ácido úrico (consequência do seu valor anormalmente alto no sangue, ou hiperuricemia), que origina a deposição de cristais de urato monossódico (UMS) nos tecidos. As manifestações clínicas da gota úrica podem ser uma ou várias das seguintes: artrite gotosa aguda ou crónica, tofos gotosos (acumulação de depósitos de cristais de UMS) nas estruturas articulares e periarticulares, nefropatia gotosa (insuficiência renal) e urolitíase (cálculos renais). A hiperuricemia não causa necessariamente a gota úrica (a maioria dos hiperuricémicos não chega a desenvolver a doença) [6, 11].

### **3.3.13 Pseudogota**

A pseudogota, também denominada condrocalcinose ou doença por deposição de cristais de pirofosfato de cálcio, caracteriza-se por ataques intermitentes de dor e artrite, causados pela acumulação desses cristais. Pode atingir quer articulações axiais quer periféricas, habitualmente os joelhos, pulsos ou outras articulações relativamente grandes. O termo pseudogota deve-se ao facto de esta doença, tal como a gota úrica, provocar frequentemente crises de podagra (artrite da primeira MTF) e de gonagra (artrite do joelho) [11, 18].

### **3.3.14 Artrite séptica**

A artrite séptica ou infecciosa é uma infecção do líquido sinovial e dos tecidos articulares, geralmente causada por bactérias mas que pode dever-se a qualquer outro agente infeccioso (vírus, fungos ou parasitas). Pode atingir qualquer articulação e as articulações afectadas com maior frequência são as do joelho, ombro, pulso, anca, dedos e cotovelos. Apresenta-se habitualmente como uma monoartrite aguda dolorosa e incapacitante, com febre, rubor, calor local, edema e rigidez articular [18].

### **3.3.15 Cervicalgias e lombalgias**

A raquialgia ou dor na coluna vertebral é um sintoma muito prevalente e uma das principais razões de consulta médica, sendo os segmentos cervical e lombar os mais frequentemente afectados. A cervicalgia deve-se, na maior parte dos casos, à deterioração degenerativa ou à alteração funcional das estruturas musculoligamentares.

A lombalgia designa-se crónica quando persiste por mais de 3 meses e pode classificar-se como mecânica ou não mecânica, consoante o seu mecanismo etiopatogénico. A lombalgia mecânica, ou comum, define-se como uma dor devida a sobrecarga, trauma ou deformação de estrutura anatómica normal e pode ter subjacente uma alteração degenerativa discal ou das articulações interapofisárias posteriores. A lombalgia não mecânica pode resultar de uma série de situações, tais como inflamatórias, infecciosas, metabólicas ou tumorais, entre outras [10, 11].

### **3.3.16 Reumatismos periarticulares**

As doenças reumáticas periarticulares (ou das partes moles) são um conjunto enorme de entidades clínicas, que incluem as afecções das estruturas que são exteriores à cápsula: bolsas serosas, bainhas sinoviais tendinosas, tendões, ligamentos, enteses, nervos, músculos e fascias.

### **3.3.17 Fibromialgia**

A fibromialgia (FM) é uma entidade clínica bastante prevalente (1 a 5% da população em geral), especialmente no sexo feminino, caracterizada por dor músculo-esquelética generalizada e crónica, envolvendo áreas acima e abaixo da cintura (frequentemente tronco e membros), com um padrão migratório, bilateral e aleatório. A FM caracteriza-se pela associação frequente de manifestações clínicas de potencial origem psicossomática, tais como ansiedade, fadiga, cefaleias de tensão, depressão, cólon irritável, perda da libido e perturbações do sono. Outros sinais e sintomas são o fenómeno de Raynaud, debilidade muscular, rigidez de predomínio matinal e secura das mucosas. A avaliação clínica revela pontos de hipersensibilidade dolorosa dos tecidos moles, ainda que os exames auxiliares de diagnóstico sejam caracteristicamente normais [2, 6, 14].

### **3.3.18 Doença óssea de Paget**

A doença óssea de Paget caracteriza-se por reabsorção óssea excessiva e consequente formação excessiva de novo osso, resultando num osso de organização anormal, com aumento de volume e alteração da forma, hipervascularização local e aumento de tecido fibroso na medula óssea adjacente. Pode ser monostótica ou poliostótica (consoante envolva um ou vários ossos) e afectar qualquer osso, embora se apresente com maior frequência nos ilíacos, fémur, crânio, tibia, coluna vertebral, clavícula e úmero, de modo assimétrico. Apesar de a doença ser habitualmente assintomática, cerca de 30% dos doentes apresentam sintomas como rigidez articular, dor (por vezes devida a compressão de estruturas nervosas), sensação local de calor, deformação óssea ou fractura [2, 6, 18].

### **3.3.19 Osteoporose**

A osteoporose (OP) é a doença óssea metabólica mais frequente e caracteriza-se pela diminuição da densidade mineral óssea e deterioração da microarquitECTURA do tecido ósseo, que fragiliza os ossos e facilita a ocorrência de fracturas. Clinicamente, a OP traduz-se por dores (usualmente raquialgias de ritmo mecânico), deformações da coluna vertebral com frequente diminuição da estatura, e fracturas provocadas por traumatismos mínimos. Qualquer osso pode sofrer uma fractura osteoporótica, mas a coluna, antebraço, fémur proximal, costelas e bacia são os locais mais frequentes. A OP pode ser primária (tipo I ou pós-menopáusicas e tipo II ou senil) ou secundária, quando causada por outras doenças ou utilização de fármacos [2, 6, 11].

### **3.3.20 Osteomalacia**

A osteomalacia consiste na deficiente mineralização óssea causada pela deficiência em vitamina D (denominada de raquitismo nas crianças). A vitamina D é necessária para a absorção do cálcio e do fósforo no intestino grosso, para a sua mobilização a partir dos ossos e a para a sua reabsorção nos rins. Assim, a osteomalacia reduz a resistência dos ossos, verificando-se um amolecimento destes (fracturas são comuns), e causa dor, quer óssea quer muscular, principalmente ao

nível da cintura pélvica. Tal como a OP, a osteomalacia cursa com diminuição da densidade mineral óssea [11, 19].

### 3.3.21 Osteonecrose

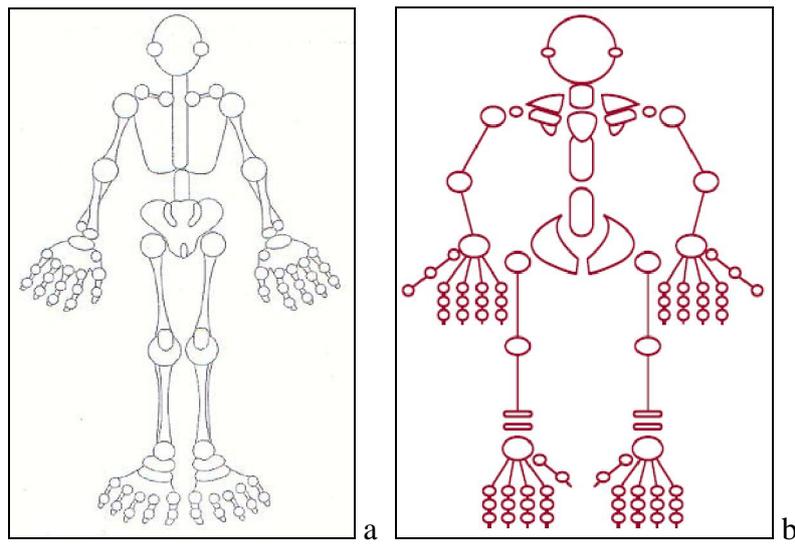
A osteonecrose, também designada por necrose asséptica ou avascular, é uma condição em que a morte das células ósseas devido a insuficiente fluxo sanguíneo pode conduzir à dor e ao colapso de áreas do osso. Este colapso do osso pode levar, por sua vez, à artrose de articulações próximas, usualmente na anca e nos joelhos. Os braços, ombros e tornozelos são outros locais afectados. Em situações raras, a osteonecrose pode ocorrer nos maxilares, resultando em dor e úlceras orais [2, 20].

## 3.4 Anotações em reumatologia

O exame objectivo reumatológico é sistemático e extenso, por isso as alterações encontradas vão sendo anotadas sobre um diagrama de esquema corporal, com articulações em destaque. Actualmente, estas anotações são registadas em papel, utilizando um conjunto de sinais convencionais (Tabela 15), sobre o diagrama de esquema corporal (Figura 12a) [11]. Na realidade, estes sinais não são muito utilizados, sendo que o mais frequente é assinalar apenas as articulações com dor, tumefactas ou deformadas, num diagrama idêntico ao da Figura 12b.

*Tabela 15 – Sinonímia convencional em reumatologia [11].*

C	Calor	<>	Varismo
T	Tumefacção	-	Dor aos movimentos extremos
R	Rubor	☉	Tumefacção periarticular
ML	Movimentos limitados	VV	Crepitação
MD	Movimentos dolorosos	••	Corpos estranhos
PD	Pressão dolorosa	☆	Inflamação aguda
) (	Hipercifose	☉	Derrame intra-articular
( )	Hiperlordose	r	Rigidez articular
S	Escoliose	p	Anquilose total
><	Valgismo	CTR	Contractura muscular



*Figura 12 – Homúnculos utilizados para anotações em papel [11, 21].*



## 4 Estado da arte

No sentido de traçar o estado da arte das ferramentas multimédia de suporte ao *workflow* clínico, na área de reumatologia, foram consultados vários *sites* de fornecedores deste tipo de soluções (tanto *softwares* comerciais como não comerciais, desenvolvidos a nível empresarial, académico ou institucional) e artigos científicos da área. Nesta pesquisa deu-se especial enfoque à capacidade de registo de dados clínicos tais como patologias ou desordens do sistema músculo-esquelético, através de esquemas ou diagramas, e procurou-se fazer um levantamento das características e funcionalidades deste tipo de ferramentas, realçando as mais interessantes.

Ao contrário do verificado a nível nacional, a nível internacional foram encontradas algumas ferramentas que se aplicam à consulta geral em reumatologia (de origem norte-americana). Em Portugal existem sistemas em desenvolvimento, não de suporte à consulta geral, mas específicos para o registo de dados relativos a patologias específicas, tais como a AR ou a EA. Estes sistemas servem fins clínicos correntes ou de investigação. No dia 3 de Março de 2008, a convite do Dr. João Eurico Fonseca, reumatologista do Hospital de Santa Maria e coordenador da Unidade de Investigação em Reumatologia do Instituto de Medicina Molecular, foi efectuada uma visita a este serviço a fim de conhecer o trabalho da equipa que está a desenvolver uma base de dados e aplicação informática para registo de conteúdos clínicos relativos a pacientes com AR, a BioReportAR. Os dados clínicos que esta aplicação permitirá registar serão essencialmente aqueles que constam do protocolo de monitorização da AR [21], e que são actualmente registados em papel. Este programa está a ser desenvolvido no âmbito da Sociedade Portuguesa de Reumatologia (SPR) e conta com o apoio profissionalizado de 2 informáticos.

O estudo comparativo das ferramentas multimédia analisadas pode ser consultado em anexo.

### 4.1 Características de ferramentas existentes

Enunciam-se em seguida as características mais importantes dos *softwares* actualmente disponíveis, no contexto da aplicação do *Siemens Diagrammer* à reumatologia:

### Ü Utilização de *templates* específicos para reumatologia

A grande maioria dos *softwares* comerciais baseia-se em *templates*. Os *templates* são ficheiros electrónicos de formato e estrutura pré-definidos, prontos a serem preenchidos, podendo incluir texto e gráficos padrão. Existem *templates* específicos para documentação de exames clínicos e procedimentos em reumatologia (e.g. exame físico geral, aspiração de articulação), que permitem obter e guardar dados detalhados do paciente, usualmente através de opções *point-and-click*, *checkboxes* e listas *pull-down*, salvando tempo ao utilizador. Alguns *softwares*, como o Nextgen EMR, permitem a customização dos *templates*, possibilitando assim uma personalização e adequação da ferramenta à prática clínica em questão.

### Ü Utilização de imagens interactivas para registo de dados clínicos

Esta funcionalidade é particularmente interessante, pois é exactamente aquilo que se pretende na ferramenta a desenvolver. Apesar de não terem sido encontradas ferramentas capazes de registar patologias reumáticas, isto é, o diagnóstico em si, a partir de uma imagem interactiva, constatou-se que existem já ferramentas que recorrem a diagramas para o registo de dados clínicos importantes para complementar ou auxiliar a estabelecer o diagnóstico, que na maioria das vezes não é fácil nem imediato em reumatologia. Entre estes diagramas interactivos, destacam-se os que permitem seleccionar articulação para posterior caracterização (Figura 38), os que permitem seleccionar uma articulação ou região para lhe atribuir um determinado índice ou *score* (Figura 52), e aqueles que permitem registar a amplitude dos movimentos articulares (Figura 40).

### Ü Ferramentas de gestão de imagens

Muitos dos *softwares* comerciais incluem ferramentas de gestão de imagens, que permitem importar imagens para o registo do paciente, anexá-las a documentos clínicos e editá-las através de uma barra de ferramentas de edição gráfica que permite operações básicas tais como desenhar formas simples sobre a imagem ou adicionar texto. Alguns destes *softwares* possuem uma biblioteca de imagens clínicas integrada, com ilustrações de várias estruturas anatómicas ou patologias (e.g. o *software* Medinotes e EMR inclui a biblioteca de imagens A.D.A.M. [22]).

#### Ü Cálculo de índices/scores reumatológicos

A utilização de índices ou *scores* reumatológicos é de grande utilidade para avaliar o estado e a progressão da doença (resposta do paciente à terapêutica utilizada), pois permite fazê-lo de uma forma quantitativa e sensível a alterações. Existem vários índices, alguns específicos para determinadas doenças (e.g. o DAS28 para a AR), cujas fórmulas de cálculo incluem parâmetros que variam com a gravidade da doença, tais como o número de articulações tumefactas, dolorosas, valores laboratoriais, entre outros. Dados os parâmetros de cálculo, a ferramenta é capaz de calcular e guardar o valor destes *scores*.

#### Ü Associação de diagnóstico/procedimento a código ICD-9 respectivo

Esta característica é assegurada por todas as ferramentas comerciais analisadas. O diagnóstico é seleccionado a partir de uma lista textual com todos os códigos ICD-9, organizados de forma hierárquica. Esta lista pode ser também pesquisada, tanto pelo código como pelo nome do diagnóstico ou procedimento. No caso da reumatologia, os códigos ICD-9 para diagnóstico estão essencialmente compreendidos entre 710 e 739 (doenças do sistema músculo-esquelético e tecido conjuntivo) e para procedimentos entre 76 e 84 (operações no sistema músculo-esquelético).

## **4.2 Standards para codificação e troca de dados clínicos**

A utilização de *standards* é crucial para o PCE, que contém a informação médica de toda a vida de um paciente, já que muito raramente alguém recebe cuidados de saúde só de um prestador. O PCE “longitudinal” é de grande valor, mas exige a integração de dados provenientes de múltiplas fontes. A integração de dados clínicos com qualidade e consistência tem-se revelado uma tarefa bastante difícil até à data e é neste “juntar das peças” dos sistemas de informação na saúde que os *standards* desempenham um papel vital.

A codificação clínica consiste na atribuição de códigos específicos de um dado sistema de classificação a cada um dos diagnósticos, problemas clínicos, sinais ou sintomas, registados no processo clínico de internamento, assim como aos procedimentos clínicos como cirurgias, intervenções, exames e outros, a que o paciente tenha sido submetido. O objectivo da codificação é recolher e organizar a

informação clínica em bases de dados, sobre as quais se podem aplicar algoritmos de pesquisa, consulta, comparação, estatística, etc., que dão resposta a questões de incidência, morbidade e outras, na população a que diz respeito a base de dados [23]. Além disso, a codificação é também requerida por programas de seguros governamentais e privados, para processamento de facturas e reembolsos.

#### **4.2.1 ICD – Classificação internacional de doenças**

A classificação internacional de doenças (ICD do inglês *International Classification of Diseases*) é um sistema de classificação de doenças e grande variedade de sinais, sintomas, queixas, circunstâncias sociais e causas externas de lesão ou doença (Tabela 16). Cada problema de saúde pertence a uma única categoria, que inclui um conjunto de condições similares, e tem um código ICD único.

A ICD é publicada pela OMS e utilizada mundialmente para classificar doenças e outros problemas de saúde, em muitos tipos de registos de saúde, tais como certificados de óbito e processos hospitalares. Tornou-se o sistema de classificação de diagnóstico *standard* internacional, para propósitos epidemiológicos gerais e de gestão na área da saúde, tais como análises estatísticas de morbidade e mortalidade. O objectivo da ICD é promover a comparabilidade internacional na recolha, classificação, processamento e apresentação destas estatísticas [24].

A ICD é revista periodicamente pela OMS, para que a classificação reflecta os avanços na ciência médica, e está actualmente na sua décima edição, ICD-10. A nona revisão, ICD-9, foi publicada pela OMS em 1977, com o propósito original de ser utilizada para codificar e classificar dados de mortalidade em certificados de óbito. O NCHS (*National Center for Health Statistics*) dos EUA criou então uma extensão da ICD, para que o sistema pudesse ser utilizado para recolher mais dados de morbidade, e foi adicionada uma secção de códigos de procedimentos. Esta extensão designou-se ICD-9-CM, sendo o CM acrónimo de *Clinical Modification*. A ICD-9 consiste de dois ou três volumes, com códigos de 3 a 5 dígitos:

Volume 1 – códigos de diagnóstico (mais extensos no ICD-9-CM)

Volume 2 – índice alfabético dos códigos de diagnóstico

Volume 3 – códigos de procedimentos (exclusivo do ICD-9-CM) [25].

Tabela 16 – Sistema de codificação ICD-9-CM [23].

<b>Códigos</b>	<b>Conteúdo</b>
001.0 a 999.9	diagnósticos
V01.0 a V83.8	classificação suplementar (classificação de não doenças como transplantados, recém-nascidos, etc.)
E800.0 a E999.1	causas externas de lesões e envenenamento
M8000/0 a M9970/1	morfologia das neoplasias
00.0 a 99.99	procedimentos
4:00 a 92:00	fármacos (American Hospital Formulary Service)

A ICD-9 foi substituída pela ICD-10, que se tornou disponível aos estados membros da OMS a partir de 1994. Nos EUA, após a publicação da ICD-10, o NCHS recebeu autorização da OMS para criar uma modificação clínica da ICD-10 e produziu dois sistemas: ICD-10-CM para códigos de diagnóstico e ICD-10-PCS para códigos de procedimento, que se espera virem a substituir os 2º e 3º volumes da ICD-9-CM, respectivamente. Todavia, ainda não foram implementados nos EUA e muitos países, incluindo Portugal, continuam a utilizar a ICD-9-CM (em todos os hospitais do SNS). No entanto, a ICD-10 já foi aceite e traduzida pelo Instituto Nacional de Estatística em 1997. Outros países criaram as suas próprias modificações clínicas da ICD-10, como o Canadá (ICD-10-CA) ou a Austrália (ICD-10-AM) [23].

A razão do adiamento da transição da ICD-9-CM para ICD-10-CM e ICD-10-PCS prende-se com o facto de a ICD-9-CM ter servido também para o desenvolvimento do sistema de classificação de casos hospitalares em DRG (do inglês *Diagnosis Related Groups*), ou Grupos de Diagnóstico Homogéneos (GDH), como se vieram a designar em Portugal. Os GDH são um sistema de classificação de doentes internados em hospitais de agudos, em classes clinicamente coerentes e homogéneas, do ponto de vista do consumo de recursos. Estas classes são definidas a partir de um conjunto de variáveis que caracterizam clinicamente os doentes e que explicam os custos associados à sua estadia no hospital – diagnósticos, intervenções cirúrgicas e outros actos médicos relevantes, cada qual com um código ICD-9-CM atribuído. O sistema de classificação em GDH foi desenvolvido pelo *Medicare* (programa de seguro de saúde), como base do pagamento dos seus beneficiários. Este sistema é largamente utilizado nos EUA e há projectos semelhantes implementados em Portugal [23, 26].

A transição tem sido adiada devido à grande quantidade de mudanças necessárias nos sistemas informáticos associados (como por exemplo o agrupador de GDH a partir da ICD-10-CM, que não foi ainda implantado) e custos associados, assim como toda a aprendizagem de codificação necessária pelos profissionais de saúde e contabilidade. Essencialmente, a nível de *software*, qualquer função que requeira um código ICD-9-CM precisará de ser mudada.

No entanto, esta transição será inevitável, na medida em que a ICD-9-CM existe há mais de 25 anos e, com os imensos avanços nos conhecimentos, novos diagnósticos e procedimentos descobertos entretanto, foi revista e expandida ao ponto de estar a ficar com falta de espaço e números. Algumas categorias têm códigos vagos e imprecisos (procedimentos distintos em partes diferentes do corpo, com utilização bastante diferente de recursos, podem ser agrupados no mesmo código), o que impede recolha precisa de dados com novas tecnologias, cria uma falha de qualidade nos dados e leva a incorrecções nos valores de reembolso do seguro. A maior especificidade dos sistemas ICD-10-CM e ICD-10-PCS é alcançada por uma extensão de 2 dígitos no código (6º e 7º). A mudança para um novo sistema de codificação irá exigir planeamento e coordenação, envolvendo *staff* clínico, administrativo, informático e financeiro.

#### **4.2.2 SNOMED CT**

A SNOMED CT (do inglês *Systematized Nomenclature of Medicine – Clinical Terms*) é uma terminologia clínica que na sua versão inglesa compreende cerca de 300000 conceitos, 900000 descrições e 1300000 relacionamentos entre conceitos, com o objectivo de representar precisamente informação clínica, envolvendo quase todo o vocabulário utilizado na Medicina e naturalmente pelas aplicações médicas. Cada conceito é designado por um código numérico único (*ConceptID*), um nome único (*Fully Specified Name*) e descrições que incluem o termo preferido e um ou mais sinónimos. Os conteúdos abrangidos dividem-se em hierarquias, que incluem achados clínicos (incluindo doenças), procedimentos, estruturas do corpo, etc. [27].

Esta terminologia fornece um *standard* para codificar, obter e analisar essa informação clínica e as aplicações de *software* podem usar os conceitos, hierarquias e relacionamentos como um ponto de referência comum para a análise de dados. A SNOMED CT interliga-se com outras terminologias semelhantes, como a ICD-9-CM

ou ICD-10 e, tal como estas, facilita a interoperabilidade dos processos clínicos electrónicos. A SNOMED CT tem sido recomendada como o *standard* de terminologia clínica preferido em vários países (e.g. Reino Unido, Canadá), pois captura informação clínica ao nível de detalhe necessário por clínicos para a prestação de cuidados em todas as especialidades médicas e na maioria das configurações clínicas [28, 29].

A SNOMED CT foi originalmente criada pelo Colégio Americano de Patologistas e é uma marca registada da IHTSDO (*International Health Terminology Standards Development Organisation*).

### 4.2.3 CPT

Os códigos CPT (do inglês *Current Procedural Terminology*) são um conjunto de códigos que descrevem com precisão serviços médicos, cirúrgicos e de diagnóstico, criado para comunicação uniforme de informação acerca de serviços e procedimentos médicos. Estes códigos são utilizados essencialmente pelos profissionais de saúde americanos para identificar serviços e procedimentos que são cobrados a programas de seguro de saúde públicos ou privados. A comunicação uniforme destes serviços e procedimentos é assim necessária a programas de seguro de saúde como o *Medicare*, *Medicaid* ou outros, para assegurar que as reivindicações de seguro são processadas de uma forma ordenada e consistente. CPT® é uma marca registada da *American Medical Association* (AMA), que detém os direitos de autor, pelo que a sua utilização está sujeita a uma taxa de licença. A versão mais recente, CPT 2007, contém 8.611 códigos e descritores [30].

Há 3 tipos de códigos CPT:

- Códigos CPT de categoria I – identificam um procedimento ou serviço, com um código de 5 dígitos e nomenclatura descritora. Dividem-se em secções:

Avaliação e Gestão (E/M: <i>Evaluation and Management</i> )	99201 – 99499
Anestesia	00100 – 01999
Cirurgia	10000 – 69999
Radiologia	70000 – 79999
Patologia e Laboratório	80000 – 89999
Medicina	90700 – 99199

- Códigos CPT de categoria II – Medida da *performance* – conjunto de códigos de utilização opcional para medida da *performance*, que podem identificar serviços tipicamente incluídos num serviço de avaliação e gestão ou outra parte componente de um serviço, e não são apropriados para códigos CPT de categoria I. Consistem num identificador alfanumérico com uma letra no último campo (ex: 1234F).
- Códigos CPT de categoria III – Tecnologia emergente – conjunto de códigos temporários para tecnologias novas e emergentes, para facilitar a avaliação e recolha de dados sobre novos serviços e procedimentos. Consistem num identificador alfanumérico com uma letra no último campo.

#### 4.2.4 HCPCS

O sistema HCPCS (do inglês *Healthcare Common Procedure Coding System*) consiste num conjunto de códigos para procedimentos em cuidados de saúde, mantido pela agência americana CMS – *Centers for Medicaid and Medicare Services*, e que é uma extensão da *Current Procedural Terminology* (CPT). Além dos códigos CPT, o HCPCS inclui também códigos que identificam procedimentos não encontrados nos códigos CPT e serviços não-médicos tais como serviços de ambulância, materiais e equipamentos médicos (e.g. dispositivos prostéticos) [31]. O uso do HCPCS para transacções envolvendo informação de cuidados de saúde tornou-se obrigatório nos EUA com a implementação do HIPAA (*Health Insurance Portability and Accountability Act*), em 1996.

#### 4.2.5 HL7

A HL7 (*Health Level Seven*) é uma instituição fundada em 1987 que desenvolve normas na área da saúde, especificamente relacionadas com a informação clínica e administrativa. É desde 1994 certificada pela ANSI (*American National Standards Institute*) e tem por objectivos:

- Ø promover o desenvolvimento de normas relacionadas com a troca, integração, partilha e recuperação de informação electrónica na saúde;
- Ø apoiar a prática médica e administrativa e a avaliação dos serviços de saúde.

A instituição HL7 não desenvolve *software* mas apenas recomendações e especificações. É uma organização voluntária sem fins lucrativos e tem a sua sede nos EUA, contando com várias delegações internacionais. O desenvolvimento das normas é levado a cabo pelos seus membros: organizações governamentais, fabricantes, consultores e engenheiros de tecnologias de informação, entre outros. Actualmente é constituída por 2200 membros, representando mais de 500 organizações, incluindo 90% dos principais fornecedores de sistemas de informação clínica (nos EUA) [32].

A sua missão é o desenvolvimento de uma linguagem flexível, possível de parametrizar, que permita a interoperabilidade entre os diversos sistemas de informação na área da saúde. Aliás, se pudéssemos definir HL7 numa palavra ela seria interoperabilidade: capacidade de dois ou mais sistemas de trocar informação e usar a informação que foi trocada.

O termo *Level Seven* refere-se ao nível mais elevado do modelo de comunicação OSI (*Open System Interconnection*), desenvolvido pela ISO (*International Standards Organization*), o nível de aplicação (Figura 13).

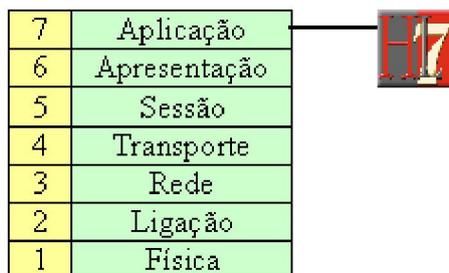


Figura 13 – As 7 camadas do modelo OSI [32].

O sétimo e último nível relaciona-se com a implementação de “sistemas abertos”: não é assumida qualquer restrição sobre o meio de comunicação, arquitectura, tipo de rede ou sistema físico, mas sim sobre as funções de alto nível que dão suporte às actividades das aplicações e sistemas. A norma HL7 define a estrutura da informação a trocar, assim como a sequência e os instantes para o fazer, especificando os vários tipos de mensagem e respectiva constituição, os eventos que originam uma mensagem e as mensagens de erro/confirmação.

Os pressupostos de implementação da norma HL7 são mínimos. Uma vez que esta não depende do meio físico, arquitectura do sistema de suporte ou protocolo de comunicação, a troca de informação pode ser efectuada com base em diversos sistemas operativos ou linguagens de programação.

#### 4.2.6 DICOM SR

O DICOM (do inglês *Digital Imaging and Communications in Medicine*) é um *standard* global desenvolvido para assegurar a interoperabilidade de sistemas usados para produzir, mostrar, enviar, guardar, processar ou imprimir imagens médicas e documentos estruturados associados. Os objectivos principais desta norma são promover a comunicação de imagens, sem ter em conta os fabricantes dos equipamentos. O DICOM permite assim a integração de *scanners*, servidores, hardware de rede, estações de trabalho e impressoras de múltiplos fabricantes num sistema de armazenamento e comunicação de imagens (PACS). O DICOM é também essencial aos sistemas de PCE que incluam imagens como parte integrante do processo do paciente [33].

As classes SR (*Structured Reporting*) são usadas para transmissão e armazenamento de documentos clínicos, suportando tanto relatórios de texto livre como informação estruturada. Além disso, o *standard* SR permite ligar texto ou outros dados a imagens particulares e guardar as coordenadas dos registos. O DICOM SR permite assim transmitir imagens e anotações relacionadas de uma forma interpretável por outros programas [34].

### 4.3 Instrumentos de avaliação reumatológica

#### 4.3.1 DAS – Índice de actividade da doença

O DAS (do inglês *Disease Activity Score*) é um índice que mede actividade da doença em pacientes com artrite reumatóide, desenvolvido nos anos 80 em Nijmegen, Holanda, e formulado numa base empírica. É reconhecido na Europa como *standard* na investigação e prática clínica. Há várias fórmulas de DAS válidas. O DAS28 avalia 28 pontos articulares: ombros, cotovelos, pulsos, articulações MCF, IFP e joelhos (Figura 14). Os seguintes parâmetros são incluídos no cálculo:

- Número de articulações dolorosas (em 28), D28;
- Número de articulações tumefactas (em 28), T28;
- Velocidade de sedimentação de eritrócitos (mm/h), VS;

- Avaliação geral de saúde ou da actividade da doença, pelo doente (escala de 100 mm), SG.

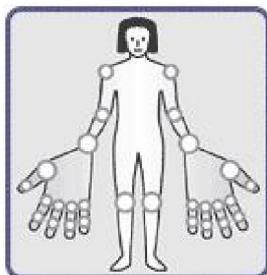


Figura 14 – 28 pontos articulares avaliados no DAS28 [35].

A fórmula de cálculo do DAS28 é a seguinte:

$$DAS28 = 0.56 \times \sqrt{D28} + 0.28 \times \sqrt{T28} + 0.7 \times \ln(VS) + 0.014 \times SG$$

Quando a avaliação global de saúde ou da actividade da doença não existe, pode ser calculado o DAS28 com 3 variáveis, ou DAS28(3):

$$DAS28(3) = \left| 0.56 \times \sqrt{D28} + 0.28 \times \sqrt{T28} + 0.7 \times \ln(VS) \right| \times 1.08 + 0.16$$

O DAS28 indica a actividade actual da artrite reumatóide do paciente, numa escala de 0 a 10. Um valor do DAS28 superior a 5.1 significa alta actividade da doença e inferior a 3.2 indica baixa actividade. A remissão, isto é, a inactividade com atenuação dos sintomas, é alcançada para um valor inferior a 2.6 [36].

Comparando o DAS28 de um paciente em dois pontos espaçados no tempo, é possível definir a evolução ou resposta. Os critérios de resposta EULAR (*European League Against Rheumatism*) definem-se na Tabela 17.

Tabela 17 – Critérios de resposta EULAR [34].

Variação do DAS28	> 1.2	0.6 – 1.2	< 0.6
DAS28 actual			
< 3.2	Resposta boa	Resposta moderada	Sem resposta
3.2 – 5.1	Resposta moderada	Resposta moderada	Sem resposta
> 5.1	Resposta moderada	Sem resposta	Sem resposta

Tanto os limites para a alta actividade, baixa actividade ou remissão da doença, como os critérios de resposta acima descritos, permitem interpretar os resultados do DAS28.

Mais recentemente, foi desenvolvido o DAS-PCR, que utiliza a proteína C-reactiva (PCR) em alternativa à VS para o cálculo do DAS ou DAS28. A PCR é uma medição mais directa de inflamação do que a VS e mais sensível a mudanças de curto-prazo. A produção de PCR está associada à progressão radiológica da artrite reumatóide e é considerada pelo menos tão válida como a VS para medir a actividade da doença. Outra vantagem da determinação da PCR é o tempo mais curto de espera pelo resultado laboratorial [36].

As seguintes fórmulas de cálculo do DAS28 utilizando a PCR (mg/l) dão boas estimativas do valor da actividade da doença:

$$DAS28_{PCR} = 0.56 \times \sqrt{D28} + 0.28 \times \sqrt{T28} + 0.36 \times \ln(PCR + 1) + 0.014 \times SG + 0.96$$

$$DAS28_{PCR(3)} = \left[ 0.56 \times \sqrt{D28} + 0.28 \times \sqrt{T28} + 0.36 \times \ln(PCR + 1) \right] \times 1.10 + 1.15$$

### 4.3.2 Scores para avaliação da progressão radiológica da AR

A quantificação precisa dos danos articulares é indispensável para calcular a taxa de progressão da AR e é obtida através da avaliação radiográfica e aplicação de um dado método de *scoring*, previamente validado. Existem vários métodos de *scoring* radiográfico, dos quais se destacam o *score* de Larsen e o *score* de Sharp modificado por van der Heijde. Ambos avaliam articulações individuais, no entanto o método de Sharp fornece *scores* separados para a erosão e para a diminuição do espaço articular, enquanto que o método de Larsen resulta num *score* geral. O *score* de Sharp modificado por van der Heijde reflecte melhor a extensão das anomalias nas articulações da mão e do pulso e é o mais usado actualmente [37, 38].

A eficácia destes processos de *scoring* é levada mais longe pela utilização de sistemas PACS e de *softwares* que suportem e acelerem a sua aplicação.

#### 4.3.2.1 Score de Sharp modificado por van der Heijde

O método de Sharp/van der Heijde avalia separadamente a erosão e a diminuição do espaço articular (DEA) nas mãos e pés.

A erosão é avaliada em 16 articulações de cada mão e pulso (5 MCF, 4 IFP, IF do polegar, primeira CMC, rádio e cúbito, trapézio e trapezóide como uma unidade, escafóide e semilunar) e 6 articulações de cada pé (5 MTF e IF do polegar), atribuindo uma pontuação máxima de 5 por articulação nas mãos e 10 por articulação nos pés,

consoante a área de superfície articular afectada (Tabela 18 e Figura 15). O *score* para a erosão varia assim de 0 e 160 para as mãos e de 0 a 120 para os pés [38, 39].

Tabela 18 – Avaliação da erosão articular no método de Sharp/van der Heijde [39].

Pontuação	Descrição
0	Normal
1	erosão discreta, com destruição da superfície articular < 20%
2	erosão com destruição da superfície articular entre 21-40%
3	erosão com destruição da superfície articular entre 41-60%
4	erosão com destruição da superfície articular entre 61-80%
5	múltiplas erosões com destruição da superfície articular > 80% (colapso completo)

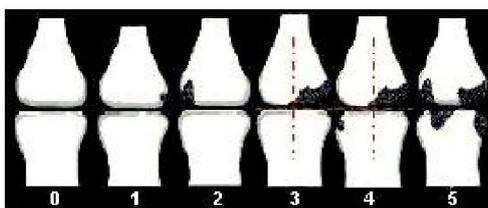


Figura 15 – Avaliação da erosão articular no método de Sharp/van der Heijde [39].

A DEA, em combinação com a ocorrência de (sub)luxação, é avaliada em 15 articulações de cada mão e pulso (5 MCF, 4 IFP, CMC 3 a 5, mediocárpica escafóide-trapézio e escafóide-semilunar, radio-cárpica) e 6 articulações de cada pé (5 MTF e IF do polegar), atribuindo uma pontuação de 0 a 4 (Tabela 19 e Figura 16). O *score* para a DEA varia assim de 0 a 120 para as mãos e de 0 a 48 para os pés.

Tabela 19 – Avaliação da DEA no método de Sharp/van der Heijde [39].

Pontuação	Descrição
0	Normal
1	DEA focal ou duvidosa
2	DEA generalizada, menos de 50% do espaço articular original
3	DEA generalizada, mais de 50% do espaço articular original ou subluxação
4	anquilose óssea ou luxação completa

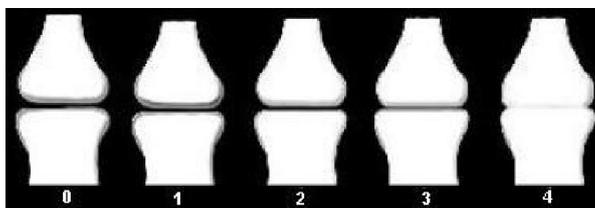


Figura 16 – Avaliação da DEA no método de Sharp/van der Heijde [39].

O *score* total de Sharp (TSS) é a soma dos *scores* de erosão e DEA, variando de 0 a 448.

#### 4.3.2.2 Score de Larsen

O método de Larsen, na sua versão de 1995, avalia radiografias em estudos de longo prazo, com uma classificação de 0 a 5 para cada área, reflectindo uma deterioração progressiva e fornecendo uma quantificação geral da lesão articular (Tabela 20 e Figura 18). As áreas avaliadas (Figura 17) são 32 no total: 8 articulações em cada mão (2ª a 5ª MCF e 2ª a 5ª IFP), 4 áreas no pulso (subdividido em 4 quadrantes) e 4 articulações em cada pé (2ª a 5ª MTF). O *score* varia assim de 0 a 160 [38, 39].

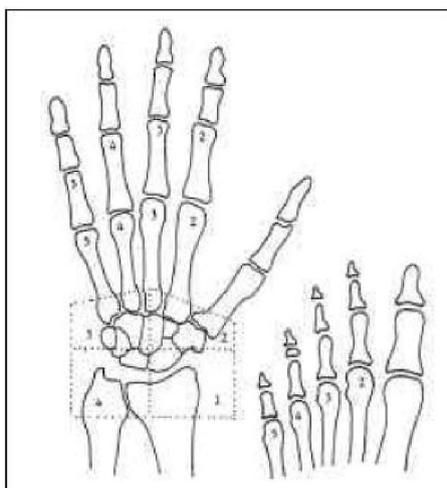


Figura 17 – Áreas avaliadas no método de Larsen (1995) [39].

Tabela 20 – Avaliação das lesões articulares no método de Larsen (1995) [39].

Pontuação	Descrição
0	Normal
1	Erosão < 1 mm ou DEA
2	Uma ou mais erosões pequenas (> 1 mm)
3	Erosões evidentes
4	Erosões graves (geralmente sem espaço articular, destruição de boa parte das superfícies ósseas)
5	Lesões mutilantes (superfície articular original destruída)

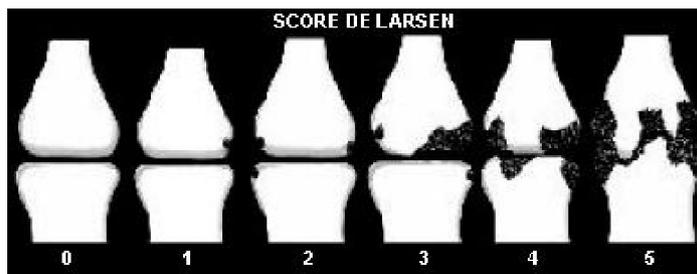


Figura 18 – Avaliação das lesões articulares no método de Larsen (1995) [39].

### 4.3.3 PASI – Índice de área e severidade de psoríase

O PASI (do inglês *Psoriasis Area and Severity Index*) é o instrumento mais utilizado e considerado actualmente o *gold standard* na avaliação da psoríase, avaliando as lesões psoriáticas em termos de vermelhidão, espessura e descamação, cada qual numa escala de 0 a 4, e pesando o resultado pela área envolvida (Tabela 21 explicita os passos do cálculo do PASI).

- 1) dividir o corpo em 4 áreas: cabeça, tronco, membros superiores e inferiores;
- 2) atribuir um *score* médio para eritema, espessura e descamação, para cada área, de 0 a 4 (0 = nenhuma; 1 = mínima; 2 = ligeira; 3 = moderada; 4 = grave);
- 3) somar os *scores* de eritema, espessura e descamação para cada área;
- 4) avaliar percentagem de pele atingida por psoríase em cada área e converter o valor para escala de 0 a 6 (0 = 0%, 1 = 10%; 2 = 10-30%; 3 = 30-50%; 4 = 50-70%; 5 = 70-90%; 6 = 90-100%);
- 5) multiplicar resultado de 3) pelo valor de 4) para cada área e multiplicar por 0.1, 0.2, 0.3 e 0.4 para cabeça, membros superiores, tronco e membros inferiores, respectivamente.
- 6) adicionar estes *scores* para obter o *score* PASI [40].

Tabela 21 – Elementos do PASI [40].

		Cabeça	Extremidades superiores	Tronco	Extremidades inferiores
L1	Eritema				
L2	Espessura				
L3	Descamação				
L4	L1 + L2 + L3				
L5	Score da área				
L6	L4 × L5 × multiplicador	L4 × L5 × 0.1	L4 × L5 × 0.2	L4 × L5 × 0.3	L4 × L5 × 0.4
L7	Soma de L6 de todas as colunas	Score PASI			

O resultado final varia assim entre 0 e 72:

- ∅ Entre 0 e 7.2 para a cabeça;
- ∅ Entre 0 e 14.4 para as extremidades superiores;
- ∅ Entre 0 e 21.6 para o tronco;
- ∅ Entre 0 e 28.8 para as extremidades inferiores.

#### 4.3.4 Sistema de classificação de fracturas AO/OTA (Ortopedia)

O sistema de classificação de fracturas foi originalmente desenvolvido em 1990 pelo professor Maurice Müller e colaboradores na fundação AO [41], com o objectivo de classificar as fracturas dos ossos longos. As fracturas de cada segmento ósseo são classificadas de acordo com as suas características morfológicas, sendo-lhes atribuído um código alfanumérico. Segundo este sistema, as fracturas dividem-se em três tipos: A, B e C. Cada tipo divide-se em três grupos (1, 2 e 3) e cada grupo é ainda subdividido em três subgrupos (.1, .2 e .3). Logo, para cada segmento ósseo há 27 subgrupos.

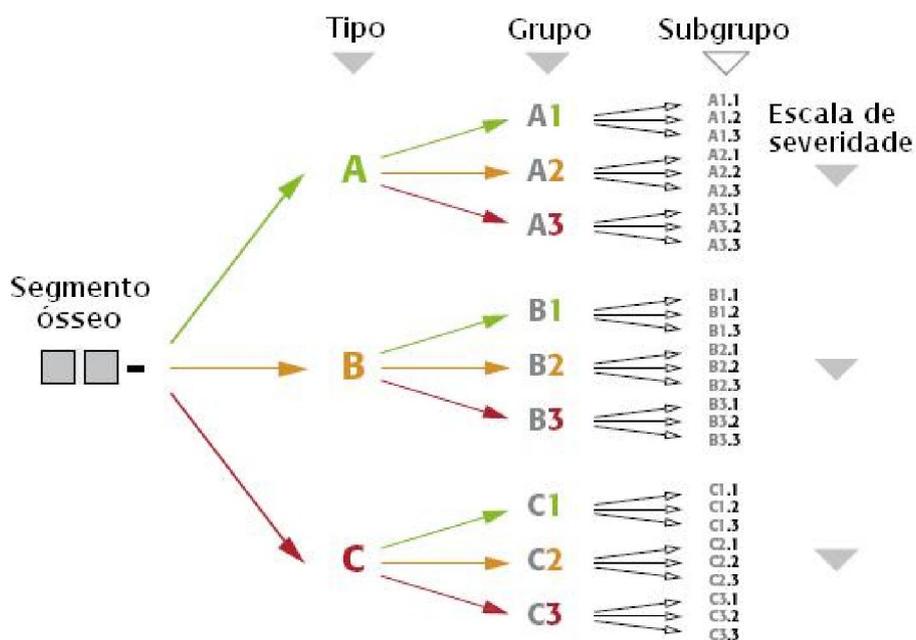


Figura 19 – Esquema da caracterização morfológica das fracturas ósseas [42].

A classificação das fracturas está organizada por ordem crescente de severidade, consoante a complexidade morfológica, dificuldade de tratamento e prognóstico, o que está indicado na Figura 19 pelas cores verde, laranja e vermelho. A1 indica a fractura mais simples com o melhor prognóstico e C3 a mais difícil e com

o pior prognóstico. Os subgrupos representam três variações características dentro de cada grupo. Este sistema permite assim, uma vez classificada a fractura, estabelecer a sua severidade e obter uma orientação para o seu melhor tratamento possível [42].

Os dois primeiros algarismos do código designam o local, sendo que para os ossos longos o primeiro diz respeito ao osso e o segundo ao segmento ósseo. Os segmentos distal e proximal dos ossos longos (Figura 20) definem-se por um quadrado cujos lados têm o comprimento da parte mais larga da epífise, à excepção dos segmentos 31 (fémur proximal) e 44 (fracturas maleolares).

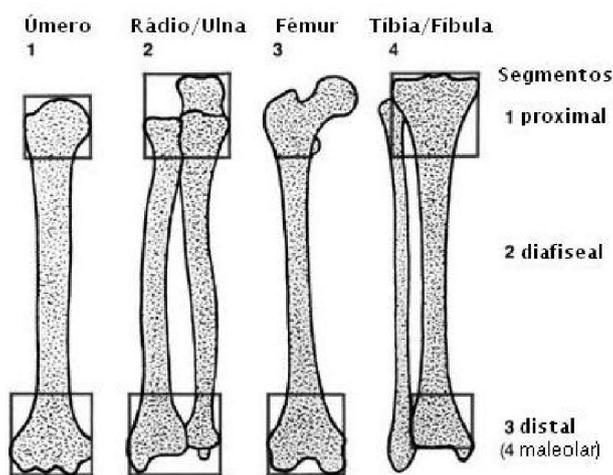


Figura 20 – Os quatro ossos longos e os seus segmentos [43].

O código alfanumérico da classificação tem a estrutura apresentada na Figura 21.

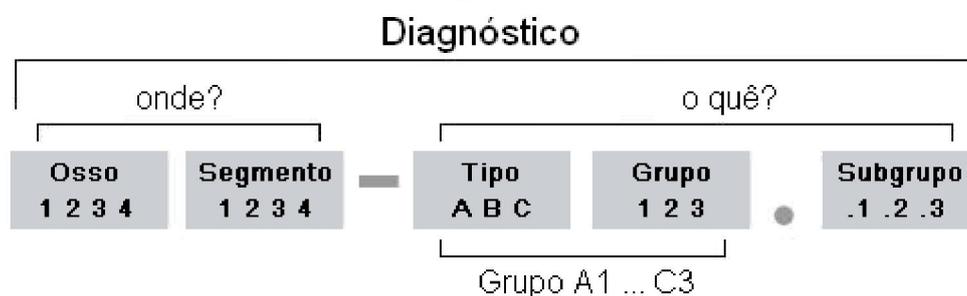


Figura 21 – Esquema do código para classificação de fracturas dos ossos longos [42].

Por exemplo, 12-A1.1 designa uma fractura do úmero (1), no segmento diafiseal (2), do tipo simples (A), em espiral (1), na zona proximal (.1).

Em 1996, este sistema foi adoptado pela associação americana OTA, *Orthopaedic Trauma Association*, que alargou a classificação aos restantes ossos e a publicou num compêndio do *Journal of Orthopaedic Trauma* [44]. Recentemente, em

2006, devido a divergências que entretanto surgiram entre o sistema de classificação da OTA e o sistema de classificação de Müller-AO (códigos alfanuméricos diferentes para os restantes ossos), foi feito um esforço de ambas as partes para unir os dois sistemas e substituí-los por um novo esquema de numeração. O consenso foi alcançado e no final de 2007 foi publicado o novo sistema de classificação AO / OTA, existindo agora um código alfanumérico universal [45]. A classificação dos ossos longos (1-4) de Müller manteve-se inalterada. O novo sistema promove assim o conceito de uma linguagem *standard* para a grande maioria das fracturas e permite uniformizar, simplificar e tornar mais precisa a comunicação entre ortopedistas.

A Figura 22 e a Tabela 22 identificam os ossos incluídos no novo sistema de classificação de fracturas e os seus códigos numéricos de localização, i.e., os dois primeiros dígitos do código total:

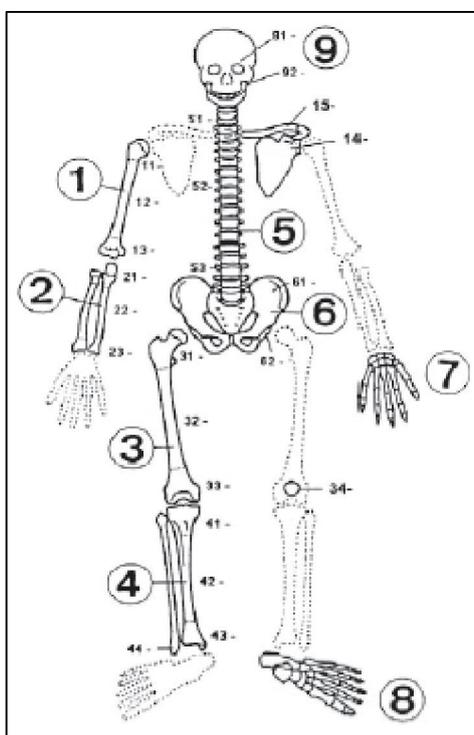


Figura 22 - Novo sistema unificado [45].

Tabela 22 – Designação da localização óssea [45].

<b>Osso / Segmento ósseo</b>	<b>Código</b>	
Úmero	Proximal	11
	Diafiseal	12
	Distal	13
Rádio e ulna	Proximal	21
	Diafiseal	22
	Distal	23
Fémur	Proximal	31
	Diafiseal	32
	Distal	33
Tíbia e fíbula	Proximal	41
	Diafiseal	42
	Distal	43
	Maleolar	44
Ossos craniomaxilofaciais	Região medianofacial	91
	Mandíbula	92
Clavícula		15
Escápula		14
Coluna vertebral	Cervical (7 vértebras)	51
	Torácica (12 vértebras)	52
	Lombar (5 vértebras)	53
Pélvis	Anel pélvico	61
	Acetábulo	62
Mão e carpo	Semilunar	71
	Escafóide	72
	Capitato	73
	Unciforme	74
	Piramidal e pisiforme	75
	Trapézio e trapezóide	76
	Metacárpicos	77
	Falanges	78
Patela		34
Pé	Astrálogo	81
	Calcâneo	82
	Navicular	83
	Cubóide	84
	Cuneiformes	85
	Metatársicos	87
	Falanges	88

A designação dos tipos de fractura (A, B ou C) e dos grupos e subgrupos de cada tipo varia consoante o osso ou segmento ósseo. Para cada região, todas as possibilidades de tipo, grupo e subgrupo de fractura são especificadas no compêndio publicado no *Journal of Orthopaedic Trauma* em Novembro/Dezembro de 2007 [45].

Uma das vantagens desta classificação é que permite liberdade de especificação da complexidade da fractura, consoante a necessidade ou o propósito do utilizador (pode-se usar muita ou pouca da complexidade crescente dos tipos, grupos e subgrupos).

Exemplos:

- Ø 15-B2.1 designa uma fractura da clavícula (15), na diáfise (B), em cunha (2) espiral (.1).
- Ø 72-A1 designa uma fractura do osso escafoíde (72), no pólo proximal (A), não cominutiva (1).
- Ø 31-C2.1 designa uma fractura do fémur (3) proximal (1), cabeça do fémur (C), com depressão (2) posterior e superior (.1).

#### **4.3.5 Escalas visuais analógicas**

Uma escala visual analógica (EVA) é um instrumento de medição que procura quantificar uma característica que se acredita variar de forma contínua e que não pode ser facilmente medida directamente. O exemplo mais paradigmático é o da dor. Operacionalmente, uma EVA é uma linha horizontal com 100 mm de comprimento, em que a ponta esquerda representa o valor mínimo (e.g. ausência de dor) e a direita o máximo (e.g. máxima dor possível). Em reumatologia, este instrumento é bastante utilizado, nomeadamente para avaliação da dor e da actividade geral da doença, tanto do ponto de vista do paciente como do médico [11].

#### **4.3.6 Teste de Schöber**

O teste de Schöber é o melhor instrumento para quantificar a flexão lombar. O resultado deste teste é simplesmente uma distância em centímetros, que é medida da seguinte forma:

- Ø Com o doente em pé, assinalam-se dois pontos: o ponto em que a linha que une as cristas ilíacas cruza o ponto médio da coluna lombar (L4-L5) e outro ponto 10 cm acima;
- Ø Pede-se ao paciente para flectir anteriormente a coluna ao máximo, medindo a distância entre as duas marcações.

Em indivíduos jovens e saudáveis, o sinal de Schöber deve ser superior a 15 cm [6].

### 4.3.7 Questionários

Apesar de não haver qualquer relação com a utilização de diagramas, a inclusão de questionários como o HAQ, BASDAI ou BASFI torna-se necessária numa ferramenta informática de suporte à consulta geral em reumatologia.

#### 4.3.7.1 HAQ – *Health Assessment Questionnaire*

O HAQ é um instrumento validado e frequentemente utilizado para medir o estado funcional e incapacidade física entre os doentes com artrite reumatóide e outras doenças, tais como a OA, AIJ, LES, ES, EA, FM e AP. O HAQ surge da área da reumatologia, mas tem sido administrado em diferentes áreas e em diferentes culturas, com as devidas adaptações, sem alterar a sua fiabilidade e validade [46]. Embora este instrumento seja de grande utilidade em investigação científica e mesmo aplicado rotineiramente em algumas unidades de Reumatologia, o seu uso na prática é laborioso e exige experiência, pelo que a sua implementação através de uma ferramenta informática seria bastante vantajosa.

O HAQ consiste num questionário respondido pelo paciente, que na sua versão curta é constituído por 20 itens, divididos em 8 categorias de limitações funcionais:

- |                            |                               |
|----------------------------|-------------------------------|
| 1) Vestir-se e arranjar-se | 5) Higiene                    |
| 2) Levantar-se             | 6) Alcançar                   |
| 3) Comer                   | 7) Preensão                   |
| 4) Caminhar                | 8) Actividades da vida diária |

A versão portuguesa do HAQ pode ser consultada em anexo. As questões são relativas à semana anterior. Dentro de cada categoria, os pacientes assinalam a dificuldade que têm em realizar dois ou três itens específicos: nenhuma dificuldade (0 pontos), pouca (1 ponto), muita (2 pontos) ou incapacidade (3 pontos). Quando um destes itens não se aplicar a um paciente, a sua resposta representa a capacidade que acredita que teria se realizasse aquela actividade.

As respostas são dadas independentemente da utilização de ajudas ou utensílios. O ajuste do resultado em função da utilização de ajudas ou utensílios é feito posteriormente. Quando todos os itens de uma categoria são deixados em branco,

é necessário um *follow-up* com o paciente. O resultado do HAQ não pode ser calculado com menos de 6 das 8 categorias respondidas.

O cálculo do resultado do HAQ é efectuado da seguinte forma:

1. Somar os resultados das 8 categorias usando o *score* mais alto dos itens de cada uma. Por exemplo, na categoria “Levantar-se” há 3 itens. Se um paciente responde com 1, 2 e 0, respectivamente, o *score* da categoria é 2.
2. Ajustar o resultado para a utilização de utensílios e/ou ajuda de terceiros, alterando um 0 ou um 1 para 2. Se o *score* mais alto para essa subcategoria já for um 2, ou um 3, permanece com o mesmo valor.
3. Dividir a soma dos resultados das categorias pelo número de categorias respondidas (no mínimo 6), para obter o *score* HAQ, entre 0 e 3.

O *score* final é interpretado da seguinte forma:

- Ø 0-1 – dificuldade ligeira a moderada
- Ø 1-2 – dificuldade moderada a grave
- Ø 2-3 – dificuldade grave a muito grave.

#### 4.3.7.2 BASDAI – The Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index

O BASDAI é um índice de actividade da doença, específico para a espondilite anquilosante, que consiste num questionário auto-preenchido pelo paciente, com 6 perguntas, pontuadas de 0 a 10 (cm). O BASDAI é considerado o *gold standard* na medição e avaliação da actividade da doença na EA, sendo útil para avaliar a eficácia do tratamento. As 6 questões avaliam os 5 principais sintomas da EA: fadiga (F), raquialgia (R), dor/tumefacção articular (D), entesite (E) e rigidez matinal (RM). Existem duas questões para a rigidez matinal (para a duração e para a gravidade), pelo que é calculada a média das duas de forma a atribuir igual peso a cada sintoma. O resultante valor de 0 a 50 é dividido por 5 de forma a obter o resultado final do BASDAI, que varia assim numa escala de 0 a 10 (com 10 a representar o pior cenário). O questionário BASDAI pode ser consultado em anexo [47].

$$BASDAI = 0.2 \left[ F + R + D + E + 0.5 \left( RM_{duração} + RM_{gravidade} \right) \right]$$

#### 4.3.7.3 BASFI – The Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index

O BASFI consiste igualmente num questionário auto-preenchido pelo paciente, com 10 questões que permitem avaliar a sua capacidade funcional. As primeiras 8 questões consideram actividades relacionadas com a anatomia funcional e as 2 questões finais avaliam a capacidade de integração do paciente nas actividades da vida diária. É utilizada uma EVA de 10 cm para responder às questões e a média aritmética das 10 respostas resulta no índice BASFI, um valor entre 0 e 10. O índice BASFI é capaz de detectar exacerbação e remissão dos sintomas durante a terapia com anti-inflamatórios não esteróides (AINE) [47, 48].



## 5 Definição de *inputs*

### 5.1 Estruturação das DR para registo através de diagramas

As DR constituem um conjunto de entidades bastante diversificado e são frequentemente de natureza multissistémica, podendo envolver praticamente todos os órgãos e sistemas. Em geral, estas doenças são crónicas e, salvo raras excepções, o doente terá de viver com a sua condição durante o resto da sua vida. A organização dos registos clínicos relativos ao estado e evolução histórica destas patologias assume assim uma importância fundamental e fica bem expressa a necessidade de uma ferramenta informática que a possibilite.

A definição das DR possíveis para cada região anatómica é necessária de forma a implementar as opções de registo através do *Siemens Diagrammer*, que se tornarão visíveis ao utilizador a partir do *click* ou *mouseover* na estrutura anatómica afectada. Esta definição torna-se bastante desafiante em reumatologia, uma vez que muitas das DR podem afectar simultaneamente múltiplas estruturas e locais do corpo, incluindo diferentes sistemas que não apenas o músculo-esquelético (e.g. doenças do tecido conjuntivo).

Para as patologias loco-regionais, i.e., que afectam apenas uma região anatómica específica (e.g. reumatismos periarticulares), o registo poderá simplesmente ser feito de forma directa na respectiva região, sobre um diagrama de corpo inteiro que realce as regiões relevantes (e.g. Figura 23). No entanto, a complexidade de grande parte das DR, principalmente das DTC (facilmente perceptível pelas tabelas 5 a 14), exige uma diferente abordagem, uma vez que se torna inviável registar directamente estas patologias numa única região anatómica representada no diagrama. Para resolver este problema, equacionaram-se duas possibilidades, que passam por registar, não as patologias, mas as suas diferentes manifestações clínicas possíveis:

- 1) Ter um único diagrama de corpo inteiro, a partir do qual se poderia registar qualquer uma das manifestações clínicas destas DR e, consoante as manifestações registadas, obter uma sugestão de diagnóstico (i.e., um sistema de apoio à decisão clínica, baseado nos critérios de diagnóstico de cada patologia);

- 2) Ter diagramas específicos para este tipo de doenças que incluam os locais do corpo possivelmente afectados e as manifestações clínicas possíveis de registar nesses diferentes locais.

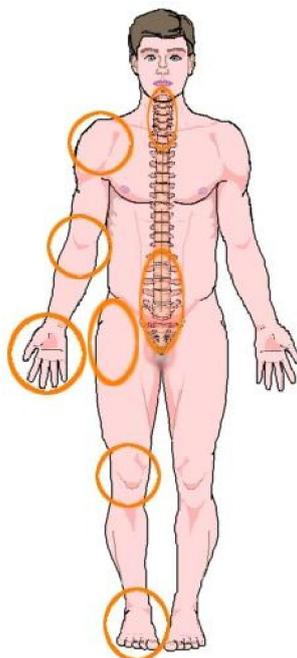
A primeira abordagem seria demasiado complexa e não se justifica, já que não é o que se pretende com o *Siemens Diagrammer*. A segunda hipótese obrigaria a ter um diagrama para cada doença, o qual poderia consistir numa imagem de corpo inteiro com representações dos órgãos e/ou estruturas possivelmente afectadas, sobre os quais se poderiam registar as manifestações clínicas observadas. A construção destes diagramas poderia basear-se nos conteúdos das tabelas 5 a 14. Diagramas específicos para DTC como o LES, ESP ou SS, com possibilidade de registo das respectivas manifestações, permitiriam visualizar graficamente a evolução destas patologias no tempo. No entanto, o registo de DTC e das suas manifestações através de diagramas é desaconselhado, tendo em conta a relação utilidade *versus* complexidade de implementação.

No que diz respeito às restantes DR que atingem múltiplas estruturas em diferentes regiões do corpo, sugere-se que a utilização de diagramas se limite essencialmente às articulações e aos ossos (com algumas excepções como a FM ou o cálculo de *scores* específicos). Esta opção justifica-se pela grande quantidade de DR que atingem principalmente (se não exclusivamente) as articulações ou os ossos, entre as quais se incluem as EASN, a AR e restantes artrites, a OA e a OP. Estas patologias poderão ser inicialmente registadas de forma análoga às patologias loco-regionais, i.e., numa única região do corpo, e posteriormente dar acesso ao respectivo diagrama (articular, ósseo ou outro). Nesse diagrama será então possível registar os restantes locais afectados. Evita-se assim a repetição da selecção do diagnóstico para cada um dos locais afectados.

Em seguida apresentam-se os problemas mais comuns em reumatologia, listados por região afectada, tendo dividido o corpo em 8 regiões: coluna cervical, coluna lombar, ombros, cotovelos e antebraços, mãos e punhos, anca, joelhos, tornozelos e pés. Para cada uma destas regiões, enumeram-se os problemas e patologias que se restringem a essa região (loco-regionais) e também as patologias que, pelo seu carácter mais sistémico, podem atingir simultaneamente estruturas similares noutras regiões do corpo, remetendo posteriormente para um diagrama mais

específico. As últimas encontram-se assinaladas com diferentes cores, sendo que cada cor remete para um diagrama distinto:

- Ø Amarelo – articulações (diagrama articular);
- Ø Verde – ossos (diagrama ósseo);
- Ø Laranja – fibromialgia (diagrama para FM);
- Ø Azul – psoríase (diagrama para cálculo do PASI).



*Figura 23 – Exemplo de diagrama de corpo inteiro, assinalando as 8 áreas mais relevantes para o registo de patologias reumáticas.*

### 5.1.1 Região cervical

Os problemas mais usualmente registados na zona da coluna cervical são cervicalgias e deformações visíveis, listadas na Tabela 23. As cervicalgias têm várias causas possíveis, que podem acumular-se.

*Tabela 23 – Problemas mais comuns na região cervical.*

Cervicalgia	Traumática	Cervicalgia aguda inespecífica			
		Subluxação			
	De causa articular	Espondilartrose			
		Artrite reumatóide			
		EASN	Espondilite anquilosante		
			Artrite psoriática		
			Artrite reactiva	Síndrome de Reiter	
				Pós-disentérica	

				Pós-DST	
				Pós-estreptocócica	
				Outra: _____	
			Espondilite da DICI		
			Espondiloartropatia indiferenciada		
		AIJ	Oligoarticular		
			Poliarticular		
			Doença de Still		
		Compressão radicular			Hérnia discal
					Osteofitose progressiva
		Espondilodiscite			Agente: _____
Metástases					
Fibromialgia					
Dor não músculo-esquelética			Origem: _____		
Deformação	Hiperlordose cervical				
	Hipolordose cervical				
	Escoliose				
	Cifose angular localizada				
	Tumefacção local				

### 5.1.2 Região lombar

Tabela 24 – Problemas mais comuns na região lombar.

Lombalgia	Articular	Mecânica	Crónica	Espondilartrose	
				DISH	
			Aguda		
		Inflamatória	EASN	Espondilite anquilosante	
				Artrite psoriática	
			Artrite reactiva	Síndrome de Reiter	
				Pós-disentérica	
				Pós-DST	
				Pós-estreptocócica	
				Outra: _____	
			Espondilite da DICI		
			Espondiloartropatia indiferenciada		
			Sacroiliíte		
		Ligamentite interespinhosa			
		Neurogénica	Dor ciática	Hérnia discal	
				Osteofitose	
				Listese lombar	
				Pseudociática	
			Outra: _____		
Lombo-cruralgia	Hérnia discal				
	Osteofitose				
	Listese lombar				
	Outra: _____				

	De causa sistémica	Estenose lombar		
		Síndrome da cauda equina		
		Espondilodiscite	Agente: _____	
		Fibromialgia		
		Metástases		
		Fractura osteoporótica		
Deformação	Hiperlordose lombar			
	Rectificação lombar			
	Hipercifose dorsal			
	Escoliose	Estrutural		
		Postural		
Spina bífida				

### 5.1.3 Ombro

Tabela 25 – Causas mais comuns de omalgia.

Estruturas periarticulares	Coifa dos rotadores		Tendinite	
			Ruptura tendinosa	
			Lesão degenerativa	
			Tendinite calcificante	
	Bolsa serosa subacromiodeltoideia	Bursite subacromial		
Articulações	Tendão da porção longa do bicípite		Tenosinovite	
			Ruptura	
	Artrite	Artrite séptica	Staphylococcus aureus	
			Hemophilus influenza	
			Gonococos	
			Borrelia burgdorferi	
			Micobactérias	
			Brucella	
			Outro agente: _____	
		Artrite viral		Agente: _____
		Artrite microcristalina		Gota
				Pseudogota
				Hidroxiapatite
		Artrite reumatóide		
		AIJ		Oligoarticular
Poliarticular				
Doença de Still				
EASN	Artrite reactiva	Síndrome de Reiter		
		Pós-disentérica		
		Pós-DST		
		Pós-estreptocócica		
		Outra: _____		
		Artrite psoriática		
		Artrite da DICI		
Articulação		Capsulite adesiva		

	gleno-umeral	Artrose secundária
		Instabilidade gleno-umeral
		Subluxação
	Articulação acromioclavicular	Artrose
Instabilidade acromioclavicular		
Cintura escapular	Polimialgia reumática	
Ossos	Necrose asséptica (úmero)	
	Osteomielite (úmero)	
	Metástases	

### 5.1.4 Cotovelo e antebraço

Tabela 26 – Problemas mais comuns na região do cotovelo e antebraço.

Estruturas periarticulares	Epicondilite		
	Epitrocleíte		
	Tendinite bicipital		
	Bursite olecraniana	Bursite séptica	
Bursite microcristalina			
Bursite crónica			
Articulações	Artrite séptica	Staphylococcus aureus	
		Hemophilus influenza	
		Gonococos	
		Borrelia burgdorferi	
		Micobactérias	
		Brucella	
		Outro agente: _____	
		Agente: _____	
	Artrite viral	Gota	
		Pseudogota	
	Artrite microcristalina	Hidroxiapatite	
		Artrite reumatóide	
	AIJ	Oligoarticular	
		Poliarticular	
		Doença de Still	
	EASN	Artrite reactiva	Síndrome de Reiter
Pós-disentérica			
Pós-DST			
Pós-estreptocócica			
Outra: _____			
Artrite psoriática			
Artrite da DICII			
Oligoartrite não classificada			
Artrose			
Pele	Psoríase		
	Nódulos reumatóides		
	Tofos gotosos		

Lesão nervosa	Radiculopatia	Origem: _____
	Síndrome do nervo ulnar	
	Síndrome do pronador	
	Síndrome do túnel radial	
Fibromialgia		

### 5.1.5 Punho e mão

Tabela 27 - Problemas mais comuns no punho e mão.

Lesão nervosa	Síndrome do túnel cárpico		
	Síndrome do nervo ulnar		
	Radiculopatia	Origem: _____	
Bainhas tendinosas	Tenosinovite de De Quervain		
	Tenosinovite dos flexores		
	Tenosinovite dos extensores do punho		
Articulações	Artrose	Rizartrose	
		Artrose nodal	
	Artrite	Artrite séptica	Staphylococcus aureus
			Hemophilus influenza
			Gonococos
			Borrelia burgdorferi
			Micobactérias
			Brucella
			Outro agente: _____
		Artrite viral	Agente: _____
		Artrite microcristalina	Gota
			Pseudogota
	Hidroxiapatite		
	Artrite reumatóide		
	AIJ	Oligoarticular	
		Poliarticular	
		Doença de Still	
	EASN	Artrite reactiva	Síndrome de Reiter
			Pós-disentérica
			Pós-DST
Pós-estreptocócica			
Outra: _____			
Artrite psoriática			
Artrite da DICI			
Oligoartrite não classificada			
Artropatia de Jacoud			
Pele	Lesões eritematosas		
	Esclerose cutânea		
	Pápulas de Gottron		
	Queratose palmar		
	Placas psoriáticas		

	Unhas	Psoríase ungueal
Ossos	Fractura osteoporótica	
	Estiloidite radial	
Deformação	Contractura de Dupuytren	
	Dedo em gatilho	
	Subluxação palmar do carpo	
	Queiroartropatia diabética	
	Desvio cubital dos dedos	
	Deformação angular na base do polegar	
	Hipocratismo digital	
Atrofia muscular	Eminência tenar	
	Eminência hipotenar	
Nódulos	Nódulos reumatóides	
	Tofos gotosos	
	Quistos sinoviais	
	Nódulos de Bouchard	
	Nódulos de Heberden	
Dactilite		
Fenómeno de Raynaud		
Edema generalizado das mãos		

### 5.1.6 Anca

Tabela 28 – Problemas mais comuns na anca.

Estruturas periarticulares	Burso-tendinite trocantérica		
	Tendinite dos adutores		
	Meralgia parestésica		
	Bursite iliopectínea		
	Bursite ísquio-glútea		
	Fasceíte da fascia lata		
Articulações	Artrose		
	Artrite coxofemoral	Artrite séptica	Staphylococcus aureus
			Hemophilus influenza
			Gonococos
			Borrelia burgdorferi
			Micobactérias
			Brucella
			Outro agente: _____
		Artrite viral	Agente: _____
		Artrite microcristalina	Gota
			Pseudogota
			Hidroxiapatite
		EASN	Artrite reactiva
	Pós-disentérica		
	Pós-DST		
	Pós-estreptocócica		

			Outra: _____
			Artrite psoriática
			Artrite da DICI
			Oligoartrite não classificada
	Sinovite transitória da anca (crianças)		
	Sinovite vilonodular		
Cintura pélvica	Polimialgia reumática		
Ossos	Necrose asséptica (cabeça do fémur)		
	Doença de Legg-Perthes (crianças)		
	Fractura osteoporótica		
	Metástases		
	Doença óssea de Paget		
Fibromialgia			
Displasia da anca (crianças)			
Dismetria dos membros inferiores			

### 5.1.7 Joelho

Tabela 29 – Problemas mais comuns no joelho.

Articulações	Artrose	Femoro-tibial		
		Patelo-femoral		
	Artrite	Artrite séptica	Staphylococcus aureus	
			Hemophilus influenza	
			Gonococos	
			Borrelia burgdorferi	
			Micobactérias	
			Brucella	
			Outro agente: _____	
		Artrite viral		Agente: _____
		EASN	Artrite reactiva	Síndrome de Reiter
				Pós-disentérica
				Pós-DST
				Pós-estreptocócica
				Outra: _____
		Artrite psoriática		
	Artrite da DICI			
	Artrite microcristalina		Gota	
			Pseudogota	
			Hidroxiapatite	
Sinovite vilonodular				
AIJ		Oligoarticular		
		Poliarticular		
		Doença de Still		
Oligoartrite não classificada				
Osteocondrite dissecante				
Derrame articular				

Estruturas periarticulares	Burso-tendinite anserina	
	Lesão meniscal	Menisco externo
		Menisco interno
	Lesão ligamentar	Colateral externo
		Colateral interno
		Cruzado anterior
		Cruzado posterior
	Tendinite	Rotuliana
		Quadricípite
		Região popliteia
	Quisto de Baker	
	Bursite pré-patelar	
	Bursite infra-patelar	
Doença de Hoffa		
Ossos	Doença de Osgood-Schlatter (adolescentes)	
	Lesão de Larsen-Johannson (adolescentes)	
	Osteomielite	
	Condromalacia patelar	
Deformação	Desvio em valgo ____	
	Desvio em varo ____	
	Desvio externo da patela	
Atrofia muscular		
Instabilidade do joelho		
Síndrome de dor anterior do joelho		
Fibromialgia		
Psoríase		

### 5.1.8 Tornozelo e pé

Tabela 30 – Problemas mais comuns no tornozelo e pé.

Estruturas periarticulares	Fasceíte plantar		
	Tendão de Aquiles	Tendinite	
		Retracção	
		Ruptura	
	Bursite aquiliana		
	Tenosinovite	Origem: _____	
Ligamentos	Entorse aguda do tornozelo		
	Instabilidade crónica		
Lesão nervosa	Metatarsalgia de Morton		
	Síndrome do túnel tarsico		
	Radiculopatia	Origem: _____	
	Neuropatia periférica		
Articulações	Artrite	Artrite microcristalina	Gota
			Pseudogota
			Hidroxiapatite
		Artrite séptica	Staphylococcus aureus Hemophilus influenza

				Gonococos		
				Borrelia burgdorferi		
				Micobactérias		
				Brucella		
				Outro agente: _____		
				Artrite viral	Agente: _____	
				EASN	Artrite reactiva	Síndrome de Reiter
						Pós-disentérica
						Pós-DST
						Pós-estreptocócica
						Outra: _____
						Artrite psoriática
				AIJ		Artrite da DICI
						Oligoartrite não classificada
						Oligoarticular
Artrose		Poliarticular				
		Doença de Still				
		Primária				
		Secundária				
Deformação	Pé plano					
	Pé cavo					
	Pé equino (crianças)					
	Pé equinovaro (crianças)					
	Colapso do arco transversal					
	Aponevrosite plantar de Ledderhose					
	Hallux valgus	Bursite				
	Deformidades dos dedos					
	Calcâneo valgo					
	Esporão calcaneano					
Pele	Tofos gotosos					
	Lesões de vasculite					
	Unhas	Psoríase ungueal				
Dactilite						
Fenómeno de Raynaud						

## 5.2 Acesso aos diagramas

A forma de acesso a alguns diagramas a partir de outro diagrama mais geral, anteriormente sugerida, não exclui a forma convencional de acesso idealizada para o *Siemens Diagrammer*, i.e., a partir do *Outliner*. É apresentada apenas como uma alternativa de acesso mais directa.

O *Outliner* (Figura 24) é um módulo da aplicação *Siemens Diagrammer*, que consiste num *browser* que permite gerir a selecção do diagrama desejado pelo clínico, a partir de todos os diagramas existentes (inclusive para todas as especialidades). Esta

ferramenta está a ser desenvolvida actualmente no âmbito de um projecto do Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Basicamente, o *Outliner* permitirá navegar pelos diagramas disponíveis e aceder ao diagrama pretendido, através de quatro formas de filtragem:

- Filtragem gráfica – através de uma imagem navegável do corpo humano;
- Filtragem por categorias: região anatómica, especialidade médica ou patologia;
- Filtragem por pesquisa do nome do diagrama;
- Filtragem por histórico de diagramas utilizados.

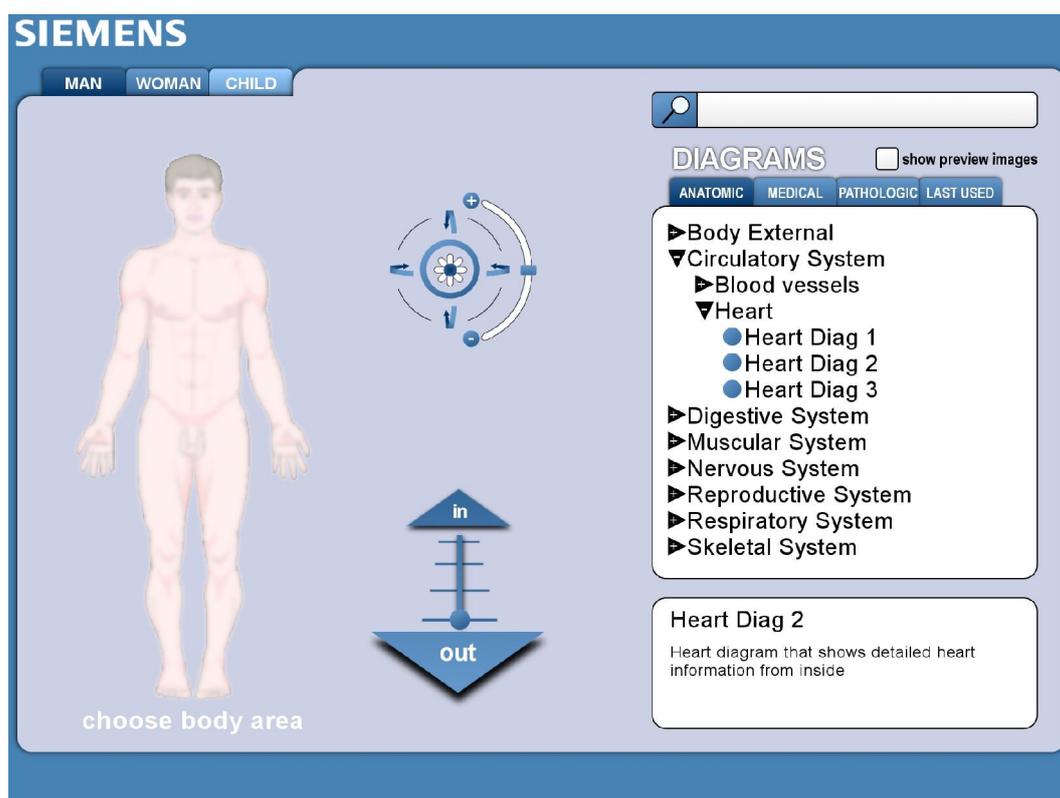


Figura 24 – Outliner.

### 5.3 Diagramas e funcionalidades

Para além do diagrama de corpo inteiro com as 8 regiões mencionadas anteriormente, onde se poderão registar e/ou visualizar os problemas registados, deverão ser utilizados outros diagramas mais específicos, cujos conteúdos e funcionalidades essenciais se especificam em seguida.

### 5.3.1 Diagrama articular

Para poder registar todas as artropatias e fazer anotações gráficas sobre estas, sugere-se a utilização de um diagrama que inclua todas as articulações susceptíveis de serem atingidas (semelhante a Figura 1):

- Ø Articulação temporo-mandibular
- Ø Ombro:
  - § Articulação acromioclavicular
  - § Articulação gleno-umeral
- Ø Cotovelo
- Ø Punho
- Ø Mão:
  - § 5 MCF
  - § 9 IF
  - § 1ª CMC
- Ø Coluna vertebral:
  - § Cervical – 7 vértebras e espaços intervertebrais
  - § Torácica – 12 vértebras e espaços intervertebrais
  - § Lombar – 5 vértebras e espaços intervertebrais
- Ø Anca:
  - § Articulação sacroilíaca
  - § Articulação coxofemoral
- Ø Joelho
- Ø Tornozelo
- Ø Pé:
  - § 5 MTF
  - § 9 IF (polegar tem apenas uma IF)

Neste diagrama deverá ser possível registar as diferentes articulações atingidas pelas DR oligo ou poliarticulares previamente seleccionadas (a amarelo nas tabelas 23 a 30), assim como adicionar novos diagnósticos articulares (com base nas patologias das tabelas 23 a 30, referentes às articulações).

O diagrama articular deverá proporcionar uma visualização facilmente perceptível da evolução histórica dos pontos afectados, o que poderá ser alcançado

através de uma escala de cores temporal como a da Figura 25, que permitirá diferenciar os registos efectuados em diferentes datas, assinalando-os com cores distintas.



Figura 25 - Exemplo de escala de cores temporal.

O registo do resultado do teste de Schöber (valor em centímetros) deverá ser possível, assim como a avaliação da sua evolução histórica.

### 5.3.2 Diagrama para cálculo do DAS28

Como explicitado no capítulo 4.3.1, o DAS28 requer três ou quatro parâmetros de cálculo, dois dos quais poderão ser introduzidos através de um diagrama articular, que inclua apenas as 14 articulações (de cada lado) necessárias ao cálculo do *score*:

- Ø Ombro
- Ø Cotovelo
- Ø Pulso
- Ø Mão:
  - § 5 MCF
  - § 4 IFP e IF do polegar
- Ø Joelho

Os dois parâmetros que podem ser introduzidos no diagrama são o número de articulações dolorosas e o número de articulações tumefactas. Uma funcionalidade importante é a existência de uma *check-box* que permita assinalar a opção “sem articulações dolorosas” ou “sem articulações tumefactas”. Esta opção, quando assinalada, anula qualquer dúvida quanto ao facto de o registo já ter sido efectuado ou não. O parâmetro VS ou PCR terá de ser introduzido textualmente ou, se possível, obtido automaticamente a partir dos resultados laboratoriais. O último parâmetro, a avaliação geral de saúde ou actividade da doença feita pelo doente, numa EVA de 10 cm, poderá ser obtido a partir de um *slider* horizontal.

O DAS28 actual deverá ser calculado como especificado no capítulo 4.3.1 e o resultado apresentado no ecrã. Consoante o seu valor, deverá ser indicado se há alta actividade da AR (>5.1), baixa actividade (entre 2.6 e 3.2) ou remissão da doença

(<2.6). Todos os valores calculados em diferentes consultas deverão ser guardados e deverá ser possível comparar qualquer valor anterior com o actual, utilizando os critérios de resposta EULAR (Tabela 17).

### 5.3.3 Diagrama para cálculo do score de Sharp

O *score* de Sharp poderá ser calculado com o auxílio de diagramas que incluam as articulações necessárias (das duas mãos/pulsos e dos dois pés), especificadas no capítulo 4.2.3.1 e visíveis na Figura 26. O ecrã deverá ser dividido em duas partes, para separar a avaliação da erosão e da DEA.

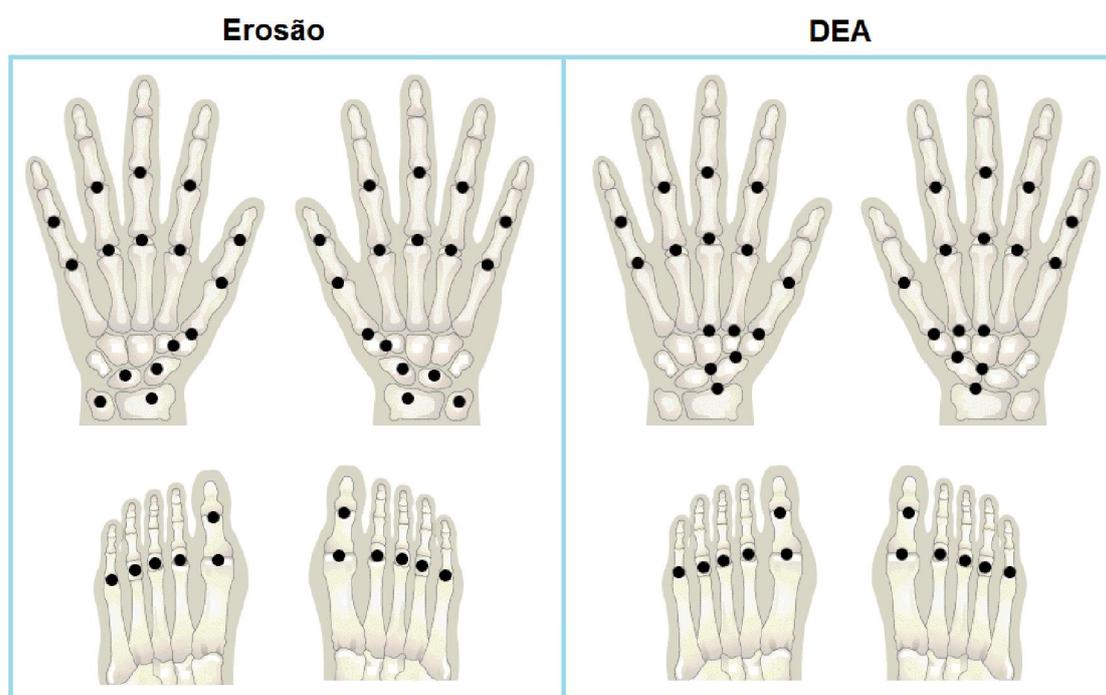


Figura 26 – Diagramas necessários para auxílio ao cálculo do score de Sharp [49].

As opções de registo para avaliação da erosão e da DEA em cada articulação são as da Tabela 18 e Tabela 19, respectivamente. Cada opção deverá representar uma cor diferente no diagrama, de acordo com uma escala visível ao utilizador (6 cores para erosão e 5 para a DEA). O resultado final deverá ser somado após confirmação de registos terminados e apresentado no ecrã. Tal como para o DAS28, todos os valores deverão ser guardados num histórico. A evolução do *score* final poderá ser acompanhada através de um simples gráfico do valor em função do tempo. Deverá ser também possível visualizar diagramas anteriores para perceber a evolução de cada articulação. Uma vez que a erosão e a DEA são danos irreversíveis, o diagrama a abrir para o cálculo do *score* actual deverá ser o do último cálculo, i.e., em vez de repetir

todo o procedimento de registo, é herdado o diagrama anterior e o utilizador regista apenas os locais em que houve um agravamento da situação.

É de recordar que os diagramas para o cálculo do DAS28 e do *score* de Sharp/van der Heijde são exclusivos para pacientes diagnosticados com AR, pelo que o seu acesso deverá ser restringido a estes.

#### 5.3.4 Diagrama ósseo

O diagrama ósseo deverá consistir numa imagem de um esqueleto, semelhante à Figura 1 mas com realce para os ossos e não para as articulações, permitindo a selecção dos ossos ou segmentos ósseos listados na Tabela 22 (capítulo 4.3.4). Neste diagrama deverá ser possível registar os restantes ossos atingidos pelas DR previamente seleccionadas no diagrama geral (a verde nas tabelas anteriores), assim como adicionar novos diagnósticos ósseos.

Seria interessante utilizar este diagrama para aplicar o sistema de classificação de fracturas AO / OTA (este já no âmbito da Ortopedia), de forma semelhante ao *software* AO COIAC. No entanto, a reprodução deste sistema de classificação num produto comercial estará sempre dependente da AO *Foundation*, detentora dos direitos de autor do mesmo.

#### 5.3.5 Diagrama para cálculo do PASI

O cálculo do PASI requer um diagrama de corpo inteiro, dividido em quatro áreas diferentes: cabeça, membros superiores, tronco e membros inferiores. O *click* em qualquer uma destas áreas do diagrama deverá resultar nas seguintes opções:

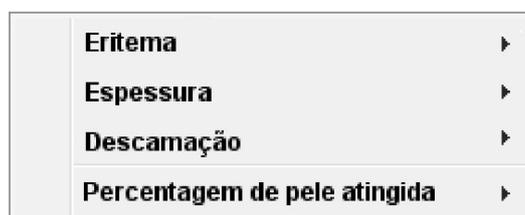


Figura 27 – Menu auxiliar ao diagrama para cálculo do PASI.

As subopções para as três primeiras opções (eritema, espessura e descamação) e para a percentagem de pele atingida são as apresentadas na Figura 28 a) e b), respectivamente.

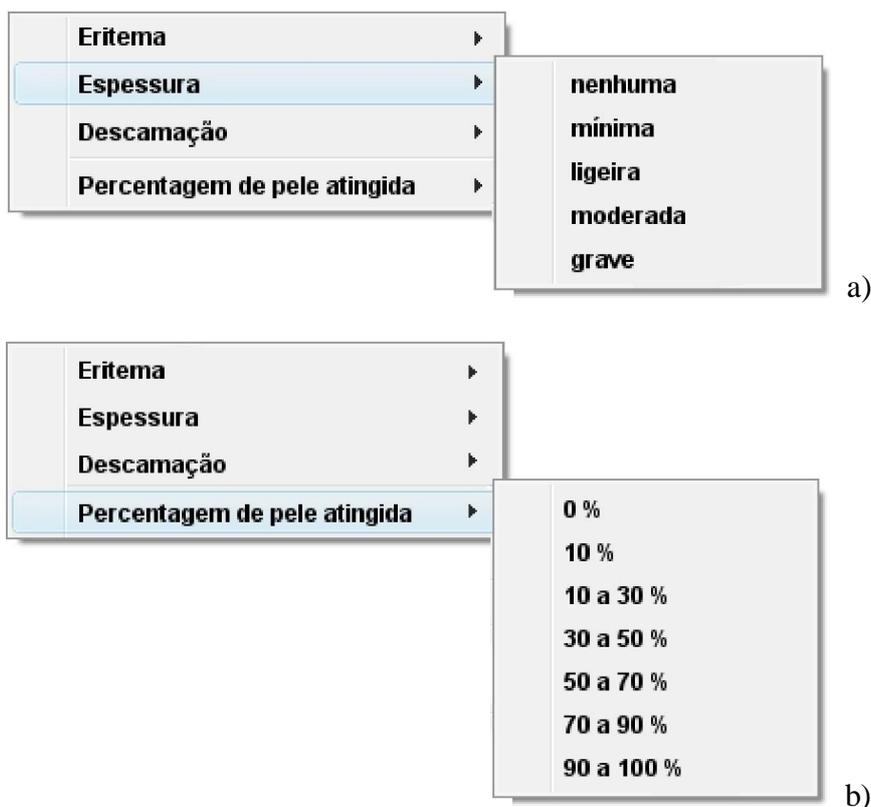


Figura 28 – Subopções do menu auxiliar ao diagrama para cálculo do PASI.

O cálculo só deverá ser permitido após confirmação de todos os dados introduzidos e será efectuado de acordo com o algoritmo explicitado em 4.3.6. Em cada novo cálculo deverá ser repetido todo o procedimento, i.e., não será herdado o diagrama do cálculo anterior. No entanto, todos os registos deverão ser guardados num histórico e deverá ser possível visualizar a sua evolução.

A gravidade com que cada uma das quatro áreas está atingida poderá ser visualizada no diagrama através de uma escala de cores para o preenchimento das áreas. Uma vez que o *score* máximo possível para cada área é variável, os valores deverão ser previamente normalizados à mesma escala (e.g. [0,100]).

### 5.3.6 Diagrama para fibromialgia

A FM caracteriza-se pela existência de 18 pontos sensíveis típicos, dispostos simetricamente, 9 de cada lado (Figura 29). O exame destes pontos só deve ser feito depois de terminado o exame reumatológico e de garantida a ausência de quaisquer sinais objectivos de outra patologia que possam justificar as queixas. A existência de dor à palpação digital (pressão de cerca de 4 kg/cm<sup>2</sup>) em 11 ou mais destes pontos é

um dos dois critérios de classificação de FM, de acordo com o Colégio Americano de Reumatologia [6].

O registo deste exame poderá ser auxiliado por um diagrama que permita seleccionar os pontos dolorosos, como o exemplificado na Figura 29.

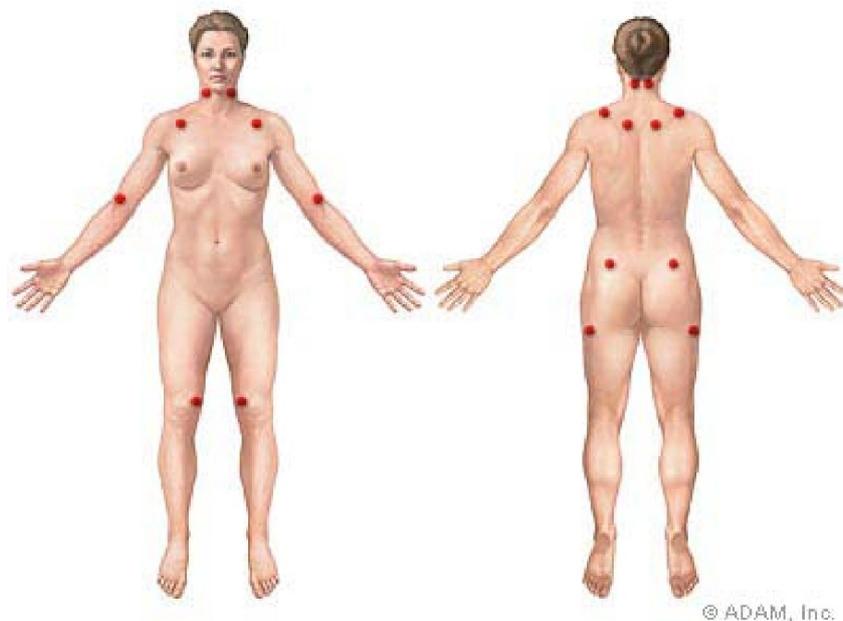


Figura 29 – Pontos sensíveis típicos da fibromialgia (imagem A.D.A.M.) [50].

## 5.4 Requisitos gerais

O *Siemens Diagrammer* pretende ser utilizado, não só em reumatologia, mas em várias especialidades médicas, disponibilizando um vasto leque de diagramas. Para além dos requisitos específicos para os diagramas mencionados anteriormente, é então necessário estabelecer uma série de requisitos válidos para a generalidade dos diagramas a usar e para a ferramenta em si:

### Ü Partilha de informação com o *software* de processo clínico electrónico

Como aplicação externa, o *Diagrammer* deverá partilhar a informação clínica com o *software* de PCE que complementa (o *Soarian*, no caso da Siemens). Desta forma, os dados registados no diagrama deverão actualizar a avaliação que é efectuada no PCE (o chamado *assessment*, no *Soarian*) e vice-versa, para os registos em que haja correspondência. Este é um requisito-chave,

pois evita repetições de informação desnecessárias e perdas de tempo associadas.

#### Ü Compatibilidade com *standards*

Para que o *Diagrammer* possa funcionar não só ligado ao *Soarian*, mas a outros *softwares* de PCE e outros sistemas (e.g. PACS), é essencial que seja compatível com os *standards* para troca de dados clínicos, nomeadamente com as normas HL7 e DICOM SR. A interoperabilidade entre diferentes sistemas passa também pela utilização dos mesmos sistemas de codificação de dados clínicos, pelo que o *Diagrammer* deverá ser compatível com códigos ICD-9-CM (e ICD-10) e SNOMED-CT.

#### Ü Visualização do histórico das patologias através dos diagramas

A visualização da evolução histórica das patologias é essencial para o acompanhar da situação clínica dos pacientes. Esta visualização pode ser alcançada dentro do mesmo diagrama (através de uma escala de cores temporal como a da Figura 25) ou pela sequência dos diagramas de diferentes datas (através de um *slider* que permita alternar entre os diferentes diagramas). Em relação aos diagramas propostos para a reumatologia, a primeira possibilidade aplica-se aos diagramas geral, articular e ósseo e a segunda aos restantes.

#### Ü Importação de imagens

O *Diagrammer* deverá permitir importar e abrir qualquer imagem.

#### Ü Anotações livres sobre imagens

Além do esquema rígido de anotações pré-definidas para cada diagrama, o utilizador deverá poder fazer anotações livres sobre a imagem, tendo para esse efeito disponível uma barra de ferramentas. Esta funcionalidade não se deverá limitar apenas às imagens pré-definidas, mas a qualquer imagem, o que alarga bastante o âmbito de aplicação do *Diagrammer*, permitindo por exemplo importar uma imagem resultante de um exame imagiológico (e.g. CT, RM) e adicionar-lhe anotações.

A barra de ferramentas para anotações gráficas nas imagens/diagramas deverá incluir pelo menos as seguintes opções:

- Ø Adição de texto (tipo de letra, cor e tamanho editáveis);
- Ø Adição de setas, linhas circulares ou rectangulares, para assinalar regiões de interesse (cor editável, mas fora da escala de cores temporal);
- Ø Adição de outros símbolos relevantes (e.g. alguns dos símbolos da Tabela 15 para imagens em reumatologia);
- Ø Desenho livre;

#### Ü Outras funcionalidades inovadoras

- Ø Possibilidade de utilizar o *Siemens Diagrammer* num sistema com ecrã de toque;
- Ø Divisão do ecrã para visualização simultânea de múltiplos diagramas

### 5.4.1 Visão geral do produto

A visão geral do Siemens Diagrammer para a especialidade de reumatologia foi estabelecida através da elaboração de um documento interno da empresa, o documento visão. O documento visão é um documento que faz parte do *Rational Unified Process* (RUP), um processo iterativo de engenharia de *software* concebido para guiar as organizações de desenvolvimento de *software* nos seus projectos, através de uma abordagem disciplinada na atribuição de tarefas e responsabilidades. O RUP foi criado pela *Rational Software Corporation* (adquirida pela IBM em 2003), com o objectivo de assegurar a produção de *software* de alta qualidade que satisfaça as necessidades dos seus utilizadores finais, dentro de um orçamento e calendário previsíveis [51]. O processo pode ser descrito em duas dimensões ou eixos, como apresentado na Figura 30:

- Ø O eixo horizontal representa o aspecto dinâmico do processo (evolução no tempo) em termos de ciclos, fases, iterações e *milestones*.
- Ø O eixo vertical representa o aspecto estático do processo, descrevendo-o em termos de actividades e fluxos de trabalho.

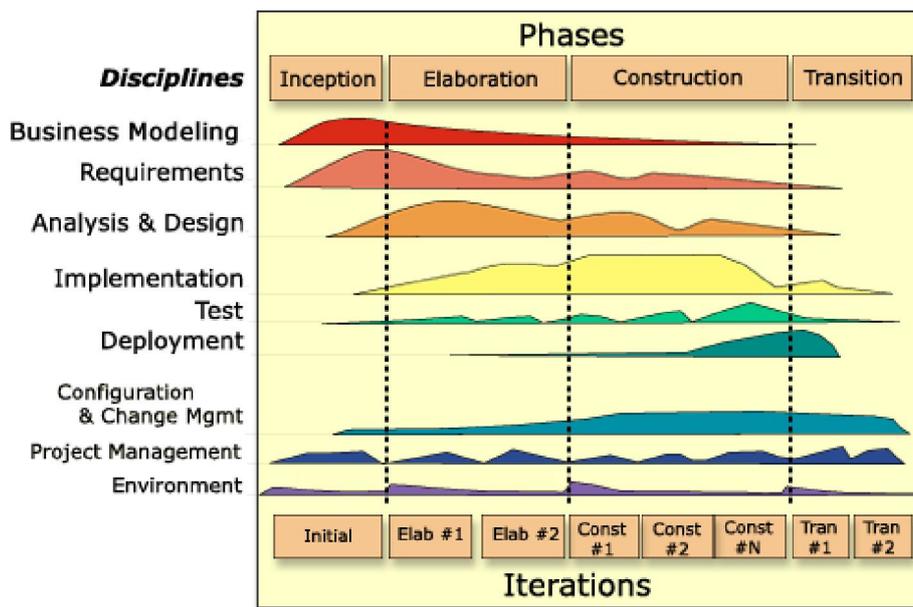


Figura 30 – As duas dimensões do RUP [52].

O documento visão faz parte da fase inicial do RUP (*Inception*) e estabelece a visão geral dos principais requisitos, características chave e restrições do projecto. O seu objectivo é descrever o que o sistema deve realizar, enunciar as necessidades dos *stakeholders* e utilizadores, assim como outros sistemas que possam interagir com o sistema a ser desenvolvido. Pretende, no fundo, descrever a visão geral do projecto, com vista à sua concretização num produto de *software* comercial.



## 6 Conclusões

Após o estudo das soluções existentes actualmente a nível de ferramentas multimédia de suporte clínico à reumatologia, pôde concluir-se que a utilização de diagramas nesta especialidade é ainda escassa. Actualmente, existem já, a nível internacional, ferramentas de suporte à consulta geral em reumatologia que utilizam diagramas para registo de dados clínicos, mas não foi encontrada nenhuma ferramenta capaz de registar os diagnósticos em si directamente em diagramas. Nas ferramentas analisadas, a maioria dos diagramas são utilizados apenas como imagens estáticas e meramente ilustrativas, anexáveis ao processo clínico e sobre as quais se podem fazer anotações gráficas (adicionar texto e formas simples de desenho). A minoria dos diagramas que permite uma utilização interactiva serve para seleccionar articulações, registar amplitudes de movimentos articulares ou aplicar sistemas de classificação e *scores*.

Por estes motivos, o *Siemens Diagrammer* apresenta-se como uma ferramenta inovadora e poderá ter vantagens competitivas, na medida em que permitirá não só o registo de vários diagnósticos nos diagramas, mas também a visualização dos problemas registados e da sua evolução histórica. A sua integração em *softwares* de PCE, facilitada pela compatibilidade com os *standards* internacionais, representará uma mais-valia para todas as partes envolvidas.

A identificação e listagem das patologias reumáticas, para cada estrutura anatómica, foi um dos principais objectivos inicialmente propostos para este trabalho. Apesar de bastante dificultado pela própria complexidade das doenças reumáticas, este objectivo foi atingido com relativo sucesso, pela elaboração das tabelas 23 a 30. Nestas tabelas, definem-se os possíveis *inputs* a serem inseridos no *Siemens Diagrammer*, que possibilitarão o registo, rápido e claro, de cada patologia na respectiva região anatómica representada no diagrama de corpo inteiro. Posteriormente foi feita a avaliação e proposta do tipo de diagramas e método a usar para o registo destas patologias, assim como para o registo de outros dados relevantes em reumatologia, nomeadamente aqueles necessários ao cálculo de *scores* importantes. Para cada diagrama proposto, especificaram-se os conteúdos e funcionalidades necessárias e, a um nível mais geral, foram também definidos alguns requisitos de alto nível essenciais à ferramenta e novas funcionalidades que permitam

torná-la ainda mais inovadora. Espera-se que o trabalho desenvolvido seja de utilidade para a equipa de desenvolvimento do *Siemens Diagrammer*, fornecendo alguma da matéria-prima necessária à configuração da ferramenta na especialidade de reumatologia.

O futuro passa pela informatização total dos registos clínicos, pelo que o desenvolvimento de uma ferramenta com um aspecto gráfico atraente e útil à prática clínica é uma área de grande interesse actual e promissora em termos de investigação.

## 6.1 Formação realizada durante o estágio

Para além do trabalho principal, foi-me também dada a oportunidade de realizar durante este estágio um curso de *e-learning* intitulado *Clinical workflow Know-how*, com a duração de 60 horas, através da *Med Learning Academy* da Siemens. Este permitiu-me enriquecer o conhecimento sobre o funcionamento geral da indústria da saúde e sobre fluxos de trabalho relacionados com as principais patologias, procedimentos clínicos e administrativos num PCS (recursos humanos, materiais e tecnologias envolvidas em todas as tarefas).

## 6.2 Limitações e trabalho futuro

Em relação à descrição do estado da arte das ferramentas existentes em reumatologia, a principal dificuldade foi a falta especificações técnicas nas informações disponibilizadas pelos fornecedores, que são por vezes demasiado genéricas. A informação conseguida sobre funcionalidades pretendidas e gráficos utilizados nem sempre foi a mais desejável, limitando-se por vezes aos *screen-shots* ou demonstrações disponibilizadas.

A própria natureza das DR, pela multiplicidade de estruturas e sistemas que podem atingir simultaneamente, constituiu uma dificuldade e limitação ao trabalho, levando mesmo a concluir que não será viável utilizar diagramas para registo de algumas delas, nomeadamente as DTC. Por esta razão, a reumatologia não será das especialidades médicas mais propensas e adequadas à utilização de diagramas para auxílio ao *reporting* clínico. Apesar disso, foram exploradas e apresentadas várias possibilidades de aplicação de diagramas a esta especialidade.

A dificuldade anterior foi ainda agravada pela falta de ligação e acompanhamento regular por parte de um reumatologista, para aconselhamento sobre

diagramas e funcionalidades interessantes a incluir na ferramenta, assim como para a validação das listas de DR por região anatómica produzidas. Foram efectuados alguns contactos com reumatologistas portugueses para procurar obter esclarecimentos e opiniões de profissionais clínicos, mas este feedback foi limitado. Os *inputs* produzidos continuam a carecer da validação médica necessária.

Como trabalho futuro propõe-se a continuação do alargamento do estudo da aplicação do *Siemens Diagrammer* a outras especialidades em que a topografia das lesões seja relevante, tais como a gastroenterologia ou urologia (deverá ser feita uma análise prévia para definição das mesmas). Comparativamente com outras especialidades, o número de unidades e serviços de reumatologia é reduzido (a nível público, existem em Portugal 22 serviços de reumatologia, num total de cerca de 150 profissionais médicos), pelo que, para que seja economicamente viável o desenvolvimento desta aplicação, se deverá enveredar pelas especialidades médicas mais abrangentes, ou seja, com maior número de potenciais clientes.

### **6.3 Apreciação final**

Apesar de ter sido um trabalho bastante bibliográfico e de pesquisa, este estágio foi uma experiência positiva na medida em que me permitiu conhecer a empresa e integrar-me de algum modo na sua estrutura. Em termos pessoais, este estágio proporcionou-me uma aquisição de competências que considero relevante, quer ao nível da autonomia, quer dos conhecimentos científicos e do trabalho em meio empresarial, tendo contribuído para o meu crescimento pessoal.



## 7 Anexos

### Anexo I

#### **Estudo de ferramentas multimédia de suporte ao *workflow* clínico em reumatologia/ortopedia**

Uma vez que na área de reumatologia foi verificada uma elevada escassez de ferramentas com as funcionalidades pretendidas, decidiu-se incluir também como alvo deste estudo a área de ortopedia, pois estas áreas estão inter-relacionadas e sobrepõem-se em muitos aspectos. Esta inclusão deveu-se também ao facto de, no decorrer da pesquisa, se terem encontrado ferramentas multimédia direccionadas para a especialidade de ortopedia com funcionalidades interessantes no contexto do *Siemens Diagrammer*, nomeadamente o registo de dados clínicos através de conteúdos gráficos interactivos (dados clínicos muitas vezes comuns à avaliação em reumatologia).

Após uma pesquisa e primeira análise das ferramentas existentes, e com recurso a estudos de mercado e relatórios de entidades independentes sobre *softwares* de PCE disponíveis [53, 54], foram seleccionadas para este estudo as seguintes ferramentas comerciais:

- ✓ NextGen EMR 5.4.29
- ✓ AllScripts TouchWorks EHR
- ✓ MediNotes e EMR 5.0
- ✓ McKesson Practice Partner 9.2.1
- ✓ MedcomSoft Record
- ✓ eClinicalWorks 7.6.15

Quanto a *softwares* não-comerciais, foram analisadas três ferramentas:

- ✓ X-Ray RheumaCoach
- ✓ AO Comprehensive Injury Automatic Classifier 2.0
- ✓ BioReportAR

A nível dos *softwares* comerciais, verificou-se que todas as ferramentas permitem não só o registo de dados clínicos assim como são responsáveis pela gestão de todo o PCE do doente, desde o agendamento de consultas, prescrição de medicamentos (incluindo verificação de interações farmacológicas e alergias), requisição de exames ou análises laboratoriais, facturação de serviços médicos, entre outras funcionalidades importantes na prática clínica, mas demasiado abrangentes para o âmbito deste estudo, pelo que não foram incluídas na tabela comparativa final. Além disso, estas funcionalidades de gestão administrativo-financeira e de fluxos de trabalho são já suportadas pela ferramenta *Soarian*<sup>®</sup> da Siemens. O *Soarian*<sup>®</sup> é um sistema informático responsável pela gestão e coordenação de processos num PCS, baseado numa arquitectura de *workflow*.

Existe também um outro tipo de ferramentas que, ao invés de registarem dados clínicos em diagramas, extraem informação clínica relevante de imagens digitais, de forma automática, utilizando técnicas de análise e processamento de imagem. Podem simultaneamente permitir também a manipulação das imagens, alterando componentes da própria imagem ou adicionando componentes externas, para efeitos de simulação. Este tipo de *softwares* não foi incluído neste estudo. Apenas a título de exemplo, na área da Ortopedia, existe o *Emageon/TraumaCad OrthoSuite*<sup>™</sup> [55], que possui ferramentas capazes de, após calibração com esfera de metal de diâmetro conhecido presente na radiografia, medir com exactidão dimensões anatómicas e extrair informações importantes tais como a discrepância no comprimento dos membros inferiores ou o ângulo de Cobb (curvatura da coluna vertebral). Além disso, permite efectuar simulações tais como adição de implantes e manipulação da imagem radiográfica de forma a reconstituir fractura ou alinhar membros.

## Ø NextGen Healthcare Information Systems – NextGen EMR 5.4.29

[56]

- Escrito em Microsoft Visual Basic e Visual C++.
- *Templates* utilizam listas *drop-down*, *check-boxes* e botões; cada *template* inclui problemas, diagnósticos, condições, alergias, medicações e listas de sintomas *standard* para especialidade. Nos *templates*, *triggers* maximizam

eficiência ao abrirem listas apropriadas, gerando alertas ou ajustando o *workflow*. Os *triggers* são blocos de código disparados através de algum evento da base de dados ou da interface.

- Customização de *templates*, documentos, *workflow* e campos de dados: editor de *templates* permite fazer mudanças tais como adicionar novos campos, alertas, novos ecrãs, *pathways* clínicas, documentos, protocolos, campos necessários ou padrão, e *pick-lists in-house*, sem programadores.
- Criação automática de documentos e cartas

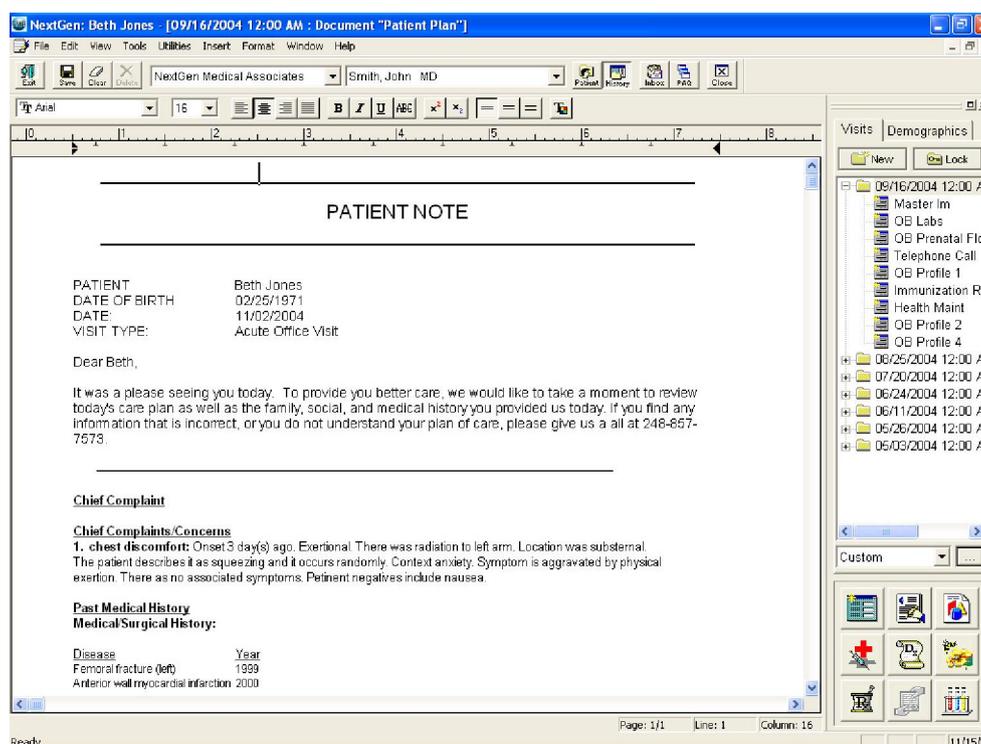


Figura 31 – Nota gerada automaticamente a partir de dados recolhidos durante visita [56].

- Segurança
  - controlada para cada grupo ou individualmente;
  - cada sessão requer *login* autorizado e palavra-chave;
  - praticamente todos os dados mantidos pelo sistema são estampados com identificação do utilizador, data e hora;
  - cumpre ou excede requisitos HIPAA (*Health Insurance Portability and Accountability Act*).
- Agendamento de consultas
- *ChartMail* – aplicação que permite troca de registos médicos entre utilizadores.

- Conteúdo clínico – *templates* para 24 especialidades, com HPI (*History of Present Illness*), procedimentos, históricos e avaliações específicas;
- Otimização de codificação E&M (*Evaluation and Management*), com registo de todas as actividades importantes e sugestão de código apropriado com base nos dados fornecidos. Esta funcionalidade é importante para a contabilidade e no suporte a auditorias.
- Arquitectura empresarial de partilha de dados – base de dados única.
- Interface extensiva com laboratórios, hospitais, dispositivos médicos, farmácias, clínicas de radiologia e sistemas PACS.
- Gráficos – permitem análise da evolução de dados que afectam qualidade e produtividade da prática.
- Gestão de imagens – o programa de obtenção de imagens do NextGen EMR guarda imagens digitais ou digitalizadas e assegura que todas as imagens importadas são automaticamente catalogadas por paciente, data e tipo de imagem. São suportados vários formatos de imagem e as imagens podem ser abertas, modificadas, ilustradas e gravadas no histórico do paciente. Uma barra de ferramentas fornece várias opções para ilustrar ou modificar imagens: adicionar texto, cor, desenhar livremente, rodar ou redimensionar imagens, entre outras.

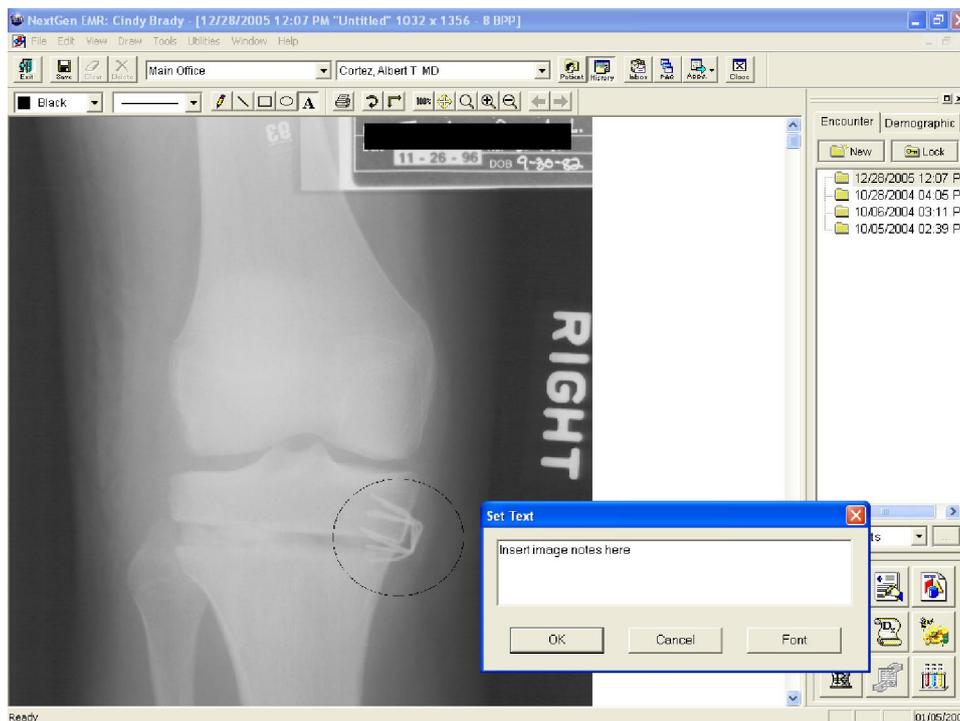


Figura 32 – Ferramenta de gestão de imagens do NextGen EMR [56].

- *Instant Medical History* (software de questionário ao doente, que o preenche em casa ou na sala de espera);
- Requisição de exames laboratoriais e notificação de resultados;
- Módulo de medicação – base de dados completa de medicações, que permite escrever, imprimir, enviar por fax, actualizar e renovar as receitas, assim como informar paciente sobre medicação e verificar interacções farmacológicas e alergias.
- Módulo *ePrescribing* – receita directamente à farmácia, em parceria com *SureScripts*, *RxHub* e *Medimedia*;
- Módulo de educação do paciente – com mais de 4000 conselhos de saúde específicos, permite a impressão de informação educacional para pacientes;
- Conteúdo ACP PIER (*American College of Physicians, Physicians Information and Education Resource*) – documentação de apoio à decisão clínica (ex: *guidelines*);
- Reunião de todos os itens que requerem a atenção do médico, para revisão ou assinatura;
- Módulo de referenciação:
  - gera documentos de referenciação com sumário dos dados da consulta e envia-os para os médicos especialistas referenciados;
  - permite o acompanhamento electrónico do percurso das referenciações e autorizações.
- Cuidados de saúde remotos – acesso remoto seguro e sincronização de dados com o *software Patient Sync*.
- Reconhecimento de voz:
  - notas, cartas e outros documentos podem ser introduzidos verbalmente;
  - utilizadores podem direccionar ditado transcrito directamente para campos específicos do processo de um paciente.
- Certificado pela CCHIT (*Certification Commission for Healthcare Information Technologies*), 2007.

### **Conteúdo de reumatologia** [57]

- *Templates* específicos para *workflow* reumatológico

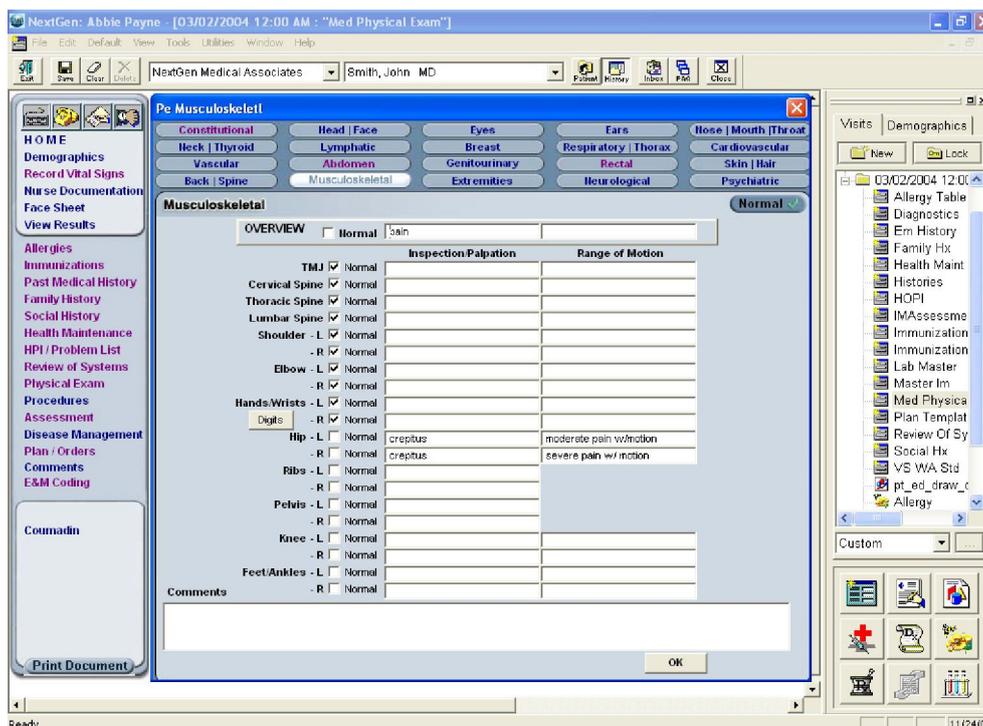


Figura 33 – Template para documentação completa de exame músculo-esquelético inicial [57].

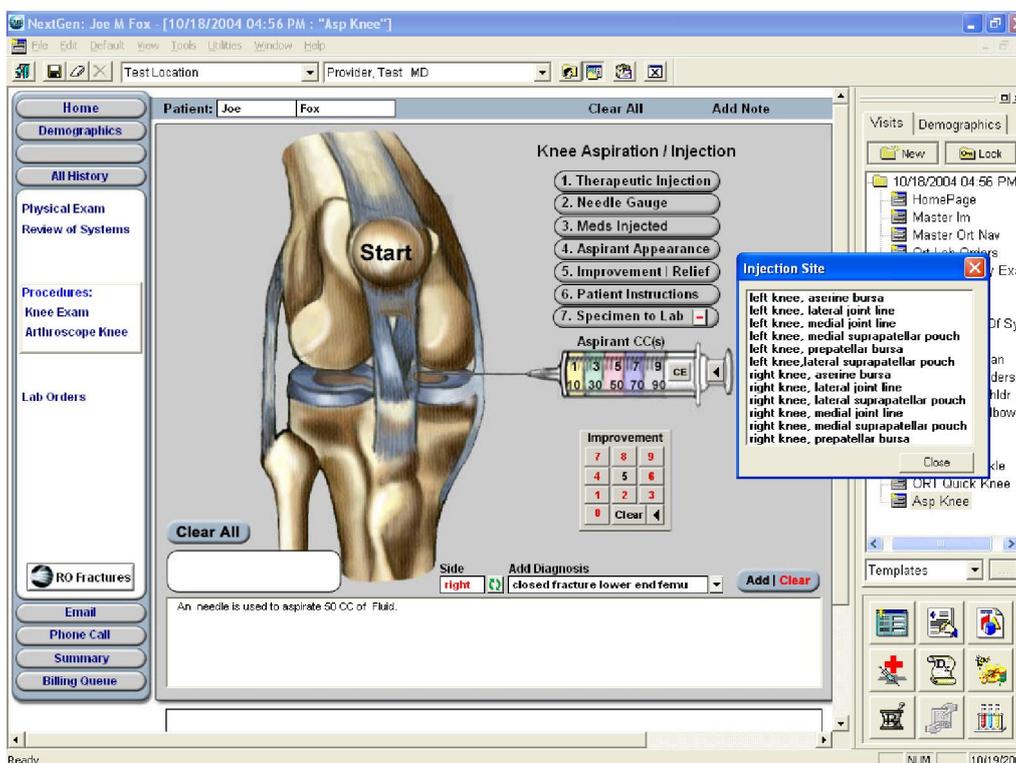


Figura 34 – Template para documentar aspiração do joelho e injeção [57].

- Módulo de problemas e diagnóstico

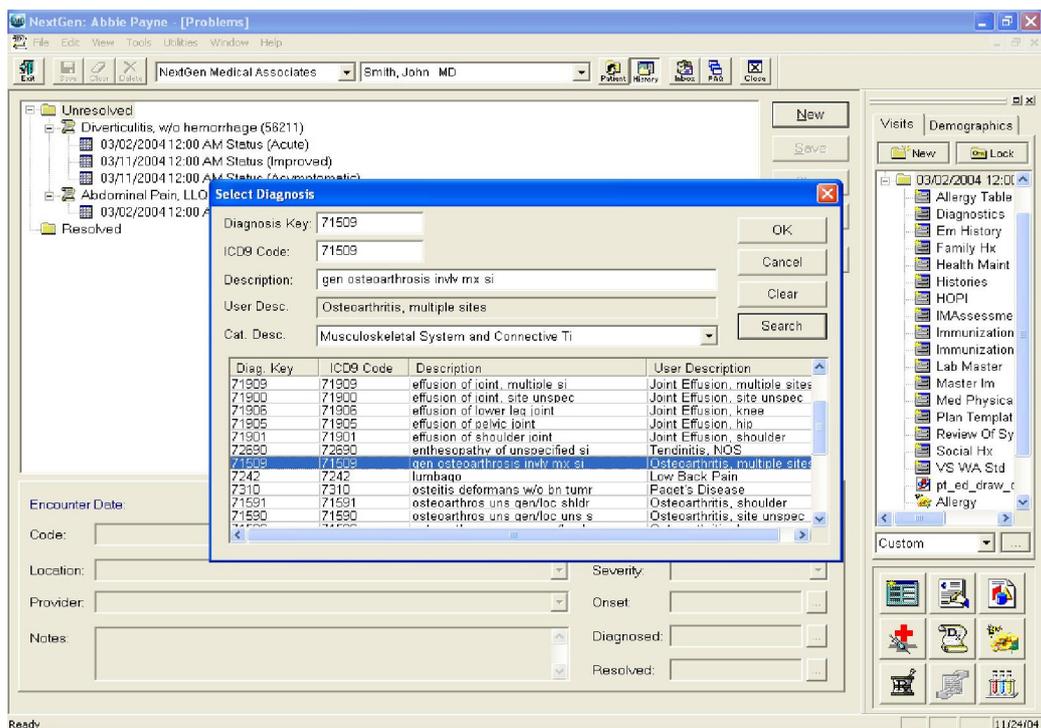


Figura 35 – Base de dados de códigos ICD-9 integrada no NextGen EMR [57].

## Conteúdo de ortopedia [58]

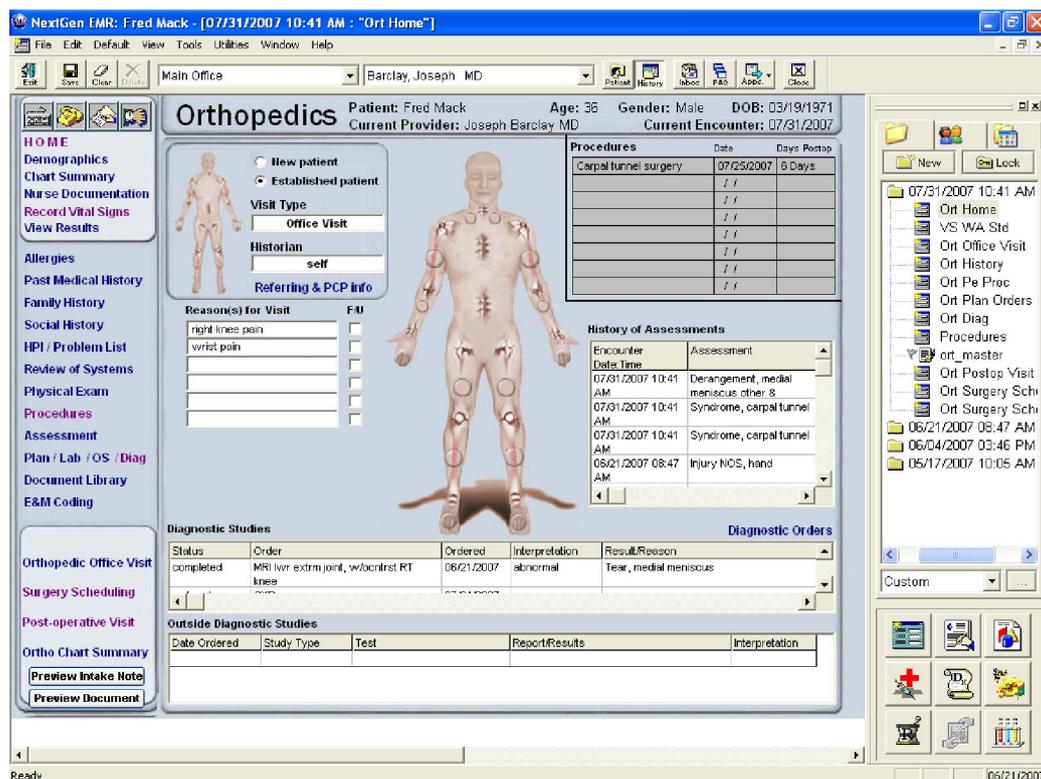


Figura 36 – Orthopedics home: permite escolher alvo e registrar razão da consulta [58].

- Biblioteca de *templates*, documentos e definições de configuração para ortopedia:
  - *Templates* de avaliação ortopédica: exames físicos músculo-esqueléticos, com opções *check-box* e listas *pull-down* para rapidamente registrar informação detalhada.

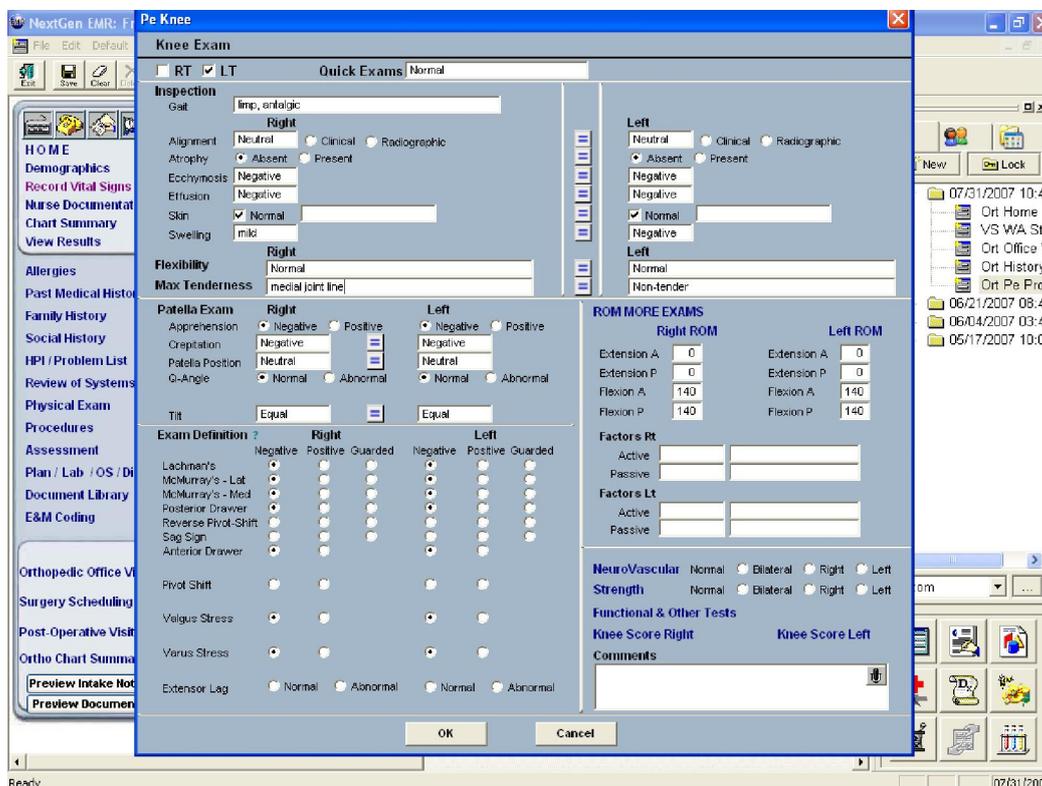


Figura 37 – Template de exame ao joelho, com opções rápidas pré-definidas [58].

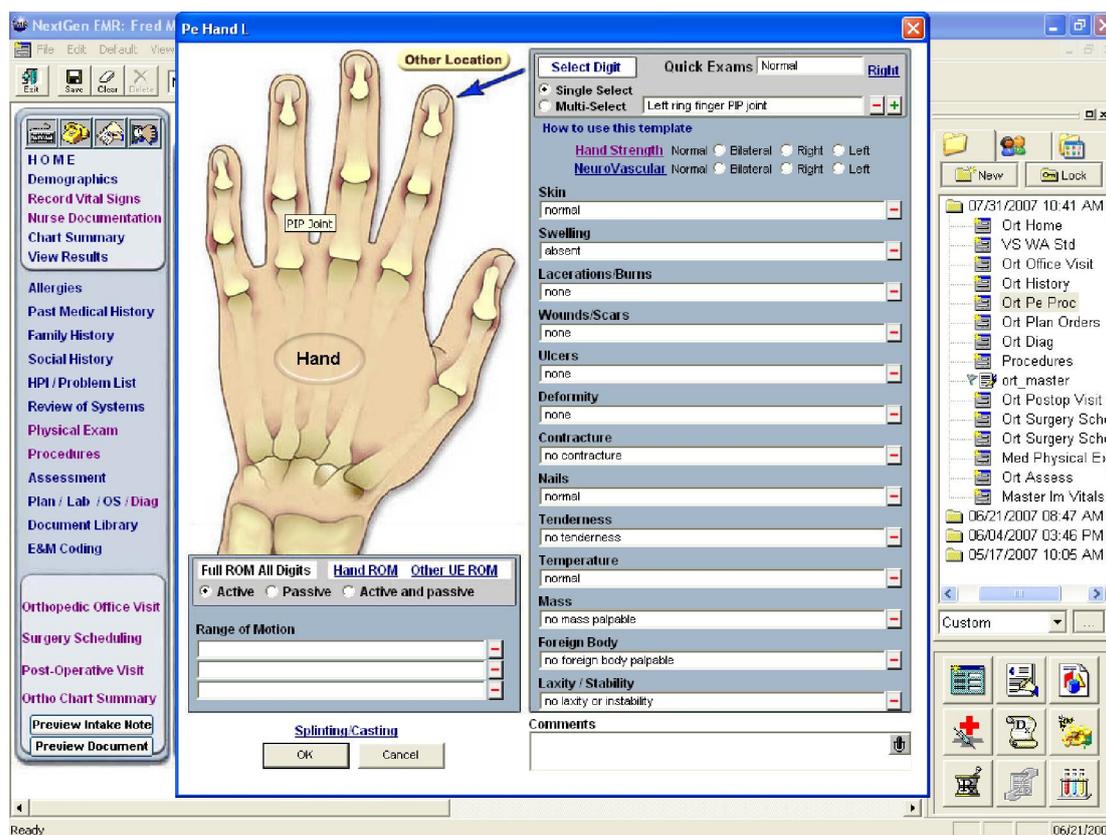


Figura 38 – Template de exame à mão: imagem interactiva para selecção rápida do local do exame [58].

- *Templates* de procedimentos para aspiração/injecção de articulação, fractura/aplicação de gesso/ligadura, tratamento de feridas e outros;
- *Template Orthopedic Office Visit*, com navegação rápida por HPI (*history of present illness*), ROS (*review of systems* – questões médicas para aferir estado de diferentes sistemas de órgãos), histórico, exames e procedimentos, avaliação, estudos de diagnóstico e plano.

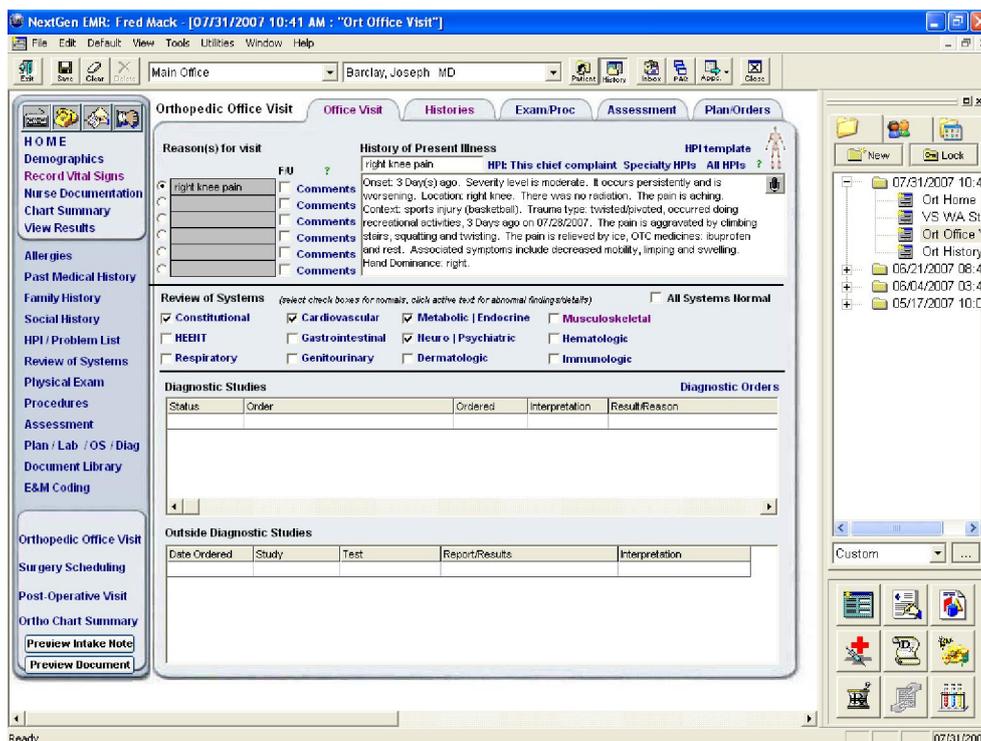


Figura 39 – Template Orthopedic Office Visit [58].

- Gráficos de amplitude de movimento

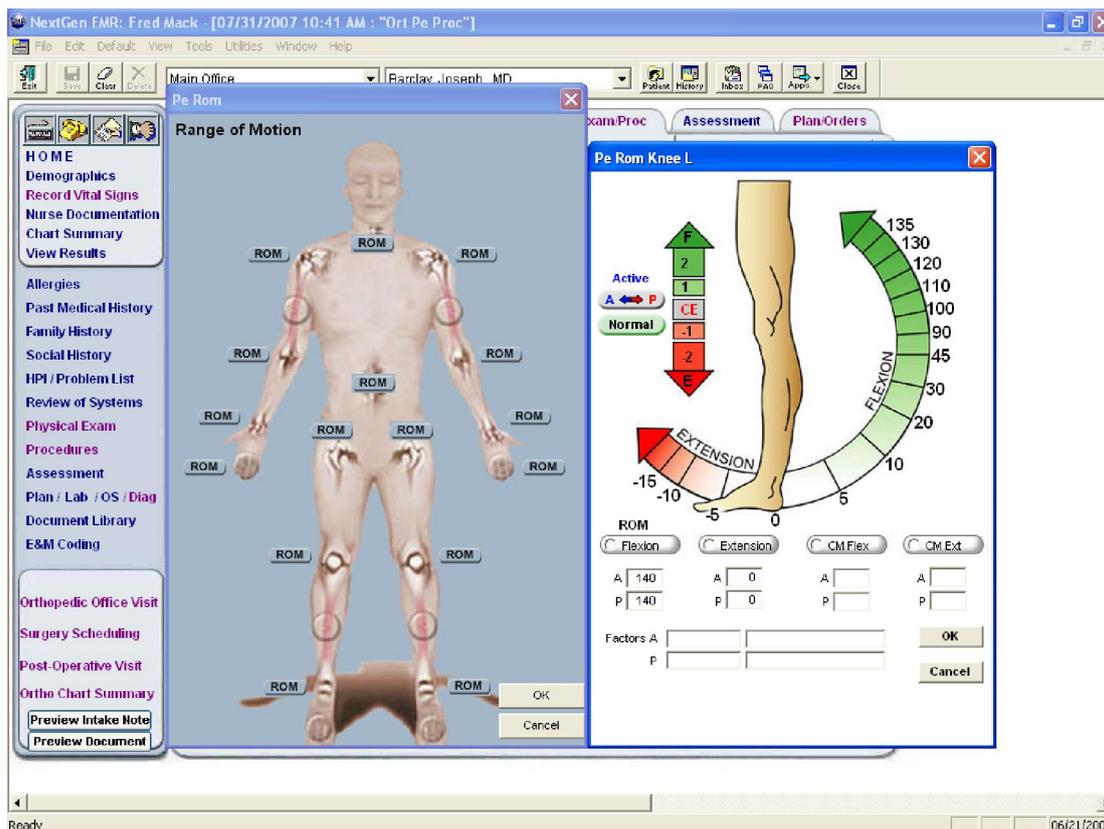


Figura 40 – Gráficos point-and-click para registrar amplitude de movimento [58].

- *Templates* para substituições de anca, requisições de fisioterapia, aplicação de gesso, entre outros.
- Características adicionais que fornecem documentação que normalmente teria de ser investigada, calculada ou introduzida manualmente:
  - Ferramentas integradas para classificação uniforme de fracturas AO e para calcular o *Harris Hip Score* e *Knee Score*
  - Cálculo automático de códigos HCPCS, permitindo facturar electronicamente itens não-CPT tais como próteses.

### Ø Allscripts Touchworks EHR [59]

- Acesso remoto e a qualquer hora aos processos dos pacientes.
- Aplicação *browser-based*, que utiliza tecnologia .NET, permitindo interface extensiva com outros sistemas.
- Agendamento de consultas.
- Criação automática de notas clínicas e cartas de consulta completas e profissionais.
- *Templates* para registo de dados estruturados.
- Adaptação de *templates* de documentação a problemas e lesões comuns;
- Calculador E/M que gera recomendações de código E/M a partir dos dados estruturados, com base no nível de cuidado documentado.
- Base de dados MEDCIN® com mais de 200.000 termos médicos e respectivos códigos ICD-9.
- Reconhecimento de voz por ditado digital, através do *software Dragon Naturally Speaking*.
- Verificador de ortografia com terminologia médica.
- Módulo de medicação (para criação de prescrições electrónicas e consulta automática de histórico e listas de alergias).
- Comunicação através de serviço seguro de mensagens electrónicas.

- Requisição de exames laboratoriais e notificação de resultados – criação da requisição de exame e envio para o laboratório apropriado, permitindo associar exame ao diagnóstico.

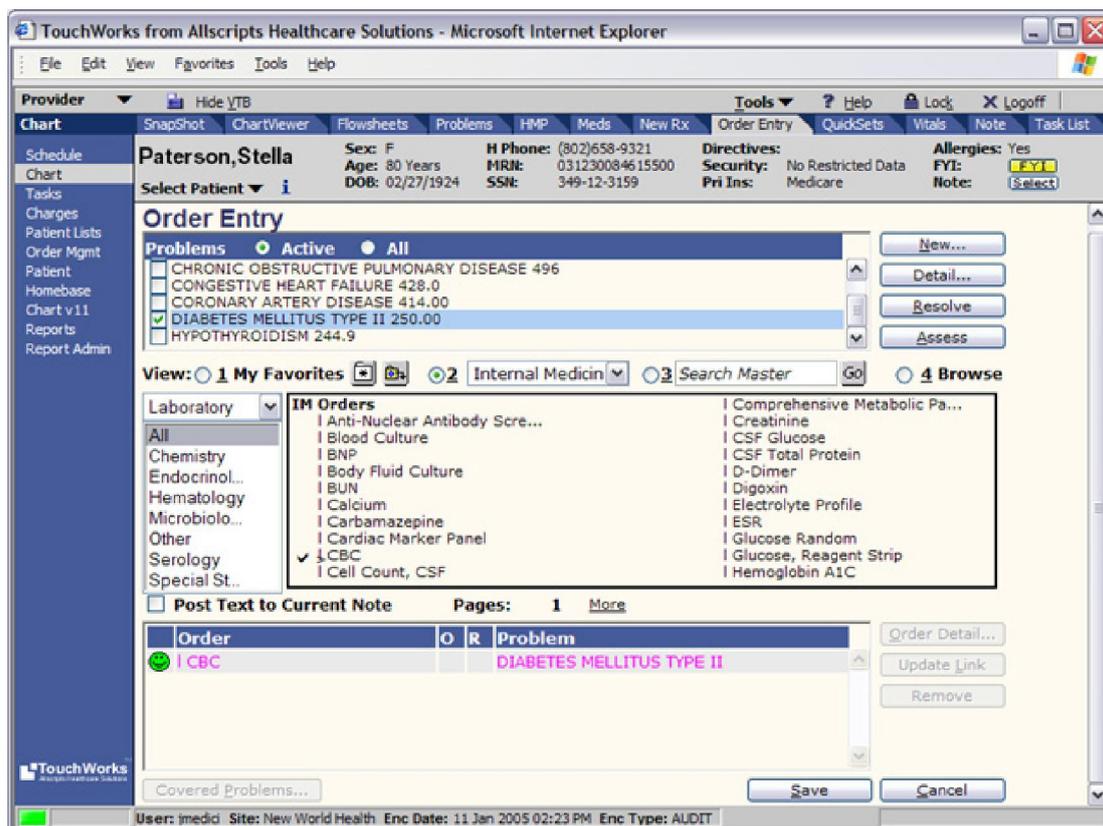


Figura 41 – Módulo de requisições, TouchWorks Order™ [59].

- Importação de todo o tipo de documentos e imagens clínicas directamente para o processo do paciente, onde ficam disponíveis para visualização.
- Acesso a histórico de reencaminhamentos, relatórios de radiologia e notas de consultas prévias.
- Conteúdo ACP PIER, fornecendo acompanhamento baseado em evidências para apoio à decisão clínica.
- Certificado pela CCHIT 2006.

### **Conteúdo de reumatologia**

- Documentação da avaliação de 28 pontos articulares, com imagens representativas;
- Utilização de protocolos e lembretes para gestão da medicação crónica;

- Documentação de assuntos relacionados com artrite e outras patologias articulares

### **Conteúdo de ortopedia**

- Documentação completa de qualquer condição do sistema músculo-esquelético;
- *Templates* específicos para o *workflow* e prática ortopédica;
- Capacidade de interface com PACS

### Ø MediNotes e EMR 5.0 [60]

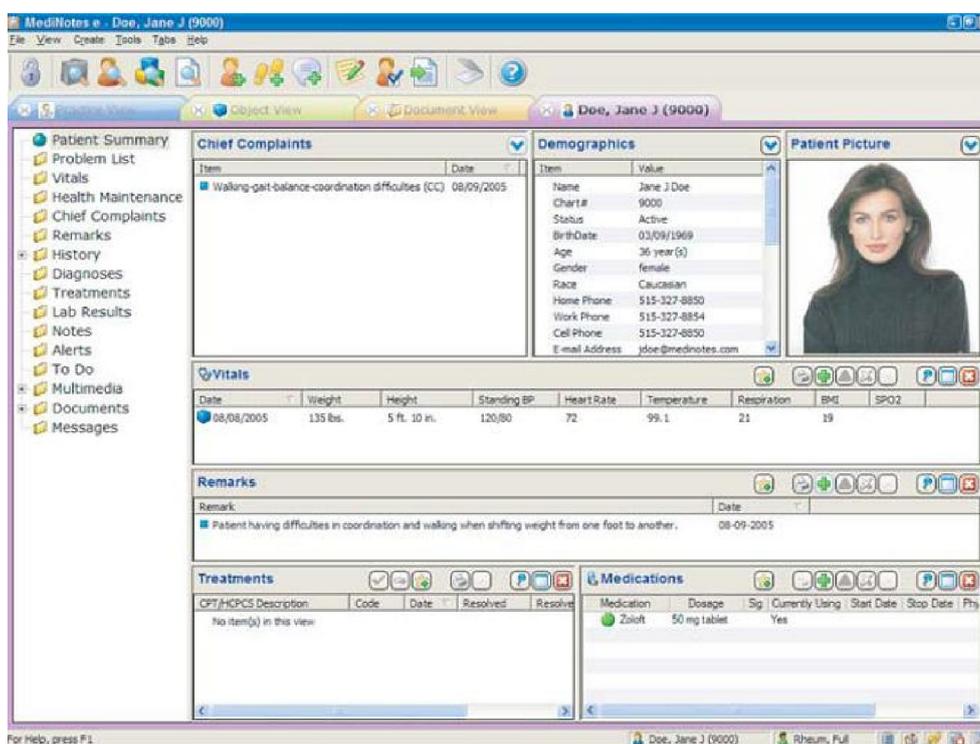


Figura 42 – MediNotes e EMR [60].

- Foca-se no mercado ambulatorio – desenhado para uso com *Tablet PC*, *wireless*.
- Design de navegação mínima – utiliza conceito de *browser multi-tab*, para permitir múltiplas tarefas a partir do mesmo ecrã.
- Ecrã *Practice View* para funções administrativas relativas a toda a prática, que permite rever alertas paciente/prática, mensagens, fluxo de pacientes e resultados de análises laboratoriais, entre outros.

- Ecrã *Patient View*, completamente customizável, permite mostrar múltiplos pacientes ao mesmo tempo, cada um com a sua cor de *tab*.
- Impressão de folhas de sumário de paciente, baseadas em dados customizáveis.
- Ecrã *Document View* permite visualizar e filtrar todos os documentos (por tipo, data ou autor) e depois imprimir com as definições de impressão específicas do tipo de documento escolhido.
- Ecrã *Object View* permite rever, customizar e guardar *templates* de exames e outros objectos, numa área conveniente.
- Criação automática de documentos e cartas.
- *Wizard* para customização de *templates*.
- Codificação do texto em cores, cada uma com um significado diferente (e.g. texto em preto é original do *template* e em verde é texto alterado pelo utilizador)
- Utiliza códigos ICD-9 e CPT, com licença da AMA (*American Medical Association*), associados à documentação, para códigos mais exactos e tranquilidade durante auditorias à documentação;
- *Wizard* E&M sugere códigos apropriados com base na informação documentada;
- Funcionalidade *worklist* define tarefas clínicas a realizar em cada consulta, melhorando a produtividade do *workflow*;
- Notas guardadas são assinadas digitalmente e só podem ser alteradas criando uma adenda;
- Lembretes de manutenção de saúde certificam que pacientes são alertados dos benefícios de *check-ups* preventivos;
- Compatível com interface HL7;
- Armazenamento multimédia com vistas em miniatura e comparação *split-screen* de imagens;
- Painéis de entrada/visualização de dados customizáveis
- Biblioteca de imagens A.D.A.M., para documentar localização anatómica do problema;



Figura 43 – Exemplos de imagens A.D.A.M. [60].

- Importação de imagens;
- Permite desenhar sobre diagramas anatómicos ou imagens e anexá-los à nota do paciente;

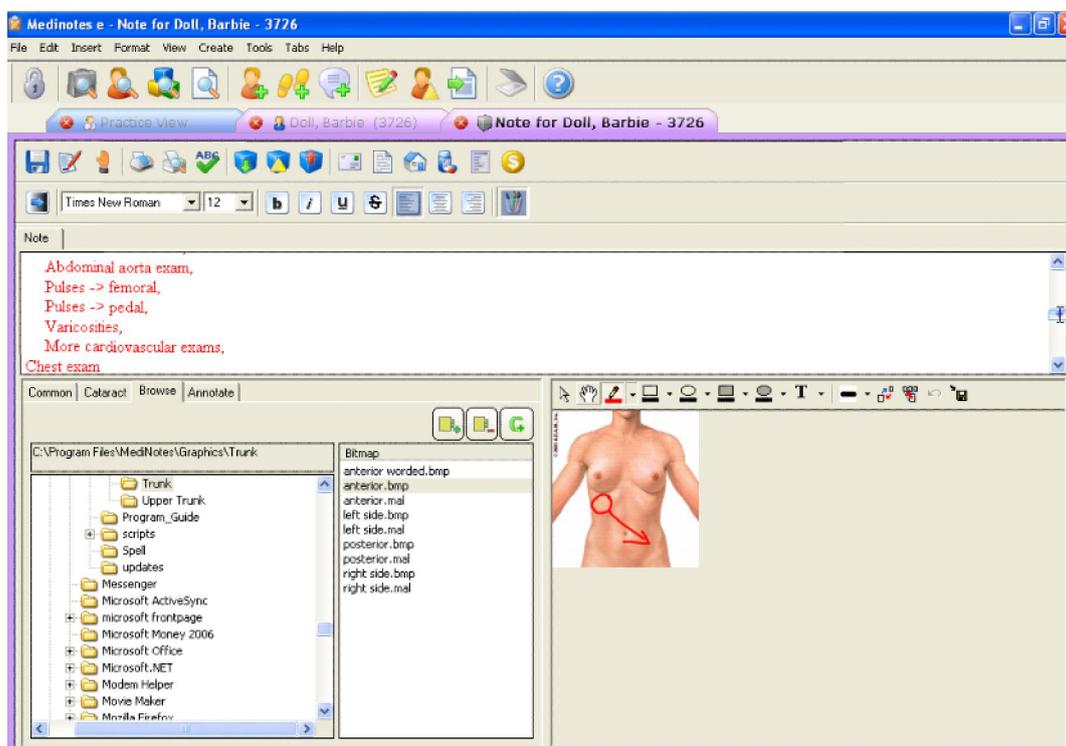


Figura 44 – Exemplo de edição simples de imagem [60].

- Instruções ao paciente customizáveis.
- *Update online* atualiza todas as máquinas na rede, de uma vez.
- Caixa de *e-mail* – mensagens electrónicas internas seguras.
- Lista de problemas – texto livre e estruturado.

- Interfaces com variados sistemas e dispositivos.
- Interface com laboratórios assegura que resultados laboratoriais são revistos prontamente e adicionados de forma precisa ao processo do doente;
- Módulo de receitas médicas *ePrescribing* avisa contra interações farmacológicas potencialmente perigosas e aconselha em formulário próprio;
- Reconhecimento de voz;
- Certificado pela HIPAA (*Health Insurance Portability and Accountability Act*), cumpre requisitos de segurança através de funcionalidades tais como registo de alterações efectuadas a processos clínicos e respectivos autores, acesso ao programa com base em níveis de licença de utilizadores, segurança com palavra-chave, *logout* automático temporizado ou *logout* de uma tecla;
- *Back-up* electrónico para salvaguardar processos contra fogo ou desastres naturais;

### **Conteúdo de reumatologia**

O conteúdo de reumatologia do *MediNotes* inclui gráficos e *templates* específicos para condições e patologias reumáticas, entre as quais:

- Boca/olhos secos (Síndrome de *Sjögren*)
- Fibromialgia
- Artralgias
- Artrite reumatóide juvenil (AIJ)
- Lúpus (LES)
- Doença de Lyme
- Monoartrite
- Osteoartrose
- Artrite reumatóide

### **Conteúdo de ortopedia**

O conteúdo de Ortopedia do *MediNotes* inclui, entre outros:

- Resultados de RM e raios X;
- Gestão de fracturas;

- Injecções;
- Lesões ou algias em variadas estruturas;
- Tumefacção ou rigidez articular;
- Avaliações fisioterapêuticas de variadas estruturas;
- Dificuldades de coordenação, equilíbrio ou locomoção;
- Fraqueza muscular;
- Tendinite de Aquiles;
- Disfunção do tendão posterior tibial;
- Procedimentos no nervo lombar;

### Ø McKesson Practice Partner 9.2.1 [61]

- Acesso a todas as funções mais importantes a partir de um único ecrã;

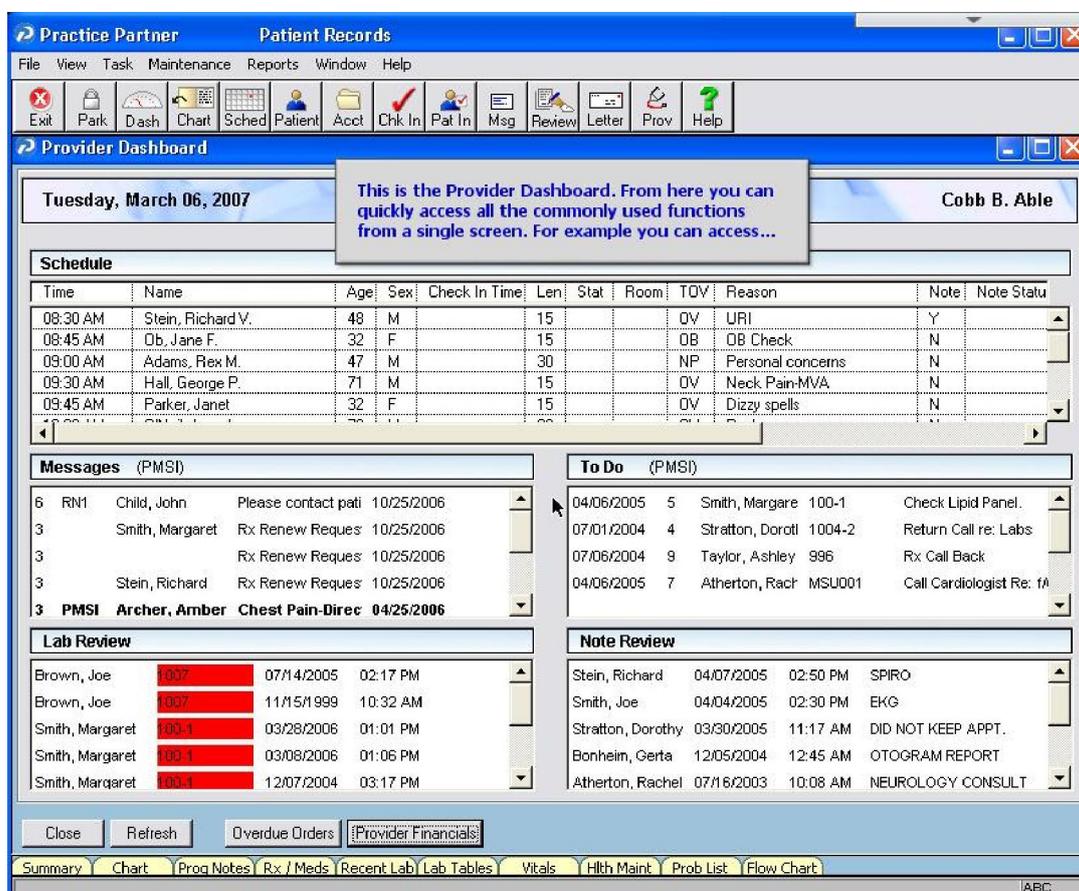


Figura 45 – Menu principal do Practice Partner [61].

- Agendamento de consultas;
- Indicadores financeiros e estatísticos;

- Acesso a toda a informação do paciente, de qualquer local, podendo abrir múltiplos processos ao mesmo tempo;
- Sumário do processo do paciente definível pelo utilizador;

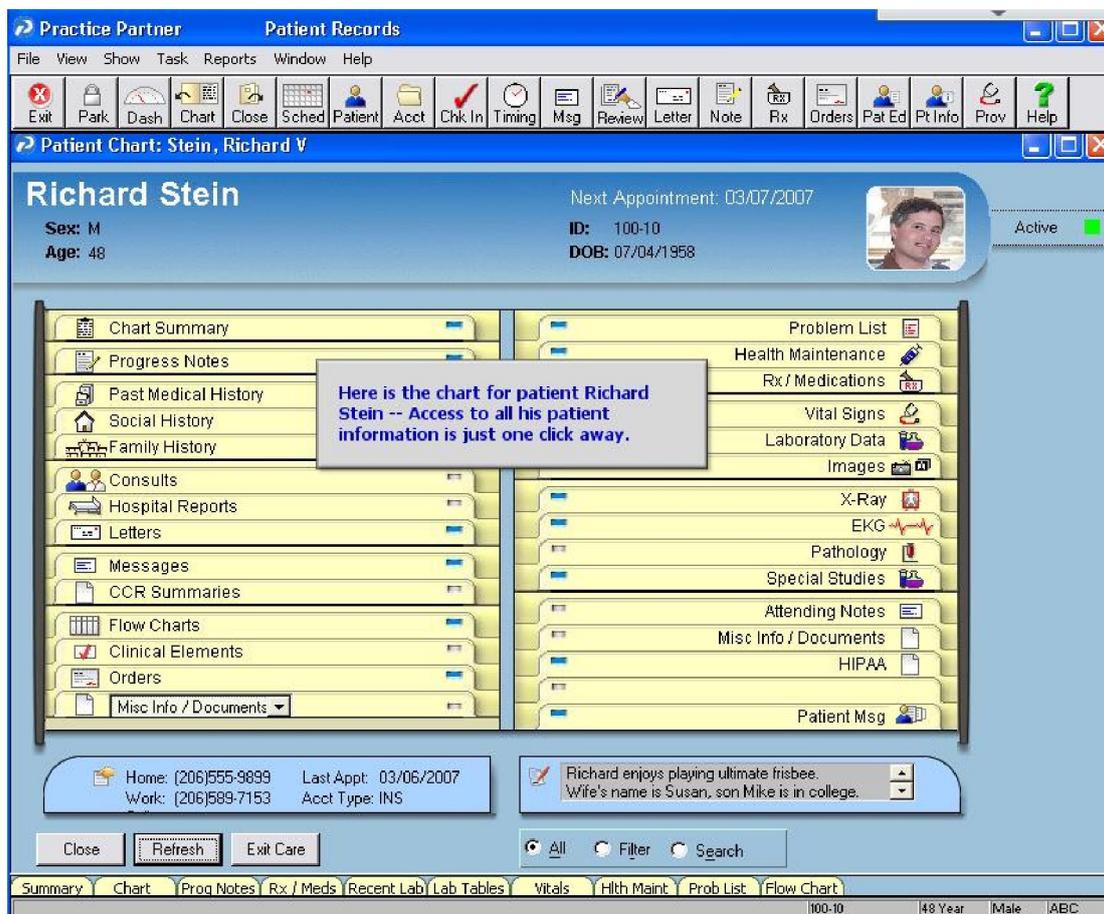


Figura 46 – Practice Partner: podem definir-se até 35 tabs e customizar 26 [61].

- Módulo de educação do paciente;
- Criação automática de documentos (notas, cartas, receitas...) – documentação pode ser feita por texto livre, pré-definido, *templates* clínicos definidos pelo utilizador, macros clínicas (*QuickText*) e/ou ditado;
- Mais de 200 *templates* clínicos;
- Registo de dados vitais, com possível adição de campos customizados e visualização da sua evolução na forma de gráficos;

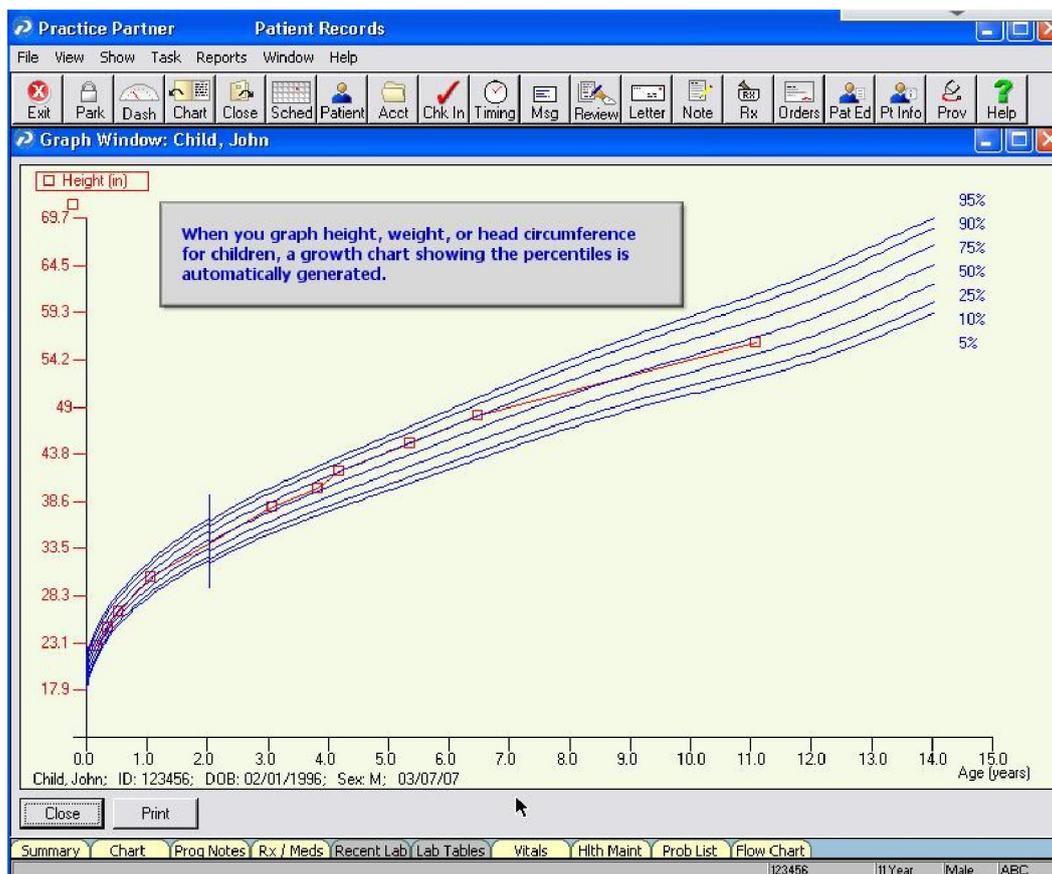


Figura 47 – Gráficos para visualização da evolução de dados clínicos [61].

- *Templates* para evolução de diversas variáveis e controlo de patologias como hipertensão, diabetes ou risco cardiovascular, num dado intervalo de tempo, sendo possível a sua visualização na forma de gráficos;
- Módulo medicação – permite criar receita electrónica, verificar contra-indicações, interações farmacológicas e alergias, assim como enviar directamente à farmácia, por fax ou através da rede de *e-prescribing SureScripts*. Inclui mais de 700 *templates* de receitas, com dose, alternativas e preços. Além disso, guarda todos os dados relativos à medicação actual e passada de paciente;
- Requisição de exames ou análises laboratoriais, a partir da nota do paciente, associando assim o exame ao diagnóstico;
- Interface com laboratórios utilizando formatos *standard* (ASTM 1238, HL7);
- Reconhecimento de voz;
- Serviço de mensagens internas – informação do registo de pacientes pode ser enviada por e-mail para médicos;
- Codificação E/M;

- Assinatura electrónica para documentar autor da nota;
- Lista de itens que necessitam revisão e assinatura (notas de consulta, resultados de exames laboratoriais, relatórios, cartas). Nos resultados de exames laboratoriais, valores fora do intervalo normal são marcados a verde ou vermelho e são mostrados valores de exame anterior;

ST	C	Prov	Lab Name	Value	Unit	H/L	Range	Prev.	Prev Value
*		ABC	CHOLESTEROL	210	mg/dL	High	100 - 199	04/13/04	215
*		ABC	LDL-CHOL	145	mg/dL	High	50 - 129	04/13/04	140
*		ABC	HDL-CHOL	35	mg/dL	Low	61 -	04/13/04	39
*		ABC	TRIGLYCERIDES	235	mg/dL				
*		ABC	VLDL CHOL	38	mg/dL				

Figura 48 – Visualização de resultados laboratoriais [61].

- Códigos ICD-9;
- Anexação de imagens a notas, com recurso a imagens importadas ou *templates* gráficos disponíveis, que podem ser modificados com recurso a barra de ferramentas de desenho (adicionar texto, desenhar, preencher, apagar);

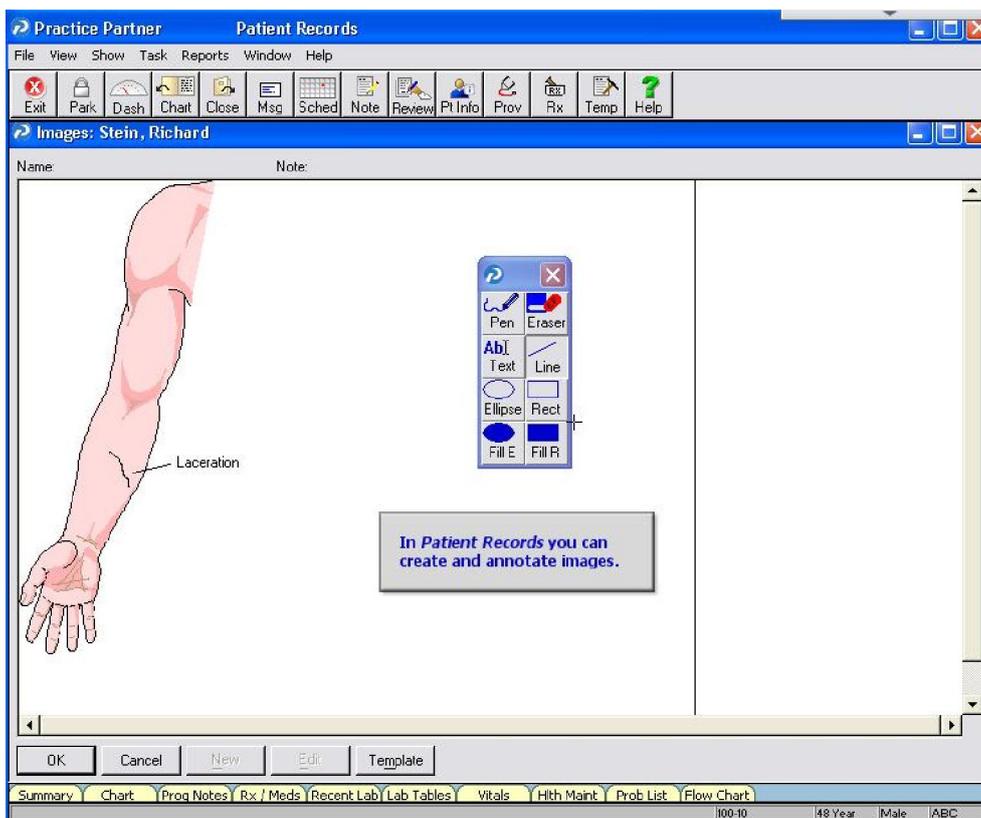


Figura 49 – Edição simples de imagem [61].

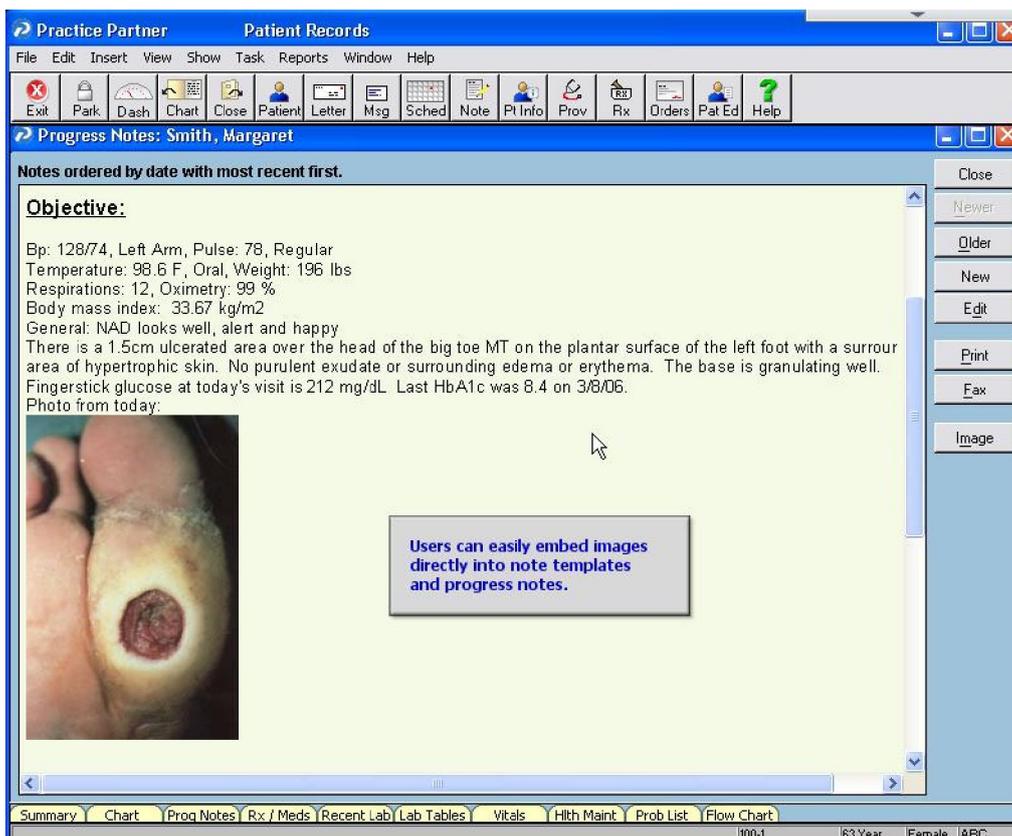


Figura 50 – Anexação de imagens a documentos clínicos [61].

- Importação de documentos obtidos por *scan* ou fax, para o ficheiro do paciente;
- Certificação CCHIT 2007.

### Ø **MedcomSoft Record** [62]

- Agendamento de consultas, codificadas por cores de acordo com o tipo;
- Base de dados MEDCIN® com milhares de conceitos de terminologia médica e ligação a outras terminologias *standard* como ICD-9, CPT ou SNOMED;
- Ferramentas de facturação, com codificação E&M totalmente automatizada;
- *Templates* e protocolos customizáveis;
- Interface com variados sistemas de informação na área da saúde;
- Interface com laboratórios para requisição de exames laboratoriais e notificação de resultados;
- Módulo *ePrescribing* com base de dados de medicações permite escrever receitas médicas, com verificação automática de interacções farmacológicas e alergias, assim como cálculo de dose apropriada para determinado paciente;
- Importação de qualquer documento, imagem ou vídeo para o processo clínico do paciente;
- Permite fazer anotações em imagens clínicas e guardá-las como parte do PCE do paciente;
- Inclui selecção de imagens clínicas, com opção de adicionar imagens à biblioteca ou imagens específicas do paciente, sobre as quais se pode desenhar, editar e adicionar texto relevante. Múltiplas anotações podem ser adicionadas a qualquer imagem;
- Gráficos para avaliação de progressão de dados clínicos numéricos (e.g. pressão arterial ou peso);
- Alertas de exames a fazer regularmente, customizáveis por prática médica, paciente, idade, sexo ou plano de seguro;
- Ferramentas de *workflow* tais como localização de paciente e tarefas a realizar, registo do tempo que pacientes ocupam nas diferentes áreas, para identificar e resolver potenciais falhas de *workflow*;
- Mensagens internas seguras;

- Módulo de educação do paciente;
- Autenticação segura de utilizador;
- Certificação CCHIT 2007.

### **Conteúdo de reumatologia**

- Biblioteca de protocolos de suporte a reumatologia;
- Lista de *templates* específicos para reumatologia, baseados em sintomas (e.g. tumefacção e rigidez articular), patologias (e.g. AR, LSE, gota) ou desenhados para o paciente (e.g. questionário de saúde, revisão de sistemas e aparelhos).

### **Conteúdo de ortopedia**

- Lista de *templates* específicos para Ortopedia, baseados em sintomas (e.g. algias), patologias (e.g. luxação, fractura) ou desenhados para o paciente (e.g. exame pré-operatório ao joelho).

### **Ø eClinicalWorks 7.6.15 [63]**

- Agendamento de consultas;
- Registo de pacientes;
- Ferramentas de *workflow* para monitorização do fluxo de pacientes e de trabalho;
- Biblioteca de *templates* baseados em XML;
- *Templates* customizáveis;
- Verificação e registo de queixas de paciente, sinais vitais, historial médico, medicação actual e alergias;
- Acesso remoto por *wireless*, *Tablet PC* ou *PDA*;
- Códigos ICD e CPT;
- Reconhecimento de voz e escrita manual;
- Importação de imagens, áudio e vídeo;

- Fax, foto digital, ficheiros de voz;
- Módulo de medicação;
- Interface com laboratórios, via HL7, para requisição de exames e notificação de resultados;
- Interface com dispositivos médicos (e.g. espirómetros, ECG);
- Visualização de resultados laboratoriais, exames e imagens de diagnóstico;
- Alertas protocolares de manutenção de saúde;
- Módulo de educação do paciente;
- Reconhecimento de voz e de escrita;
- Suporte para anotações usando *Digital Ink* (fazer notas rápidas onde for necessário ou escrever sobre imagens);
- Certificação CCHIT 2007.

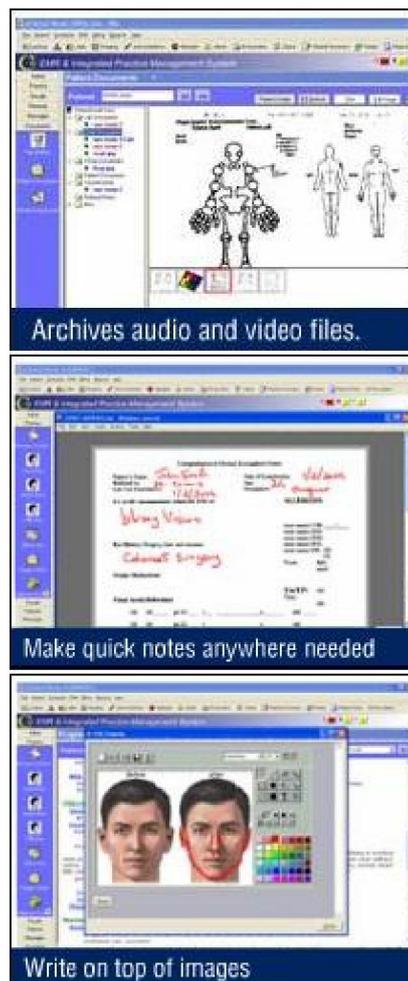


Figura 51 – eClinicalWorks [63].

### Ø X-Ray RheumaCoach [64]

- *Software* para quantificar danos nas articulações e avaliar lesões artríticas, em qualidade e quantidade, a partir de análises radiológicas de mãos e pés.
- Aplicação Java que suporta e acelera, mas não de forma totalmente automática, o procedimento de *scoring* na Artrite Reumatóide (AR), podendo aplicar os *scores* de Larsen e Ratingen-Rau.
- Permite um diagnóstico mais precoce e melhor monitorização da progressão da doença e da eficácia de regimes terapêuticos no tratamento da AR.
- Permite um ganho de tempo no procedimento de quantificação, sem perda de qualidade ou quantidade de informação.
- Calcula rápida e precisamente índices e soma de *scores*, possibilitando cálculo cruzado com outros *scores*.

- Documenta resultados de forma especificamente desenhada, com recurso a diagramas.
- Permite seguimento a longo prazo de paciente, pela manutenção de resultados numa base de dados.
- *Software* programado de forma aberta para permitir implementação de novos módulos.
- É constituído por 3 módulos principais:
  - Tutorial – em formato html, feito para explicar a patologia básica e radiologia da AR, os princípios de *scoring* imparcial, a importância da técnica de projecção radiográfica otimizada e estandardizada, a aparência radiográfica da AR e a utilização do *score* de Larsen.
  - Folha de input de dados (Data Input Sheet) – qualidade dos filmes radiográficos é avaliada quanto a brilho, contraste, resolução espacial, artefactos e posicionamento dos membros e num segundo passo, a leitura do filme é realizada e os dados introduzidos.

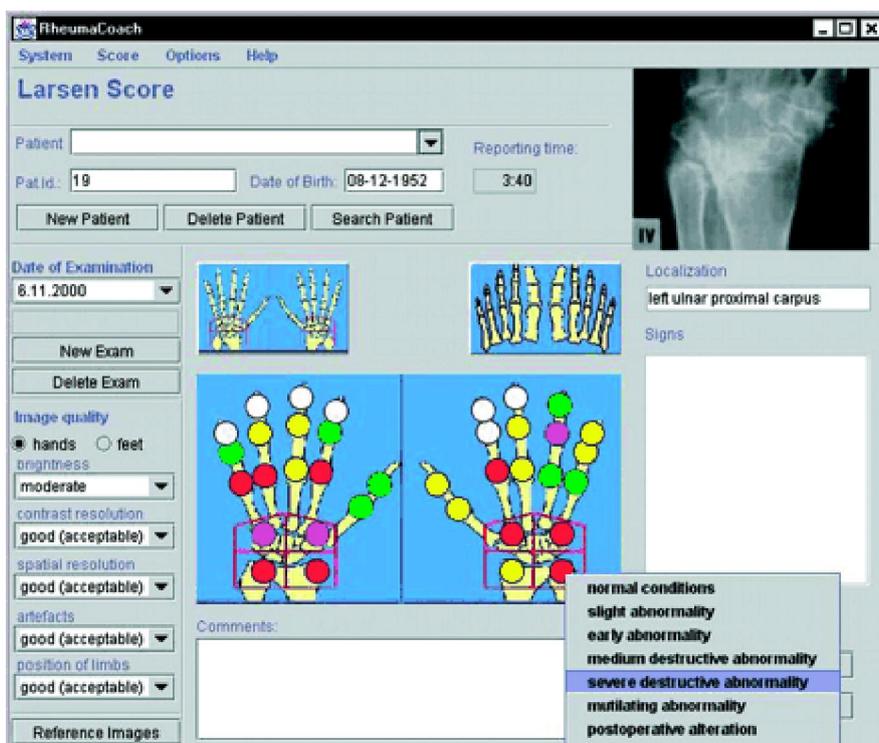


Figura 52 – Folha de input de dados para avaliar radiografias das mãos de paciente com AR [64].

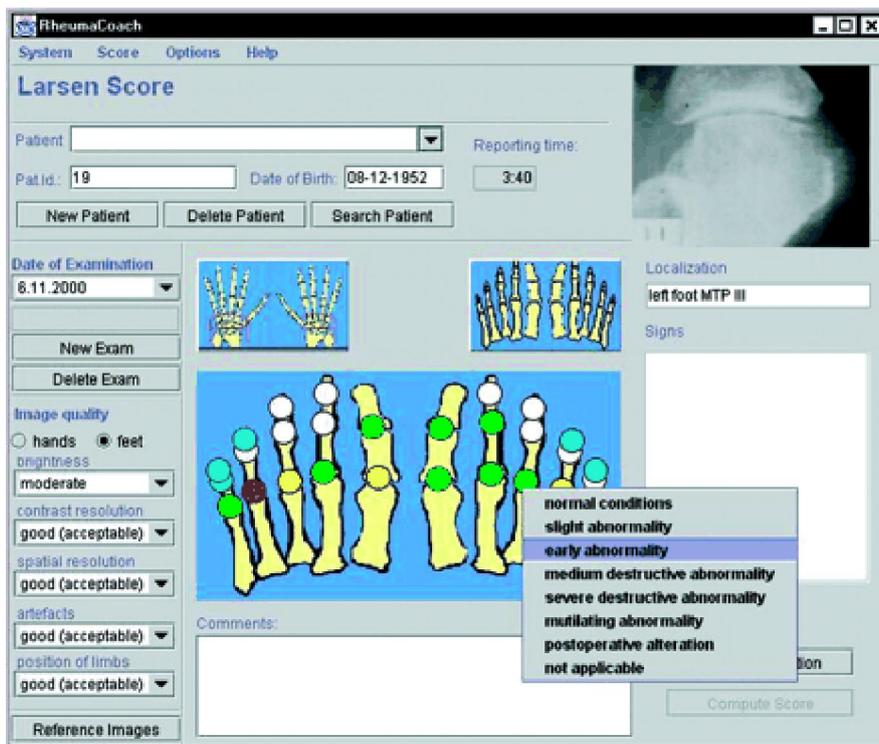


Figura 53 – Folha de input de dados para avaliar radiografias dos pés de paciente com AR [64].

- o Folha de computação (Compute sheet) – score de Larsen é calculado e pode ser comparado com score de estudos prévios. O layout gráfico dá uma rápida visão dos scores anteriores.

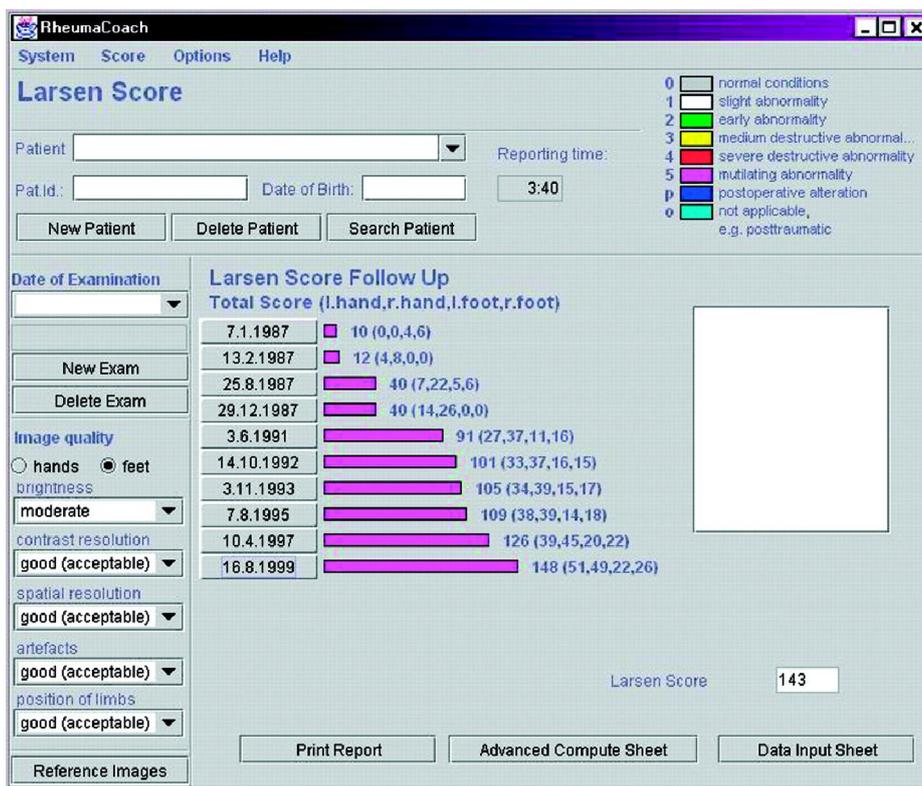


Figura 54 – Folha de computação com informação do score de Larsen de paciente com AR [64].

## Ø AO COIAC – AO Comprehensive Injury Automatic Classifier v 2.0

[65]

- *Software* criado pela *AO Foundation* para aplicação de sistemas de classificação de lesões, desenvolvidos pela *AO Foundation* em colaboração com a associação americana *OTA (Orthopedic Trauma Association)*;
- Facilita o processo de validação, aprendizagem e aplicação de sistemas de classificação de lesões;
- Serve de suporte à documentação sistemática de lesões, facilitando o processo de classificação e codificação de fracturas;
- Inclui o sistema de classificação de fracturas dos ossos longos, adulto e pediátrico, desenvolvido pela *AO Foundation* em colaboração com a *OTA*, planeando integrar outros ossos no futuro, até abranger todo o corpo;
- Interface gráfica simples e fácil de usar: esqueleto permite seleccionar local de lesão, sendo depois possível desenhar linhas de fractura e clicar sobre desenhos *standard* de ossos para aceder a menus *drop-down* e outras opções de classificação.
- Para cada lesão, dados de classificação podem ser introduzidos por diferentes cirurgiões e/ou em diferentes alturas, suportando assim a investigação e processo de validação.
- Dados podem ser guardados em base de dados relacional, exportados ou imprimidos;
- Utiliza sistema de bases de dados *MySQL*;
- Inclui várias *tabs*:
  - *Tab training* para treino e aprendizagem do sistema de classificação (adulto e pediátrico);

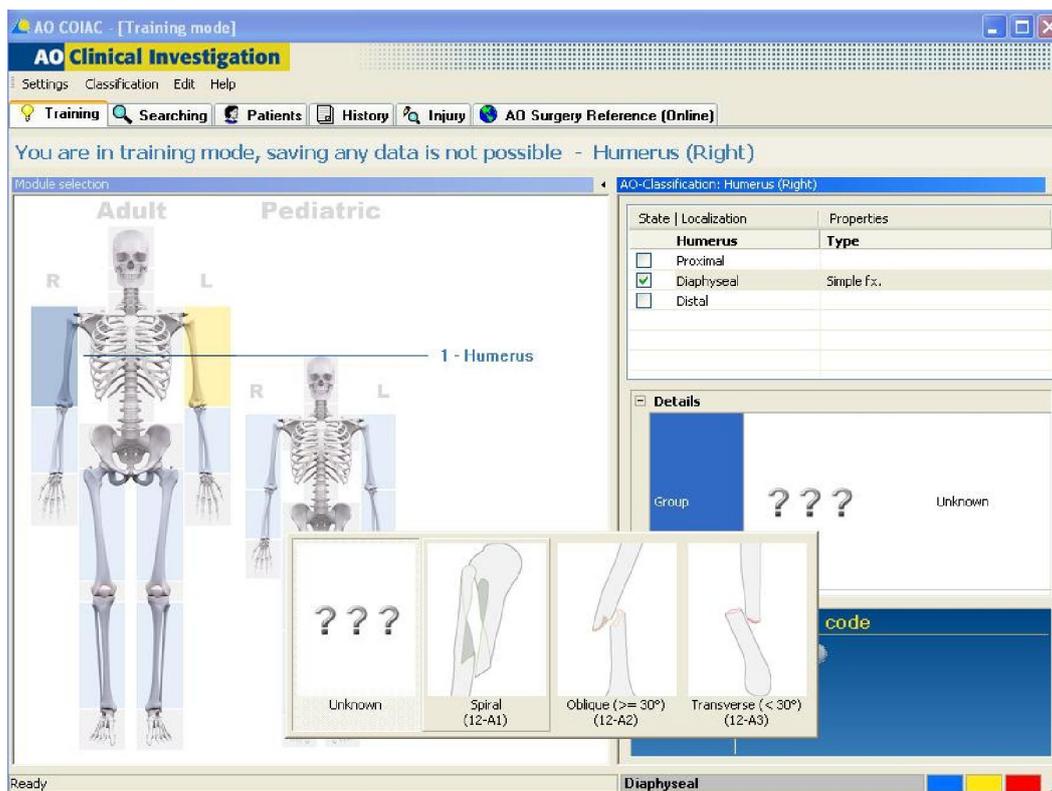


Figura 55 – AO COIAC: tab training [65].

- Tab Searching para pesquisa na base de dados por instituto, paciente, data de lesão, autor de classificação ou tipo de fractura(s);

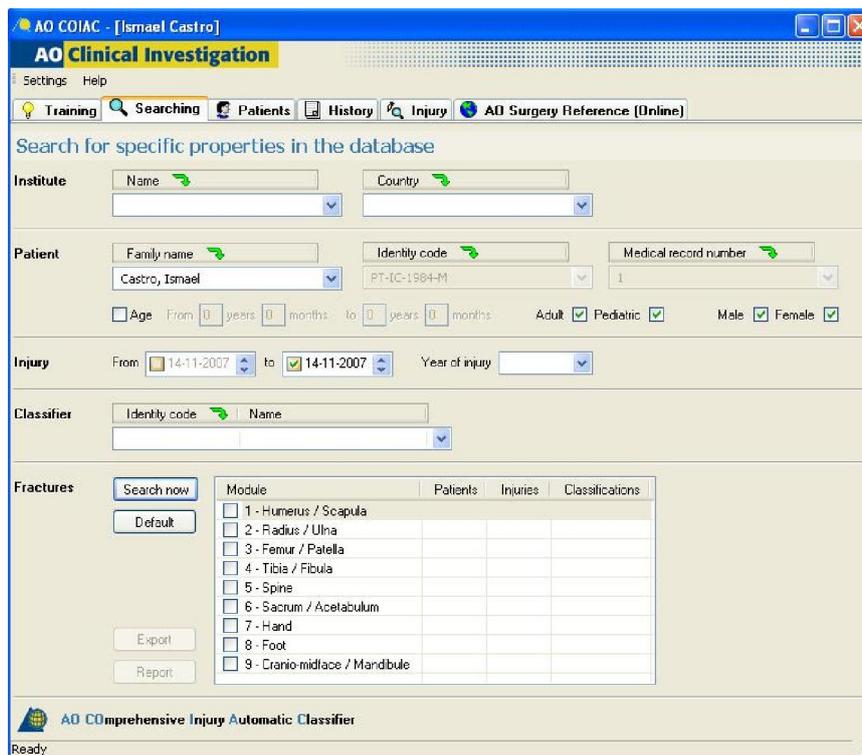


Figura 56 – AO COIAC: tab searching [65].

- *Tab Patients* permite seleccionar ou adicionar paciente, autor de classificação e/ou lesão, assim como visualizar lista de fractura(s);

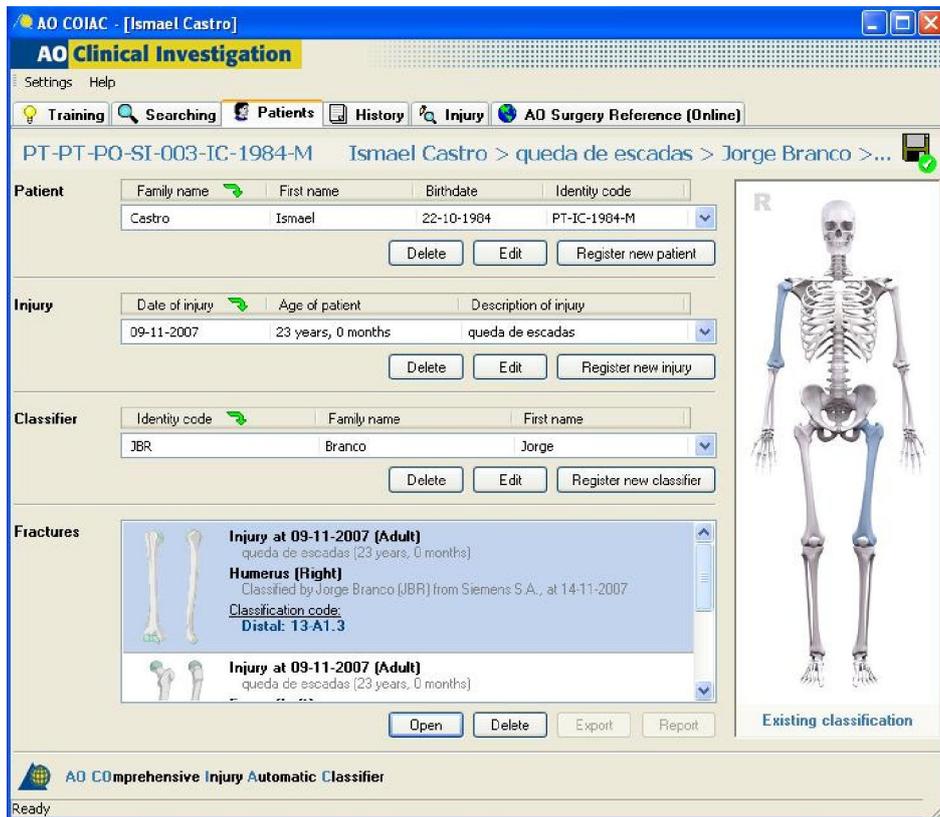


Figura 57 – AO COIAC: tab patients [65].

- *Tab History* permite adicionar informação clínica na forma de notas de texto e importar/visualizar imagens de diagnóstico;

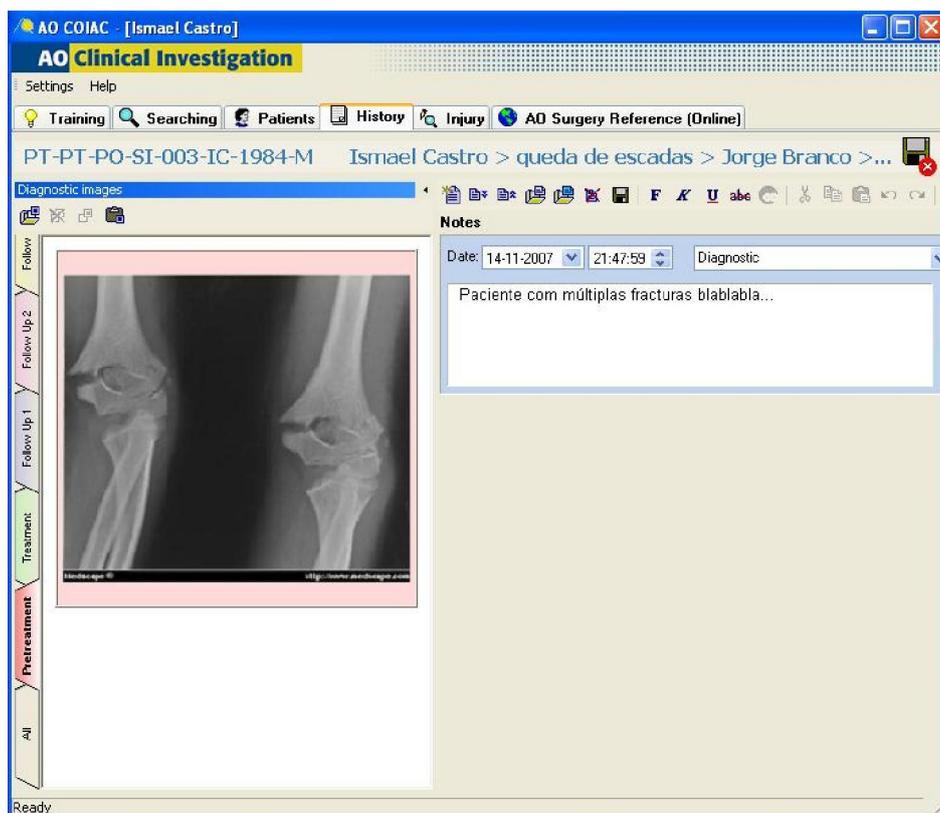


Figura 58 - AO COIAC: tab history [65].

- *Tab Injury* permite utilizar interface gráfica para classificar lesão e disponibiliza opções adicionais para caracterizar processo de diagnóstico (e.g. classificação com base em raio X, feita por consenso de grupo);

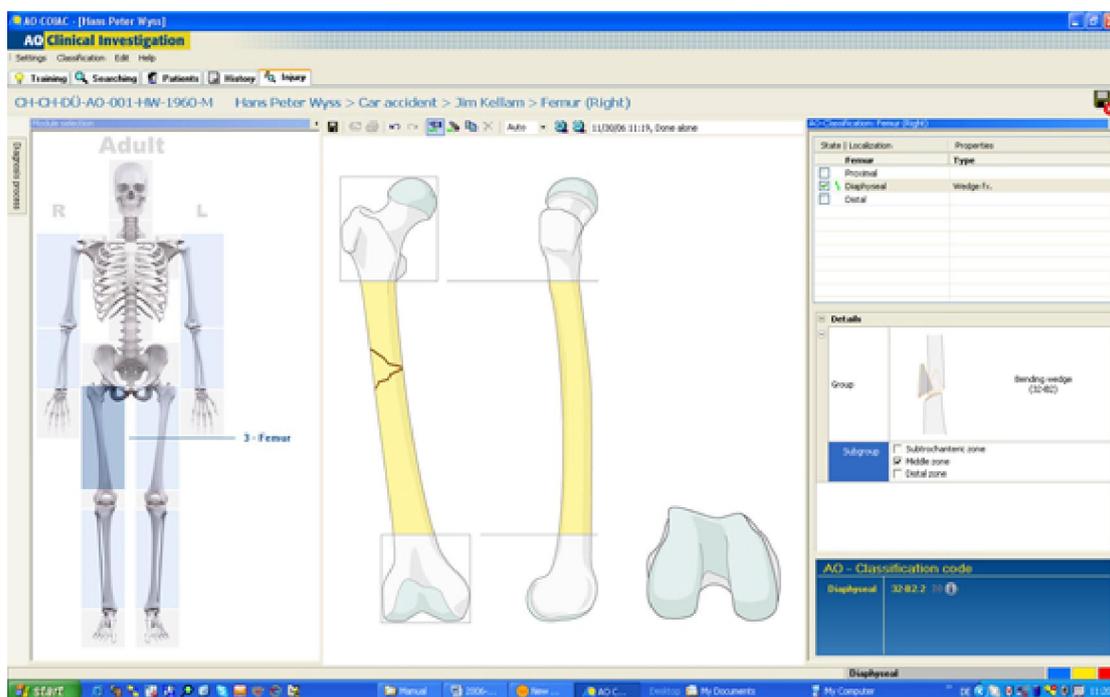


Figura 59 – AO COIAC: tab injury [65].

- *Tab AO Surgery Reference (Online)* permite acesso a sites AO/OTA relevantes, para mais informação sobre lesão diagnosticada e seu tratamento.

## Ø BioReportAR

- Base de dados e aplicação para monitorização da eficácia e de efeitos adversos da terapia biológica utilizada na AR.
- *Software* em desenvolvimento no âmbito da SPR, sob coordenação do Prof. Dr. João Eurico Fonseca, reumatologista do Hospital de Santa Maria.
- Permite registo de dados gerais de pacientes: dados demográficos, laborais, antecedentes clínicos e hábitos alcoólicos ou tabágicos.
- Registo de manifestações extra-articulares da AR (através de *check-boxes*), datas de início e diagnóstico da doença e cirurgias efectuadas.
- A selecção da terapêutica utilizada é feita a partir da base de dados do Infarmed, que pode ser pesquisada por princípio activo do fármaco. No ecrã “Terapêutica” (Figura 60), registam-se ainda a via de administração, dose, frequência e datas de início e término.

Dados da(s) Consulta(s)

Nome completo: Jorge Paula  
Idade: 32  
Número do processo: 1

Consulta: 1 de 4  
Data de Registo da Consulta: 2008-02-26  
Lista de Consultas: 2008-01-08

**INCLUIR: (1) Terapêutica DMARD prévia, (2) toda a terapêutica actual**

	Princípio Activo	Nome Comercial	Dose	Via	Frequência	Data de Início
▶	Abatacept	Orencia		Via intravenosa	1 x dia	
	Abciximab	Reopro		Via intravenosa	1 x dia	
	Azitromicina di-hidratada	3z 150 mg, pó para suspensão oral		Via oral	1 x dia	
	Infliximab	Remicade		Via intravenosa	1 x dia	
	Infliximab	Remicade		Via intravenosa	1 x dia	

Biológicos

Inserir novo Fármaco

Via: Via oral  
Dose:   
Frequência: 1 x dia  
Data de Início: Ano  Mês  Dia

Nome Comercial: 3z 150 mg, pó para suspensão oral  
Princípio Activo: Azitromicina di-hidratada

Pesquisa p/ Princípio

Alterar Eliminar Inserir

Figura 60 – BioReportAR: ecrã de registo da terapêutica utilizada.

- Registo de problemas clínicos e efeitos adversos associados a terapêutica biológica utilizada.
- Registo de resultados de exames laboratoriais, efectuado manualmente, por selecção de tipo de exame (ex: ácido úrico), inserção de data de colheita e valor obtido, na unidade seleccionada (ex: mg/dl). No ecrã “Laboratório”, é também possível visualizar o histórico dos resultados de análises efectuadas.
- Utilização de escalas visuais analógicas para avaliação da dor e da actividade geral da doença (Figura 61).
- Utilização de diagramas articulares para registo de articulações dolorosas, tumefactas e não avaliáveis (Figura 62). O número de articulações dolorosas e tumefactas, em conjunto com os valores da velocidade de sedimentação dos eritrócitos (ESR) ou da proteína C reactiva (PCR), cuja inserção é possível no mesmo ecrã, permitem o cálculo do DAS28 com 3 variáveis. Caso a EVA relativa à actividade geral da doença tenha sido respondida pelo paciente, o cálculo do DAS28 é efectuado com as 4 variáveis.

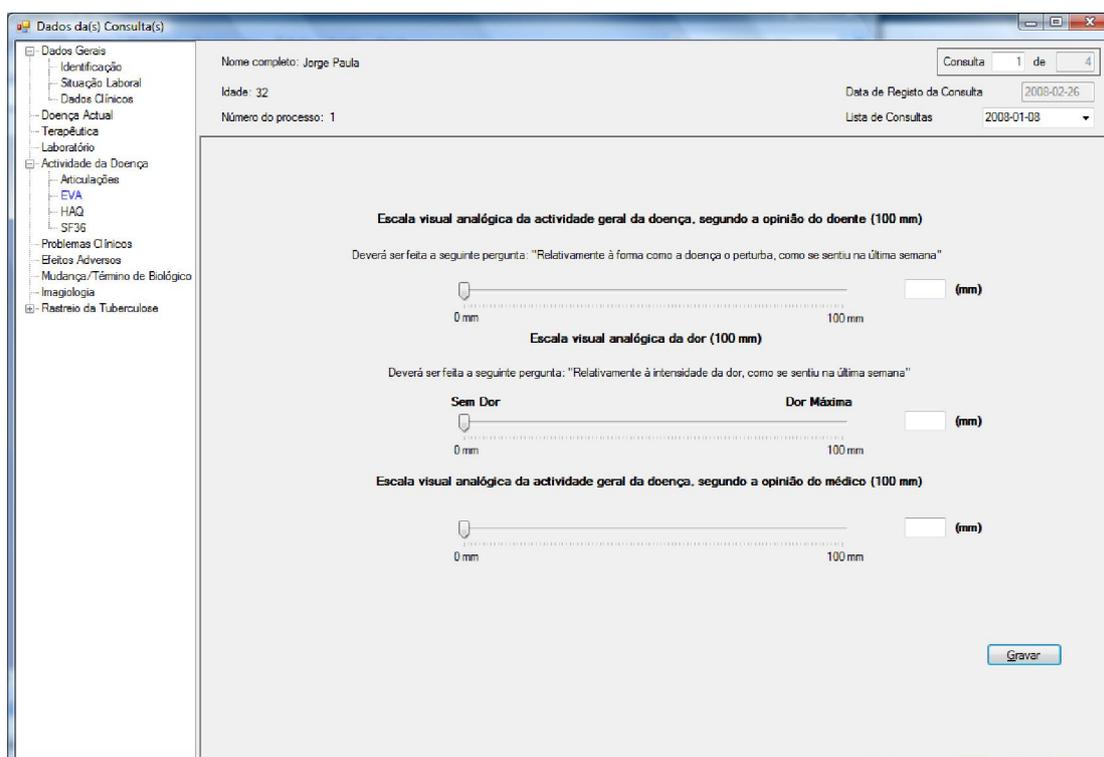


Figura 61 – BioReportAR: utilização de escalas visuais analógicas.

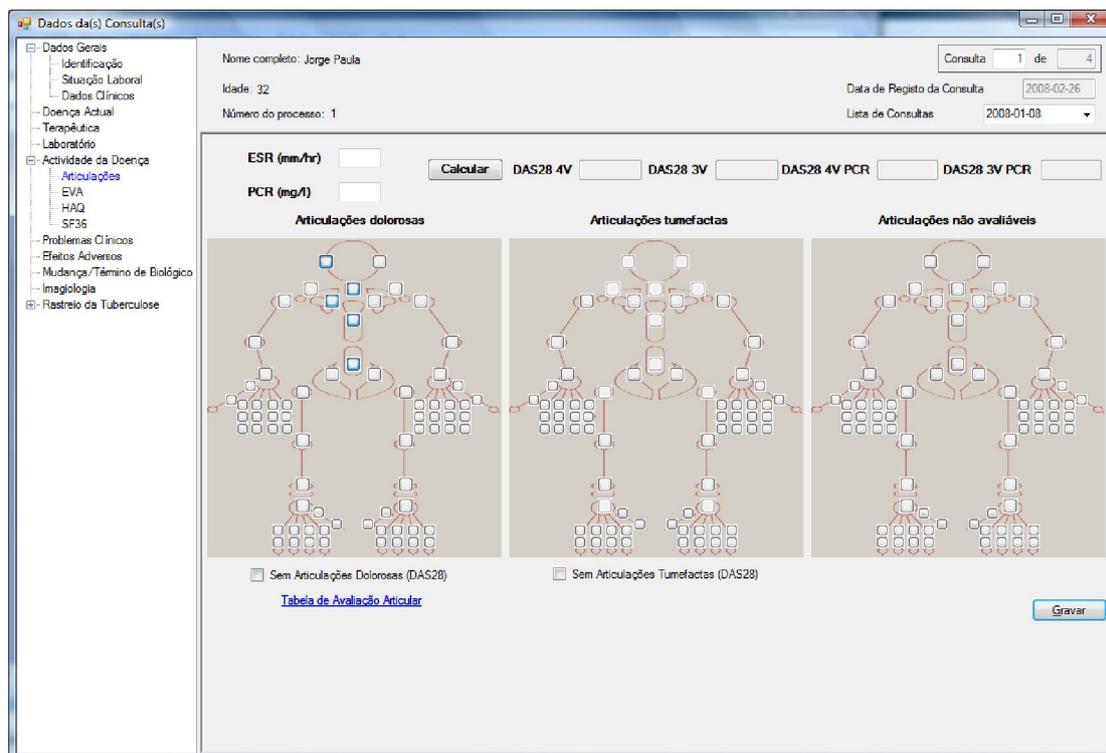


Figura 62 – BioReportAR: diagramas para registo de articulações dolorosas, tumefactas e não avaliáveis.

- Inclusão de questionários HAQ e SF-36 e cálculo do seu resultado, após preenchimento por parte do paciente.

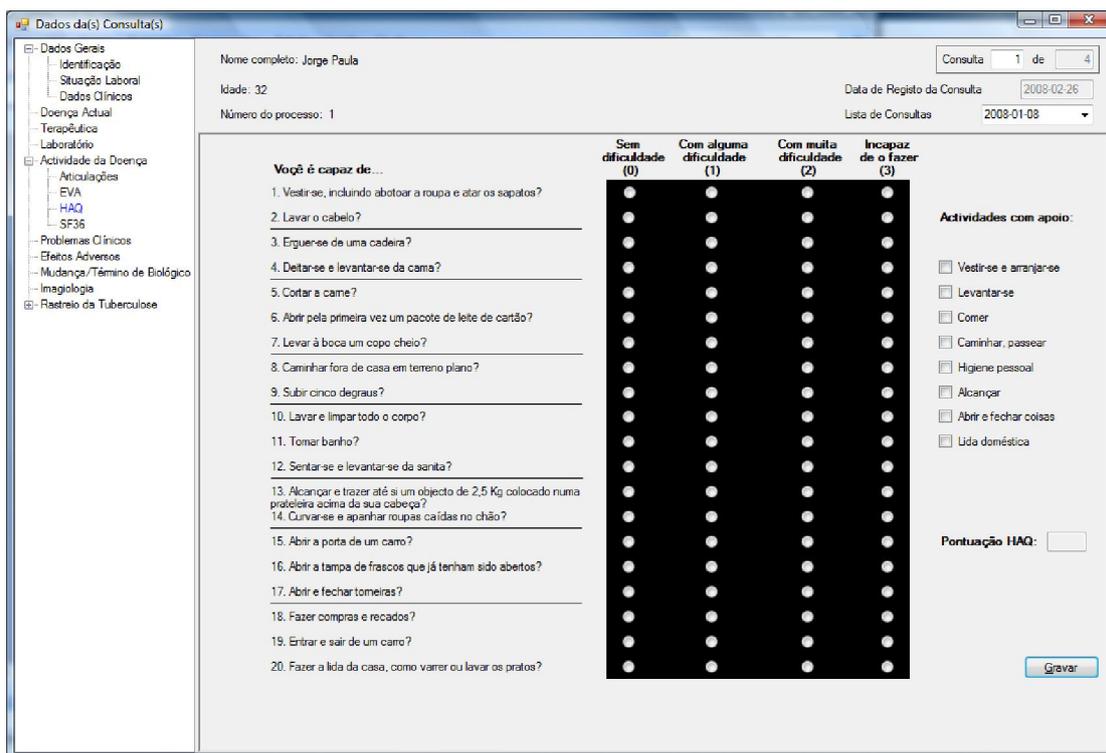


Figura 63 – BioReportAR: Health Assessment Questionnaire.

- Adição de imagens clínicas.

TABELA COMPARATIVA DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS FERRAMENTAS MULTIMÉDIA ESTUDADAS

	Principais características																		
	Conteúdo de Reumatologia	Conteúdo de Ortopedia	Customização de <i>templates</i>	Criação automática de documentos	Importação de imagens	Comparação <i>split-screen</i> de imagens	Biblioteca de imagens integrada	Barra de ferramentas para edição de imagens (adicionar texto, desenhar, etc.)	Gráficos para avaliação da progressão clínica	Utilização de imagens interactivas para registo de dados clínicos	Gráficos de amplitude de movimento	Classificação de fracturas de Müller AO	Cálculo de índices e <i>scores</i> reumatológicos	Escala de cores para severidade de lesão/patologia	Códigos ICD-9, SNOMED, ...	Interface com outros sistemas (e.g. PACS) via HL7	Documentação de educação do paciente	Documentação de suporte à decisão clínica	
Ferramentas	Nextgen	X	X	X	X	X			X	X	X	X			X	X	X	X	
	Allscripts	X	X	X	X	X									X	X	X	X	
	MediNotes	X	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X		
	Practice Partner	X	X	X	X	X		X	X	X					X	X	X		
	MedcomSoft Record	X	X	X	X	X		X	X	X					X	X	X	X	
	eClinicalWorks	X	X	X	X	X			X						X	X	X		
	XRRC	X								X	X			X	X			X	
	AO COIAC		X			X			X		X		X						X
	BioReportAR	X				X					X			X					

## Anexo II

### HAQ – Health Assessment Questionnaire

Assinale a resposta que melhor descreve as suas capacidades médias na semana que passou.

	<u>Sem qualquer dificuldade</u>	<u>Com alguma dificuldade</u>	<u>Com muita dificuldade</u>	<u>Incapaz</u>
<b>VESTIR-SE E ARRANJAR-SE</b> - Vestir-se incluindo abotoar a roupa e atar os sapatos ?				
- lavar o cabelo?				
<b>LEVANTAR-SE</b> - Erguer-se de uma cadeira ?				
- Deitar e levantar-se da cama ?				
<b>COMER</b> - Cortar a carne ?				
- Levar à boca um copo ou uma chávena cheios ?				
- Abrir pela primeira vez um pacote de leite de cartão ?				
<b>CAMINHAR</b> - Caminhar fora de casa em terreno plano?				
- Subir 5 degraus				

Assinale qual destes **UTENSÍLIOS** usa habitualmente:

Bengala \_\_\_\_\_ Andarilho \_\_\_\_\_ Muleta ou Canadiana \_\_\_\_\_ Cadeira de rodas \_\_\_\_\_  
 Auxiliares para se vestir (calçadeira comprida, fecho éclair especial, enfiador de botões, etc) \_\_\_\_\_  
 Adaptações na casa ou nos seus utensílios \_\_\_\_\_ Cadeiras especiais \_\_\_\_\_ Outro (descreva) \_\_\_\_\_

Assinale as actividades para cujo desempenho necessita habitualmente de **OUTRA PESSOA**

Vestir e Arranjar-se \_\_\_\_\_ Comer \_\_\_\_\_  
 Levantar-se \_\_\_\_\_ Caminhar \_\_\_\_\_

Assinale a resposta que melhor descreve as suas capacidades médias na semana que passou.

	<u>Sem qualquer dificuldade</u>	<u>Com alguma dificuldade</u>	<u>Com muita dificuldade</u>	<u>Incapaz</u>
<b>HIGIENE</b>				
- Lavar e limpar todo o corpo?				
- Tomar banho ?				
- Sentar e levantar-se da sanita ?				
<b>ALCANÇAR</b>				
- Alcançar e trazer até si um objecto de cerca de 2,5 kg colocado acima da sua cabeça?				
- Curvar-se e apanhar roupas caídas no chão ?				
<b>PREENSÃO</b>				
- Abrir as portas de um carro?				
- Abrir a tampa de frascos que já tenham sido abertas ?				
- Abrir e fechar torneiras ?				
<b>ACTIVIDADES</b>				
- Fazer compras e recados				
- Entrar e sair de um carro ?				
- Fazer a lida da casa (por exemplo. aspirar, varrer ou fazer jardinagem ?)				

**Assinale se usa estes UTENSÍLIOS habitualmente**

Sanita mais alta \_\_\_\_\_ Banco para tomar banho \_\_\_\_\_  
 Abre-boiões (para boiões que tenham sido já abertos) \_\_\_\_\_  
 Pegas na banheira \_\_\_\_\_ Pinças de prensão \_\_\_\_\_  
 Adaptações com pegas longas para a higiene pessoal \_\_\_\_\_ Outro (descreva) \_\_\_\_\_

**Assinale as actividades para cujo desempenho necessita habitualmente de OUTRA PESSOA**

Higiene pessoal \_\_\_\_\_ Alcançar objectos \_\_\_\_\_ Agarrar e abrir objectos \_\_\_\_\_ Lida doméstica e compras \_\_\_\_\_

## Anexo III

### BASDAI – The Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index

Please place a mark on each line below to indicate your answer to each question relating to **the past week**.

1. How would you describe the overall level of **fatigue/tiredness** you have experienced?

NONE \_\_\_\_\_ VERY SEVERE

2. How would you describe the overall level of AS **neck, back or hip pain** you have had?

NONE \_\_\_\_\_ VERY SEVERE

3. How would you describe the overall level of pain/swelling in joints other than **neck, back, hips** you have had?

NONE \_\_\_\_\_ VERY SEVERE

4. How would you describe the overall level of **discomfort** you have had from any areas tender to touch or pressure?

NONE \_\_\_\_\_ VERY SEVERE

5. How would you describe the overall level of **morning stiffness** you have had **from the time you wake up?**

NONE \_\_\_\_\_ VERY SEVERE

6. How long does your morning stiffness last from the time you wake up?

\_\_\_\_\_

0 hrs            ½            1            1½            2 or more hours

## Anexo IV

### BASFI – The Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index

Please draw a mark on each line below to indicate your ability with each of the following activities, during the past week:

1. Putting on your socks or tights without help or aids (e.g. sock aids)?

**EASY** \_\_\_\_\_ **IMPOSSIBLE**

2. Bending forward from the waist to pick up a pen from the floor without an aid?

**EASY** \_\_\_\_\_ **IMPOSSIBLE**

3. Reaching up to a high shelf without help or aids (e.g. helping hand)?

**EASY** \_\_\_\_\_ **IMPOSSIBLE**

4. Getting up out of an armless dining room chair without using your hands or any other help?

**EASY** \_\_\_\_\_ **IMPOSSIBLE**

5. Getting up off the floor without any help from lying on your back?

**EASY** \_\_\_\_\_ **IMPOSSIBLE**

6. Standing unsupported for 10 minutes without discomfort?

**EASY** \_\_\_\_\_ **IMPOSSIBLE**

7. Climbing 12-15 steps without using a handrail or walking aid (one foot on each step)?

**EASY** \_\_\_\_\_ **IMPOSSIBLE**

8. Looking over your shoulder without turning your body?

**EASY** \_\_\_\_\_ **IMPOSSIBLE**

9. Doing physically demanding activities (e.g. physiotherapy exercises, gardening or sports)?

**EASY** \_\_\_\_\_ **IMPOSSIBLE**

10. Doing a full day activities whether it be at home or work?

**EASY** \_\_\_\_\_ **IMPOSSIBLE**

## 8 Referências

- [1] Manual básico de anatomia, fisiologia e MCDTs. Siemens Medical Solutions; Abril de 2007
- [2] Mário Viana Queiroz. Reumatologia clínica. Lisboa: Lidel; 1996.
- [3] [http://pt.wikipedia.org/wiki/Esqueleto\\_humano](http://pt.wikipedia.org/wiki/Esqueleto_humano) [Consult. 2007-09-12]
- [4] Adaptada de [www.cf-terras-entre-paiva-caima.rcts.pt/doc/esqueletohumano.pps](http://www.cf-terras-entre-paiva-caima.rcts.pt/doc/esqueletohumano.pps) [Consult. 2007-09-12]
- [5] Adaptada de [http://training.seer.cancer.gov/module\\_anatomy/unit3\\_5\\_skeleton\\_divisions.html#](http://training.seer.cancer.gov/module_anatomy/unit3_5_skeleton_divisions.html#) [Consult. 2007-09-12]
- [6] J.A. Pereira da Silva. Reumatologia prática. 2ª edição. Coimbra: Diagnóstico; 2005.
- [7] Adaptada de [www.fmh.utl.pt/anatomo/SlidesNotas/ERG\\_B3\\_NGE.pdf](http://www.fmh.utl.pt/anatomo/SlidesNotas/ERG_B3_NGE.pdf) [Consult. 2007-09-12]
- [8] *tecido muscular*. In Infopédia [Online]. Porto: Porto Editora; 2003-2007. [Consult. 2007-09-19]
- [9] Adaptada de [www.fmh.utl.pt/anatomo/SlidesNotas/CD2\\_B1\\_CME.pdf](http://www.fmh.utl.pt/anatomo/SlidesNotas/CD2_B1_CME.pdf) [Consult. 2007-09-19]
- [10] Programa Nacional contra as Doenças Reumáticas. Direção-Geral da Saúde. Ministério da Saúde; 2004.
- [11] Jaime C. Branco. Avaliação diagnóstica em Reumatologia. Lisboa: Permanyer Portugal; 2000.
- [12] G. Kaplan, A. Prier, P. Vinceneux. Rhumatologie pour le praticien. Paris: SIMEP; 1990.
- [13] J. Klippel, P. Dieppe, F. Ferri. Primary Care Rheumatology. London: Mosby; 1999.
- [14] D.L. Kasper, E. Braunwald, A.S. Fauci, S.L. Hauser, D.L. Longo, J.L. Jameson. Harrison Manual de Medicina. 15ª edição. Lisboa: McGraw-Hill; 2003
- [15] <http://lpcdr.org.pt/informacaoclinica/patologias/osteoartrite> [Consult. 2007-09-27]
- [16] [http://www.hopkins-arthritis.org/rheumatoid/rheum\\_clin\\_pres.html](http://www.hopkins-arthritis.org/rheumatoid/rheum_clin_pres.html) [Consult. 2007-11-30]
- [17] [www.sjogrens.org](http://www.sjogrens.org) [Consult. 2008-01-18]
- [18] [www.manualmerck.net](http://www.manualmerck.net) [Consult. 2007-12-06]
- [19] <http://www.vitaminas.bayer.pt/vitamina/d.asp> [Consult. 2007-12-07]
- [20] <http://www.rheumatology.org/public/factsheets/osteonecrosis.asp> [Consult. 2008-02-14]
- [21] J.E. Fonseca, H. Canhão, P. Reis, H. Jesus, J.A. Pereira da Silva, J. Branco, et al. Protocolo de monitorização clínica da artrite reumatóide (PMAR) – Revisão de Dezembro de 2007. Acta Reum Port 2007;32:367-74.
- [22] [www.adam.com](http://www.adam.com) [Consult. 2007-10-10]
- [23] <http://im.med.up.pt/> [Consult. 2007-10-17]
- [24] <http://www.who.int/classifications/icd/en/> [Consult. 2007-10-17]

- [25] <http://en.wikipedia.org/wiki/ICD> [Consult. 2007-10-12]
- [26] [http://www.acss.min-saude.pt/Projectos/Proj\\_Implem/GDH.htm](http://www.acss.min-saude.pt/Projectos/Proj_Implem/GDH.htm) [Consult. 2007-10-17]
- [27] SNOMED CT User Guide. College of American Pathologists; January 2007.
- [28] <http://www.connectingforhealth.nhs.uk/systemsandservices/data/snomed/snomed-ct.pdf> [Consult. 2008-05-15]
- [29] [http://sl.inforoute.ca/content/dispPage.asp?cw\\_page=snomedct\\_e](http://sl.inforoute.ca/content/dispPage.asp?cw_page=snomedct_e) [Consult. 2008-05-15]
- [30] <http://www.ama-assn.org/ama/pub/category/3113.html> [Consult. 2007-10-18]
- [31] <http://www.cms.hhs.gov/MedHCPCSGenInfo/> [Consult. 2007-10-18]
- [32] J. Henriques, P. Carvalho. Material de apoio da disciplina de Informática Médica. Departamento de Informática da FCTUC; 2007.
- [33] <http://dicom.nema.org/> [Consult. 2008-05-14]
- [34] R. Hussein, U. Engelmann, A. Schroeter, H. Meinzer. DICOM Structured Reporting: Part 1. Overview and Characteristics. RadioGraphics 2004;24:891-896.
- [35] [www.rheumatoid-arthritis-eu.com/en/pro/pro/prodas.jsp](http://www.rheumatoid-arthritis-eu.com/en/pro/pro/prodas.jsp) [Consult. 2007-10-25]
- [36] <http://www.das-score.nl/www.das-score.nl/index.html> [Consult. 2007-10-25]
- [37] L.N. McKinnis. Fundamentals of musculoskeletal imaging. 2<sup>nd</sup> edition. Philadelphia: F.A. Davis Company; 2005.
- [38] S. Boini, F. Guillemin. Radiographic scoring methods as outcome measures in rheumatoid arthritis: properties and advantages. Ann Rheum Dis 2001;60:817-27.
- [39] A.V. Guerrero, C.P. Villaseñor. Evaluación radiográfica del daño anatómico en la artritis reumatoide. Rev Colomb Reumat 2006;13(3):214-27.
- [40] S.R. Feldman, G.G. Krueger. Psoriasis assessment tools in clinical trials. Ann Rheum Dis 2005;64:65-8.
- [41] M.E. Müller, S. Nazarian, P. Koch, et al. The Comprehensive Classification of Fractures of Long Bones. Berlin, Germany: Springer-Verlag; 1990.
- [42] Müller AO Classification of fractures – Long bones. AO Foundation. Switzerland: AO Publishing; 2006.
- [43] <http://membrane.com/aona/longbone/anatomic.html> [Consult. 2007-11-29]
- [44] Fracture and dislocation compendium. Orthopaedic Trauma Association Committee for Coding and Classification. J Orthop Trauma 1996;10(Suppl.):v-ix,1-154.
- [45] Fracture and dislocation classification compendium - 2007. Orthopaedic Trauma Association classification, database and outcomes committee. J Orthop Trauma 2007;21(Suppl.):S1-S133
- [46] <http://aramis.stanford.edu/HAQ.html> [Consult. 2008-01-22]

- [47] [www.basdai.com](http://www.basdai.com) [Consult. 2008-02-06]
- [48] S.K. Shinjo, R. Gonçalves, C.R. Gonçalves. Medidas de Avaliação Clínica em Pacientes com Espondilite Anquilosante: Revisão da Literatura. Rev Bras Reumat 2006;46(5):340-6.
- [49] Adaptada de <http://encarta.msn.com> [Consult. 2008-02-13]
- [50] [www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/images/ency/fullsize/9758.jpg](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/images/ency/fullsize/9758.jpg) [Consult. 2008-05-14]
- [51] Rational Unified Process Best Practices for Software Development Teams. Rational Software Corporation; 1998.
- [52] [http://en.wikipedia.org/wiki/IBM\\_Rational\\_Unified\\_Process](http://en.wikipedia.org/wiki/IBM_Rational_Unified_Process) [Consult. 2008-06-02]
- [53] Electronic Medical Records for the physician's office. American College of Rheumatology Committee on Rheumatologic Care; 2003.
- [54] [www.healthcomputing.com](http://www.healthcomputing.com) [Consult. 2007-09-28]
- [55] [www.emageon.com/products\\_orthosuite.asp](http://www.emageon.com/products_orthosuite.asp) [Consult. 2007-09-28]
- [56] [www.nextgen.com](http://www.nextgen.com) [Consult. 2007-10-03]
- [57] [www.nextgen.com/spec\\_rheumatology.asp](http://www.nextgen.com/spec_rheumatology.asp) [Consult. 2007-10-03]
- [58] [www.nextgen.com/spec\\_orthopedic.asp](http://www.nextgen.com/spec_orthopedic.asp) [Consult. 2007-10-03]
- [59] [www.allscripts.com](http://www.allscripts.com) [Consult. 2007-10-04]
- [60] [www.medinotes.com](http://www.medinotes.com) [Consult. 2007-10-12]
- [61] [www.practicepartner.com](http://www.practicepartner.com) [Consult. 2007-10-17]
- [62] [www.medcomsoft.com](http://www.medcomsoft.com) [Consult. 2007-10-17]
- [63] [www.eclinicalworks.com](http://www.eclinicalworks.com) [Consult. 2007-10-18]
- [64] <http://www.meduniwien.ac.at/radiodiagnostik/osteo/dissertation/appendix.htm#The%20Rheumacoach> [Consult. 2007-10-24]
- [65] [www.aofoundation.org/aocoiaac](http://www.aofoundation.org/aocoiaac) [Consult. 2007-11-07]