

CENTRO UNIVERSITÁRIO FEEVALE

MARIA ISABEL GEWEHR MELO

SISTEMA DE APOIO A NEUROLOGIA

Novo Hamburgo, novembro de 2008.

MARIA ISABEL GEWEHR MELO

SISTEMA DE APOIO A NEUROLOGIA

Centro Universitário Feevale  
Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas  
Curso de Sistemas de Informação  
Trabalho de Conclusão de Curso

Professor Orientador: Marta Rosecler Bez

Novo Hamburgo, novembro de 2008.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiro a Deus. Aos meus pais, irmãos e avó que foram minha base para chegar até aqui.

A família do meu esposo que me acolheu e sempre me apoiou.

Aos amores da minha vida, Alex e Bruno por todo apoio e amor. Bruno teu sorriso me renova a cada dia. Espero que o tempo que ficamos separados possa ser recuperado agora.

A minha querida orientadora, Marta, o que seria deste TCC sem você. Não teria como ter escolhido orientadora melhor.

A Mari e a todos que cuidaram do meu tesouro, Bruno, para que eu pudesse estudar.

Aos colegas e amigos do CSI pelo apoio.

## RESUMO

Com o constante crescimento de pesquisas na área médica visando à melhoria da qualidade de vida dos pacientes e também a procura por métodos não invasivos para a detecção e tratamento de doenças, surge a necessidade de alinhar pesquisas nas áreas de medicina e informática em busca de resultados cada vez mais satisfatórios. Com este intuito este trabalho foi escrito e, como base para a compreensão deste trabalho é apresentado um vasto referencial teórico, englobando anatomia cerebral, exames por imagens e epilepsia. Epilepsia é a doença, dentro da área da neurologia, que foi estudada neste trabalho. Como resultado, é apresentada a análise completa de um sistema de apoio a clínicas de neurologia, contemplando desde a anamnese específica para a área neurológica até o acompanhamento de exames médicos por imagens. No final, é proposto um novo módulo de armazenamento e manipulação de imagens com o uso de XML.

Palavras-chave: Sistemas de Apoio ao Diagnóstico. Processamento de Imagens Médicas. Neurologia. Ressonância Magnética.

## ABSTRACT

With the constant growth in the area of medical research which aims to improve the patients life quality and also the demand of non-invasive methods commonly used to detect and treat diseases, the need of aligning researches in the medicine and information technology shows up to look for results even more satisfying. With this intention this work has been written and, as basis for the understanding of this work, a broad theoretical framework is given, encompassing brain anatomy, imaging examinations and epilepsy. Epilepsy is the disease within neurology area which was studied in this work. As a result, there is a complete analysis of a clinical neurology support system, including medical histories from specific to the neurological monitoring area of images medical examinations. In the end, a new module for storage and images manipulation with the XML is proposed.

Key words: Systems Support for diagnosis. Medical Image Processing. Neurology. Magnetic Resonance.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Divisão do Sistema Nervoso Central (SNC).....	17
Figura 1.2 - Partes que compõem o SNC.....	18
Figura 1.3 - Lobos cerebrais vistos lateral e medialmente.....	20
Figura 1.4 – Lobos cerebrais .....	21
Figura 1.5 - Face anterior do tronco encefálico, identificando o bulbo (B), a ponte (P) e o mesencéfalo (M). .....	22
Figura 1.6 - Corte sagital de ressonância magnética .....	23
Figura 1.7 - Corte frontal de ressonância magnética .....	24
Figura 1.8 - Corte horizontal de ressonância magnética.....	24
Figura 2.1 - Primeiro Raio X.....	27
Figura 2.2 - Concentração de água em vários tipos de tecidos .....	31
Figura 2.3 – (a) Exemplo de voxel; (b) Células visualizadas através do zoom no voxel. ....	32
Figura 2.4 – (a) Moléculas de água das células; (b) Zoom em uma molécula de água (uma molécula de oxigênio e dois átomos de hidrogênio).....	32
Figura 2.5 - (a) Imagem ponderada em T1; (b) Imagem ponderada em T2; (c) Imagem ponderada em DP.....	34
Figura 2.6 - Plano coronal.....	36
Figura 2.7 - Plano axial.....	36
Figura 2.8 - Plano sagital .....	37
Figura 3.1 - Displasia cortical tipo Taylor .....	43
Figura 3.2 - Heterotopia periventricular. Atrofia cerebelar. ....	43
Figura 3.3 – Neurocisticercose .....	45
Figura 3.4 - Atrofia do hemisfério cerebral esquerdo, com áreas hiperintensas no córtex e substância branca (gliose). Atrofia com hipersinal do hipocampo esquerdo. ....	49

Figura 3.5 - Hemisfério cerebral esquerdo com redução de volume. Alteração da anatomia do hipocampo (corpo) com hipersinal. ....	50
Figura 4.1 - Diagrama de Casos de Uso.....	53
Figura 4.2 – Relacionamentos das entidades de grupos e usuários .....	55
Figura 4.3 - Tela Cadastro Grupos .....	56
Figura 4.4 - Tela Cadastro Usuários .....	60
Figura 4.5 - Relacionamento da entidade cidades .....	63
Figura 4.6 - Tela Cadastro Cidades .....	65
Figura 4.7 - Relacionamento da entidade especialidades .....	68
Figura 4.8 - Tela Cadastro Especialidades .....	69
Figura 4.9 - Relacionamento da entidade exames .....	72
Figura 4.10 - Tela Cadastro Exames.....	73
Figura 4.11 - Relacionamento das entidades: tabhumor, tabreflexprof, tabnivcons e tabfreqcrises.....	76
Figura 4.12 - Tela Cadastro Itens de Tabelas.....	78
Figura 4.13 - Relacionamento da entidade convênios .....	81
Figura 4.14 - Tela Cadastro Convênios .....	82
Figura 4.15 - Relacionamentos da entidade laboratórios.....	85
Figura 4.16 - Tela Cadastro Laboratórios .....	86
Figura 4.17 - Relacionamento da entidade médicos.....	90
Figura 4.18 - Tela Cadastro Médicos.....	92
Figura 4.19 - Relacionamentos da entidade pacientes .....	96
Figura 4.20 - Tela Cadastro Pacientes .....	98
Figura 4.21 - Relacionamentos da entidade consultapacientes .....	102
Figura 4.22 - Tela Agenda Consulta.....	104
Figura 4.23 - Relacionamentos da entidade Anamnese .....	107
Figura 4.24 - Tela Atendimento Anamnese .....	110
Figura 4.25 - Relacionamentos da entidade consultapacientes .....	118
Figura 4.26 - Tela Atendimento Inicial (consultas agendadas).....	120
Figura 4.27 - Tela Atendimento Consulta.....	121
Figura 4.28 - Tela Atendimento Consulta (Sol. Exames).....	121
Figura 4.29 - Tela Atendimento Consulta (Result. Exames) .....	122
Figura 4.30 - Modelo DTD proposto para arquivos DICOM .....	129
Figura 4.31 - Exemplo da forma de armazenamento da imagem.....	130

Figura Anexo I – Modelo ER do Software Gerencial.....	137
Figura Anexo II – Diagrama de Classes do Software Gerencial.....	138

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 - Absorção de tecidos em HU no exame de TC .....	30
Tabela 2.1 - Intensidade de sinal em RM (prótons de hidrogênio) .....	34
Tabela 2.2 - Tipo de materiais e seus sinais na RM .....	35

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACR	American College of Radiology
ALT	Altera
BD	Banco de Dados
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
DP	Densidade de prótons
DTD	Document Type Definition
EEG	Eletroencefalograma
EMT	Esclerose Mesial Temporal
ER	Entidade Relacionamento
ETM	Esclerose temporal mesial
FA	Fluxo Alternativo
FE	Fluxo de exceção
FP	Fluxo Principal
HU	Hounsfield Unit
MAV	Malformação artério-venosa
MNI	Montreal Neurological Institute
MSG	Mensagem
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
NMR	Nuclear Magnetic Resonance
OBR	Obrigatório
OPTBUT	OptionButton
PET	Pósitron-Emission Tomography
RI	Regras de Interface
RM	Ressonância Magnética
RN	Regras de negócio

SNC	Sistema Nervoso Central
SPECT	Single-Photon Emission Tomography
TAM	Tamanho
TC	Tomografia Computadorizada
TP	Tipo
TR	Tempo de relaxação
XML	Extensible Markup Language

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>1 ANATOMIA CEREBRAL .....</b>	<b>16</b>
1.1 Sistema Nervoso .....	16
1.2 Cérebro .....	18
1.2.1 Diencefalo .....	18
1.2.2 Telencefalo .....	19
1.3 Cerebelo.....	21
1.4 Tronco encefálico.....	22
1.4.1 Mesencefalo.....	22
1.4.2 Ponte .....	22
1.4.3 Bulbo.....	22
1.5 Estruturas Destacadas.....	23
1.5.1 Ventriculos .....	25
1.5.2 Hipocampo .....	25
<b>2 HISTÓRICO DE IMAGENS MÉDICAS .....</b>	<b>26</b>
2.1 Raio X.....	26
2.2 Tomografia Computadorizada .....	28
2.3 Ressonância Magnética .....	30
2.3.1 Cortes Anatômicos.....	35
2.4 Comparativo.....	37
<b>3 EPILEPSIA .....</b>	<b>39</b>
3.1 Conceito.....	39
3.2 Exames de Diagnóstico .....	40
3.3 Principais lesões detectadas pela RM.....	42
<b>4 ANÁLISE DO SOFTWARE .....</b>	<b>52</b>
4.1 Modelo ER.....	52
4.2 Diagrama de Casos de Uso .....	53
4.3 Diagrama de Classes .....	54
4.4 Casos de Uso Estendidos.....	54
4.5 Proposta de Armazenamento de Exames Médicos por Imagem.....	127
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>131</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>134</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>137</b>

## INTRODUÇÃO

A epilepsia é um distúrbio neurológico que, segundo Guerreiro (1996), não possui uma definição completamente satisfatória. São eventos clínicos que refletem a uma disfunção temporária de uma pequena parte do cérebro, as chamadas crises focais, ou áreas mais extensas, envolvendo os dois hemisférios cerebrais, as chamadas crises generalizadas. “A crise epilética é causada por descarga anormal, excessiva e transitória das células nervosas” (GUERREIRO, 1996) e existem vários grupos de doenças que podem desencadear crises epiléticas.

Conforme a ASPE - Assistência à Saúde de Pacientes com Epilepsia (ASPE, 2008), no Brasil, estima-se que existam três milhões de pessoas com epilepsia e que a cada dia são descobertos trezentos novos casos. Cerca de 50% dos casos têm início na infância e adolescência.

Guerreiro (1996) indica que a faixa etária mais atingida pela doença é a infantil, especificamente abaixo de dois anos e que a incidência é bastante grande também em idosos com mais de 65 anos.

A ASPE (2008) acredita que estas pessoas, ou a maioria delas, carregam consigo o estigma de epilético e muitos deles não sabem que existe tratamento eficaz que pode controlar cerca de 80% dos casos.

A qualidade de vida dos pacientes com epilepsia deve ser levada em consideração. Guerreiro (1996) destaca que, desde as primeiras pesquisas realizadas na década de 40, já havia uma preocupação com a qualidade de vida dos pacientes com epilepsia. Anteriormente, utilizava-se como critério para medir a qualidade de vida a frequência, o tipo e a severidade das crises. Hoje já são consideradas alterações do estilo de vida da pessoa com epilepsia, além das manifestações clínicas. O tratamento do paciente não requer apenas medicamentos e

controle das crises, é necessário auxiliar o paciente com relação aos problemas sociais e culturais que podem interferir na sua qualidade de vida.

De acordo com Santos (2002), a epilepsia é um problema comum de saúde pública, e o marco inicial da epileptologia moderna foi em 1862, em Londres, no hoje denominado *National Hospital for Neurology and Neurosurgery*.

Conforme Manssour (2006), com os avanços obtidos na aquisição de imagens médicas através de exames, amplia-se a confiabilidade de um diagnóstico por imagem, que é um método não invasivo, o que torna o processo mais seguro para o paciente. Alguns exemplos de exames são a Tomografia Computadorizada (TC) e a Ressonância Magnética (RM), que fornecem imagens detalhadas em termos de resolução e distinção de tecidos. Soma-se a isso a crescente pesquisa na área da computação aplicada à medicina, que permite que as imagens obtidas através destes exames possam ser processadas e manipuladas, fazendo com que o médico possa ter maiores condições de formação de um diagnóstico preciso.

Guerreiro (1996) descreve que a RM tem gerado uma revolução com relação ao esclarecimento das causas das epilepsias, auxiliando na identificação de alterações estruturais. Para Bastos (1995) e Watson (1997) apud Santos (2002), com o avanço da engenharia médica e da ciência da computação, têm sido criadas novas formas de detectar alterações discretas no padrão morfológico cerebral que podem ser diagnosticadas e correlacionadas com as manifestações clínicas de epilepsia.

Com base no exposto anteriormente, entende-se que é de extrema importância o desenvolvimento de trabalhos de pesquisa envolvendo áreas completamente distintas, como medicina e informática, mas que se completam na busca de avanços significativos para a ciência e para a sociedade.

Para clínicas, consultórios, hospitais, bem como outros centros de saúde, torna-se imprescindível o uso de ferramentas que possam auxiliar no diagnóstico e acompanhamento de pacientes com alterações na anatomia cerebral. Neste sentido, acredita-se que os conhecimentos adquiridos no curso de Sistemas de Informações aliado a experiência de profissionais da área da saúde possibilitam o desenvolvimento deste tipo de ferramenta.

Este trabalho apresenta a análise de um software de apoio a neurologia, denominado, neste trabalho, como software gerencial. Nele estão contempladas as seguintes funções: gerência de acesso ao sistema, cadastros, agendamento de atendimentos, anamnese neurológica e rotina de atendimento de pacientes. A análise deste software apresenta os

seguintes documentos: modelo ER, diagrama de casos de uso, diagrama de classes e casos de uso estendidos.

Junto aos documentos de análise do software descrito anteriormente, existe também a proposta de um segundo módulo, que irá gerar as imagens que serão armazenadas no software gerencial.

Este trabalho está dividido da seguinte forma: no capítulo um é apresentada a anatomia cerebral, onde é dada ênfase as estruturas encefálicas mais importantes encontradas em exames de ressonância magnética. O capítulo dois aborda o histórico das imagens médicas, desde o raio X, passando pela tomografia computadorizada, chegando no exame de ressonância magnética, foco deste estudo. A epilepsia é tratada no capítulo três, onde são apresentadas informações relevantes sobre a doença. São destacadas as principais causas e, evidenciados alguns diagnósticos através de exames de tomografia computadorizada e ressonância magnética. No capítulo quatro é apresentada a análise do software proposto. Neste capítulo constam todos os documentos gerados através da análise do sistema. No capítulo quatro, também consta a proposta do segundo módulo, focado na manipulação de imagens médicas e criação de um padrão de armazenamento das mesmas. Este módulo alimentará o software gerencial com as imagens que serão inseridas no atendimento ao paciente. Enfim, na conclusão, abre-se espaço para apresentar os resultados, os problemas enfrentados e os futuros trabalhos que possam ser desenvolvidos baseados neste TCC.

# 1 ANATOMIA CEREBRAL

Neste capítulo serão apresentados alguns aspectos importantes da anatomia cerebral. Busca-se um maior conhecimento da anatomia para possibilitar a posterior identificação destas estruturas nos exames por imagens. Pretende-se, também, destacar a importância de cada estrutura anatômica em função da sua correlação com problemas que possam ser encontrados nos estudos deste projeto.

## 1.1 Sistema Nervoso

Os seres vivos precisam se ajustar ao meio ambiente para conseguir sobreviver e, para isso, três propriedades são de extrema importância: irritabilidade, condutibilidade e contratilidade.

Segundo Machado (2003, p. 1), a irritabilidade permite a uma célula detectar mudanças no meio ambiente. A condutibilidade permite que a célula reaja a um estímulo e dê origem a, por exemplo, um impulso. Também pode ocorrer de uma célula que recebe um impulso contrair-se visando fugir de um estímulo nocivo, a chamada contratilidade.

O tecido nervoso é composto basicamente por dois tipos celulares: os neurônios e as células gliais ou neuroglia. Os neurônios são células altamente excitáveis que comunicam-se entre si e com outras células usando, basicamente, sinais elétricos. As células gliais se relacionam com os neurônios e são as células mais frequentes do tecido nervoso. Estas ocupam espaços entre os neurônios e tem função de sustentação, revestimento ou isolamento, modulação da atividade neuronal e defesa. A proporção neurônios x células gliais pode variar entre 1:10 a 1:50. As células gliais não geram impulsos nervosos e nem realizam sinapses, mas participam do controle do meio químico onde estão os neurônios e, ao contrário dos neurônios, as células gliais têm capacidade de multiplicação. Os neurônios que morrem por qualquer motivo jamais serão substituídos. (MACHADO, 2003, p. 17 e 27).

Segundo o mesmo autor, todos os neurônios existentes no homem, embora recebam diversos nomes, podem ser classificados em três tipos básicos: neurônio aferente (sensitivo), eferente (motor) ou neurônio de associação.

O neurônio aferente, ou sensitivo, é responsável por captar informações do meio externo ou interno e levá-las ao sistema nervoso central. Seus receptores são capazes de transformar estímulos físicos ou químicos em impulsos nervosos. O neurônio eferente tem a função de conduzir o impulso nervoso ao órgão efetuator, que nos mamíferos, é um músculo ou uma glândula. Com a evolução dos seres, os neurônios de associação aumentaram consideravelmente o número de sinapses, e a concentração deste tipo de neurônio fez surgir, com a evolução, o encéfalo nos vertebrados (MACHADO, 2003, p. 4, 5). Esses neurônios estabelecem conexões entre outros neurônios, formando circuitos complexos. Sua função principal é a coordenação das funções autônomas do Sistema Nervoso Central (SNC), principalmente na região cefálica. (MENESES, 1999, p. 8).

O sistema nervoso pode ser dividido em partes, levando em consideração critérios anatômicos, embriológicos, funcionais e também relacionados à segmentação. A divisão mais conhecida do sistema nervoso é baseada em critérios anatômicos, e é esquematizada conforme demonstrado na Figura 1.1.

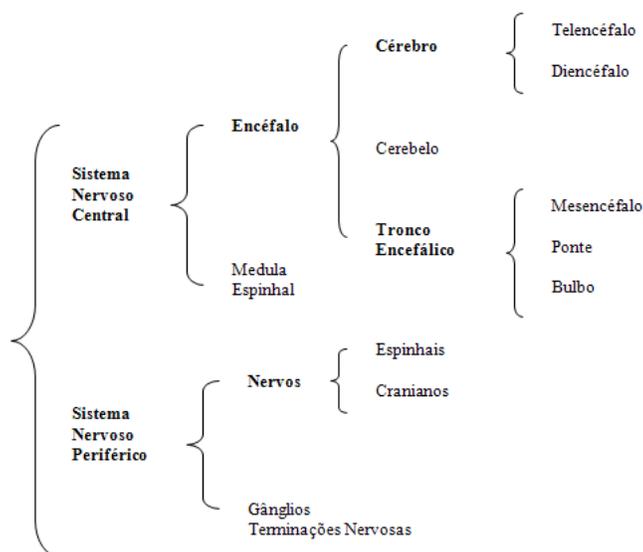


Figura 1.1 - Divisão do Sistema Nervoso Central (SNC)

Fonte: Adaptada pela autora com base em Machado, 2003. p.11.

Este estudo concentra-se no SNC, mais especificamente no encéfalo. Na Figura 1.2, pode ser observada a anatomia geral do SNC, mas, como o objeto deste estudo é o encéfalo,

posteriormente serão descritas as principais funções das estruturas que o compõem, ou seja, o cérebro, o cerebelo e o tronco encefálico.

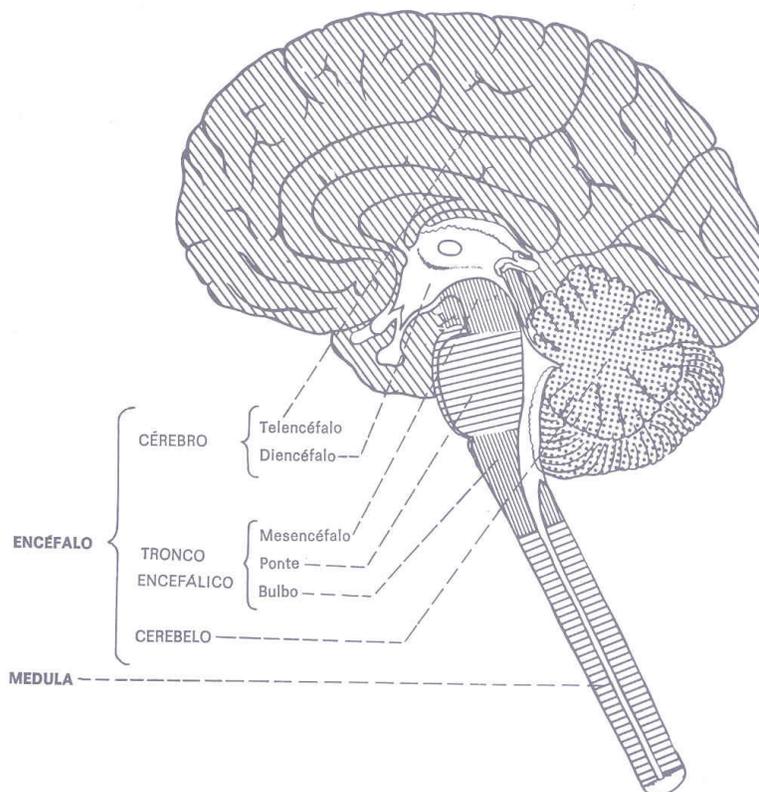


Figura 1.2 - Partes que compõem o SNC

Fonte: Machado, 2003. p. 12.

## 1.2 Cérebro

O cérebro divide-se em: diencéfalo e telencéfalo. Como pode ser observado na Figura 1.2, o telencéfalo, é a porção mais desenvolvida e mais importante do encéfalo, ocupando cerca de 80% da cavidade craniana. Os dois componentes que formam o cérebro, embora intimamente unidos, apresentam características próprias que serão destacadas nos próximos parágrafos. (MACHADO, 2003, p. 55).

### 1.2.1 Diencéfalo

O diencéfalo compreende as seguintes partes: tálamo, hipotálamo, epitálamo e subtálamo e todas estas partes estão relacionadas com o III ventrículo.

**Tálamo:** Os tálamos são duas massas volumosas de substância cinzenta, de forma ovóide, dispostas uma de cada lado, na porção latero-dorsal do diencéfalo. (MACHADO,

2003, p. 56). Apesar de o tálamo ser freqüentemente lembrado pelas funções sensitivas, cada grupo de núcleos apresenta conexões distintas. Desta forma, o tálamo se relaciona também com a emoção, motricidade, ativação cortical, entre outras funções. (MENESES, 1999, p. 200).

**Hipotálamo:** O hipotálamo é uma área relativamente pequena do diencéfalo, situada abaixo do tálamo. Possui importantes funções, relacionadas principalmente com o controle da atividade visceral. Rege o sistema nervoso autônomo, que efetiva funções de controle sobre os fluídos corporais. Ex.: regula a sede, ingestão de alimentos, manutenção da temperatura corporal, etc. (MENESES, 1999, p. 210).

**Epitálamo:** O epitálamo limita posteriormente o III ventrículo, acima do sulco hipotalâmico, já na transição com o mesencéfalo. Seu elemento mais evidente é a glândula pineal, ou epífise. (MACHADO, 2003, p. 57). Possui funções endócrinas e relacionadas com a emoção. (CEFID, 2008).

**Subtálamo:** O subtálamo compreende a zona de transição entre o diencéfalo e o tegmento do mesencéfalo. É uma região de difícil visualização, podendo ser visualizada com mais facilidade em cortes frontais. Não se relaciona com as paredes do III ventrículo. (MACHADO, 2003, p. 58). Suas funções estão relacionadas com a atividade motora. (CEFID, 2008).

### 1.2.2 Telencéfalo

O telencéfalo compreende os dois hemisférios cerebrais, direito e esquerdo, além de uma pequena parte mediana situada na porção anterior do III ventrículo (MACHADO, 2003, p.59).

Os hemisférios cerebrais são divididos parcialmente por uma fissura longitudinal do cérebro, cujo assoalho é formado por uma caixa de fibras comissurais chamada de corpo caloso, que é o principal meio de união entre os dois hemisférios (MACHADO, 2003, p. 59).

Segundo o mesmo autor, o córtex cerebral constitui a superfície de ambos os hemisférios cerebrais e, é uma fina camada de substância cinzenta que reveste o centro branco medular do cérebro. A substância cinzenta é composta basicamente por corpos neuronais e a substância branca pelos axônios. O córtex é uma das partes mais importantes do sistema nervoso. É nele que chegam os impulsos de todas as vias sensitivas e também é onde estes

impulsos se tornam conscientes e interpretados. Do córtex também saem impulsos nervosos que iniciam e comandam movimentos voluntários.

A superfície do cérebro humano e de vários animais apresenta depressões denominadas sulcos, que delimitam os giros ou circunvoluções cerebrais (Figura 1.3). Os sulcos cerebrais ajudam a delimitar os lobos cerebrais, que recebem sua denominação de acordo com os ossos do crânio com os quais se relacionam. Desta forma, têm-se os lobos: frontal, temporal, parietal e occipital (Figura 1.4). Além desses, existe um quinto lobo, a ínsula, que é situada profundamente no sulco lateral e não têm relação imediata com os ossos do crânio. Assim como existem os hemisférios cerebrais direito e esquerdo, também existem os lobos direito e esquerdo. Posteriormente, serão identificadas as principais funções de cada lobo. Deve ser considerado o fato de que a divisão em lobos, embora de grande importância clínica, não corresponde a uma divisão funcional, exceto pelo lobo occipital, que parece estar relacionado, direta ou indiretamente, com a visão. (MACHADO, 2003, p. 59/60).

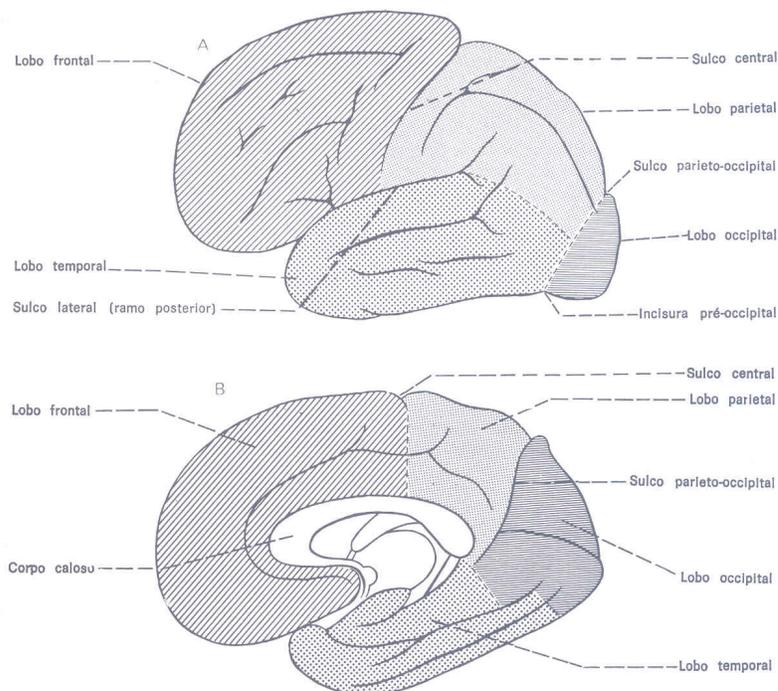


Figura 1.3 - Lobos cerebrais vistos lateral e medialmente.

Fonte: Machado, 2003. p. 60.

**Lobo Frontal:** As principais funções são relacionadas à motricidade voluntária, automática e reflexa; Psíquicas: humor, caráter e iniciativa; Linguagem motora (expressões); Neurovegetativas (controle de pressão arterial, respiração, esfíncter urinário, etc.).

**Lobo Parietal:** O lobo parietal se relaciona com as sensibilidades em geral, ou seja, sensibilidade térmica, algésica e táctil, também conhecidas como sensibilidades superficiais,

além das sensibilidades profundas: vibratória, cinético postural (posições das partes do corpo), a capacidade de sensação de pressão e a dor profunda, que é captada pelos tendões, músculos e articulações. O lobo parietal também se relaciona com gustação e motricidade voluntária.

**Lobo Temporal:** O lobo temporal se relaciona com a audição, olfação, funções psíquicas e a linguagem compreensiva. Por ele também passam as vias visuais que tem como destino o lobo occipital.

**Lobo Occipital:** Funções relacionadas à visão.

**Ínsula:** A ínsula é o lobo cerebral que cresce menos e por esta razão está sendo pouco a pouco recoberto pelos lobos vizinhos, frontal, temporal e parietal (MACHADO, 2003, p. 63).

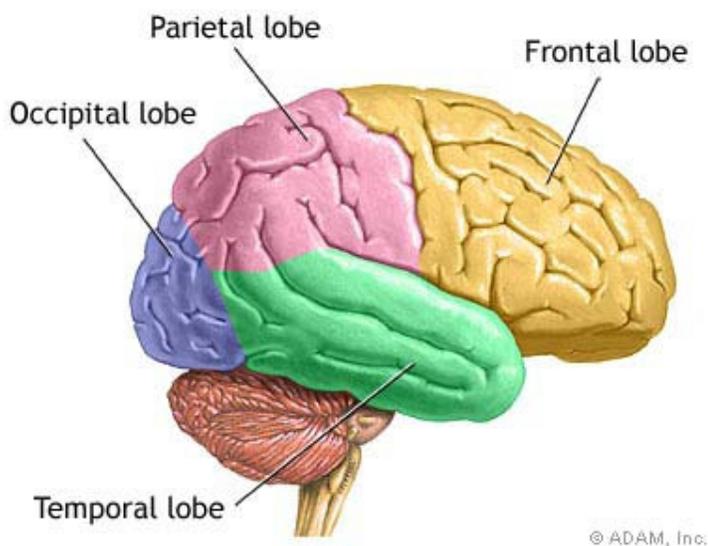


Figura 1.4 – Lobos cerebrais  
Fonte: Adam, 2008.

### 1.3 Cerebelo

O cerebelo e o cérebro são os órgãos que constituem o sistema nervoso supra-segmentar. Eles possuem uma organização bastante semelhante e completamente diferente dos órgãos do sistema nervoso segmentar. Tanto o cerebelo como o cérebro possuem um córtex que envolve o centro de substância branca, mas a substância cinza do cerebelo não é complexa como a do cérebro. Do ponto de vista fisiológico, o cerebelo difere do cérebro porque funciona sempre em nível involuntário e inconsciente, sendo sua função exclusivamente motora. (MACHADO, 2003, p. 215).

## 1.4 Tronco encefálico

O tronco encefálico interpõe-se entre a medula e o diencéfalo, situando-se ventralmente<sup>1</sup> ao cerebelo. O tronco encefálico divide-se em: bulbo, situado caudalmente<sup>2</sup>; mesencéfalo, situado cranialmente<sup>3</sup> e ponte, situada entre ambos (Figura 1.5).

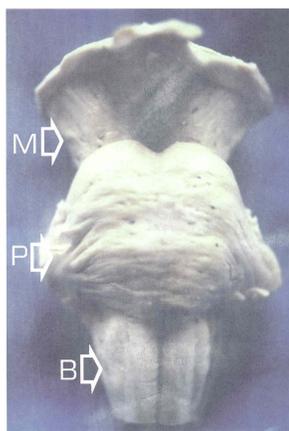


Figura 1.5 - Face anterior do tronco encefálico, identificando o bulbo (B), a ponte (P) e o mesencéfalo (M).

Fonte: Meneses, 1999. p. 109.

### 1.4.1 Mesencéfalo

O mesencéfalo representa o menor e menos diferenciado segmento do tronco encefálico (MENESES, 1999, p. 112).

O mesencéfalo interpõe-se entre a ponte e o cérebro. (MACHADO, 2003, p. 47).

### 1.4.2 Ponte

É a parte do tronco encefálico interposta entre o bulbo e o mesencéfalo (MACHADO, 2003, p. 44).

### 1.4.3 Bulbo

O bulbo tem a forma de um tronco de cone, cuja extremidade menor continua caudalmente com a medula espinhal. (MACHADO, 2003, p. 43).

<sup>1</sup> Relativo ou pertencente ao ventre. Oposto à dorsal; inferior. (PRIBERAM, 2008).

<sup>2</sup> Pertencente ou relativo à cauda. Dirigido a parte posterior do corpo ou à parte da qual sai à cauda. (PRIBERAM, 2008).

<sup>3</sup> Relativo ao crânio. (PRIBERAM, 2008).

### 1.5 Estruturas Destacadas

Nas imagens de ressonância magnética, algumas estruturas ficam evidentes e merecem ser destacadas além das estruturas anatômicas básicas que compõem o encéfalo e que já foram mostradas neste capítulo. Seria muito extenso explicar cada uma delas e suas funções, por isso foram selecionadas algumas imagens (Figura 1.6, Figura 1.7 e Figura 1.8) e logo após são explicados com maior clareza as estruturas anatômicas que podem estar relacionadas com anomalias cerebrais, conforme será visto no capítulo 3.

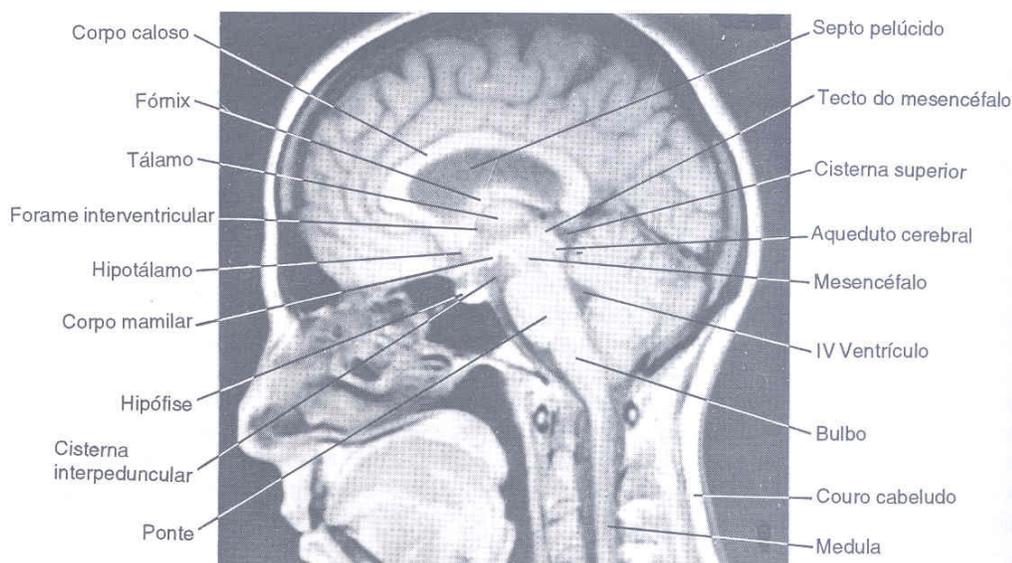


Figura 1.6 - Corte sagital de ressonância magnética

Fonte: Machado, 2003, p. 322.

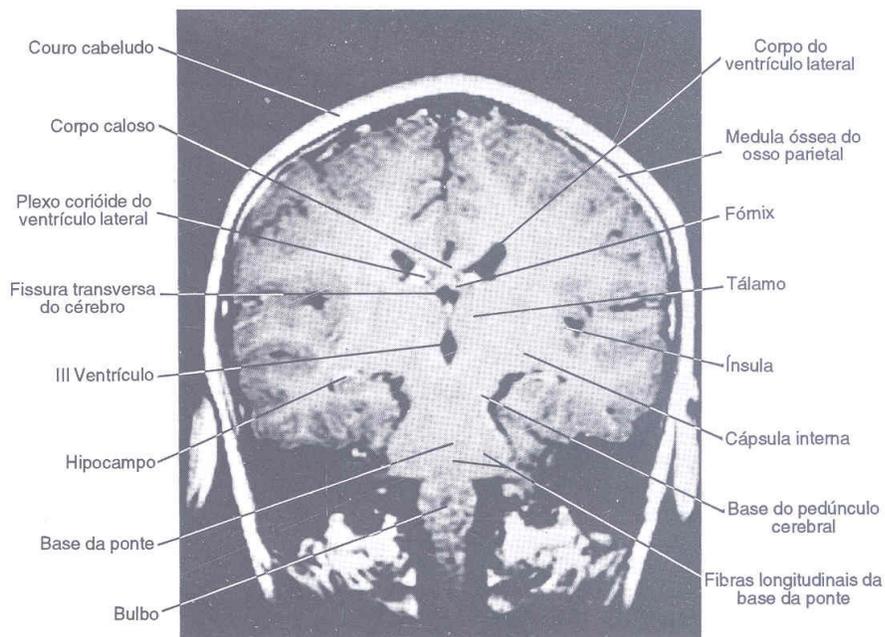


Figura 1.7 - Corte frontal de ressonância magnética  
 Fonte: Machado, 2003. p. 323.

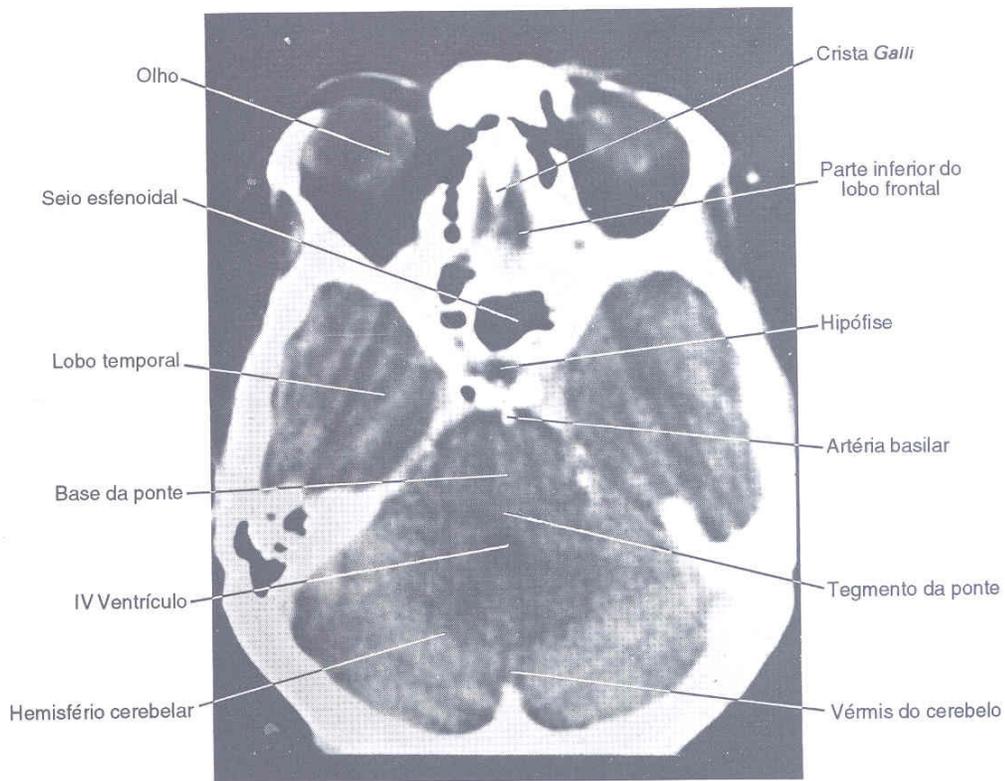


Figura 1.8 - Corte horizontal de ressonância magnética  
 Fonte: Machado, 2003. p. 322.

### **1.5.1 Ventriculos**

Segundo Machado (2003, p. 82) “Existem quatro cavidades no encéfalo que contém líquido, os chamados ventriculos. O líquido ou líquido cérebro espinhal é um líquido aquoso e incolor que ocupa o espaço subaracnóideo e as cavidades ventriculares”.

A principal função do líquido é a proteção mecânica do SNC (MACHADO, 2003, p. 82). Os ventriculos laterais encontram-se nos hemisférios cerebrais esquerdo e direito e possuem forma de ferradura. São chamados, respectivamente, de primeiro e segundo ventrículo e se comunicam com o terceiro ventrículo pelos forames interventriculares. O tamanho dos ventriculos esquerdo e direito têm sido tema de vários estudos, sendo o ventrículo lateral esquerdo, na maioria das vezes, um pouco maior que o direito. Assimetrias mais evidentes são encontradas em 5% das pessoas consideradas normais (MENESES, 1999, p. 82).

O terceiro ventrículo é uma cavidade estreita e mediana, que se comunica com o IV ventrículo pelo aqueduto cerebral e com os ventriculos laterais pelos forames interventriculares. (MACHADO, 2003, p.55).

O quarto ventrículo é a cavidade localizada posteriormente à ponte e porção alta do bulbo e anteriormente ao cerebelo.

### **1.5.2 Hipocampo**

O hipocampo é uma elevação curva e muito pronunciada. É constituído de um tipo antigo de córtex, o arquicórtex, e faz parte do sistema límbico, tendo importantes funções psíquicas relacionadas ao comportamento e memória. É encontrado nos dois hemisférios cerebrais. (MACHADO, 2003, p. 71).

O estudo da anatomia cerebral é importante para este trabalho em função de proporcionar conhecimento sobre as estruturas anatômicas a fim de utilizá-las na análise das imagens de ressonância magnética que serão obtidas. Também é importante conseguir correlacionar problemas estruturais da anatomia cerebral com as causas de epilepsia e detectar estes problemas através das imagens de ressonância magnética.

O próximo capítulo apresenta o histórico e a evolução das pesquisas em análise de imagens médicas. Nele serão apresentados o raio x, primeira técnica de obtenção de imagens do interior do corpo humano, tomografia computadorizada e a ressonância magnética, ou seja, os principais exames solicitados por neurologistas para detecção de anomalias cerebrais.

## 2 HISTÓRICO DE IMAGENS MÉDICAS

Este capítulo tem como objetivo resgatar um pouco de história da utilização de técnicas de imagens na medicina. Também se procura explicar o funcionamento da tomografia computadorizada e da ressonância magnética. O foco será dado à ressonância magnética, pois, este é o principal exame para diagnóstico de alterações cerebrais.

### 2.1 Raio X

Até o final do século XIX, a única maneira de examinar órgãos e estruturas internas do corpo humano era através de intervenções cirúrgicas. A primeira e mais utilizada técnica de obtenção de imagens do corpo humano, não invasiva, foi o raio X. (MANSSOUR, 1998).

Os raios X foram descobertos, acidentalmente, em 1895, pelo físico alemão Wilhelm Conrad Roentgen quando realizava experimentos com raios catódicos em seu pequeno laboratório. Roentgen estava dentro de uma sala escura observando a condução de eletricidade através do tubo de Crookes, quando seu auxiliar chamou a atenção para a tela. Próximo ao tubo de vácuo havia uma tela coberta com platinocianeto de bário<sup>4</sup>, sobre a qual se projetava uma inesperada luminosidade, resultante da fluorescência do material. Roentgen resolveu colocar sua mão à frente do tubo e viu seus ossos projetados na tela (RAIO X, 2008). Surge, neste momento, a primeira idéia de visualização interna, não invasiva, do corpo humano.

Em 28 de dezembro de 1895, após sete semanas de estudos meticulosos, Roentgen entregou um relatório preliminar sobre as suas descobertas ao presidente da Sociedade de Física Médica de *Wurzburg*, junto ao relatório estava a imagem da radiografia da mão da sua esposa (Figura 2.1) (RADSCAN, 2008).

---

<sup>4</sup> Material fortemente fluorescente que foi estudado por George Stokes. (MARTINS, 2008).



Figura 2.1 - Primeiro Raio X  
Fonte: Radscan, 2008.

A repercussão imediata com relação à descoberta dos raios X parece ser um caso único na história da ciência, talvez em função das aplicações na medicina que já foram notadas pelo próprio Roentgen em seus experimentos (RAIO X, 2008).

Inicialmente, utilizava-se como meio de armazenamento das imagens de raio X filmes e telas de fluoroscópio, que é uma tela de material fluorescente que torna visível o feixe de raio X que atravessa o corpo examinado. O problema é que estas imagens eram pouco nítidas para serem utilizadas clinicamente, e então, na década de 1940, novas tecnologias começaram a ser utilizadas para produzir imagens mais nítidas em tempo real. (MANSSOUR, 1998).

Ainda, segundo o mesmo autor, atualmente, um procedimento padrão para muitos tipos de exames é a combinação de monitoramento em tempo real de imagens de raio X com a criação de imagens selecionadas em filmes de alta resolução.

Para realização do exame de raio X, o paciente é colocado entre uma fonte emissora de radiação ionizada e um filme sensível a raios X. A imagem é produzida através da projeção de um raio em direção ao corpo do paciente. O corpo absorve parcialmente o raio X em diferentes graus, de acordo com cada tipo de tecido e ossos do corpo. (MANSSOUR, 1998).

O raio X apresenta duas deficiências: a sobreposição de estruturas e o baixo contraste entre tecidos não-ósseos. O problema da sobreposição se deve ao fato de que todos os órgãos atravessados pelo raio X são projetados, em função desta projeção, podem ocorrer sombras de estruturas próximas que acabam obscurecendo o objeto que o médico deseja visualizar. Para

contornar este problema foi instituída a radiografia de contraste, que utiliza um material de contraste que serve para delinear áreas de interesse. (MANSSOUR, 1998).

Exames de raio X, atualmente, são baratos e utilizados amplamente. São ótimos para exames rotineiros de estruturas como pulmão e esqueleto, mas não podem fornecer imagens de tecidos moles, onde se encontra a maioria das doenças. (MANSSOUR, 1998).

Para resolver deficiências de exames de raio X, como por exemplo, a necessidade de separação de estruturas sobrepostas, várias pesquisas foram encaminhadas e desenvolvidas. Estas pesquisas buscavam obter novas técnicas de visualização interna do corpo humano e um dos resultados destas pesquisas foi a tomografia computadorizada, que será explicada na próxima seção.

## **2.2 Tomografia Computadorizada**

De acordo com Amaro (2001), esta técnica de obtenção de imagens, que também é baseada em raios X, é utilizada desde o início da década de 70. Manssour (1998) relata que em 1972, esta técnica revolucionou as imagens médicas porque permitiu visualizar estruturas anteriormente invisíveis em diagnósticos radiológicos usuais. Em 1979, seus criadores ganharam o prêmio Nobel.

Conforme é explicado por Leite (2008), na Tomografia Computadorizada (TC), um tubo de raio X gira  $360^{\circ}$  em torno da região do corpo humano a ser avaliada e a imagem obtida é tomográfica, ou seja, em fatias e entre estas fatias existe uma distância milimétrica. Em oposição ao feixe de raios X emitidos, existe um detector de fótons que gira concomitantemente ao feixe de raios X. Como na radiografia normal, as características das imagens irão depender da quantidade de fótons absorvidos pelo objeto em estudo.

Manssour (1998) relata que através da técnica de TC, obteve-se uma significativa melhora na capacidade de distinção de regiões com diferentes índices de absorção de raios X e também na capacidade de separação de estruturas encobertas, o que não era possível no raio X convencional. Desta forma pode-se observar radiologicamente muitos órgãos e tecidos doentes.

A mesma autora descreve ainda que existem dois tipos de TC: por transmissão e por emissão. Na TC por transmissão a imagem de uma “fatia” do corpo humano é reconstruída a partir de uma série de varreduras com um feixe de raio X. Este feixe atravessa o plano do paciente em diferentes ângulos. A radiação não absorvida pelo corpo do paciente é medida

por detectores alinhados com emissores de raios X. O conjunto de emissores-detectores é rotacionado no mesmo plano e os raios são emitidos e medidos por várias inclinações diferentes. Os valores medidos na linha de detectores são armazenados para cada ângulo e utilizados posteriormente para reconstrução matemática do plano atravessado ao feixe de radiação. Como resultado, obtém-se uma imagem que representa uma fatia plana do corpo examinado, sem sobreposições. Na TC de emissão, o objetivo é fazer uma imagem seccional da distribuição de isótopos radioativos no corpo humano. Estes isótopos podem ser administrados ao paciente por injeção ou inalação e permitem um diagnóstico mais preciso. Geralmente são utilizados para medição do metabolismo, revelando o funcionamento fisiológico do corpo, como, por exemplo, fluxo sanguíneo ou consumo de oxigênio.

As técnicas de emissão são divididas em: *Póstron-Emission Tomography* (PET), ou Tomografia por Emissão de Pósitrons, e *Single-Photon Emission Tomography* (SPECT), Tomografia por Emissão de Fóton único. Em qualquer um destes exames, o objetivo é um pouco diferente da TC explicada anteriormente. Nestes exames é possível estudar a química cerebral, a neurotransmissão, assim como outras funções cerebrais, e eles são utilizados para o diagnóstico de doenças como, por exemplo: diagnóstico diferencial de demências, diagnóstico diferencial de recidiva de tumores e necroses pós-irradiação ou pós-cirurgias, entre outras (COSTA, 2001).

O princípio básico de PET e SPECT é que a instrumentação utilizada é apenas receptora de informações, ou seja, para obtenção das imagens, é necessário administrar no paciente um radiofármaco marcado. Sendo utilizado para realização da PET um radiofármaco com um emissor de pósitrons e para a realização da SPECT, é administrado um emissor de fóton simples (COSTA, 2001).

O tomógrafo, aparelho utilizado para a realização do exame de TC, realiza o registro da diferença de potencial ou voltagem que cada detector de fóton fornece ao computador, após, o computador transforma estes sinais em unidades digitais e a imagem é formada com a utilização de uma técnica matemática denominada transformada de Fourier (LEITE, 2008).

A intensidade de atenuação (diferença de potencial) dos raios X é medida utilizando *Hounsfield Unit* (HU), ou unidade de *Hounsfield*, (GE, 2008), onde o ar possui o valor de -1000 e o osso, com atenuação máxima, o valor maior que 1000. Na tabela demonstrada a seguir, pode-se visualizar valores de HU para diferentes tipos de tecidos. (PAIVA, 1999).

Tabela 1.1 - Absorção de tecidos em HU no exame de TC

<b>Tecido</b>	<b>Intervalo HU</b>
<b>Ar</b>	<b>-1000</b>
<b>Gordura</b>	<b>-110 +/- 15</b>
<b>Água</b>	<b>0</b>
<b>Rim</b>	<b>27 +/- 15</b>
<b>Pâncreas</b>	<b>35 +/- 10</b>
<b>Músculo</b>	<b>40 +/- 10</b>
<b>Fígado</b>	<b>55 +/- 10</b>
<b>Osso esponjoso</b>	<b>200 – 400</b>
<b>Osso Compacto</b>	<b>&gt;1000</b>

Fonte: Paiva, 1999.

A maioria dos tomógrafos gera imagens de 512 x 512 *pixels*, e cada *pixel* representa uma área de 0.5 a 2 mm quadrados. Normalmente, são utilizados 2 *bytes* para representar a intensidade de cada pixel. (PAIVA, 1999).

Na próxima seção será explicado o funcionamento da ressonância magnética, cujas imagens serão o foco de desenvolvimento deste trabalho.

### 2.3 Ressonância Magnética

A Ressonância Magnética (RM) é baseada na absorção e emissão de energia na faixa de frequência de rádio por espectro eletromagnético (HORNAK, 2008).

Um dos átomos mais fáceis de visualizar através de RM é o átomo de hidrogênio (MANSSOUR, 1998).

O corpo humano é composto essencialmente por gordura e água. Gordura e água possuem diversos átomos de hidrogênio. Aproximadamente, 63% do corpo humano é composto por átomos de hidrogênio. Os núcleos do hidrogênio possuem um sinal *Nuclear Magnetic Resonance* (NMR), razão pela qual este é o átomo mais fácil de ser visualizado. (HORNAK, 2008). A densidade protônica dos tecidos é praticamente dominada pelo sinal de água, devido a sua elevada percentagem (vide Figura 2.2).

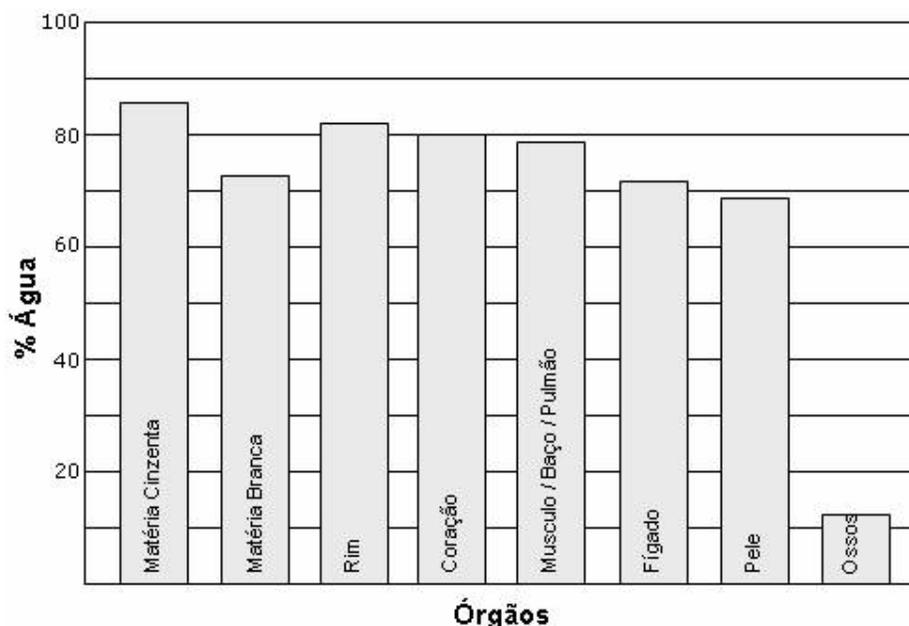


Figura 2.2 - Concentração de água em vários tipos de tecidos

Fonte: Gil, 2002.

São utilizados para a realização deste tipo de exame os seguintes equipamentos: um grande magneto (ímã), ondas de rádio e um computador. O magneto é amplo o suficiente para envolver o paciente e mantém um forte e constante campo magnético.

O momento magnético dos núcleos de átomo do corpo humano tendem a alinhar-se com este campo magnético e ficam girando em torno da direção deste campo com uma frequência que depende do tipo de átomo e da intensidade do campo magnético. Pulsos de rádio com determinada frequência são aplicados em ângulos específicos sobre o campo magnético constante. Os núcleos atômicos com frequência de rotação igual à frequência dos pulsos de rádio entram em ressonância com esses pulsos, absorvendo a sua energia e mudando de orientação em relação ao campo magnético. Quando o pulso de rádio é tirado, os núcleos voltam a alinhar-se com o campo magnético, emitindo um sinal de rádio detectável. As diferenças de intensidade e duração destes sinais são utilizadas para a geração da imagem. (MANSSOUR, 1998).

Imagens tridimensionais possuem uma unidade de medida chamada *voxel*. Os *voxels*, são as menores unidades de informação neste tipo de imagem e cada voxel de uma imagem do corpo humano contém um ou vários tecidos, conforme pode ser visto na Figura 2.3 (a). Se dermos um zoom neste voxel, pode-se visualizar células (Figura 2.3 (b)), dentro de cada célula existem moléculas de água (Figura 2.4 (a)). Cada molécula de água possui uma molécula de oxigênio e dois átomos de hidrogênio (Figura 2.4 (b)). Se for aplicado um zoom

em um dos átomos de hidrogênio pode-se visualizar o núcleo composto por um único próton. O próton possui carga positiva e, devido ao movimento giratório dele em torno de seu próprio eixo, gera um pequeno campo magnético, ou também chamado de spin<sup>5</sup> magnético (OTADUY, 2008), que fará com que o núcleo produza um sinal de NMR. Ou seja, a imagem de ressonância magnética é baseada no sinal proporcionado pelo núcleo de hidrogênio, por duas razões: uma por este sinal ser bem superior ao de outros núcleos magnéticos, além de ser o mais abundante átomo do corpo humano, conforme explicado anteriormente (OTADUY, 2008).

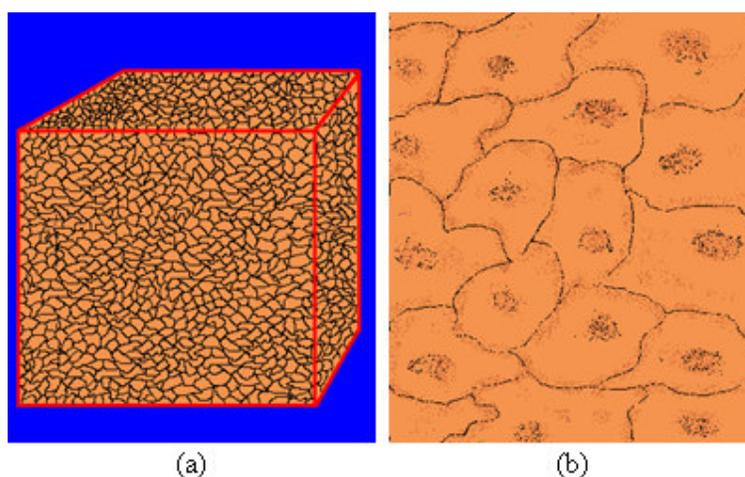


Figura 2.3 – (a) Exemplo de voxel; (b) Células visualizadas através do zoom no voxel.

Fonte: Hornak, 2008.

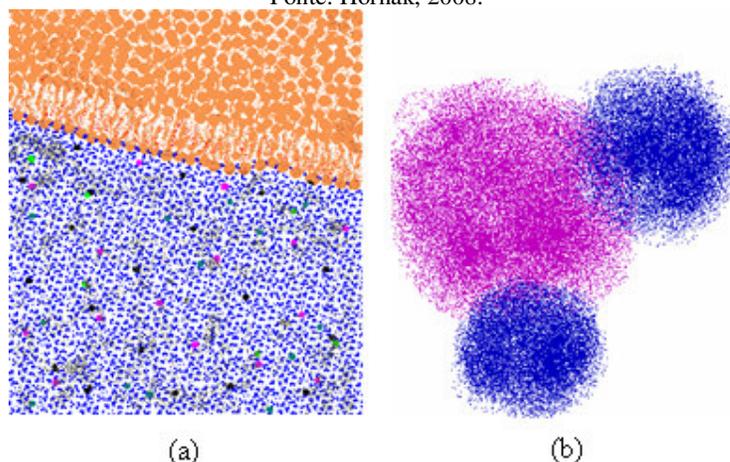


Figura 2.4 – (a) Moléculas de água das células; (b) Zoom em uma molécula de água (uma molécula de oxigênio e dois átomos de hidrogênio)

Fonte: Hornak, 2008.

O corpo humano possui milhões de prótons. Quando estes prótons não recebem influência de nenhum campo magnético exterior, o spin magnético de cada um deles está

<sup>5</sup> Spin é uma propriedade fundamental da natureza como a carga elétrica ou massa. (HORNAK, 2008).

apontando para uma direção diferente, de maneira que a soma vetorial de todos eles é igual a zero. (OTADUY, 2008)

A mesma autora afirma ainda que, para obter um sinal de Ressonância Magnética (RM), o paciente a ser examinado deve ser colocado em um campo magnético alto, que pode variar, dependendo do aparelho, de 0,2 a 3,0 T ( $1 \text{ T} = 10^4 \text{ Gauss}$ ).

O tempo de relaxação é o tempo necessário para que um átomo possa adquirir equilíbrio, ou seja, voltar ao seu estado inicial, e depende da intensidade do campo magnético. Desta forma, tem-se os chamados T1 e T2. T1 é o tempo “spin-eco”, ou relaxamento longitudinal e o T2 é o tempo “spin-spin”, ou relaxamento transversal. (MEDEIROS, 2008)

Quanto mais longo o T1 e T2, mais demora o processo de relaxamento. T2 é sempre maior que T1, isto é, a magnetização transversal decresce mais rapidamente do que a magnetização longitudinal. O valor de T1 e T2 dependem da intensidade das interações entre os spins magnéticos e da frequência com que estas interações estão sendo moduladas. Pode-se dizer que T1 e T2 dependem das propriedades moleculares de cada tecido, desta forma é possível diferenciar gordura, substância branca, substância cinzenta, edema ou líquido, através dos diferentes tempos de relaxamento. Quando se está registrando o sinal deve-se determinar se o contraste da imagem final será ponderado em T1, T2 ou na Densidade de Prótons (DP). Na imagem ponderada com T1 (Figura 2.5 (a)), tecidos com T1 longo aparecem com hipossinal (Tabela 2.1) e tecidos com T1 curto com hipersinal. Em imagens ponderadas em T2 (Figura 2.5 (b)), tecidos com T2 curto aparecem com hipossinal e tecidos com T2 longo aparecem com hipersinal. Na imagem ponderada em DP (Figura 2.5 (c)), o contraste T1 e T2 é minimizado de maneira que o contraste final representa a densidade de prótons do tecido, em função disso, em locais onde existe acúmulo de água (edemas), pode ser observado hipersinal na imagem ponderada em DP.

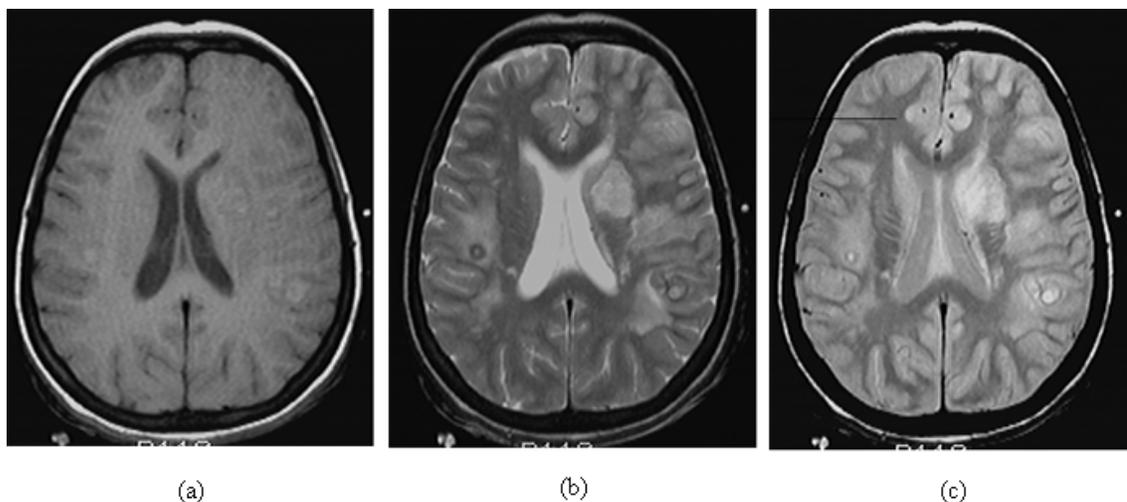


Figura 2.5 - (a) Imagem ponderada em T1; (b) Imagem ponderada em T2; (c) Imagem ponderada em DP  
 Fonte: Otaduy, 2008.

Também pode ser usada a injeção intravenosa de contraste, cuja função é diminuir os tempos de relaxação dos tecidos com os quais entra em contato, ou seja, diminuir o tempo T1 e T2 dos nossos tecidos. (OTADUY, 2008).

Tabela 2.1 - Intensidade de sinal em RM (prótons de hidrogênio)

<b>Ausência de sinal</b>	
<b>Hipotenso</b>	
<b>Isointenso</b>	
<b>Hiperintenso</b>	

Fonte: Medeiros, 2008.

Tabela 2.2 - Tipo de materiais e seus sinais na RM

<b>Líquido</b>	<b>Hipotenso em T1 e Hipertenso em T2</b>
<b>Sólido</b>	<b>Hipo/Isointenso em T1 e hipo/isointenso em T2</b>
<b>Gordura</b>	<b>Hiperintensa em T1 e Iso/Hiperintensa em T2</b>
<b>Sangue</b>	<b>Hiperintenso em T1 e Hipo/Isso/Hiperintenso em T2 (depende do tempo de sangramento)</b>
<b>Calcificação/Metal</b>	<b>Ausência de sinal em T1 e T2 (ausência de prótons de hidrogênio)</b>

Fonte: Medeiros, 2008.

Na próxima seção serão apresentados os cortes anatômicos utilizados em exames de ressonância magnética.

### 2.3.1 Cortes Anatômicos

Para possibilitar o entendimento dos exames RM, faz-se necessário explicar os tipos de cortes que são realizados para a geração das imagens. Esta seção pretende esclarecer este tópico. Os seguintes cortes são realizados em exames de ressonância magnética: coronal, axial e sagital.

De acordo com a Tomoface<sup>6</sup> (2008), o plano coronal (Figura 2.6) é um plano vertical, longitudinal, que forma um ângulo reto com o plano mediano, e passa através do corpo, dividindo-o em porção anterior e posterior. Foi nomeado desta forma em função da sutura coronal do crânio.

<sup>6</sup> Clínica de tomografia facial. (TOMOFACE, 2008).



Figura 2.6 - Plano coronal  
Fonte: Tomoface, 2008.

Segundo o mesmo autor, o plano axial (Figura 2.7) é um plano imaginário que forma um ângulo reto com os planos sagital e coronal e passa através do corpo dividindo-o em porção superior e inferior.



Figura 2.7 - Plano axial  
Fonte: Tomoface, 2008.

A Tomoface (2008) afirma também que o plano sagital (Figura 2.8) é um plano vertical imaginário que passa através do corpo paralelamente ao plano mediano. Foi nomeado desta forma em função da sutura sagital do crânio. Divide o corpo em duas partes simétricas, direita e esquerda.



Figura 2.8 - Plano sagital  
Fonte: Tomoface, 2008.

O tipo de corte é uma importante informação a ser vinculada ao sistema proposto, pois o profissional, ao identificar alguma anomalia, deve registrar em que tipo de corte a mesma ficou melhor destacada.

Na próxima seção serão descritas as opiniões de alguns autores fazendo um comparativo entre ressonância magnética e tomografia computadorizada.

#### **2.4 Comparativo**

A TC, comparada ao raio X, possibilitou um ganho considerável em termos de qualidade das imagens obtidas, mas ainda assim não é a melhor opção, conforme descreve Santos (2002), que escolheu a RM como objeto de estudo por ser o exame mais confiável na detecção de patologias, se comparada a TC.

O produto final de uma RM é similar ao de uma TC: um conjunto de fatias representando seqüências de um objeto. O diferencial da RM é que nela estas fatias podem estar orientadas em qualquer direção. (RÚBIO, 2003).

Júnior (2003), que também optou pela ressonância magnética em seus estudos, justifica sua escolha indicando que as imagens geradas pela ressonância magnética eram de melhor definição espacial e tinham melhor contraste em relação à TC, principalmente em tecidos moles.

Para Manssour (1998), os exames de RM produzem bons resultados em termos de contraste, em tecidos de baixa densidade. Uma das grandes características da RM é sua

capacidade de gerar análises químicas de regiões do corpo de maneira não-invasiva. Átomos diferentes, respondem de forma diferente à aplicação de ondas de rádio. Desta forma, tecidos que não são visualizados em exames de raio X e TC são claramente visualizados em RM.

Silva (2008) destaca que a RM é indicada para visualização de tecidos moles, ao contrário da TC que é mais indicada para visualização de tecidos rígidos.

Gould (2008) cita que a RM possui riscos e contra-indicações para pessoas com problemas cardíacos, pessoas muito grandes que não consigam entrar na máquina ou com claustrofobia. Outras limitações da RM: sensibilidade ao movimento, necessidade de contraste intravenoso em casos especiais e detecção de calcificações. Suas principais vantagens estão relacionadas com a não utilização de radiação e a capacidade de múltiplos planos de visualização, sem a movimentação do paciente.

Como pode ser observado, todos os autores citados indicam que, para tecidos “moles”, e nosso objeto de estudo, o cérebro, é um tecido mole, a técnica de visualização não invasiva mais completa usada hoje é a ressonância magnética, sendo este o motivo da RM ter sido citada no início deste capítulo como o principal exame para diagnóstico de alterações cerebrais.

Sendo assim, no próximo capítulo serão apresentadas algumas definições relacionadas à epilepsia e, principalmente, as regiões cerebrais que estão mais associadas a ela. Também serão descritos problemas anatômicos e/ou estruturais que possam ser detectados pelo exame de ressonância magnética.

A área da neurologia é ampla e impossível de ser estudada na sua totalidade no período de um TCC. Existem diversas anomalias que podem causar distúrbios das mais variadas ordens.

Neste trabalho será focada a epilepsia, pois esta é a área de estudo do profissional da saúde que iniciou a orientação deste trabalho. Outros distúrbios, não menos importantes, deverão ser estudados no futuro, complementando a pesquisa aqui iniciada.

## 3 EPILEPSIA

Neste capítulo será definido o conceito de epilepsia e suas possíveis causas, além de correlacionar a doença com achados importantes nos exames de ressonância magnética. Desta forma, procura-se buscar subsídios para a elaboração dos requisitos do sistema de apoio a neurologia, ou seja, definir informações importantes, que precisam ser apreciadas e armazenadas pelo especialista clínico para auxiliá-lo no acompanhamento de seu diagnóstico.

### 3.1 Conceito

Segundo Guerreiro (1996), não existe uma definição completamente satisfatória para epilepsia. Sabe-se, no entanto, que geralmente é uma condição crônica, que compreende um conjunto de doenças que possuem em comum crises epiléticas que ocorrem mesmo na ausência de doença tóxica metabólica ou febre.

De acordo com o mesmo autor, as crises epiléticas são eventos clínicos que refletem uma disfunção temporária de uma pequena parte do cérebro, as chamadas crises focais, ou de áreas mais extensas, envolvendo os dois hemisférios cerebrais, as chamadas crises generalizadas. Estas crises são causadas por descarga anormal excessiva e transitória das células nervosas, ou seja, os neurônios.

Para Santos (2002), a epilepsia parcial/focal é o tipo mais assustador da doença. Ele afirma que as crises parciais/focais são divididas em: crises parciais simples, quando a capacidade de interação do indivíduo está preservada e, crises parciais complexas, quando o indivíduo não é capaz de interagir adequadamente com o meio ambiente.

Min (2003) diz que a epilepsia é a condição neurológica grave de maior prevalência no mundo. Acomete 1% da população, ou seja, 60 milhões de pessoas no mundo.

Min (2003) destaca ainda que, a cada ano este número cresce, e surgem aproximadamente três milhões de novos casos, sendo que pelo menos 50% deles começam na infância e adolescência.

Guerreiro (1996) também declara que a faixa etária mais acometida pela doença é a infantil, especialmente abaixo de 02 anos de idade e, em segundo lugar, estão os idosos com mais de 65 anos. Também indica que existe um discreto predomínio de epilepsia em homens comparado a mulheres (1,1 a 1,7 vezes). Guerreiro (1996) concorda com Min (2003) na estimativa de epilepsia para a população mundial como sendo 1%. Mas declara que este número se refere até os 20 anos de idade e que mais de 3% receberá o diagnóstico até os 80 anos. Define também que a tendência para os países desenvolvidos é que a frequência das crises diminua na infância e cresça na população idosa.

A epilepsia não é uma doença nova, existem documentos originários do Oriente que comprovam o conhecimento da doença há mais de 4 mil anos. Sabe-se a mais de 2,4 mil anos que a epilepsia não é uma doença causada por espíritos ou demônios. (MIN, 2003).

Um tratamento eficaz para epilepsia está disponível a mais de 100 anos, é de baixo custo e pode controlar cerca de 70% dos casos. Para os pacientes que não respondem bem a tratamento medicamentoso, existe o tratamento cirúrgico da epilepsia, também disponível a mais de 100 anos. Apesar de toda a possibilidade de tratamento, somente entre 10% a 40% dos pacientes recebem tratamento com medicamentos e o tratamento cirúrgico é praticamente inexistente. (MIN, 2003).

### **3.2 Exames de Diagnóstico**

Exames neurológicos convencionais são geralmente normais em pacientes com epilepsia. A presença de anormalidades sugere que as crises são secundárias à doença cerebral (GUERREIRO, 1996).

Para Santos (2002), através do eletroencefalograma pode-se detectar atividade elétrica normal e na RM localizar uma lesão estrutural no encéfalo, embora, muitas vezes, podem ser encontradas anormalidades nos dois exames e não ter correspondência com manifestações clínicas. A epilepsia não é um diagnóstico e sim uma manifestação clínica periódica, que pode ocorrer em função de anormalidade de função cerebral e também em estruturas anatômicas normais, decorrente de doenças metabólicas ou por fatores genéticos.

Santos (2002) declara que a definição precisa da causa da epilepsia e das áreas de início das crises são fatores fundamentais para a determinação do plano de tratamento clínico ou cirúrgico ao longo da vida do paciente.

Ainda de acordo com o mesmo autor, exames de eletroencefalograma (EEG) e vídeo-EEG permitem identificar a zona irritativa, a zona ictal somática e a zona epileptogênica, sendo que as técnicas de RM permitem identificar a lesão epileptogênica.

Houve uma grande evolução dos métodos de imagens iniciados por radiografias simples de crânio, onde podem ser observadas as partes ósseas e calcificações intracerebrais. Logo após, surgiram os exames contrastados do sistema ventricular e das cisternas e as arteriografias cerebrais. Esses tipos de exames permitem uma visão indireta das lesões estruturais encefálicas. Mais recentemente, surgiram os métodos de imagens que visualizam diretamente o encéfalo, como a tomografia computadorizada, na qual é possível detectar somente lesões extensas e grosseiras. Após a tomografia computadorizada simples, surgiram as técnicas que permitem o estudo funcional da anatomia cerebral, que são as técnicas de tomografia por emissão de pósitrons (PET) e tomografia computadorizada por emissão de fóton único (SPECT). Já em 1970, surge a RM, mais aplicada em estudos com humanos e utilizada rotineiramente em clínica somente em meados de 1980. Com o desenvolvimento da imagem por RM de alta resolução, houve um enorme impacto na avaliação de pacientes com epilepsia. A RM permite detectar a maioria das lesões estruturais que anteriormente não podiam ser detectadas durante a vida. (SANTOS, 2002).

O autor indica ainda que os recentes avanços da engenharia médica e da ciência da computação têm possibilitado o desenvolvimento de técnicas mais sofisticadas de RM. Com isso têm-se visualizado uma nova era na neurociência, onde lesões ou alterações discretas do padrão morfológico cerebral, antes não detectável pela RM convencional, podem ser diagnosticadas e correlacionadas com manifestações clínicas de epilepsia.

Para Guerreiro (1996), com a introdução do método de ressonância magnética, desde 1986 são permitidos estudos mais acurados de patologias do Sistema Nervoso Central (SNC). É uma técnica que permite estudar especialmente as partes moles com mais detalhes que a TC e não utiliza radiação. Os avanços tecnológicos da área da computação têm permitido realizar estudos de RM cada vez mais rápidos, através de cortes seriados mais finos, com maior resolução espacial e menor ruído. Tenta-se correlacionar os achados anatomopatológicos aos achados em RM, com o intuito de se encontrar parâmetros morfológicos significativos em RM para diagnóstico e, conseqüentemente, para melhor orientação terapêutica.

O mesmo autor ainda afirma que a RM é comprovadamente a técnica neurodiagnóstica mais eficaz para a identificação de lesões vasculares, tumorais e distúrbios de migração neuronal. Esse exame é também capaz de detectar alterações estruturais associadas com esclerose temporal mesial (ETM), a causa mais comum de epilepsia do lobo temporal.

Diante dos fatos explicados anteriormente, foi realizada a escolha das imagens de ressonância magnética para este estudo. Na próxima seção, serão citadas as principais lesões estruturais que causam epilepsia e que, segundo os autores consultados, podem ser diagnosticadas pela RM.

### **3.3 Principais lesões detectadas pela RM**

De acordo com Santos (2002), as principais lesões detectadas por ressonância magnética são:

**Malformações do desenvolvimento cortical:** são má formações do desenvolvimento do córtex cerebral e são responsáveis clinicamente por epilepsias, retardo de desenvolvimento cognitivo e déficits neurológicos, principalmente em crianças. Este tipo de lesão é de possível visualização na RM e com os avanços obtidos nesta técnica de neuroimagem descobriu-se que este tipo de lesão é mais comum do que se suspeitava anteriormente. Existem muitos tipos de malformações do desenvolvimento cortical, Santos (2002), destaca os achados nas imagens, principalmente de RM, das formas principais e mais comuns, como segue:

A displasia cortical tipo Taylor (Figura 3.1), que é um distúrbio de proliferação anormal neuronal e glial ou apoptose, se caracteriza por espessamento ou afinamento do córtex cerebral, com discreta ou moderada atrofia localizada, perda nítida entre substância cinzenta e branca, não visualização dos sulcos ou sulcos rasos, podendo apresentar hipersinal localizado em seqüências ponderadas de Tempo de Relaxação (TR) longo.

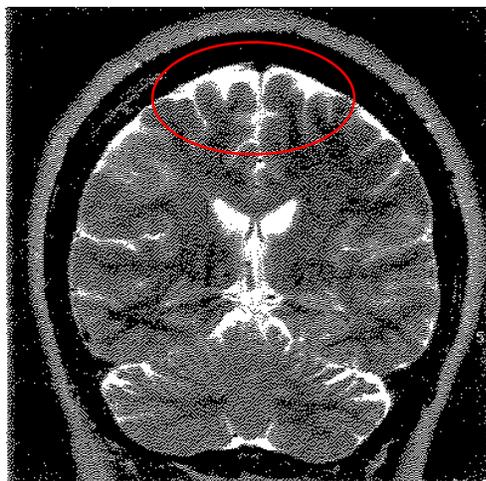


Figura 3.1 - Displasia cortical tipo Taylor  
Fonte: Santos, 2002.

A hemimegalencefalia também ocorre em função de alterações de proliferação anormal neuronal e glial ou apoptose. Consiste no aumento de volume do hemisfério cerebral correspondente, aumento ventricular ipsilateral, com compressão do mesmo, espessamento dos giros corticais e aumento da quantidade dos mesmos do lado afetado. Desmielinização-gliose da substância branca e perda de transição entre região cortical e subcortical, além de poder ocorrer alargamento da comissura anterior, septo pelúcido, fórnix e centro semioval. Heterotopias periventriculares (Figura 3.2) podem estar associadas. Estas heterotopias consistem em substância cinzenta que permanece na substância branca, antes de chegar ao córtex. Nas imagens ponderadas em TR curto e longo, apresentam sinal semelhante à substância cinzenta, porém, em locais atípicos. As imagens ponderadas em T1 são as melhores para visualização deste tipo de anormalidade.

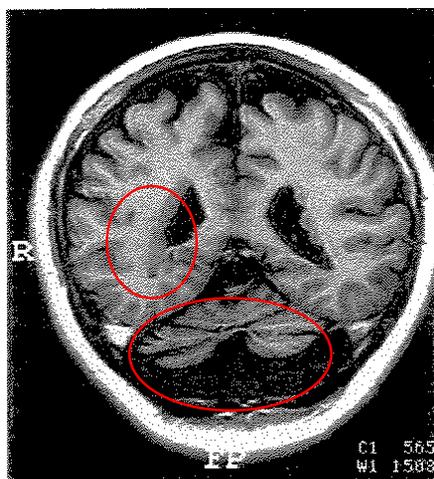


Figura 3.2 - Heterotopia periventricular. Atrofia cerebelar.  
Fonte: Santos, 2002.

As síndromes lissencefálicas, que são distúrbios de migração, apresentam características de imagens típicas, com perda de sulcação e alargamento dos giros na cortical, formato oval ou em oito do telencéfalo, distribuição normal das substâncias cinzenta e branca, com sinais normais das substâncias em TR curto e longo.

Por último, os distúrbios de organização da substância cinzenta cortical, incluem as polimicrogurias e as esquizencefalias. As polimicrogurias são evidenciadas em T1 e T2, com pequenos e numerosos giros da substância cinzenta no córtex. As esquizencefalias que são fendas que se estendem desde os ventrículos até o córtex, porém com substância cinzenta nas bordas, representadas, em sua maioria, por polimicrogurias. Apresentam imagens típicas em todas as seqüências ponderadas.

**Infecções cerebrais:** os processos infecciosos são também importantes etiologias nas epilepsias, tanto em fase aguda, subaguda e crônica, como nos estados pós-infecciosos.

Nas infecções virais, a RM é mais sensível que a TC na detecção de achados precoces, sendo as alterações representadas por áreas hiperintensas em seqüências ponderadas em TR longo, na substância cinzenta e branca, nos lobos temporais e sistema límbico, com variável efeito de massa, além de focos de hemorragia subaguda, que podem ser detectados em um ou nos dois hemisférios cerebrais.

Nas infecções parasitárias, cerca de 20 espécies de helmintos podem invadir e envolver o SNC, sendo que a mais importante doença é a neurocisticercose (Figura 3.3). A localização das lesões causadas por este tipo de doença é muito variável, sendo 54% com cistos intraventriculares sem lesões parenquimatosas e, 70% são cistos parenquimatosos, que envolvem a junção da substância branca com a cinzenta.

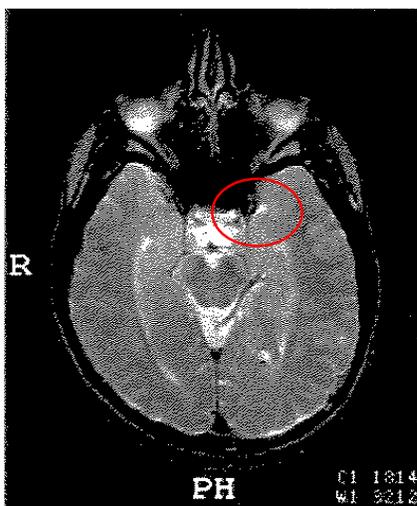


Figura 3.3 – Neurocisticercose

Fonte: Santos, 2002.

**Encefalite crônica focal progressiva (encefalite de Rasmussen):** é considerada uma das mais devastadoras condições de epilepsia unilateral, caracterizada por progressivas e lentas deteriorações neurológicas. Na RM demonstrou hipersinais em seqüências ponderadas em TR longo no córtex cerebral, além de hemiatrofia, envolvendo a cortical e região subcortical do lobo temporal, inclusive o hipocampo, nas fases iniciais da doença. Com a evolução, a hemiatrofia se acentua, com hipersinais em seqüências de TR longo na substância branca, dilatação ventricular unilateral, atingindo, no estágio final, franca atrofia com áreas de gliose e encefalomalácia no córtex e substância branca, com volumosa dilatação ventricular no hemisfério atingido.

**Desordens do desenvolvimento unilateral:** Na síndrome de Sturge-Weber, os aspectos das imagens são típicos. Visualiza-se calcificações na cortical localizadas em lobos occipitais, parietais e parte dos temporais, tanto em radiografias normais como na TC, que ainda mostra atrofia no hemisfério da lesão. Na RM, é possível observar atrofia cortical na área da lesão, com hipo e hipersinal em seqüências ponderadas em TR curto e longo, realce de contraste na angiomatose pial. Deve-se afirmar que as calcificações podem estar ausentes nas crianças e jovens.

Na síndrome epilética da hemiconvulsão-hemiplegia, que consiste de uma fase inicial unilateral de crises convulsivas, hemiplegia e desenvolvimento tardio da epilepsia no hemisfério afetado, tanto na TC como na RM, mostra atrofia cortical unilateral, com variável dilatação ventricular.

**Insultos vasculares:** Os acidentes vasculares cerebrais são as causas mais frequentes de epilepsia na vida adulta, principalmente epilepsias de início tardio, porém podem ocorrer crises epiléticas antes do acidente vascular cerebral. Processos isquêmicos ou hemorrágicos no córtex cerebral são as causas mais frequentes de epilepsia, embora algumas possam estar associadas a lesões mais profundas.

Os métodos de imagem são os exames complementares de primeira escolha na avaliação, a TC mostra áreas hipodensas em substância cinzenta e branca, após 4 a 6 horas do evento. A RM, também é importante em uma fase mais tardia para verificar associações com outras lesões, como por exemplo, tumores. Na fase aguda, precoce, utiliza-se a RM pelo método de difusão-perfusão.

A porencefalia é uma das formas mais comuns de lesão pré-natal, antes da 26ª semana. Os exames de imagem, como a TC e RM, mostram lesões de tamanhos variados e localizados, mais frequentemente no território da artéria cerebral média, representado na RM por hipo e hipersinal em seqüências ponderadas em TR curto e longo, respectivamente, em forma de cavidades, com paredes apresentando sinais semelhantes à substância branca, sem áreas significativas de hipersinais em TR longo.

Na encefalomalácia, que é uma doença cerebral caracterizada por proliferação astrocitária (gliose), a RM é o método imagenológico de escolha para o diagnóstico por mostrar detalhes das lesões. Em seqüências ponderadas em T1 e T2, observam-se áreas hipo e hiperintensas, respectivamente, sem impregnação de contraste e edema, com efeito de retração tecidual. Nas formas císticas, a outra seqüência FLAIR-T2, geralmente mostra gliose peri-lesional (hipersinal) e visualização das septações.

Infartos periventriculares ocorrem por anóxia durante o período peri-natal e podem estar associados com lesões isquêmicas focais ou ulegiria (quando localizadas no córtex). A ulegiria localiza-se, preferencialmente, em distribuição peri-sulcal, sendo usualmente, unilateral, com extensão para todo o hemisfério. As lesões anátomo-patológicas são representadas por atrofia na base dos giros, com a circunvolução do córtex preservada (imagem em “couve-flor”), sendo afetada por necrose laminar, a terceira camada cortical. Na TC pode-se visualizar áreas hipodensas em substância branca e atrofia cortical concomitante, nas regiões afetadas. Já as imagens de RM demonstram melhor a doença, e visualizam-se áreas de hipersinal em seqüências ponderadas em TR longo, no córtex e na substância branca, com distorção das bases dos giros. Na leucomalácia periventricular, observa-se gliose-

desmielinização periventriculares (hipersinal em TR longo), com dilatação associada dos ventrículos laterais, cornos posteriores.

Infartos venosos ocorrem em várias faixas etárias. No diagnóstico por imagem, podem ser visualizadas na TC áreas hiperdensas em regiões de vasos corticais ou profundos, com áreas hipodensas, em substância branca, subcorticais. Na RM, observa-se ausência de sinal nos vasos sanguíneos, com áreas hiperintensas em seqüências ponderadas em TR longo, na substância branca subcortical.

**Malformações vasculares:** estes tipos de malformações são responsáveis por somente 1 a 2% das epilepsias. Podem ser divididas em: malformação artério-venosa, angioma cavernoso, telengectasia capilar e desenvolvimento venoso anômalo (angioma venoso), sendo que as duas últimas raramente estão associadas a crises convulsivas.

A malformação artério-venosa (MAV) aparece na RM como estruturas vasculares dilatadas, sem sinal, onde em gradiente eco aparece hipersinal nas estruturas as quais está associada, com áreas de gliose adjacente a lesão, às vezes hemorragia.

Nos angiomas cavernosos a RM é bem avaliada, apresentando forma ovalada, hipo e hipertensas em todas as seqüências ponderadas, com limites lobulados, halo hipotenso com ou sem edema e sem evidente impregnação de contraste.

**Tumores cerebrais:** os tumores são também causas comuns de epilepsia, sendo a maior parte delas de origem tardia. A TC serve como rastreamento, porém a RM é, sem dúvida, o método de escolha para diagnóstico e definição do estado do tumor.

Tumores extra-axiais são tumores fora do parênquima cerebral, originários ou localizados no revestimento encefálico. Eles comprimem ou infiltram o córtex cerebral e com isso produzem edema cerebral. A RM é o método mais conclusivo, tanto por diagnóstico anatômico, como pelas características tumorais estruturais, como, por exemplo, a forte impregnação homogênea de contraste pelo tumor, isointensidade nas seqüências ponderadas, diferindo dos cistos epidermóides, onde a maioria não se impregna.

Nos tumores intra-axiais, ou seja, tumores localizados na região do parênquima cerebral, principalmente em substância branca, que comprimem ou infiltram a substância cinzenta do córtex. Também neste caso o melhor método de diagnóstico é a RM, tanto por termos anatômicos como estruturais.

**Outras etiologias:** etiologias mais específicas de lesões estruturais encefálicas são as epilepsias extratemporais e temporais.

Dentro das epilepsias extratemporais, tem-se as epilepsias frontais, destacando que o lobo frontal nos humanos é o maior de todos, correspondendo por cerca de 50% do peso do cérebro. Este tipo de epilepsia é de difícil diagnóstico tanto clínico como no EEG. Como causas das epilepsias de lobos frontais, em série cirúrgica realizada pelo *Montreal Neurological Institute* (MNI), os pacientes dividiram-se em quatro grandes grupos: cicatriz meningocerebral (33%) decorrente da maioria de lesões pós-traumáticas, gliose ou perda neuronal após trauma (13,5%), malformações do córtex cerebral com tuberoses esclerose (15,5%) e contusões pós-trauma (11%), sendo que também foram encontradas etiologias pós-infecciosas e tumores.

Nas lesões pós-traumáticas, que são as lesões mais frequentes encontradas nas epilepsias crônicas dos lobos frontais, os achados nas imagens, tanto de TC como de RM, são variados. Depende muito do tipo de trauma, aberto, fechado, com fratura ou não, sendo que podem ser observados hematomas intracerebrais, edemas, perda de substância encefálica, etc. Nos tumores de lobo frontal, o mais frequentemente encontrado é o de origem glial. A RM é mais sensível que a TC na detecção de tumores corticais, sendo a TC somente positiva em 45% a 55% dos casos. Na RM, a seqüência ponderada em TR longo é a mais significativa, com hipersinal, efeito de massa infiltrativo, sem edema e sem impregnação de contraste. Nas lesões mais agressivas são observadas também impregnações de contraste puntiformes, irregulares ou anelares, edema vasogênico com paredes irregulares e necrose. Também ocorrem malformações vasculares nos lobos frontais e estas precisam ser tratadas para cessar as crises epiléticas. O autor cita novamente que a RM é mais precisa e, neste caso, demonstra uma lesão ovalada ou bocelada, com hipo e hipersinais nas diversas seqüências ponderadas, com halo envolvente de hipossinal (hemossiderina), sendo que na fase de sangramento pode-se observar edema vasogênico adjacente a lesão.

Também tem-se as epilepsias dos lobos parietal e occipital, sendo que estes tipos de epilepsia são menos frequentes que a dos outros lobos. Clinicamente as epilepsias dos lobos occipitais, se manifestam por auras visuais e movimentos oculares. As epilepsias dos lobos parietais são de difícil estudo. Os aspectos etiológicos destes tipos de epilepsia citados pelo autor são: tumores, malformações vasculares e outras lesões, como, peri-natal ou pós-natal e anóxia, que causam cerca de 60% das lesões responsáveis por epilepsias dos lobos parietal e

occipital. O autor não descreve achados em imagens de RM ou TC para estes tipos de epilepsia.

Também são descritas pelo autor as epilepsias do lobo temporal, sendo que este é o tipo de epilepsia parcial mais comum em adultos. Estudos revelam que cerca de 40% a 50% da população sofre de epilepsia parcial.

Santos (2002) relata que estudos realizados com RM demonstraram sinais clássicos de Esclerose Mesial Temporal (EMT) em aproximadamente 60% dos indivíduos afetados e em 30% dos indivíduos assintomáticos. Os termos esclerose mesial temporal, esclerose do corno de Ammon e esclerose hipocampal não devem ser utilizados como sinônimos em função das alterações patológicas diferentes nestas entidades.

Antes da descoberta da RM era muito difícil a detecção direta da esclerose hipocampal ou de esclerose mesial temporal, que é definida por perda neuronal ou gliose envolvendo o hipocampo, amígdala, uncus e giro parahipocampal. A TC e a pneumoencefalografia mostram somente sinais indiretos da atrofia. Já na RM podem ser analisados os sinais entre tecidos normais e anormais nos diferentes tempos de relaxação (ver Figura 3.4 e Figura 3.5), bem como estudar com detalhes da anatomia hipocampal e do lobo temporal, correlacionando com patologias e, sobretudo, analisar volume das estruturas em questão, principalmente utilizando o plano coronal com cortes finos (3mm ou menos). A análise visual pode detectar cerca de 80 a 90% dos casos de EMT, quando a RM possui cortes finos (1 à 3 mm) e planos coronais. A técnica de volumetria permite demonstrar o volume do hipocampo e detectar pequenas variações de dimensão.



Figura 3.4 - Atrofia do hemisfério cerebral esquerdo, com áreas hiperintensas no córtex e substância branca (gliose). Atrofia com hipersinal do hipocampo esquerdo.

Fonte: Santos, 2002.

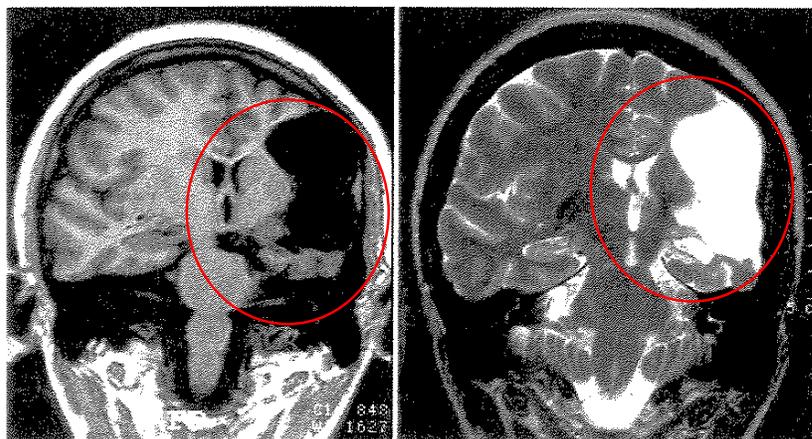


Figura 3.5 - Hemisfério cerebral esquerdo com redução de volume. Alteração da anatomia do hipocampo (corpo) com hipersinal.

Fonte: Santos, 2002.

Guerreiro (1996), também afirma que estudos volumétricos computadorizados, utilizando como base RM, permitem detectar atrofia das estruturas mesiais do lobo temporal. Também afirma que estudos realizados comprovam que a medida volumétrica da amígdala associada à do hipocampo, aumenta a sensibilidade da técnica de investigação. Descreve ainda que estas medidas são feitas através das imagens coronais, que são transmitidas para um terminal de computador onde as regiões de interesse são selecionadas e o volume de cada estrutura é calculado pelo programa.

Outras etiologias são descritas também para este tipo de epilepsia, como por exemplo, tumores extra-axiais, tumores intra-axiais, lesões pós-traumáticas, além de malformações, infecções, processos inflamatórios, isquêmicos e acidentes vasculares cerebrais. Cada uma dessas etiologias possuem características que podem ser observadas na ressonância magnética e o autor cita sempre uma superioridade no diagnóstico baseado em RM comparado a TC.

Guerreiro (1996) descreve que os avanços tecnológicos na área da computação têm permitido realizar estudos de RM cada vez mais rápidos, mais finos e com maior resolução espacial e menor ruído. Busca-se, com isso, conseguir, através do método de obtenção de imagens de RM, estudar estruturas encefálicas em nível cada vez mais próximo com o obtido em cortes histológicos. Também procura-se encontrar parâmetros morfológicos significativos para diagnóstico e melhor orientação terapêutica.

De acordo com as definições de lesões encefálicas detectadas pela RM e explicadas neste capítulo, pode-se determinar que é muito complicado um software diagnosticar epilepsia. Muitas são as causas e também há uma diversidade enorme de regiões que podem

ser afetadas por malformações, por lesões decorrentes de acidentes, tumores, etc. É imprescindível a participação de pessoal extremamente capacitado para extrair do software informações que possam auxiliá-lo no diagnóstico. Estas informações buscou-se conhecer através da participação na disciplina de anatomia cerebral durante o primeiro semestre de 2008, como aluna regular.

Após a pesquisa bibliográfica, estudos realizados e conversas com especialistas, partiu-se para a análise do software proposto, apresentado no próximo capítulo.

## 4 ANÁLISE DO SOFTWARE

Este capítulo apresenta a análise do software que está sendo proposto. Para montar a análise deste software foi necessária a opinião de um especialista. Através de conversa com um neurologista, definimos que o software precisaria atender problemas neurológicos e não somente estar focado em epilepsia. Epilepsia é um sintoma de algum outro problema neurológico que precisa ser tratado. Com base nestas informações, o software proposto busca gerenciar o processo de atendimento médico em neurologia. O sistema disponibiliza desde a marcação de consultas, até a inclusão de resultados de exames e inserção das imagens destes exames.

O software foi dividido em duas partes distintas. A primeira, que terá sua análise descrita a seguir, gerenciará o atendimento do paciente e, é denominada, software gerencial. A segunda, que será descrita posteriormente, irá introduzir o funcionamento do módulo de manipulação das imagens dos exames realizados pelos pacientes. Este módulo realizará a geração dos arquivos de imagens que serão armazenados no software gerencial, possibilitando que posteriormente, seja possível a realização de comparações das imagens armazenadas, podendo, desta forma, controlar a evolução do quadro clínico do paciente.

### **4.1 Modelo ER**

No Anexo I, é apresentado o modelo Entidade-Relacionamento (ER) do sistema proposto. Procurou-se analisar as informações importantes a um sistema de atendimento clínico em geral, porém com foco em distúrbios neurológicos. Este fato pode ser percebido na entidade ANAMNESE, que mantém informações bem específicas de um atendimento neurológico.

No sistema proposto, como dito na introdução deste trabalho, não são esgotadas todas as possibilidades de gerenciamento possíveis em um software de atendimento clínico. Um exemplo disto é o controle financeiro, o agendamento, dentre outros itens que não foram

abordados nesta primeira versão do software. O foco desta análise é a manutenção de cadastro, de atendimento e principalmente de criação de base de conhecimento do caso clínico dos pacientes atendidos. Também é foco deste trabalho, a proposta de um modelo de armazenamento de imagens, que pode, inclusive, ser utilizado por clínicas de radiologia a fim de padronizar a troca de informações. Hoje, algumas clínicas disponibilizam para os pacientes um CD contendo as imagens do exame realizado, outras continuam enviando somente as imagens impressas. Nas clínicas que disponibilizam o CD, as imagens contidas são em formato DICOM, e vêm acompanhadas de um software que possibilita a visualização e manipulação destas imagens.

## 4.2 Diagrama de Casos de Uso

A Figura 4.1 - Diagrama de Casos de Uso apresenta o caso de uso geral do sistema. Os principais atores aparecem com as tarefas disponíveis a cada um. Como pode ser observado, o sistema atua em todas as fases, tendo o desenvolvedor atuação na gerência de menus. Os menus, estarão disponíveis ou não aos usuários de acordo com as informações inseridas pelo administrador do sistema, que atua na administração dos mesmos. É papel da secretária a gerência de cadastros e agendamento de consultas, preparando o sistema para o médico, que atuará tanto na gerência de consultas, com informações específicas, quanto na gerência dos exames.

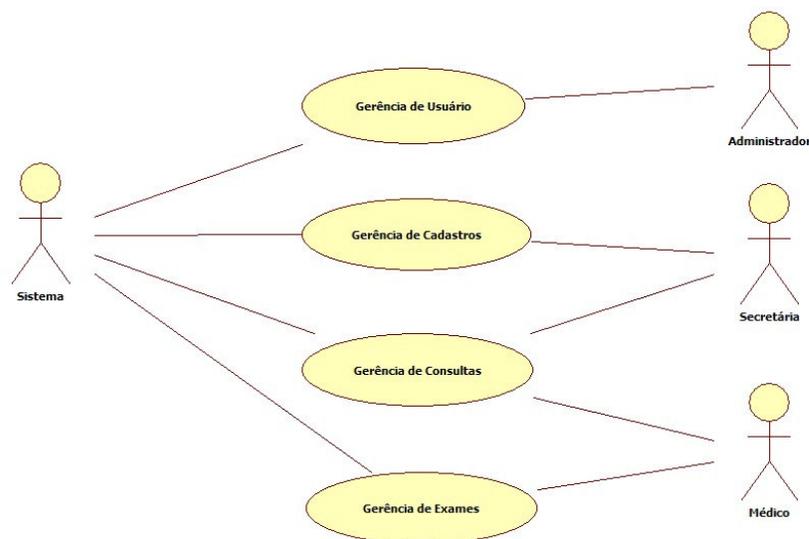


Figura 4.1 - Diagrama de Casos de Uso

Fonte: Autora, 2008.

### **4.3 Diagrama de Classes**

No Anexo II é apresentado o diagrama de classes do sistema. De acordo com BLAHA (2006), um modelo de classes captura a estrutura estática de um sistema. É o modelo mais importante entre os modelos de classes, estados e interações. Os modelos de classe oferecem uma representação gráfica e intuitiva de um sistema e são importantes para a comunicação com os clientes.

No diagrama de classes é possível visualizar a classe, seus atributos com tipos de dados, as operações e associações.

### **4.4 Casos de Uso Estendidos**

FOWLER (2005) escreve que não existe uma maneira padronizada de escrever o conteúdo de um caso de uso e que diferentes formatos funcionam bem, depende de cada caso. O autor propõe um estilo comum que define basicamente um cenário principal de sucesso e as extensões. O mesmo autor também explica que o caso de uso deve ter um ator principal, que solicita ao sistema que execute uma determinada tarefa e ao qual o sistema busca satisfazer. Cada passo em um caso de uso é um elemento de interação entre ator e sistema. O autor também cita que, normalmente, o caso de uso precede o projeto de interface com o usuário.

A seguir serão descritos os casos de uso do software proposto, foi utilizado um modelo próprio adaptado de BEZERRA (2002). Nestes casos de uso são definidas, além das propriedades básicas, como, por exemplo, nome, resumo, atores, etc. as mensagens do sistema, as regras de negócio (RN), as regras de interface (RI), os fluxos principais (FP), os fluxos alternativos (FA) e os fluxos de exceção (FE). Também considerou-se importante a definição dos campos e o comportamento dos mesmos, bem como o desenho da interface do sistema, visando tornar os documentos de análise mais completos, facilitando o trabalho do desenvolvedor e melhorando a qualidade do produto final. Ao final deste item tem-se o sistema proposto completo, pronto para ser desenvolvido.

Os casos de uso do cadastro de grupos e de cadastro de usuários, que serão expostos a seguir, referem-se às seguintes entidades:

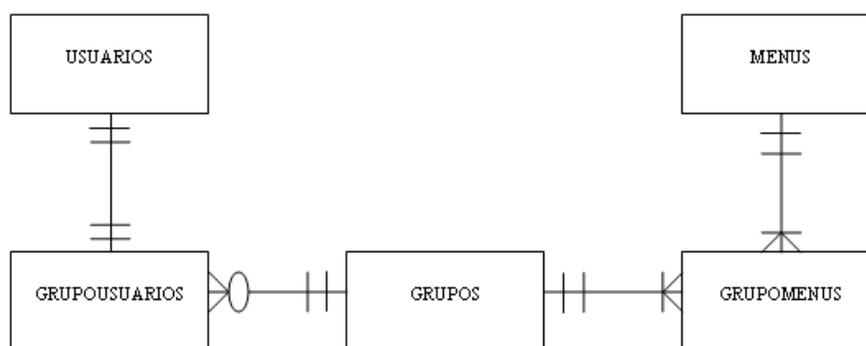


Figura 4.2 – Relacionamentos das entidades de grupos e usuários

Fonte: Autora, 2008.

A entidade menus será alimentada pelo desenvolvedor e nela estarão inseridas todas as opções de menu do sistema, ou seja, as rotinas que estarão disponíveis para acesso dos usuários.

O cadastro de grupos tem por finalidade inserir grupos de usuários e definir o acesso destes grupos aos menus do sistema. Complementando a gerência de usuários, o cadastro de usuários, têm por finalidade a inserção dos usuários que terão acesso ao sistema e também a seleção dos grupos que definirão as rotinas do sistema as quais o usuário terá acesso.

#### Nome do caso de uso: Cadastro de Grupos

**Prioridade:** Alta.

**Estado:** Definido.

**Resumo:** Nesta rotina, o usuário administrador do sistema poderá realizar a inclusão dos grupos de acesso. Também é necessária a definição dos menus do sistema aos quais o grupo que está sendo cadastrado poderá acessar.

**Atores:** Administrador do sistema.

**Pré-condições:** Acesso ao sistema com usuário e senha de ADM. O usuário ADM vem pré-configurado no sistema com concessão de acesso (através do grupo ADM) apenas ao cadastro de grupos e usuários. Menus do sistema já cadastrados pelos desenvolvedores.

#### Mensagens do Sistema

Cod. Mensagem	Mensagem
MSG01	Campos obrigatórios não preenchidos. Por favor verifique. (opção de OK).
MSG02	Grupo informado já cadastrado. Por favor verifique. (opção de OK).
MSG03	Dados gravados com sucesso! (opção de OK).
MSG04	Dados alterados com sucesso! (opção de OK).
MSG05	Confirma a exclusão do registro selecionado? (opção de OK ou Cancelar).
MSG06	Não foi possível realizar a exclusão. Grupo possui usuários associados à ele. (opção de OK).
MSG07	Dados excluídos com sucesso! (opção de OK).
MSG08	É obrigatória a concessão de acesso a pelo menos um item do menu. Por favor verifique. (opção OK).

### Regras de negócio:

**RN1** – Verificar o preenchimento de todos os campos obrigatórios. Se os campos obrigatórios não estiverem preenchidos exibe MSG01.

**RN2** – Verificar existência do grupo informado. Se o grupo informado já estiver cadastrado retorna MSG02.

**RN3** – Somente permitir a exclusão de um grupo quando o mesmo não possuir usuários associados a ele.

**RN3.1** – Se possuir empecilho retornar MSG06. Segue fluxo FE1.

**RN3.2** – Se não possuir restrição retorna MSG07.

**RN4** – Verificar se foi definido acesso a pelo menos um menu do sistema. Se nenhum menu do sistema for selecionado para o grupo, exibir MSG08.

**RN5** – Na guia Acessos, todas as descrições dos menus cadastrados que possuem pai, ou seja, que possuam funcionalidades, são carregados e estão marcados. Usuário desmarca os menus que não deseja conceder acesso. Botão Marca/Desmarca Todos tem a função de facilitar o usuário na concessão ou não de acesso.

### Regras de interface:

**RI1** – Sistema apresenta tela com campos limpos, prontos para inclusão de um novo registro. Apenas botões Novo e Pesquisar estão ativos. Grid de visualização é carregado com os registros já cadastrados ordenados por código.

**RI2** – Sistema apresenta formulário com os campos preenchidos de acordo com o registro selecionado pelo usuário. Botões Novo, Excluir e Pesquisar estão ativos.

**RI3** – Idem **RI2**. Quando o usuário realizar alguma alteração, o sistema habilita o botão Salvar e Cancelar.

**RI4** – Atualiza grid com os dados gravados na base. Se realizado algum filtro, serão mostrados somente os registros que atendam ao filtro executado. Sempre será realizada esta atualização na inclusão, alteração, pesquisa ou exclusão.

### Interface

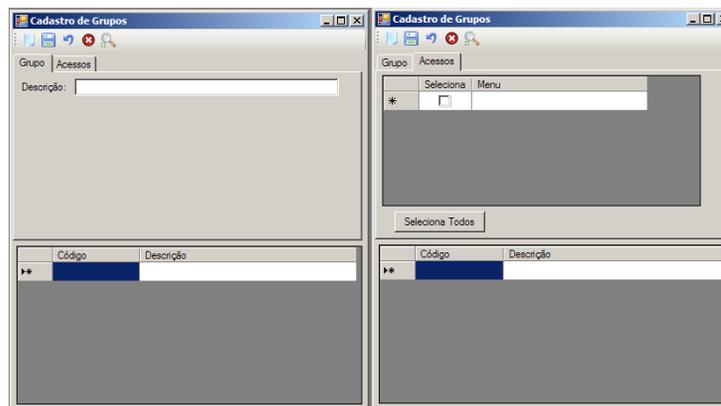


Figura 4.3 - Tela Cadastro Grupos

Fonte: Autora, 2008.

## FLUXO DE EVENTOS

### Fluxos Principais (FP)

#### Incluir

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Administração/Grupos.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Informa descrição e seleciona na aba Acessos os menus que o grupo poderá acessar.	
4. Clica no botão Salvar.	5. Valida dados conforme RN1, RN2 e RN4.
	6. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG03. Apresenta tela conforme RI1 e RI4.

#### Alterar

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Administração/Grupos.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.
5. Usuário realiza a alteração desejada no campo que permite alteração.	6. Sistema apresenta tela conforme RI3.
7. Usuário pressiona Salvar.	8. Valida dados conforme RN1, RN2 e RN4.
	9. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG04. Apresenta tela conforme RI1 e RI4.

#### Excluir

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Administração/Grupos.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou,	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.

Ator	Sistema
simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	
5. Usuário clica na opção Excluir.	6. Sistema exibe MSG05.
7. Usuário pressiona OK na MSG05 ou segue fluxo FA1.	8. Sistema fecha mensagem. Sistema realiza a exclusão do registro selecionado. RN3. Limpa a tela. Apresenta MSG07.
9. Usuário pressiona OK na MSG07.	10. Sistema apresenta tela conforme RI1 e RI4.

### Pesquisar

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Administração/Grupos.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Clica no botão Pesquisar.	4. Mostra tela padrão de pesquisa.
5. Seleciona o campo, o operador desejado, o valor da busca e clica na opção adicionar.	6. Adiciona a seleção do usuário a “string” de busca/filtro.
7. Usuário pode repetir o processo descrito no item 5 até concluir o filtro de busca desejado.	8. Adiciona os filtros realizados pelo usuário.
9. Clica no botão Executa Pesquisa.	10. Realiza o filtro conforme os parâmetros especificados. Sistema atualiza tela conforme RI4.

### Fluxos alternativos (FA)

#### 1) Usuário Cancela a exclusão do grupo

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona Cancelar na MSG05.	2. Sistema fecha mensagem. Sistema apresenta tela conforme RI2.

#### 2) Botão Cancelar

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona botão Cancelar.	2. Quando o usuário estiver realizando uma alteração, o sistema atribui aos campos da tela os valores que estão gravados no banco de dados e apresenta tela conforme RI2. Se o usuário estiver em uma inclusão, o sistema limpa os campos e apresenta tela conforme RI1.

**3) Botão Novo**

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona botão Novo.	2. Sistema limpa todos os campos da tela e apresenta tela conforme RI1.

**Fluxo Exceção (FE)****1) Não permite a exclusão do registro**

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona OK na MSG06.	2. Apresenta tela conforme RI2.

**Campos:**

Campo	Descrição	Controle	TP Dado	TAM	ALT	OBR
Descrição (guia Grupo)	Informe a descrição do grupo de usuários.	TextBox	String	20	Sim	Sim
Seleciona (guia Acessos)	Usuário deverá marcar se ao menu descrito no campo ao lado será concedido acesso ao usuário.	Checkbox no grid	Bit	1	Sim	Sim
Menu (guia Acessos)	Descrição dos menus do sistema. Os menus são previamente cadastrados pelos desenvolvedores e automaticamente trazidos para a tela.	Grid	String	30	Não	Não

**Nome do caso de uso: Cadastro de Usuários****Prioridade:** Alta.**Estado:** Definido.**Resumo:** Nesta rotina o usuário administrador do sistema poderá realizar a inclusão dos usuários e a definição dos grupos de acesso dele.**Atores:** Administrador do sistema.**Pré-condições:** Acesso ao sistema com usuário e senha de ADM. O usuário ADM vem pré-configurado no sistema com concessão de acesso (através do grupo ADM) apenas ao cadastro de grupos e usuários. Cadastro de grupos já deve existir no banco de dados (BD).**Mensagens do Sistema**

Cod. Mensagem	Mensagem
MSG01	Campos obrigatórios não preenchidos. Por favor verifique.
MSG02	Usuário informado já cadastrado. Por favor verifique.
MSG03	Dados gravados com sucesso!
MSG04	Dados alterados com sucesso!
MSG05	Confirma a exclusão do registro selecionado? (opção de OK ou Cancelar)

Cod. Mensagem	Mensagem
MSG06	Dados excluídos com sucesso!

### Regras de negócio:

**RN1** – Verificar o preenchimento de todos os campos obrigatórios. Se os campos obrigatórios não estiverem preenchidos exibe MSG01.

**RN2** – Verificar existência do usuário informado. Se o usuário informado já estiver cadastrado retorna MSG02.

**RN3** – Campo Status deve conter as opções Ativo/Inativo. Sistema deve assumir a opção Ativo como padrão.

### Regras de interface:

**RI1** – Sistema apresenta tela com campos limpos, prontos para inclusão de um novo registro. Apenas botões Novo e Pesquisar estão ativos. Grid de visualização é carregado com os registros já cadastrados ordenados por usuário.

**RI2** – Sistema apresenta formulário com os campos preenchidos de acordo com o registro selecionado pelo usuário. Botões Novo, Excluir e Pesquisar estão ativos.

**RI3** – Idem **RI2**. Quando o usuário realizar alguma alteração, o sistema habilita o botão Salvar e Cancelar.

**RI4** – Atualiza grid com os dados gravados na base. Se realizado algum filtro, serão mostrados somente os registros que atendam ao filtro executado. Sempre será realizada esta atualização na inclusão, alteração, pesquisa ou exclusão.

### Interface

Figura 4.4 - Tela Cadastro Usuários

Fonte: Autora, 2008.

## FLUXO DE EVENTOS

### Fluxos Principais (FP)

#### Incluir

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Administração/Usuários.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1
3. Informa os campos e seleciona o grupo de acesso.	
4. Clica no botão Salvar.	5. Valida dados conforme RN1 e RN2.
	6. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG03. Apresenta tela conforme RI1.

#### Alterar

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Administração/Usuários.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.
5. Usuário realiza a alteração desejada nos campos que permitem alteração.	6. Sistema apresenta tela conforme RI3.
7. Usuário pressiona Salvar.	8. Valida dados conforme RN1.
	9. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG04. Apresenta tela conforme RI1.

#### Excluir

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Administração/Usuários.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização. Ou simplesmente seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.

Ator	Sistema
5. Usuário clica na opção Excluir.	6. Sistema exibe MSG05
7. Usuário pressiona OK na MSG05 ou segue fluxo FA1.	8. Sistema fecha mensagem. Realiza a exclusão do registro selecionado. Limpa a tela. Apresenta MSG06.
9. Usuário pressiona OK na MSG06.	10. Sistema apresenta tela conforme RI1.

### Pesquisar

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Administração/Usuários.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Clica no botão Pesquisar.	4. Mostra tela padrão de pesquisa.
5. Seleciona o campo, o operador desejado, o valor da busca e clica na opção adicionar.	6. Adiciona a seleção do usuário a “string” de busca/filtro.
7. Usuário pode repetir o processo descrito no item 5 até concluir o filtro de busca desejado.	8. Adiciona os filtros realizados pelo usuário.
9. Clica no botão Executa Pesquisa.	10. Realiza o filtro conforme os parâmetros especificados. Sistema atualiza tela conforme RI4.

### Fluxos alternativos (FA)

#### 1) Usuário Cancela a exclusão do usuário

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona Cancelar na MSG05.	2. Sistema fecha mensagem. Sistema apresenta tela conforme RI2.

#### 2) Botão Cancelar

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona botão Cancelar.	2. Quando o usuário estiver realizando uma alteração, o sistema atribui aos campos da tela os valores que estão gravados no banco de dados e apresenta tela conforme RI2. Se o usuário estiver em uma inclusão, o sistema limpa os campos e apresenta tela conforme RI1.

### 3) Botão Novo

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona botão Novo.	2. Sistema limpa todos os campos da tela e apresenta tela conforme RI1.

#### Campos:

Campo	Descrição	Controle	TP Dado	TAM	ALT	OBR
Usuário	Nome do usuário. Esta será a identificação padrão do usuário no sistema.	TextBox	String	15	Não	Sim
Nome Completo	Nome completo do usuário.	TextBox	String	40	Sim	Sim
Grupo	Grupo de acesso do usuário.	TextBox	Integer		Sim	Sim
Senha	Senha do usuário para acesso ao sistema.	TextBox	String	8	Sim	Sim
Status	Indica se o usuário esta ativo ou inativo.	ComboBox	Bit	1	Sim	Sim

O caso de uso do cadastro de cidades, que será exposto a seguir, refere-se às seguintes entidades:

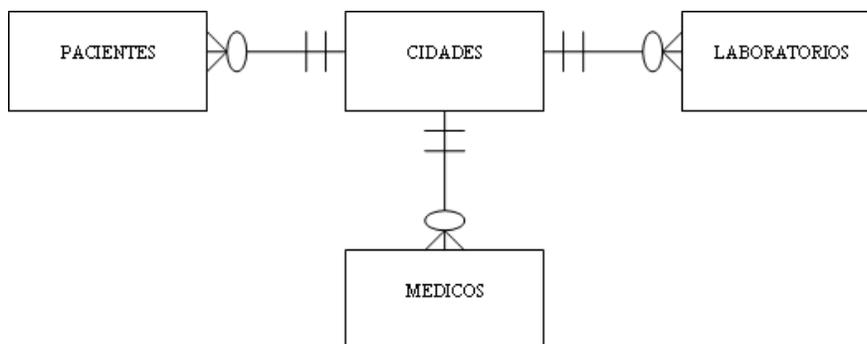


Figura 4.5 - Relacionamento da entidade cidades

Fonte: Autora, 2008.

O cadastro de cidades tem a finalidade de inserir as cidades que serão utilizadas no sistema, para os cadastros de pacientes, médicos e laboratórios.

#### Nome do caso de uso: Cadastro de Cidades

**Prioridade:** Alta.

**Estado:** Definido.

**Resumo:** Nesta rotina, o usuário terá a possibilidade de cadastrar as cidades que serão utilizadas no sistema.

**Atores:** Secretária.

**Pré-condições:** Acesso ao sistema com concessão de acesso ao cadastro de cidades. UF da cidade deve estar definida na entidade de sistema UF.

### Mensagens do Sistema

Cod. Mensagem	Mensagem
MSG01	Campos obrigatórios não preenchidos. Por favor verifique. (opção de OK).
MSG02	Esta cidade já foi cadastrada. Por favor verifique. (opção de OK).
MSG03	Dados gravados com sucesso! (opção de OK).
MSG04	Dados alterados com sucesso! (opção de OK).
MSG05	Confirma a exclusão do registro selecionado? (opção de OK ou Cancelar).
MSG06	Não foi possível realizar a exclusão. Esta cidade possui médicos, pacientes ou laboratórios associados à ela. (opção de OK).
MSG07	Dados excluídos com sucesso! (opção de OK).
MSG08	É obrigatória a seleção de uma UF. Por favor verifique. (opção OK).

### Regras de negócio:

**RN1** – Verificar o preenchimento de todos os campos obrigatórios. Se os campos obrigatórios não estiverem preenchidos exibe MSG01.

**RN2** – Verificar existência da cidade e UF informada. Se a cidade e UF informados já estiverem cadastrados, retorna MSG02.

**RN3** – Somente permitir a exclusão de uma cidade quando a mesma não possuir pacientes, médicos e laboratórios associados a ela.

**RN3.1** – Se possuir empecilho retornar MSG06. Segue fluxo FE1.

**RN3.2** – Se não possuir restrição retorna MSG07.

### Regras de interface:

**RI1** – Sistema apresenta tela com campos limpos, prontos para inclusão de um novo registro. Apenas botões Novo e Pesquisar estão ativos. Grid de visualização é carregado com os registros já cadastrados ordenados por código.

**RI2** – Sistema apresenta formulário com os campos preenchidos de acordo com o registro selecionado pelo usuário. Botões Novo, Excluir e Pesquisar estão ativos.

**RI3** – Idem **RI2**. Quando o usuário realizar alguma alteração, o sistema habilita o botão Salvar e Cancelar.

**RI4** – Atualiza grid com os dados gravados na base. Se realizado algum filtro, serão mostrados somente os registros que atendam ao filtro executado. Sempre será realizada esta atualização na inclusão, alteração, pesquisa ou exclusão.

## Interface

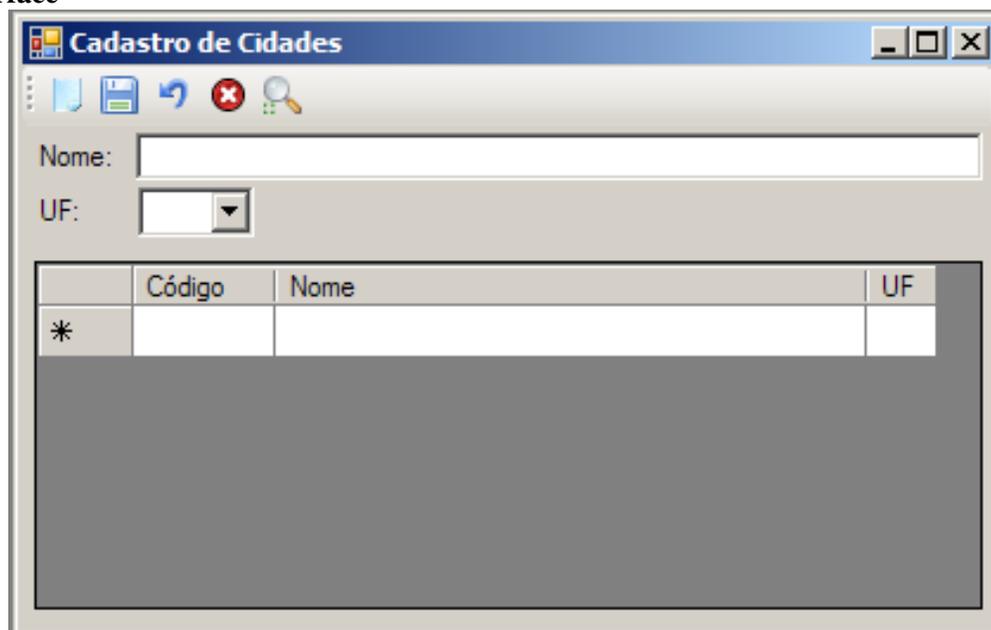


Figura 4.6 - Tela Cadastro Cidades  
Fonte: Autora, 2008.

## FLUXO DE EVENTOS

### Fluxos Principais (FP)

#### Incluir

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Cidades.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Informa dados da cidade.	
4. Clica no botão Salvar.	5. Valida dados conforme RN1,RN2, RN4.
	6. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG03. Apresenta tela conforme RI1.

#### Alterar

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Cidades.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
5. Usuário realiza a alteração desejada no campo que permite alteração.	6. Sistema apresenta tela conforme RI3.
7. Usuário pressiona Salvar.	8. Valida dados conforme RN1, RN2, RN4.
	9. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG04. Apresenta tela conforme RI1.

**Excluir**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Cidades.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.
5. Usuário clica na opção Excluir.	6. Sistema exibe MSG05.
7. Usuário pressiona OK na MSG05 ou segue fluxo FA1.	8. Sistema fecha mensagem. Realiza a exclusão do registro selecionado. RN3. Limpa a tela. Apresenta MSG07.
9. Usuário pressiona OK na MSG07.	10. Sistema apresenta tela conforme RI1.

**Pesquisar**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Cidades.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Clica no botão Pesquisar.	4. Mostra tela padrão de pesquisa.
5. Seleciona o campo, o operador desejado, o valor da busca e clica na opção adicionar.	6. Adiciona a seleção do usuário a “string” de busca/filtro.
7. Usuário pode repetir o processo descrito no item 5 até concluir o filtro de busca desejado.	8. Adiciona os filtros realizados pelo usuário.
9. Clica no botão Executa Pesquisa.	10. Realiza o filtro conforme os parâmetros especificados. Sistema atualiza tela conforme RI4.

**Fluxos alternativos (FA)****1) Usuário Cancela a exclusão da cidade**

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona Cancelar na MSG05.	2. Sistema fecha mensagem. Sistema apresenta tela conforme RI2.

**2) Botão Cancelar**

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona botão Cancelar.	2. Quando o usuário estiver realizando uma alteração, o sistema atribui aos campos da tela os valores que estão gravados no banco de dados e apresenta tela conforme RI2. Se o usuário estiver em uma inclusão, o sistema limpa os campos e apresenta tela conforme RI1.

**3) Botão Novo**

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona botão Novo.	2. Sistema limpa todos os campos da tela e apresenta tela conforme RI1.

**Fluxo Exceção (FE)****1) Não permite a exclusão do registro**

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona OK na MSG06.	2. Apresenta tela conforme RI2.

**Campos:**

Campo	Descrição	Controle	TP Dado	TAM	ALT	OBR
Nome	Nome da cidade	TextBox	String	40	Sim	Sim
UF	Usuário deverá selecionar uma Unidade de Federação disponível. As Unidades de Federação são obtidas no sistema através de uma entidade padrão.	Combobox	String	2	Sim	Sim

O caso de uso de cadastro de especialidades, que será exposto a seguir, refere-se às seguintes entidades:

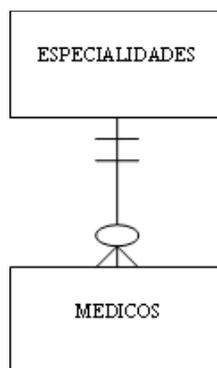


Figura 4.7 - Relacionamento da entidade especialidades

Fonte: Autora, 2008.

A finalidade do cadastro de especialidades é inserir no sistema as especialidades médicas dos profissionais que irão realizar atendimento na clínica.

**Nome do caso de uso: Cadastro de Especialidades**

**Prioridade:** Alta.

**Estado:** Definido.

**Resumo:** Nesta rotina, o usuário terá a possibilidade de cadastrar as especialidades médicas que serão utilizadas no sistema.

**Atores:** Secretária.

**Pré-condições:** Acesso ao sistema com concessão de acesso ao cadastro de especialidades.

**Mensagens do Sistema**

Cod. Mensagem	Mensagem
MSG01	Campos obrigatórios não preenchidos. Por favor verifique. (opção de OK).
MSG02	Esta especialidade já foi cadastrada. Por favor verifique. (opção de OK).
MSG03	Dados gravados com sucesso! (opção de OK).
MSG04	Dados alterados com sucesso! (opção de OK).
MSG05	Confirma a exclusão do registro selecionado? (opção de OK ou Cancelar).
MSG06	Não foi possível realizar a exclusão. Esta especialidade possui médicos associados a ela. (opção de OK).
MSG07	Dados excluídos com sucesso! (opção de OK).

**Regras de negócio:**

**RN1** – Verificar o preenchimento de todos os campos obrigatórios. Se os campos obrigatórios não estiverem preenchidos exibe MSG01.

**RN2** – Verificar existência da descrição da especialidade informada. Se a especialidade já estiver cadastrada retorna MSG02.

**RN3** – Somente permitir a exclusão de uma especialidade quando a mesma não possuir um médico associado à ela.

**RN3.1** – Se possuir empecilho retornar MSG06. Segue fluxo FE1.

**RN3.2** – Se não possuir restrição retorna MSG07.

**Regras de interface:**

**RI1** – Sistema apresenta tela com campos limpos, prontos para inclusão de um novo registro. Apenas botões Novo e Pesquisar estão ativos. Grid de visualização é carregado com os registros já cadastrados ordenados por código.

**RI2** – Sistema apresenta formulário com os campos preenchidos de acordo com o registro selecionado pelo usuário. Botões Novo, Excluir e Pesquisar estão ativos.

**RI3** – Idem **RI2**. Quando o usuário realizar alguma alteração, o sistema habilita o botão Salvar e Cancelar.

**RI4** – Atualiza grid com os dados gravados na base. Se realizado algum filtro, serão mostrados somente os registros que atendam ao filtro executado. Sempre será realizada esta atualização na inclusão, alteração, pesquisa ou exclusão.

## Interface

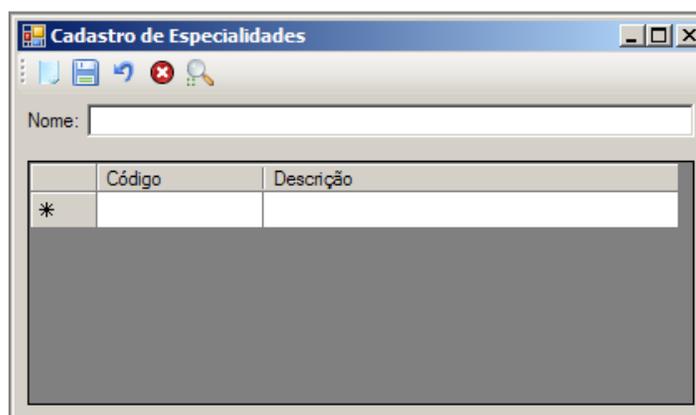


Figura 4.8 - Tela Cadastro Especialidades  
Fonte: Autora, 2008.

## FLUXO DE EVENTOS

### Fluxos Principais (FP)

#### Incluir

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Especialidades.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Informa dados da especialidade.	
4. Clica no botão Salvar.	5. Valida dados conforme RN1 e RN2.
	6. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG03. Apresenta tela conforme RI1.

#### Alterar

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu:	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
Cadastros/Especialidades.	
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.
5. Usuário realiza a alteração desejada no campo que permite alteração.	6. Sistema apresenta tela conforme RI3.
7. Usuário pressiona Salvar.	8. Valida dados conforme RN1 e RN2.
	9. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG04. Apresenta tela conforme RI1.

**Excluir**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Especialidades.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.
5. Usuário clica na opção Excluir.	6. Sistema exibe MSG05.
7. Usuário pressiona OK na MSG05 ou segue fluxo FA1.	8. Sistema fecha mensagem. Realiza a exclusão do registro selecionado. RN3. Limpa a tela. Apresenta MSG07.
9. Usuário pressiona OK na MSG07.	10. Sistema apresenta tela conforme RI1.

**Pesquisar**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Especialidades.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Clica no botão Pesquisar.	4. Mostra tela padrão de pesquisa.
5. Seleciona o campo, o operador desejado, o valor da busca e clica na opção adicionar.	6. Adiciona a seleção do usuário a “string” de busca/filtro.

Ator	Sistema
7. Usuário pode repetir o processo descrito no item 5 até concluir o filtro de busca desejado.	8. Adiciona os filtros realizados pelo usuário.
9. Clica no botão Executa Pesquisa.	10. Realiza o filtro conforme os parâmetros especificados. Sistema atualiza tela conforme RI4.

### Fluxos alternativos (FA)

#### 1) Usuário Cancela a exclusão da especialidade

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona Cancelar na MSG05.	2. Sistema fecha mensagem. Sistema apresenta tela conforme RI2.

#### 2) Botão Cancelar

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona botão Cancelar.	2. Quando o usuário estiver realizando uma alteração, o sistema atribui aos campos da tela os valores que estão gravados no banco de dados e apresenta tela conforme RI2. Se o usuário estiver em uma inclusão, o sistema limpa os campos e apresenta tela conforme RI1.

#### 3) Botão Novo

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona botão Novo.	2. Sistema limpa todos os campos da tela e apresenta tela conforme RI1.

### Fluxo Exceção (FE)

#### 1) Não permite a exclusão do registro

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona OK na MSG06.	2. Apresenta tela conforme RI2.

#### Campos:

Campo	Descrição	Controle	TP Dado	TAM	ALT	OBR
Nome	Descrição da especialidade.	TextBox	String	50	Sim	Sim

O caso de uso do cadastro de exames, que será exposto a seguir, refere-se às seguintes entidades:

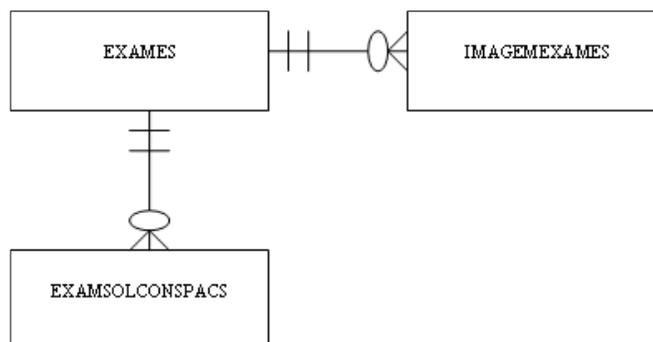


Figura 4.9 - Relacionamento da entidade exames

Fonte: Autora, 2008.

O cadastro de exames tem por finalidade inserir no sistema todos os exames complementares que poderão ser solicitados pelo médico que realizará o atendimento.

**Nome do caso de uso: Cadastro de Exames**

**Prioridade:** Alta.

**Estado:** Definido.

**Resumo:** Nesta rotina, o usuário terá a possibilidade de cadastrar os exames que poderão ser solicitados pelos médicos.

**Atores:** Secretária.

**Pré-condições:** Acesso ao sistema com concessão de acesso ao cadastro de exames.

**Mensagens do Sistema**

Cod. Mensagem	Mensagem
MSG01	Campos obrigatórios não preenchidos. Por favor verifique. (opção de OK).
MSG02	Este exame já foi cadastrado. Por favor verifique. (opção de OK).
MSG03	Dados gravados com sucesso! (opção de OK).
MSG04	Dados alterados com sucesso! (opção de OK).
MSG05	Confirma a exclusão do registro selecionado? (opção de OK ou Cancelar).
MSG06	Não foi possível realizar a exclusão. Este exame possui registros associadas a ele. (opção de OK).
MSG07	Dados excluídos com sucesso! (opção de OK).

**Regras de negócio:**

**RN1** – Verificar o preenchimento de todos os campos obrigatórios. Se os campos obrigatórios não estiverem preenchidos exibe MSG01.

**RN2** – Verificar existência da descrição do exame informada. Se o exame informado já estiver cadastrado retorna MSG02.

**RN3** – Somente permitir a exclusão de um exame quando o mesmo não possuir nenhum registro associado a ele. Testar existência na entidade de “exames solicitados consulta” e na entidade “imagens exame”.

**RN3.1** – Se possuir empecilho retornar MSG06.

**RN3.2** – Se não possuir restrição retorna MSG07.

**Regras de interface:**

**RI1** – Sistema apresenta tela com campos limpos, prontos para inclusão de um novo registro. Apenas botões Novo e Pesquisar estão ativos. Grid de visualização é carregado com os registros já cadastrados ordenados por código.

**RI2** – Sistema apresenta formulário com os campos preenchidos de acordo com o registro selecionado pelo usuário. Botões Novo, Excluir e Pesquisar estão ativos.

**RI3** – Idem **RI2**. Quando o usuário realizar alguma alteração, o sistema habilita o botão Salvar e Cancelar.

**RI4** – Atualiza grid com os dados gravados na base. Se realizado algum filtro, serão mostrados somente os registros que atendam ao filtro executado. Sempre será realizada esta atualização na inclusão, alteração, pesquisa ou exclusão.

**Interface**

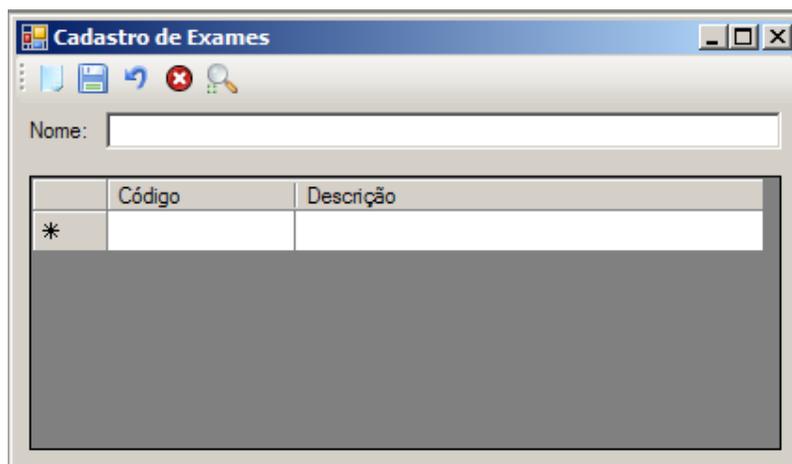


Figura 4.10 - Tela Cadastro Exames

Fonte: Autora, 2008.

**FLUXO DE EVENTOS**

**Fluxos Principais (FP)**

**Incluir**

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Exames.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Informa dados do exame.	
4. Clica no botão Salvar.	5. Valida dados conforme RN1 e RN2.
	6. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG03. Apresenta tela conforme RI1.

**Alterar**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Exames.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.
5. Usuário realiza a alteração desejada no campo que permite alteração.	6. Sistema apresenta tela conforme RI3.
7. Usuário pressiona Salvar.	8. Valida dados conforme RN1 e RN2.
	9. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG04. Apresenta tela conforme RI1.

**Excluir**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Exames.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.
5. Usuário clica na opção Excluir.	6. Sistema exibe MSG05.
7. Usuário pressiona OK na MSG05 ou segue fluxo FA1.	8. Sistema fecha mensagem. Realiza a exclusão do registro selecionado. RN3. Limpa a tela. Apresenta MSG07.
9. Usuário pressiona OK na MSG07.	10. Sistema apresenta tela conforme RI1.

**Pesquisar**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Exames.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Clica no botão Pesquisar.	4. Mostra tela padrão de pesquisa.
5. Seleciona o campo, o operador	6. Adiciona a seleção do usuário a “string” de

Ator	Sistema
desejado, o valor da busca e clica na opção adicionar.	busca/filtro.
7. Usuário pode repetir o processo descrito no item 5 até concluir o filtro de busca desejado.	8. Adiciona os filtros realizados pelo usuário.
9. Clica no botão Executa Pesquisa.	10. Realiza o filtro conforme os parâmetros especificados. Sistema atualiza tela conforme RI4.

### Fluxos alternativos (FA)

#### 1) Usuário Cancela a exclusão do exame

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona Cancelar na MSG05.	2. Sistema fecha mensagem. Sistema apresenta tela conforme RI2.

#### 2) Botão Cancelar

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona botão Cancelar.	2. Quando o usuário estiver realizando uma alteração, o sistema atribui aos campos da tela os valores que estão gravados no banco de dados e apresenta tela conforme RI2. Se o usuário estiver em uma inclusão, o sistema limpa os campos e apresenta tela conforme RI1.

#### 3) Botão Novo

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona botão Novo.	2. Sistema limpa todos os campos da tela e apresenta tela conforme RI1.

### Fluxo Exceção (FE)

#### 1) Não permite a exclusão do registro

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona OK na MSG06.	2. Apresenta tela conforme RI2.

### Campos:

Campo	Descrição	Controle	TP Dado	TAM	ALT	OBR
Descrição	Descrição do exame.	TextBox	String	50	Sim	Sim

O caso de uso do cadastro de itens de tabelas, que será exposto à seguir, refere-se às seguintes entidades:

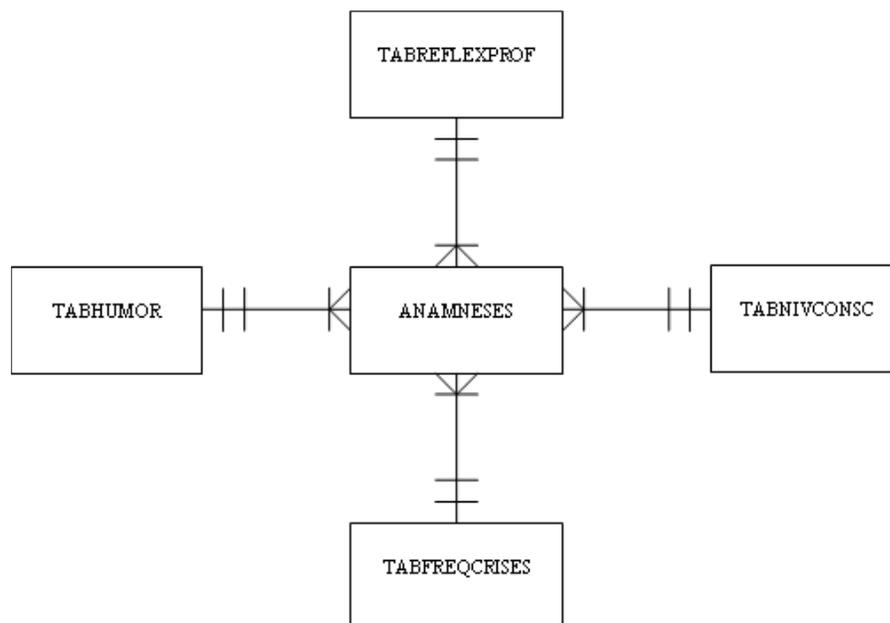


Figura 4.11 - Relacionamento das entidades: tabhumor, tabreflexprof, tabnivcons e tabfreqcrises.

Fonte: Autora, 2008.

O cadastro de itens de tabelas tem a finalidade de inserir os diferentes estados para cada tipo de tabela disponível no sistema. Estes itens definem dados padrões que podem ser selecionados no sistema. Mantendo estas informações através de cadastro, diferentes profissionais ou empresas que possam utilizar o sistema podem adequá-lo a sua necessidade. Logo a seguir, os tipos de tabelas são explicados com maior clareza.

### Nome do caso de uso: Cadastro de Itens de Tabelas

**Prioridade:** Alta.

**Estado:** Definido.

**Resumo:** Nesta rotina, o usuário terá a possibilidade de cadastrar os itens das tabelas que serão utilizadas no sistema. Estes itens definem diferentes estados dos quesitos descritos abaixo que poderão ser associados aos pacientes na anamnese.

**Nível de consciência:** usuários poderão cadastrar os diferentes níveis de consciência dos pacientes, como, por exemplo: preservada, coma profundo, etc.

**Estado de humor:** usuários poderão cadastrar os diferentes estados de humor dos pacientes, como, por exemplo: irritado, tenso, etc.

**Frequência das Crises:** usuários poderão cadastrar as diferentes frequências de crises dos pacientes, como, por exemplo: 01 crise ao dia, 01 crise ao mês, crises contínuas, etc.

**Reflexos Profundos:** usuários poderão cadastrar os diferentes níveis de resposta dos reflexos profundos dos pacientes, como por exemplo: hipoativo, normal, etc.

**Atores:** Secretária.

**Pré-condições:** Acesso ao sistema com concessão de acesso ao cadastro de tabelas.

### Mensagens do Sistema

Cod. Mensagem	Mensagem
MSG01	Campos obrigatórios não preenchidos. Por favor verifique. (opção de OK).
MSG02	Este item já foi cadastrado para esta tabela. Por favor verifique. (opção de OK).
MSG03	Dados gravados com sucesso! (opção de OK).
MSG04	Dados alterados com sucesso! (opção de OK).
MSG05	Confirma a exclusão do registro selecionado? (opção de OK ou Cancelar).
MSG06	Não foi possível realizar a exclusão. Este item da tabela está associado a alguma anamnese. (opção de OK).
MSG07	Dados excluídos com sucesso! (opção de OK).

#### Regras de negócio:

**RN1** – Verificar o preenchimento de todos os campos obrigatórios. Se os campos obrigatórios não estiverem preenchidos, exibe MSG01.

**RN2** – Verificar existência da descrição do item para a tabela selecionada. Se a descrição já estiver cadastrada retorna, MSG02.

**RN3** – Somente permitir a exclusão de um item da tabela quando o mesmo não possuir nenhum registro associado a ele na anamnese.

**RN3.1** – Se possuir empecilho, retornar MSG06.

**RN3.2** – Se não possuir restrição, retorna MSG07.

#### Regras de interface:

**RI1** – Sistema apresenta tela com campos limpos, prontos para inclusão de um novo registro. Apenas botões Novo e Pesquisar estão ativos. Grid de visualização é carregado com os registros já cadastrados, ordenados por tabela e descrição.

**RI2** – Sistema apresenta formulário com os campos preenchidos de acordo com o registro selecionado pelo usuário. Botões Novo, Excluir e Pesquisar estão ativos.

**RI3** – Idem **RI2**. Quando o usuário realizar alguma alteração, o sistema habilita o botão Salvar e Cancelar.

**RI4** – Atualiza grid com os dados gravados na base. Se realizado algum filtro, serão mostrados somente os registros que atendam ao filtro executado. Sempre será realizada esta atualização na inclusão, alteração, pesquisa ou exclusão.

**RI5** – Carregar combobox com as tabelas disponíveis no sistema, nesta primeira versão: tabela de nível de consciência, tabela de estados de humor, tabela de frequência das crises e tabela de reflexos profundos.

## Interface

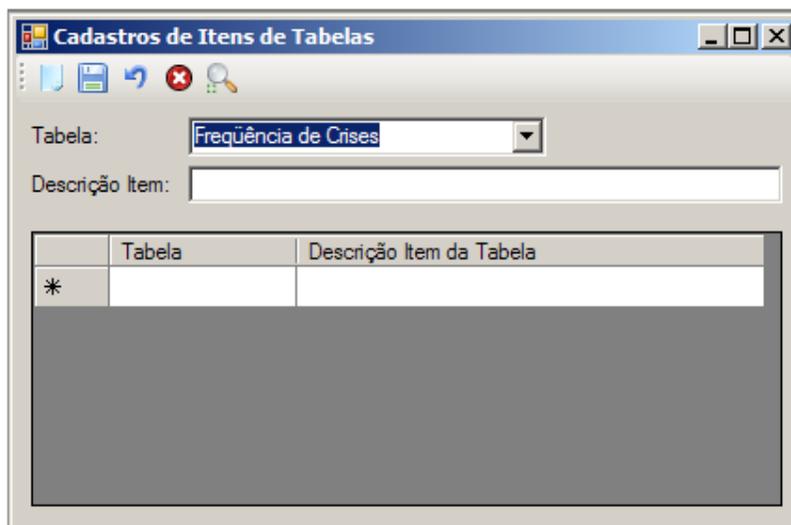


Figura 4.12 - Tela Cadastro Itens de Tabelas

Fonte: Autora, 2008.

## FLUXO DE EVENTOS

### Fluxos Principais (FP)

#### Incluir

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Tabelas.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Seleciona a tabela desejada dentre as opções que o sistema traz e informa a descrição do item que deseja cadastrar para a tabela.	
4. Clica no botão Salvar.	5. Valida dados conforme RN1 e RN2.
	6. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG03. Apresenta tela conforme RI1.

#### Alterar

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Tabelas.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
5. Usuário realiza a alteração desejada no campo que permite alteração.	6. Sistema apresenta tela conforme RI3.
7. Usuário pressiona Salvar.	8. Valida dados conforme RN1 e RN2.
	9. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG04. Apresenta tela conforme RI1.

**Excluir**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Tabelas.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.
5. Usuário clica na opção Excluir.	6. Sistema exibe MSG05.
7. Usuário pressiona OK na MSG05 ou segue fluxo FA1.	8. Sistema fecha mensagem. Realiza a exclusão do registro selecionado. RN3. Limpa a tela. Apresenta MSG07.
9. Usuário pressiona OK na MSG07.	10. Sistema apresenta tela conforme RI1.

**Pesquisar**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Tabelas.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Clica no botão Pesquisar.	4. Mostra tela padrão de pesquisa.
5. Seleciona o campo, o operador desejado, o valor da busca e clica na opção adicionar.	6. Adiciona a seleção do usuário a “string” de busca/filtro.
7. Usuário pode repetir o processo descrito no item 5 até concluir o filtro de busca desejado.	8. Adiciona os filtros realizados pelo usuário.
9. Clica no botão Executa Pesquisa.	10. Realiza o filtro conforme os parâmetros especificados. Sistema atualiza tela conforme RI4.

### Fluxos alternativos (FA)

#### 1) Usuário Cancela a exclusão do item da tabela

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona Cancelar na MSG05.	2. Sistema fecha mensagem. Sistema apresenta tela conforme RI2.

#### 2) Botão Cancelar

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona botão Cancelar.	2. Quando o usuário estiver realizando uma alteração, o sistema atribui aos campos da tela os valores que estão gravados no banco de dados e apresenta tela conforme RI2. Se o usuário estiver em uma inclusão, o sistema limpa os campos e apresenta tela conforme RI1.

#### 3) Botão Novo

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona botão Novo.	2. Sistema limpa todos os campos da tela e apresenta tela conforme RI1.

### Fluxo Exceção (FE)

#### 1) Não permite a exclusão do registro

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona OK na MSG06.	2. Apresenta tela conforme RI2.

### Campos:

Campo	Descrição	Controle	TP Dado	TAM	ALT	OBR
Tabela	Tabelas disponíveis para cadastramento de itens que o usuário poderá selecionar. RI5.	Combobox	Integer		Não	Sim
Descrição	Descrição do item para a tabela selecionada.	TextBox	String	20	Sim	Sim

O caso de uso do cadastro de convênios, que será exposto a seguir, refere-se às seguintes entidades:

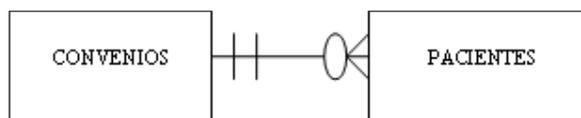


Figura 4.13 - Relacionamento da entidade convênios

Fonte: Autora, 2008.

O cadastro de convênios tem por finalidade inserir os convênios que serão utilizados no sistema. Nesta primeira versão do sistema, o convênio só está sendo vinculado ao paciente, nas próximas versões do software, o convênio também pode ser vinculado ao médico que estará realizando o atendimento, além de poder ser utilizado no controle financeiro.

#### Nome do caso de uso: Cadastro de Convênios

**Prioridade:** Alta.

**Estado:** Definido.

**Resumo:** Nesta rotina, o usuário terá a possibilidade de cadastrar os possíveis convênios que serão atendidos na clínica.

**Atores:** Secretária.

**Pré-condições:** Acesso ao sistema com concessão de acesso ao cadastro de convênios.

#### Mensagens do Sistema

Cod. Mensagem	Mensagem
MSG01	Campos obrigatórios não preenchidos. Por favor verifique. (opção de OK).
MSG02	Este convênio já foi cadastrado. Por favor verifique. (opção de OK).
MSG03	Dados gravados com sucesso! (opção de OK).
MSG04	Dados alterados com sucesso! (opção de OK).
MSG05	Confirma a exclusão do registro selecionado? (opção de OK ou Cancelar).
MSG06	Não foi possível realizar a exclusão. Este convênio está associado a algum paciente. (opção de OK).
MSG07	Dados excluídos com sucesso! (opção de OK).

#### Regras de negócio:

**RN1** – Verificar o preenchimento de todos os campos obrigatórios. Se os campos obrigatórios não estiverem preenchidos exibe MSG01.

**RN2** – Verificar existência da descrição do convênio. Se a descrição do convênio já estiver cadastrada retorna MSG02.

**RN3** – Somente permitir a exclusão de um convênio quando o mesmo não possuir nenhum paciente associado a ele.

**RN3.1** – Se possuir empecilho retornar MSG06. Segue fluxo FE1.

**RN3.2** – Se não possuir restrição retorna MSG07.

#### Regras de interface:

**RI1** – Sistema apresenta tela com campos limpos, prontos para inclusão de um novo registro. Apenas botões Novo e Pesquisar estão ativos. Grid de visualização é carregado com os registros já cadastrados ordenados por código.

**RI2** – Sistema apresenta formulário com os campos preenchidos de acordo com o registro selecionado pelo usuário. Botões Novo, Excluir e Pesquisar estão ativos.

**RI3** – Idem **RI2**. Quando o usuário realizar alguma alteração, o sistema habilita o botão Salvar e Cancelar.

**RI4** – Atualiza grid com os dados gravados na base. Se realizado algum filtro, serão mostrados somente os registros que atendam ao filtro executado. Sempre será realizada esta atualização na inclusão, alteração, pesquisa ou exclusão.

## Interface

Figura 4.14 - Tela Cadastro Convênios  
Fonte: Autora, 2008.

## FLUXO DE EVENTOS

### Fluxos Principais (FP)

#### Incluir

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Convênios.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Informa dados do convênio.	
4. Clica no botão Salvar.	5. Valida dados conforme RN1 e RN2.
	6. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG03. Apresenta tela conforme RI1.

#### Alterar

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Convênios.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.
5. Usuário realiza a alteração desejada nos campos que permitem alteração.	6. Sistema apresenta tela conforme RI3.
7. Usuário pressiona Salvar.	8. Valida dados conforme RN1 e RN2.
	9. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG04. Apresenta tela conforme RI1.

**Excluir**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Convênios.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.
5. Usuário clica na opção Excluir.	6. Sistema exibe MSG05.
7. Usuário pressiona OK na MSG05 ou segue fluxo FA1.	8. Sistema fecha mensagem. Realiza a exclusão do registro selecionado. RN3. Limpa a tela. Apresenta MSG07.
9. Usuário pressiona OK na MSG07.	10. Sistema apresenta tela conforme RI1.

**Pesquisar**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Convênios.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Clica no botão Pesquisar.	4. Mostra tela padrão de pesquisa.
5. Seleciona o campo, o operador desejado, o valor da busca e clica na opção adicionar.	6. Adiciona a seleção do usuário a “string” de busca/filtro.

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
7. Usuário pode repetir o processo descrito no item 5 até concluir o filtro de busca desejado.	8. Adiciona os filtros realizados pelo usuário.
9. Clica no botão Executa Pesquisa.	10. Realiza o filtro conforme os parâmetros especificados. Sistema atualiza tela conforme RI4.

### Fluxos alternativos (FA)

#### 1) Usuário Cancela a exclusão do convênio

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Usuário pressiona Cancelar na MSG05.	2. Sistema fecha mensagem. Sistema apresenta tela conforme RI2.

#### 2) Botão Cancelar

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Usuário pressiona botão Cancelar.	2. Quando o usuário estiver realizando uma alteração, o sistema atribui aos campos da tela os valores que estão gravados no banco de dados e apresenta tela conforme RI2. Se o usuário estiver em uma inclusão, o sistema limpa os campos e apresenta tela conforme RI1.

#### 3) Botão Novo

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Usuário pressiona botão Novo.	2. Sistema limpa todos os campos da tela e apresenta tela conforme RI1.

### Fluxo Exceção (FE)

#### 1) Não permite a exclusão do registro

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Usuário pressiona OK na MSG06.	2. Apresenta tela conforme RI2.

### Campos:

<b>Campo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Controle</b>	<b>TP Dado</b>	<b>TAM</b>	<b>ALT</b>	<b>OBR</b>
Descrição	Descrição do convênio.	TextBox	String	40	Sim	Sim
Contato	Pessoa de contato no convênio.	TextBox	String	30	Sim	Sim
Telefone Princ.	Telefone principal de contato no convênio.	TextBox	String	15	Sim	Sim
Telefone Sec.	Telefone secundário de	TextBox	String	15	Sim	Não

Campo	Descrição	Controle	TP Dado	TAM	ALT	OBR
	contato no convênio.					
E-mail	E-mail para contato com os responsáveis pelo convênio.	TextBox	String	30	S	Não

O caso de uso do cadastro de laboratórios, que será exposto a seguir, refere-se às seguintes entidades:

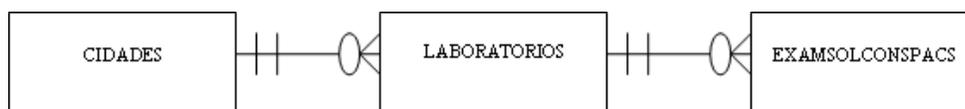


Figura 4.15 - Relacionamentos da entidade laboratórios

Fonte: Autora, 2008.

O cadastro de laboratórios tem por finalidade realizar a inclusão dos laboratórios no sistema. Este cadastro visa facilitar a comunicação, se necessário, do médico com o responsável pela execução do exame solicitado e manter, no histórico do exame, a empresa responsável pela sua execução.

#### Nome do caso de uso: Cadastro de Laboratórios

**Prioridade:** Alta.

**Estado:** Definido.

**Resumo:** Nesta rotina, o usuário terá a possibilidade de cadastrar os laboratórios que realizarão os exames dos pacientes. É importante cadastrar os dados dos laboratórios para entrar em contato caso surja alguma dúvida a cerca do exame realizado.

**Atores:** Secretária.

**Pré-condições:** Acesso ao sistema com concessão de acesso ao cadastro de laboratórios. A cidade deve estar cadastrada no BD. O usuário tem a possibilidade de abrir um cadastro de cidades e realizar a inclusão da cidade desejada paralelamente a inclusão do laboratório, isso é padrão e serve para todas as rotinas do sistema que exijam que informações relacionadas já estejam inseridas no sistema.

#### Mensagens do Sistema

Cod. Mensagem	Mensagem
MSG01	Campos obrigatórios não preenchidos. Por favor verifique. (opção de OK).
MSG02	O CNPJ deste laboratório já foi cadastrado. Por favor verifique. (opção de OK).
MSG03	Dados gravados com sucesso! (opção de OK).
MSG04	Dados alterados com sucesso! (opção de OK).
MSG05	Confirma a exclusão do registro selecionado? (opção de OK ou Cancelar).
MSG06	Não foi possível realizar a exclusão. Este laboratório está associado a algum exame solicitado aos pacientes. (opção de OK).
MSG07	Dados excluídos com sucesso! (opção de OK).
MSG08	CNPJ informado é inválido. Por favor verifique! (opção OK)

**Regras de negócio:**

**RN1** – Verificar o preenchimento de todos os campos obrigatórios. Se os campos obrigatórios não estiverem preenchidos exibe MSG01.

**RN2** – Validar o CNPJ informado. Se o CNPJ informado for inválido exibe MSG08.

**RN3** – Verificar existência do laboratório informado através do CNPJ. Se o CNPJ informado já estiver cadastrado retorna MSG02.

**RN4** – Somente permitir a exclusão de um laboratório quando o mesmo não possuir nenhum exame solicitado associado a ele.

**RN4.1** – Se possuir empecilho, retornar MSG06. Segue fluxo FE1.

**RN4.2** – Se não possuir restrição, retorna MSG07.

**Regras de interface:**

**RI1** – Sistema apresenta tela com campos limpos, prontos para inclusão de um novo registro. Apenas botões Novo e Pesquisar estão ativos. Grid de visualização é carregado com os registros já cadastrados ordenados por código.

**RI2** – Sistema apresenta formulário com os campos preenchidos de acordo com o registro selecionado pelo usuário. Botões Novo, Excluir e Pesquisar estão ativos.

**RI3** – Idem **RI2**. Quando o usuário realizar alguma alteração, o sistema habilita o botão Salvar e Cancelar.

**RI4** – Atualiza grid com os dados gravados na base. Se realizado algum filtro, serão mostrados somente os registros que atendam ao filtro executado. Sempre será realizada esta atualização na inclusão, alteração, pesquisa ou exclusão.

**RI5** – Sistema carrega a UF da cidade selecionada.

**Interface**

Código	CNPJ	Razão Social	Nome Fantasia
*			

Figura 4.16 - Tela Cadastro Laboratórios

Fonte: Autora, 2008.

## FLUXO DE EVENTOS

### Fluxos Principais (FP)

#### Incluir

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Laboratórios.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Informa dados do laboratório.	4. RI5
5. Clica no botão Salvar.	6. Valida dados conforme RN1, RN2 e RN3.
	7. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG03. Apresenta tela conforme RI1.

#### Alterar

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Laboratórios.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.
5. Usuário realiza a alteração desejada nos campos que permitem alteração.	6. Sistema apresenta tela conforme RI3. RI5.
7. Usuário pressiona Salvar.	8. Valida dados conforme RN1, RN2 e RN3.
	9. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG04. Apresenta tela conforme RI1.

#### Excluir

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Laboratórios.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
5. Usuário clica na opção Excluir.	6. Sistema exibe MSG05.
7. Usuário pressiona OK na MSG05.	8. Sistema fecha mensagem. Realiza a exclusão do registro selecionado. RN4. Limpa a tela. Apresenta MSG07.
9. Usuário pressiona OK na MSG07.	10. Sistema apresenta tela conforme RI1.

### **Pesquisar**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Laboratórios.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Clica no botão Pesquisar.	4. Mostra tela padrão de pesquisa.
5. Seleciona o campo, o operador desejado, o valor da busca e clica na opção adicionar.	6. Adiciona a seleção do usuário a “string” de busca/filtro.
7. Usuário pode repetir o processo descrito no item 5 até concluir o filtro de busca desejado.	8. Adiciona os filtros realizados pelo usuário.
9. Clica no botão Executa Pesquisa.	10. Realiza o filtro conforme os parâmetros especificados. Sistema atualiza tela conforme RI4.

### **Fluxos alternativos (FA)**

#### **1) Usuário Cancela a exclusão do laboratório**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Usuário pressiona Cancelar na MSG05.	2. Sistema fecha mensagem. Sistema apresenta tela conforme RI2.

#### **2) Botão Cancelar**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Usuário pressiona botão Cancelar.	2. Quando o usuário estiver realizando uma alteração, o sistema atribui aos campos da tela os valores que estão gravados no banco de dados e apresenta tela conforme RI2. Se o usuário estiver em uma inclusão, o sistema limpa os campos e apresenta tela conforme RI1.

**3) Botão Novo**

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona botão Novo.	2. Sistema limpa todos os campos da tela e apresenta tela conforme RI1.

**Fluxo Exceção (FE)****1) Não permite a exclusão do registro**

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona OK na MSG06.	2. Apresenta tela conforme RI2.

**Campos:**

<b>Campo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Controle</b>	<b>TP Dado</b>	<b>TAM</b>	<b>ALT</b>	<b>OBR</b>
Razão Social	Razão social do laboratório.	TextBox	String	50	Sim	Sim
Nome Fantasia	Nome fantasia do laboratório.	TextBox	String	30	Sim	Não
Endereço	Endereço do laboratório.	TextBox	String	50	Sim	Sim
Número	Número do endereço do laboratório.	TextBox	String	10	Sim	Sim
Complemento	Complemento do endereço do laboratório.	TextBox	String	15	Sim	Não
Cidade	Usuário seleciona a cidade deseja das previamente cadastradas.	TextBox	String	40	Sim	Sim
Bairro	Informe o bairro do laboratório.	TextBox	String	40	Sim	Sim
Estado	Sistema carrega o estado da cidade selecionada. Dados obtidos do cadastro de cidades.	TextBox	String	2	Sim	Sim
CEP	CEP do laboratório que está sendo cadastrado.	TextBox com formatação	String	8	Sim	Não
CNPJ	CNPJ do laboratório que está sendo cadastrado.	TextBox com formatação	String	14	Sim	Sim

O caso de uso do cadastro de médicos, que será exposto a seguir, refere-se às seguintes entidades:

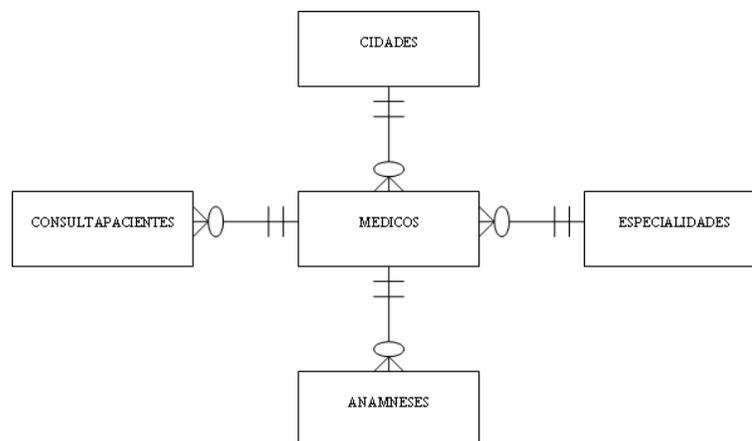


Figura 4.17 - Relacionamento da entidade médicos

Fonte: Autora, 2008.

O cadastro de médicos tem a finalidade de inserir os médicos que realizarão atendimento na clínica.

**Nome do caso de uso: Cadastro de Médicos**

**Prioridade:** Alta.

**Estado:** Definido.

**Resumo:** Nesta rotina, o usuário terá a possibilidade de cadastrar médicos que realizarão atendimento na clínica.

**Atores:** Secretária.

**Pré-condições:** Acesso ao sistema com concessão de acesso ao cadastro de médicos. Cadastros de cidades e especialidades devem existir.

**Mensagens do Sistema**

Cod. Mensagem	Mensagem
MSG01	Campos obrigatórios não preenchidos. Por favor verifique. (opção de OK).
MSG02	O CPF deste médico já foi cadastrado. Por favor verifique. (opção de OK).
MSG03	Dados gravados com sucesso! (opção de OK).
MSG04	Dados alterados com sucesso! (opção de OK).
MSG05	Confirma a exclusão do registro selecionado? (opção de OK ou Cancelar).
MSG06	Não foi possível realizar a exclusão. Este médico já realizou atendimentos no sistema. (opção de OK).
MSG07	Dados excluídos com sucesso! (opção de OK).
MSG08	CPF informado é inválido. Por favor verifique! (opção OK)
MSG09	Data informada inválida. Por favor verifique! (opção OK)
MSG10	CRM já cadastrado. Por favor verifique! (opção OK)

**Regras de negócio:**

**RN1** – Verificar o preenchimento de todos os campos obrigatórios. Se os campos obrigatórios não estiverem preenchidos exibe MSG01.

**RN2** – Validar o CPF informado. Se o CPF informado for inválido exibe MSG08.

**RN3** – Verificar existência do médico informado através do CPF. Se o CPF informado já estiver cadastrado retorna MSG02.

**RN4** – Validar data de nascimento, somente aceitar neste campo datas válidas. Se a data de nascimento informada for inválida exibe MSG09.

**RN5** – Validar a existência do cadastro do médico através do número do CRM. Se o CRM informado já estiver cadastrado retorna MSG10.

**RN8** – Somente permitir a exclusão de um médico quando o mesmo não possuir nenhum atendimento cadastrado no sistema.

**RN8.1** – Se possuir empecilho retornar MSG06. Segue fluxo FE1.

**RN8.2** – Se não possuir restrição retorna MSG07.

**Regras de interface:**

**RI1** – Sistema apresenta tela com campos limpos, prontos para inclusão de um novo registro. Apenas botões Novo e Pesquisar estão ativos. Grid de visualização é carregado com os registros já cadastrados ordenados por código.

**RI2** – Sistema apresenta formulário com os campos preenchidos de acordo com o registro selecionado pelo usuário. Botões Novo, Excluir e Pesquisar estão ativos.

**RI3** – Idem **RI2**. Quando o usuário realizar alguma alteração, o sistema habilita o botão Salvar e Cancelar.

**RI4** – Atualiza grid com os dados gravados na base. Se realizado algum filtro, serão mostrados somente os registros que atendam ao filtro executado. Sempre será realizada esta atualização na inclusão, alteração, pesquisa ou exclusão.

**RI5** – Carregar UF da cidade selecionada.

**RI6** – Carrega dados disponíveis para seleção de estado civil (pré-definidos no sistema).

**RI7** – Campo Status deve conter as opções Ativo/Inativo. Sistema deve assumir a opção Ativo como padrão.

## Interface

The screenshot shows a web browser window titled "Cadastro de Médicos". The form contains the following fields:

- CPF: [ ] CRM: [ ]
- Nome: [ ]
- Sexo:  Masculino  Feminino
- Data Nascimento: 15/10/2008
- Endereço: [ ] Número: [ ] Compl.: [ ]
- Cidade: [ ] Bairro: [ ] Estado: [ ] CEP: [ ]
- Estado Civil: [ ]
- Telefone Res.: [ ] Telefone Com.: [ ] Telefone Cel.: [ ]
- E-mail 1: [ ] E-mail 2: [ ]
- RG: [ ] Órgão Emissor: [ ]
- Especialidade: [ ]
- Observações: [ ]
- Status: [ ]

At the bottom, there is a table with the following structure:

	Código	Nome	Endereço	Número	Cidade	Especialidade
*						

Figura 4.18 - Tela Cadastro Médicos

Fonte: Autora, 2008.

## FLUXO DE EVENTOS

### Fluxos Principais (FP)

#### Incluir

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Médicos.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Informa CPF.	4. Valida dados de acordo com RN2.
5. Informa demais dados do médico.	
6. Clica no botão Salvar.	7. Valida dados conforme RN1, RN2, RN3, RN4 e RN5.
	8. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG03. Apresenta tela conforme RI1.

**Alterar**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Médicos.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.
5. Usuário realiza a alteração desejada nos campos que permitem alteração.	6. Sistema apresenta tela conforme RI3.
7. Usuário pressiona Salvar.	8. Valida dados conforme RN1, RN2, RN3, RN4 e RN5.
	9. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG04. Apresenta tela conforme RI1.

**Excluir**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Médicos	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.
5. Usuário clica na opção Excluir.	6. Sistema exibe MSG05.
7. Usuário pressiona OK na MSG05 ou segue fluxo FA1.	8. Sistema fecha mensagem. Realiza a exclusão do registro selecionado. RN8. Limpa a tela. Apresenta MSG07.
9. Usuário pressiona OK na MSG07.	10. Sistema apresenta tela conforme RI1.

**Pesquisar**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Médicos	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Clica no botão Pesquisar.	4. Mostra tela padrão de pesquisa.

Ator	Sistema
5. Seleciona o campo, o operador desejado, o valor da busca e clica na opção adicionar	6. Adiciona a seleção do usuário a “string” de busca/filtro.
7. Usuário pode repetir o processo descrito no item 5 até concluir o filtro de busca desejado.	8. Adiciona os filtros realizados pelo usuário.
9. Clica no botão Executa Pesquisa.	10. Realiza o filtro conforme os parâmetros especificados. Sistema atualiza tela conforme RI4.

### Fluxos alternativos (FA)

#### 1) Usuário Cancela a exclusão do médico

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona Cancelar na MSG05.	2. Sistema fecha mensagem. Sistema apresenta tela conforme RI2.

#### 2) Botão Cancelar

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona botão Cancelar.	2. Quando o usuário estiver realizando uma alteração, o sistema atribui aos campos da tela os valores que estão gravados no banco de dados e apresenta tela conforme RI2. Se o usuário estiver em uma inclusão, o sistema limpa os campos e apresenta tela conforme RI1.

#### 3) Botão Novo

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona botão Novo.	2. Sistema limpa todos os campos da tela e apresenta tela conforme RI1.

### Fluxo Exceção (FE)

#### 1) Não permite a exclusão do registro

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona OK na MSG06.	2. Apresenta tela conforme RI2.

### Campos:

Campo	Descrição	Controle	TP Dado	TAM	ALT	OBR
Nome	Nome do médico.	TextBox	String	50	Sim	Sim
Sexo	Sexo do médico.	OPTBUT	String	1	Sim	Sim

<b>Campo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Controle</b>	<b>TP Dado</b>	<b>TAM</b>	<b>ALT</b>	<b>OBR</b>
	Dados fixos: •Feminino •Masculino					
Data Nasc.	Data de nascimento do médico.	TextBox com formatação	Date		Sim	Sim
Endereço	Endereço do médico.	TextBox	String	40	Sim	Sim
Número	Número do endereço do médico.	TextBox	String	10	Sim	Sim
Complemento	Complemento do endereço do médico.	TextBox	String	15	Sim	Não
Cidade	Usuário seleciona a cidade desejada das previamente cadastradas. Dados obtidos do cadastro de Cidades.	TextBox	String	40	Sim	Sim
Bairro	Informe o bairro do médico.	TextBox	String	40	Sim	Sim
Estado	Sistema carrega o estado da cidade selecionada.	TextBox	String	2	Sim	Sim
CEP	CEP do médico que está sendo cadastrado.	TextBox com formatação	String	8	Sim	Não
Estado Civil	Usuário deverá selecionar o estado civil do médico, dentre os definidos no sistema. Origem: entidade padrão do sistema.	Combobox	Integer		Sim	Sim
Tel. Res.	Telefone residencial do médico.	TextBox	String	15	Sim	Não
Tel. Com.	Telefone comercial do médico.	TextBox	String	15	Sim	Não
Tel. Cel.	Telefone celular do médico.	TextBox	String	15	Sim	Sim
CPF	CPF do médico que está sendo cadastrado.	TextBox com formatação	String	11	Sim	Sim
RG	RG do médico que está sendo cadastrado.	TextBox	String	10	Sim	Sim
Órgão emissor	Órgão emissor do RG do médico.	TextBox	String	10	Sim	Sim
CRM	Número do CRM do médico.	TextBox	String	10	Sim	Sim
E-mail 1	E-mail principal do	TextBox	String	30	Sim	Não

Campo	Descrição	Controle	TP Dado	TAM	ALT	OBR
	médico.					
E-mail 2	E-mail secundário do médico.	TextBox	String	30	Sim	Não
Especialidade	Especialidade do médico. Usuário deverá selecionar uma dentre as previamente cadastradas. Dados obtidos do cadastro de Especialidades.	ComboBox	String	50	Sim	Sim
Obs.	Observações que o usuário deseja informar sobre o médico.	TextBox	String	100	Sim	Não
Status	Status do médico. Dados fixos: • Ativo • Inativo	ComboBox	Bit		Sim	Sim

O caso de uso do cadastro de pacientes, que será exposto a seguir, refere-se às seguintes entidades:

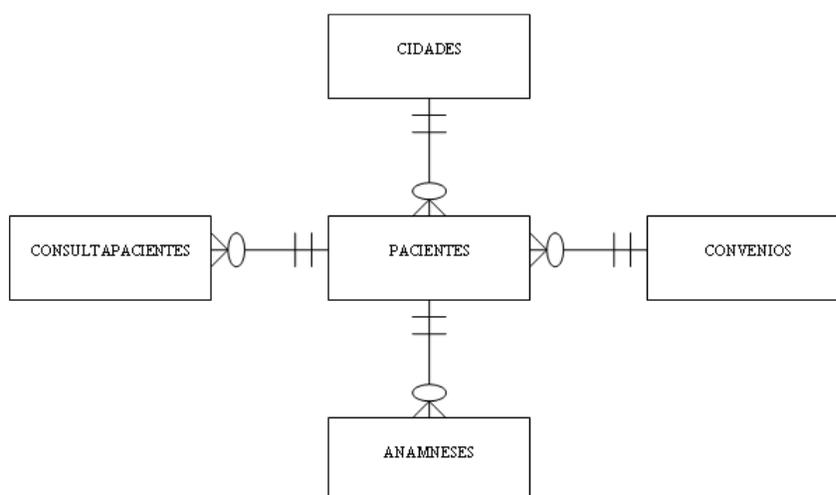


Figura 4.19 - Relacionamentos da entidade pacientes

Fonte: Autora, 2008.

O cadastro de pacientes tem por finalidade a inclusão das pessoas que receberão atendimento na clínica.

**Nome do caso de uso: Cadastro de Pacientes**

**Prioridade:** Alta.

**Estado:** Definido.

**Resumo:** Nesta rotina, o usuário terá a possibilidade de cadastrar pacientes que receberão atendimento na clínica.

**Atores:** Secretária.

**Pré-condições:** Acesso ao sistema com concessão de acesso ao cadastro de pacientes. Cadastro de cidade e convênio deve existir.

### Mensagens do Sistema

Cod. Mensagem	Mensagem
MSG01	Campos obrigatórios não preenchidos. Por favor verifique. (opção de OK).
MSG02	O CPF deste paciente já está cadastrado. Por favor verifique. (opção de OK).
MSG03	Dados gravados com sucesso! (opção de OK).
MSG04	Dados alterados com sucesso! (opção de OK).
MSG05	Confirma a exclusão do registro selecionado? (opção de OK ou Cancelar).
MSG06	Não foi possível realizar a exclusão. Este paciente possui atendimentos no sistema. (opção de OK).
MSG07	Dados excluídos com sucesso! (opção de OK).
MSG08	CPF informado é inválido. Por favor verifique! (opção OK)
MSG09	Data informada inválida. Por favor verifique! (opção OK)

### Regras de negócio:

**RN1** – Verificar o preenchimento de todos os campos obrigatórios. Se os campos obrigatórios não estiverem preenchidos, exibe MSG01.

**RN2** – Validar o CPF informado. Se o CPF informado for inválido, exibe MSG08.

**RN3** – Verificar existência do paciente informado através do CPF. Se o CPF informado já estiver cadastrado, retorna MSG02.

**RN4** – Validar data de nascimento, somente aceitar neste campo datas válidas. Se a data de nascimento informada for inválida, exibe MSG09.

**RN5** – Somente permitir a exclusão de um paciente quando o mesmo não possuir nenhum atendimento cadastrado no sistema.

**RN5.1** – Se possuir empecilho, retornar MSG06. Segue fluxo FE1.

**RN5.2** – Se não possuir restrição, retorna MSG07.

**RN6** – Campo Status deve conter as opções Ativo/Inativo. Sistema deve assumir a opção Ativo como padrão. Verificar situação do paciente diariamente, se não retornar em 05 meses, sistema deve considerar o paciente com inativo.

### Regras de interface:

**RI1** – Sistema apresenta tela com campos limpos, prontos para inclusão de um novo registro. Apenas botões Novo e Pesquisar estão ativos. Grid de visualização é carregado com os registros já cadastrados ordenados por código.

**RI2** – Sistema apresenta formulário com os campos preenchidos de acordo com o registro selecionado pelo usuário. Botões Novo, Excluir e Pesquisar estão ativos.

**RI3** – Idem **RI2**. Quando o usuário realizar alguma alteração, o sistema habilita o botão Salvar e Cancelar.

**RI4** – Atualiza grid com os dados gravados na base. Se realizado algum filtro, serão mostrados somente os registros que atendam ao filtro executado. Sempre será realizada esta atualização na inclusão, alteração, pesquisa ou exclusão.

**RI5** – Carregar UF da cidade selecionada.

## Interface

Figura 4.20 - Tela Cadastro Pacientes

Fonte: Autora, 2008.

## FLUXO DE EVENTOS

### Fluxos Principais (FP)

#### Incluir

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Pacientes.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Informa CPF.	4. Valida dados conforme RN2.

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
5. Informa demais dados do paciente.	
6. Clica no botão Salvar.	7. Valida dados conforme RN1, RN2, RN3 e RN4.
	8. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG03. Apresenta tela conforme RI1.

**Alterar**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Pacientes.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2. RI5.
5. Usuário realiza a alteração desejada nos campos que permitem alteração.	6. Sistema apresenta tela conforme RI3.
7. Usuário pressiona Salvar.	8. Valida dados conforme RN1, RN2, RN3 e RN4.
	9. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG04. Apresenta tela conforme RI1.

**Excluir**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Pacientes.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2. RI5.
5. Usuário clica na opção Excluir.	6. Sistema exibe MSG05.
7. Usuário pressiona OK na MSG05 ou segue fluxo FA1.	8. Sistema fecha mensagem. Realiza a exclusão do registro selecionado. RN5. Limpa a tela. Apresenta MSG07.
9. Usuário pressiona OK na MSG07.	10. Sistema apresenta tela conforme RI1.

**Pesquisar**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Cadastros/Pacientes.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Clica no botão Pesquisar.	4. Mostra tela padrão de pesquisa.
5. Seleciona o campo, o operador desejado, o valor da busca e clica na opção adicionar.	6. Adiciona a seleção do usuário a “string” de busca/filtro.
7. Usuário pode repetir o processo descrito no item 5 até concluir o filtro de busca desejado.	8. Adiciona os filtros realizados pelo usuário.
9. Clica no botão Executa Pesquisa.	10. Realiza o filtro conforme os parâmetros especificados. Sistema atualiza tela conforme RI4.

**Fluxos alternativos (FA)****1) Usuário Cancela a exclusão do paciente**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Usuário pressiona Cancelar na MSG05.	2. Sistema fecha mensagem. Sistema apresenta tela conforme RI2.

**2) Botão Cancelar**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Usuário pressiona botão Cancelar.	2. Quando o usuário estiver realizando uma alteração, o sistema atribui aos campos da tela os valores que estão gravados no banco de dados e apresenta tela conforme RI2. Se o usuário estiver em uma inclusão, o sistema limpa os campos e apresenta tela conforme RI1.

**3) Botão Novo**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Usuário pressiona botão Novo.	2. Sistema limpa todos os campos da tela e apresenta tela conforme RI1.

**Fluxo Exceção (FE)****1) Não permite a exclusão do registro**

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona OK na MSG06.	2. Apresenta tela conforme RI2.

**Campos:**

Campo	Descrição	Controle	TP Dado	TAM	ALT	OBR
Nome	Nome do paciente.	TextBox	String	50	Sim	Sim
Sexo	Sexo do paciente. Dados fixos: •Feminino •Masculino	OPTBUT	String	1	Sim	Sim
Data Nasc.	Data de nascimento do paciente.	TextBox com formatação	Date		Sim	Sim
Endereço	Endereço do paciente.	TextBox	String	40	Sim	Sim
Número	Número do endereço do paciente.	TextBox	String	10	Sim	Sim
Complemento	Complemento do endereço do paciente.	TextBox	String	15	Sim	Não
Cidade	Usuário seleciona a cidade desejada das previamente cadastradas. Dados obtidos do cadastro de Cidade.	TextBox	String	40	Sim	Sim
Bairro	Informar o bairro do paciente.	TextBox	String	40	Sim	Sim
Estado	Sistema carrega o estado da cidade selecionada.	TextBox	String	2	Sim	Sim
CEP	CEP do paciente que está sendo cadastrado.	TextBox com formatação	String	8	Sim	Não
Estado Civil	Usuário deverá selecionar o estado civil do paciente, dentre os definidos no sistema. Dados obtidos de entidade padrão do sistema.	Combobox	Integer		Sim	Sim
Escolaridade	Usuário deverá selecionar a escolaridade do paciente, dentre as definidas no sistema. Dados obtidos de entidade padrão do sistema.	Combobox	Integer		Sim	Não
Ocupação	Usuário deverá informar a profissão/ocupação do	TextBox	String	40	Sim	Não

<b>Campo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Controle</b>	<b>TP Dado</b>	<b>TAM</b>	<b>ALT</b>	<b>OBR</b>
	paciente.					
Tel. Res.	Telefone residencial do paciente.	TextBox	String	15	Sim	Não
Tel. Com.	Telefone comercial do paciente.	TextBox	String	15	Sim	Não
Tel. Cel.	Telefone celular do paciente.	TextBox	String	15	Sim	Sim
CPF	CPF do paciente que está sendo cadastrado.	TextBox com formatação	String	11	Sim	Sim
RG	RG do paciente que está sendo cadastrado.	TextBox	String	10	Sim	Sim
Órgão emissor	Órgão emissor do RG do paciente.	TextBox	String	10	Sim	Sim
E-mail 1	E-mail principal do paciente.	TextBox	String	30	Sim	Não
E-mail 2	E-mail secundário do paciente.	TextBox	String	30	Sim	Não
Convênio	Usuário deverá selecionar o convênio do paciente dos previamente cadastrados. Dados obtidos do cadastro de Convênios.	TextBox	Integer		Sim	Não
Obs.	Observações que o usuário deseja informar sobre o paciente.	TextBox	String	100	Sim	Não
Status	Status do paciente. Ativo ou Inativo.	Combobox	Bit		Sim	Sim

O caso de uso agenda consulta que será descrito a seguir, refere-se às seguintes entidades:

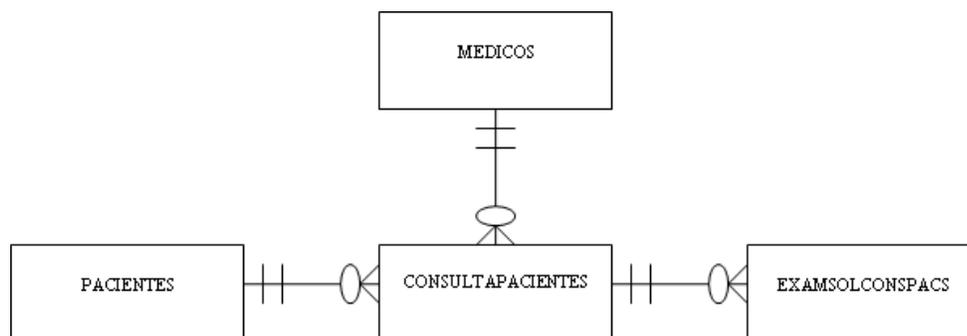


Figura 4.21 - Relacionamentos da entidade consultapacientes

Fonte: Autora, 2008.

O agendamento de atendimento serve para que a secretária inicie o atendimento do pacientes. Para pacientes novos, a secretária deve primeiro realizar a inclusão do paciente e, após isso, realizar a inclusão da consulta, informando apenas, o paciente, o médico e a data e horário do atendimento. A análise e implementação de controle de agendamento está prevista como trabalho futuro.

**Nome do caso de uso: Agenda Consulta**

**Finalidade:** Realizar o agendamento do atendimento aos pacientes da clínica.

**Prioridade:** Alta.

**Estado:** Definido.

**Resumo:** Como explicado anteriormente, nesta rotina, a secretária poderá realizar o agendamento de consultas no sistema. Como não está sendo previsto o agendamento eletrônico, quando um paciente novo ligar para a clínica e solicitar uma consulta a secretária manterá a agenda manual. Quando a secretária precisar agendar um retorno de um paciente que já teve atendimento cadastrado no sistema, já poderá fazê-lo diretamente no sistema, mas sem o controle de disponibilidade de horários para atendimento dos médicos.

**Atores:** Secretária.

**Pré-condições:** Acesso ao sistema com concessão de acesso ao agendamento de atendimentos. Paciente e médico já devem estar cadastrados.

**Mensagens do Sistema**

<b>Cod. Mensagem</b>	<b>Mensagem</b>
<b>MSG01</b>	Campos obrigatórios não preenchidos. Por favor verifique. (opção de OK).
<b>MSG02</b>	O paciente já possui um agendamento cadastrado, para a data, hora e médico informado. Por favor verifique. (opção de OK).
<b>MSG03</b>	Já existe um agendamento para este médico, data e hora selecionados. Por favor verifique. (opção OK).
<b>MSG04</b>	Data informada inválida. Por favor verifique! (opção OK)
<b>MSG05</b>	Dados gravados com sucesso! (opção de OK).
<b>MSG06</b>	Dados alterados com sucesso! (opção de OK).
<b>MSG07</b>	Confirma a exclusão do registro selecionado? (opção de OK ou Cancelar).
<b>MSG08</b>	Não foi possível realizar a exclusão. Este agendamento já foi realizado ou já passou o tempo de tolerância a cancelamentos (4h). (opção de OK).
<b>MSG09</b>	Dados excluídos com sucesso! (opção de OK).

**Regras de negócio:**

**RN1** – Verificar o preenchimento de todos os campos obrigatórios. Se os campos obrigatórios não estiverem preenchidos, exibe MSG01.

**RN2** – Verificar existência de um agendamento para o paciente, médico, data e horário informados. Se já existir o cadastro, retorna MSG02.

**RN3** – Verificar existência de um agendamento para o médico, data e horário informados. Se já existir o cadastro, retorna MSG03.

**RN4** – Validar a data informada, somente aceitar neste campo datas válidas. Se a data informada for inválida, exibe MSG04.

**RN5** – Somente permitir a exclusão de um agendamento com 4h de antecedência do horário da consulta e não permitir a exclusão de um agendamento de consulta realizada.

**RN5.1** – Se possuir empecilho, retornar MSG08. Segue fluxo FE1.

**RN5.2** – Se não possuir restrição, retorna MSG09.

**RN6** – Verificar se o paciente não compareceu na consulta e marcá-la como cancelada. Esta verificação será realizada através do horário marcado para consulta considerando uma tolerância de 3 horas após o horário agendado.

### Regras de interface:

**RI1** – Sistema apresenta tela com campos limpos, prontos para inclusão de um novo registro. Apenas botões Novo e Pesquisar estão ativos. Grid de visualização é carregado com os registros já cadastrados, filtrados, através de um filtro padrão pela data atual e ordenados por: data, hora, médico e paciente.

**RI2** – Sistema apresenta formulário com os campos preenchidos de acordo com o registro selecionado pelo usuário. Botões Novo, Excluir e Pesquisar estão ativos.

**RI3** – Idem **RI2**. Quando o usuário realizar alguma alteração, o sistema habilita o botão Salvar e Cancelar.

**RI4** – Atualiza grid com os dados gravados na base. Se realizado algum filtro, serão mostrados somente os registros que atendam ao filtro executado. Sempre será realizada esta atualização na inclusão, alteração, pesquisa ou exclusão.

### Interface

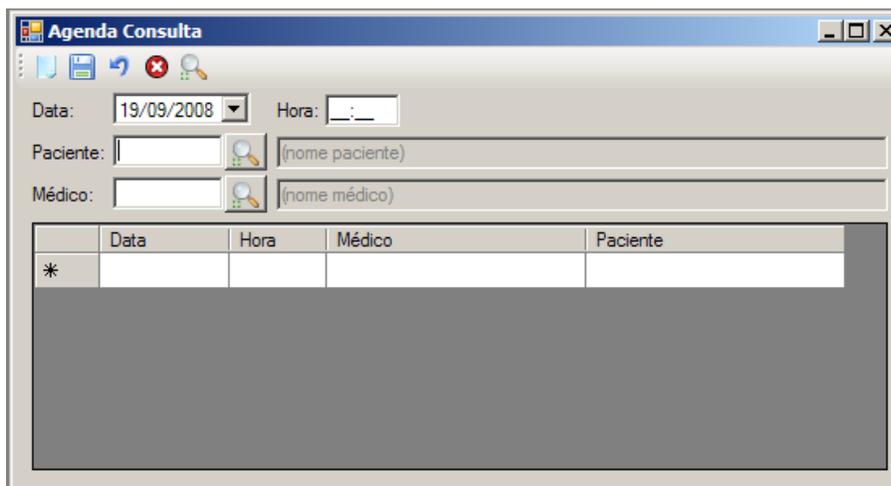


Figura 4.22 - Tela Agenda Consulta

Fonte: Autora, 2008.

## FLUXO DE EVENTOS

### Fluxos Principais (FP)

#### Incluir

Ator	Sistema
------	---------

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Agenda/Agenda Consulta.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Informa dados do agendamento.	
4. Clica no botão Salvar.	5. Valida dados conforme RN1, RN2, RN3 e RN4.
	6. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG05. Apresenta tela conforme RI1.

**Alterar**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Agenda/Agenda Consulta.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.
5. Usuário realiza a alteração desejada nos campos que permitem alteração.	6. Sistema apresenta tela conforme RI3.
7. Usuário pressiona Salvar.	8. Valida dados conforme RN1, RN2, RN3 e RN4.
	9. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG06. Apresenta tela conforme RI1.

**Excluir**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Agenda/Agenda Consulta.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.
5. Usuário clica na opção Excluir.	6. Sistema exibe MSG07.
7. Usuário pressiona OK na MSG07 ou segue fluxo FA1.	8. Sistema fecha mensagem. Realiza a exclusão do registro selecionado. RN5. Limpa a tela. Apresenta MSG09.

9. Usuário pressiona OK na MSG09.	10. Sistema apresenta tela conforme RI1.
-----------------------------------	------------------------------------------

**Pesquisar**

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Agenda/Agenda Consulta.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Clica no botão Pesquisar.	4. Mostra tela padrão de pesquisa.
5. Seleciona o campo, o operador desejado, o valor da busca e clica na opção adicionar.	6. Adiciona a seleção do usuário a “string” de busca/filtro.
7. Usuário pode repetir o processo descrito no item 5 até concluir o filtro de busca desejado.	8. Adiciona os filtros realizados pelo usuário.
9. Clica no botão Executa Pesquisa.	10. Realiza o filtro conforme os parâmetros especificados. Sistema atualiza tela conforme RI4.

**Fluxos alternativos (FA)****1) Usuário Cancela a exclusão do atendimento**

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona Cancelar na MSG07.	2. Sistema fecha mensagem. Sistema apresenta tela conforme RI2.

**2) Botão Cancelar**

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona botão Cancelar.	2. Sistema cancela a alteração e novamente atribui aos campos da tela os valores que estão gravados no banco de dados. Apresenta tela conforme RI2.

**3) Botão Novo**

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona botão Novo.	2. Sistema limpa todos os campos da tela e apresenta tela conforme RI1.

**Fluxo Exceção (FE)****1) Não permite a exclusão do registro**

Ator	Sistema
------	---------

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona OK na MSG08.	2. Apresenta tela conforme RI2.

**Campos:**

Campo	Descrição	Controle	TP Dado	TAM	ALT	OBR
Data	Usuário deverá selecionar ou informar a data desejada para atendimento.	TextBox com formatação	Date		Sim	Sim
Hora	Usuário deverá selecionar ou informar um horário desejado para o atendimento.	Textbox com formatação	Hora		Sim	Sim
Paciente	Usuário deverá selecionar um paciente previamente cadastrado. Dados obtidos do cadastro de paciente.	TextBox	Numérico		Sim	Sim
Médico	Usuário deverá selecionar um médico previamente cadastrado. Dados obtidos do cadastro de médicos.	TextBox	Numérico		Sim	Sim

O caso de uso anamnese de pacientes, que será descrito a seguir, refere-se às seguintes entidades:

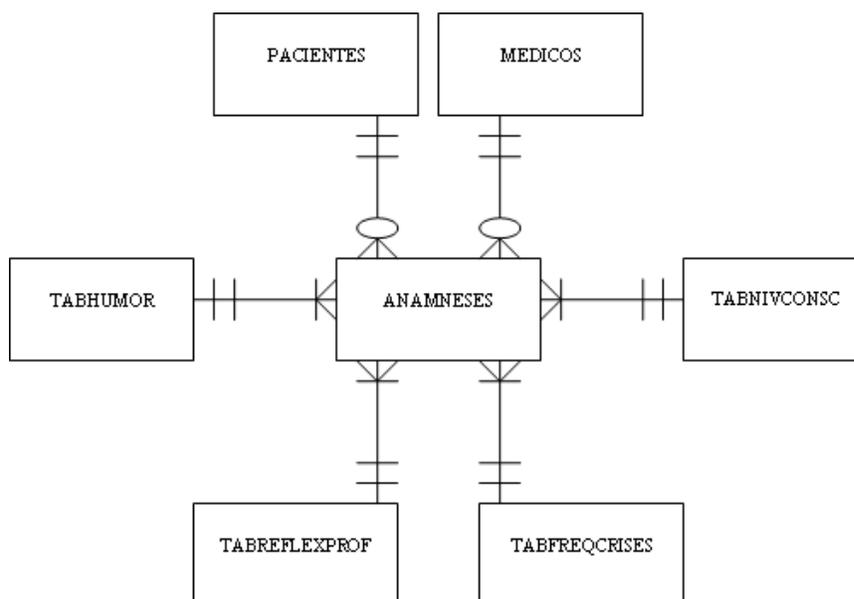


Figura 4.23 - Relacionamentos da entidade Anamnese

Fonte: Autora, 2008.

A rotina anamnese tem por finalidade manter o histórico das avaliações dos pacientes.

**Nome do caso de uso: Anamnese de Pacientes**

**Prioridade:** Alta.

**Estado:** Definido.

**Resumo:** Nesta rotina, o usuário (médico) terá a possibilidade de cadastrar a anamnese dos pacientes que receberão atendimento na clínica. Na anamnese, o médico têm condições de avaliar o estado geral de saúde do paciente. No caso da anamnese neurológica, que é a idéia principal da anamnese desenvolvida neste software, o médico têm condições de inserir informações importantes que podem auxiliar no diagnóstico, tratamento e acompanhamento clínico do paciente.

**Atores:** Médico.

**Pré-condições:** Acesso ao sistema com concessão de acesso ao cadastro de anamnese.

**Mensagens do Sistema**

<b>Cod. Mensagem</b>	<b>Mensagem</b>
<b>MSG01</b>	Campos obrigatórios não preenchidos. Por favor verifique. (opção de OK).
<b>MSG02</b>	O paciente já possui uma anamnese cadastrada, com a data e médico informados. Por favor verifique. (opção de OK).
<b>MSG03</b>	Data informada inválida. Por favor verifique! (opção OK)
<b>MSG04</b>	Dados gravados com sucesso! (opção de OK).
<b>MSG05</b>	Dados alterados com sucesso! (opção de OK).
<b>MSG06</b>	Confirma a exclusão do registro selecionado? (opção de OK ou Cancelar).
<b>MSG07</b>	Dados excluídos com sucesso! (opção de OK).

**Regras de negócio:**

**RN1** – Verificar o preenchimento de todos os campos obrigatórios. Se os campos obrigatórios não estiverem preenchidos, exibe MSG01.

**RN2** – Verificar existência de anamnese para o paciente, médico e data informados. Se já existir o cadastro, retorna MSG02.

**RN3** – Validar a data informada, somente aceitar neste campo datas válidas. Se a data informada for inválida, exibe MSG03.

**RN4** – Se o tipo sanguíneo for selecionado, obrigar o usuário a selecionar o fator RH.

**RN5** – Caso o usuário tenha selecionado Sim na opção Fuma/Já Fumou, obrigar que o usuário informe a quantidade de cigarros e tempo que fuma ou fumou.

**RN6** – Caso o usuário tenha selecionado que o paciente caminha com auxílio, obrigar que o usuário informe o tipo de auxílio utilizado para caminhar.

**RN7** – Caso o usuário tenha selecionado que o paciente possui crises convulsivas, obrigar que o usuário selecione a frequência das crises e a descrição das crises.

**RN8** – Caso o usuário tenha selecionado que o paciente possui anormalidade em qualquer campo que apresentar esta opção, obrigar que o usuário informe qual a anormalidade.

**Regras de interface:**

**RI1** – Sistema apresenta tela com campos limpos, prontos para inclusão de um novo registro. Apenas botões Novo e Pesquisar estão ativos. Grid de visualização é carregado com os registros já cadastrados ordenados por data, paciente e médico.

**RI2** – Sistema apresenta formulário com os campos preenchidos de acordo com o registro selecionado pelo usuário. Botões Novo, Excluir e Pesquisar estão ativos.

**RI3** – Idem **RI2**. Quando o usuário realizar alguma alteração, o sistema habilita o botão Salvar e Cancelar.

**RI4** – Atualiza grid com os dados gravados na base. Se realizado algum filtro, serão mostrados somente os registros que atendam ao filtro executado. Sempre será realizada esta atualização na inclusão, alteração, pesquisa ou exclusão.

**RI5** – Carrega dados cadastrados para a tabela de nível de consciência, humor, frequência de crises e reflexos profundos.

**RI6** – Carrega dados previamente definidos para o campo tipo sanguíneo.

**RI7** – Carregar dados previamente definidos para o campo fator RH.

**RI8** – Carregar dados previamente definidos para o campo lado dominante.

**RI9** – Carregar dados previamente definidos para campo caminha.

**RI10** – Carregar combo com opções de Sim/Não para os seguintes campos: fuma ou já fumou, bebe, usa drogas ou já usou.

**RI11** – Carregar combo com opções de Normal/Anormal para os seguintes campos: Óptico, Óculomotor, Trigêmeo, Facial, Tônus Muscular, Força Muscular, Sinal de Babinski, Cutâneo, Palmo, Naso, Glabellar, Movimentos Rápidos, Movimentos Ponto a Ponto, Dor/Tato, Senso de Posição, Sinal de Romberg, Marcha.

## Interface

The image displays two side-by-side screenshots of a software interface for medical history (anamnese). The left window, titled 'Anamnese', contains a form for general patient data including name, doctor, date, blood type, and smoking/drug use. The right window, also titled 'Anamnese', is for neurological evaluation, featuring sections for 'Nervos', 'Sistema Motor', 'Reflexos Profundos', 'Reflexos Superficiais', 'Coordenação', 'Avaliação Sensorial', and 'Avaliação Marcha/Equilíbrio'. Each section includes a dropdown menu for 'Qual Anormalidade' and a text input field. Both windows have a table at the bottom with columns for 'Código', 'Data', 'Paciente', and 'Médico'.

Figura 4.24 - Tela Atendimento Anamnese

Fonte: Autora, 2008.

## FLUXO DE EVENTOS

### Fluxos Principais (FP)

#### Incluir

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Atendimento/Anamnese.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Informa dados da anamnese.	
4. Clica no botão Salvar.	5. Valida dados conforme RN1, RN2, RN3, RN4, RN5, RN6, RN7 e RN8.
	6. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG04. Apresenta tela conforme RI1.

#### Alterar

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Atendimento/Anamnese.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	
5. Usuário realiza a alteração desejada nos campos que permitem alteração.	6. Sistema apresenta tela conforme RI3.
7. Usuário pressiona Salvar.	8. Valida dados conforme RN1, RN2, RN3, RN4, RN5, RN6, RN7 e RN8.
	9. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG05. Apresenta tela conforme RI1.

**Excluir**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Atendimento/Anamnese.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Realiza FP Pesquisar e seleciona o dado desejado com duplo clique no grid de visualização, ou, simplesmente, seleciona o registro desejado com duplo clique no grid de visualização.	4. Sistema apresenta tela conforme RI2.
5. Usuário clica na opção Excluir.	6. Apresenta MSG06.
7. Usuário pressiona OK na MSG06.	8. Realiza a exclusão do registro selecionado. Limpa a tela. Apresenta MSG07.
9. Usuário pressiona OK na MSG07.	10. Sistema apresenta tela conforme RI1.

**Pesquisar**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Atendimento/Anamnese	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Clica no botão Pesquisar.	4. Mostra tela padrão de pesquisa.
5. Seleciona o campo, o operador desejado, o valor da busca e clica na opção adicionar.	6. Adiciona a seleção do usuário a “string” de busca/filtro.
7. Usuário pode repetir o processo descrito no item 5 até concluir o filtro de busca desejado.	8. Adiciona os filtros realizados pelo usuário.

Ator	Sistema
9. Clica no botão Executa Pesquisa.	10. Realiza o filtro conforme os parâmetros especificados. Sistema atualiza tela conforme RI4.

### Fluxos alternativos (FA)

#### 1) Usuário Cancela a exclusão da anamnese

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona Cancelar na MSG06.	2. Sistema fecha mensagem. Sistema apresenta tela conforme RI2.

#### 2) Botão Cancelar

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona botão Cancelar.	2. Quando o usuário estiver realizando uma alteração, o sistema atribui aos campos da tela os valores que estão gravados no banco de dados e apresenta tela conforme RI2. Se o usuário estiver em uma inclusão, o sistema limpa os campos e apresenta tela conforme RI1.

#### 3) Botão Novo

Ator	Sistema
1. Usuário pressiona botão Novo.	2. Sistema limpa todos os campos da tela e apresenta tela conforme RI1.

### Campos:

Campo	Descrição	Controle	TP Dado	TAM	ALT	OBR
Paciente	Usuário deverá selecionar um paciente previamente cadastrado.	TextBox	Numérico		Não	Sim
Médico	Usuário deverá selecionar um médico previamente cadastrado.	TextBox	Numérico		Não	Sim
Data	Usuário deverá selecionar ou informar a data da anamnese.	TextBox com formatação	Date		Não	Sim
Tipo Sanguíneo	Selecionar um dos tipos sanguíneos disponíveis.	Combobox	String	2	Sim	Não
Fator RH	Selecionar um dos fatores RH disponíveis.	Combobox	String	1	Sim	Não

<b>Campo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Controle</b>	<b>TP Dado</b>	<b>TAM</b>	<b>ALT</b>	<b>OBR</b>
Fuma/Já Fumou	Selecionar a opção que indique se o paciente fuma ou já fumou.	ComboBox	Bit		Sim	Não
Fuma Qtd.	Informar a quantidade de cigarros por dia.	TextBox	Integer		Sim	Não
Fuma Tempo	Informar o tempo aproximado, em meses, que o paciente fuma ou fumou.	TextBox	Numérico	5,1	Sim	Não
Bebe	Selecionar a opção que indique se o paciente bebe ou não.	Combobox	Bit		Sim	Não
Usa Drogas/Já usou	Selecionar a opção que indique se o paciente usa drogas ou já usou.	ComboBox	Bit		Sim	Não
Drogas Tempo	Informar o tempo aproximado, em meses, que o paciente usa drogas ou usou.	TextBox	Numérico	5,1	Sim	Não
Drogas Quais	Informar quais as drogas que o paciente usa ou já usou.	TextBox	String	40	Sim	Não
Hist. Familiar	Breve descritivo sobre o histórico familiar do paciente.	TextBox	String	200	Sim	Não
Medicação	Breve histórico da utilização de medicação pelo paciente.	TextBox	String	200	Sim	Não
Cirurgias	Breve histórico cirúrgico do paciente.	TextBox	String	200	Sim	Não
Lado Dominante	Selecionar o lado dominante do paciente de acordo com os previamente definidos.	Combobox	Integer		Sim	Não
Nível Consciência	Selecionar o nível atual de consciência do paciente de acordo com os níveis previamente cadastrados.	Combobox	String	20	Sim	Sim
Humor	Selecionar o estado de humor do paciente de acordo com os estados previamente cadastrados.	Combobox	String	20	Sim	Sim
Caminha	Selecione o tipo de caminhada do paciente de acordo com os tipos previamente definidos.	Combobox	Integer		Sim	Sim
Qual auxílio	Informe o tipo de	TextBox	String	15	Sim	Não

<b>Campo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Controle</b>	<b>TP Dado</b>	<b>TAM</b>	<b>ALT</b>	<b>OBR</b>
	auxílio que o paciente usa para caminhar.					
Crises Convulsivas	Selecione a opção que indica se o usuário tem ou teve crises convulsivas.	Combobox	Bit		Sim	Não
Frequência Crises	Selecionar a frequência das crises do paciente de acordo com as frequências previamente cadastradas.	Combobox	String	20	Sim	Sim
Descrição Crise	Breve descritivo sobre as crises convulsivas do paciente.	TextBox	String	200	Sim	Sim
Observações	Informe observações gerais sobre as condições do paciente.	Text	String	500	Sim	Não
Óptico	Selecione a opção que indica se o usuário apresenta sinais de normalidade ou anormalidade no nervo óptico.	Combobox	Bit		Sim	Não
Qual Anormalidade	Indique qual a anormalidade que o paciente possui no nervo óptico.	TextBox	String	30	Sim	Não
Óculomotor	Selecione a opção que indica se o usuário apresenta sinais de normalidade ou anormalidade no nervo óculomotor.	Combobox	Bit		Sim	Não
Qual Anormalidade	Indique qual a anormalidade que o paciente possui no nervo óculomotor.	TextBox	String	30	Sim	Não
Trigêmeo	Selecione a opção que indica se o usuário apresenta sinais de normalidade ou anormalidade no nervo trigêmeo.	Combobox	Bit		Sim	Não
Qual Anormalidade	Indique qual a anormalidade que o paciente possui no nervo trigêmeo.	TextBox	String	30	Sim	Não
Facial	Selecione a opção que	Combobox	Bit		Sim	Não

<b>Campo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Controle</b>	<b>TP Dado</b>	<b>TAM</b>	<b>ALT</b>	<b>OBR</b>
	indica se o usuário apresenta sinais de normalidade ou anormalidade no nervo facial.					
Qual Anormalidade	Indique qual a anormalidade que o paciente possui no nervo facial.	TextBox	String	30	Sim	Não
Tônus Musc.	Selecione a opção que indica se o usuário apresenta sinais de normalidade ou anormalidade no tônus muscular.	Combobox	Bit		Sim	Não
Qual Anormalidade	Indique qual a anormalidade que o paciente possui no tônus muscular.	TextBox	String	30	Sim	Não
Força Musc.	Selecione a opção que indica se o usuário apresenta sinais de normalidade ou anormalidade na força muscular.	Combobox	Bit		Sim	Não
Qual Anormalidade	Indique qual a anormalidade que o paciente possui na força muscular.	TextBox	String	30	Sim	Não
Profundos	Selecionar a opção que indica o estado dos reflexos profundos do paciente, de acordo com os previamente cadastrados.	Combobox	String	20	Sim	Não
Qual Anormalidade	Indique qual a anormalidade que o paciente possui nos reflexos profundos.	TextBox	String	30	Sim	Não
Sinal Babinski	Selecione a opção que indica se o usuário apresenta normalidade ou anormalidade no sinal de Babinski.	Combobox	Bit		Sim	Não
Qual Anormalidade	Indique qual a anormalidade que o paciente possui no sinal de Babinski.	TextBox	String	30	Sim	Não
Cutâneo	Selecione a opção que	Combobox	Bit		Sim	Não

<b>Campo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Controle</b>	<b>TP Dado</b>	<b>TAM</b>	<b>ALT</b>	<b>OBR</b>
Abdom.	indica se o usuário apresenta normalidade ou anormalidade no reflexo cutâneo abdominal.					
Qual Anormalidade	Indique qual a anormalidade que o paciente possui no reflexo cutâneo abdominal.	TextBox	String	30	Sim	Não
Palmo Ment.	Selecione a opção que indica se o usuário apresenta normalidade ou anormalidade no reflexo palmo mentoniano.	Combobox	Bit		Sim	Não
Qual Anormalidade	Indique qual a anormalidade que o paciente possui no reflexo palmo mentoniano.	TextBox	String	30	Sim	Não
Naso Labial	Selecione a opção que indica se o usuário apresenta normalidade ou anormalidade no reflexo naso labial.	Combobox	Bit		Sim	Não
Qual Anormalidade	Indique qual a anormalidade que o paciente possui no reflexo naso labial.	TextBox	String	30	Sim	Não
Glabelar	Selecione a opção que indica se o usuário apresenta normalidade ou anormalidade no reflexo glabelar.	Combobox	Bit		Sim	Não
Qual Anormalidade	Indique qual a anormalidade que o paciente possui no reflexo glabelar.	TextBox	String	30	Sim	Não
Mov. Rápidos	Selecione a opção que indica se o usuário apresenta normalidade ou anormalidade na avaliação dos movimentos rápidos.	Combobox	Bit		Sim	Não
Qual Anormalidade	Indique qual a anormalidade que o paciente possui na avaliação dos	TextBox	String	30	Sim	Não

<b>Campo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Controle</b>	<b>TP Dado</b>	<b>TAM</b>	<b>ALT</b>	<b>OBR</b>
	movimentos rápidos.					
Mov. Pto a Pto.	Selecione a opção que indica se o usuário apresenta normalidade ou anormalidade na avaliação dos movimentos ponto-a-ponto.	Combobox	Bit		Sim	Não
Qual Anormalidade	Indique qual a anormalidade que o paciente possui na avaliação dos movimentos ponto-a-ponto.	TextBox	String	30	Sim	Não
Dor e Tato	Selecione a opção que indica se o usuário apresenta normalidade ou anormalidade na avaliação de dor e tato.	Combobox	Bit		Sim	Não
Qual Anormalidade	Indique qual a anormalidade que o paciente possui na avaliação de dor e tato.	TextBox	String	30	Sim	Não
Senso Posição	Selecione a opção que indica se o usuário apresenta normalidade ou anormalidade no seu senso de posição.	Combobox	Bit		Sim	Não
Qual Anormalidade	Indique qual a anormalidade que o paciente possui no seu senso de posição.	TextBox	String	30	Sim	Não
Sinal Romberg	Selecione a opção que indica se o usuário apresenta normalidade ou anormalidade na avaliação do sinal de Romberg.	Combobox	Bit		Sim	Não
Qual Anormalidade	Indique qual a anormalidade que o paciente possui na avaliação do sinal de Romberg.	TextBox	String	30	Sim	Não
Marcha	Selecione a opção que indica se o usuário apresenta normalidade ou anormalidade na marcha.	Combobox	Bit		Sim	Não
Qual	Indique qual a	TextBox	String	30	Sim	Não

<b>Campo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Controle</b>	<b>TP Dado</b>	<b>TAM</b>	<b>ALT</b>	<b>OBR</b>
Anormalidade	anormalidade que o paciente possui na avaliação da marcha.					

O caso de uso atendimento médico, que será exposto a seguir, refere-se às seguintes entidades:

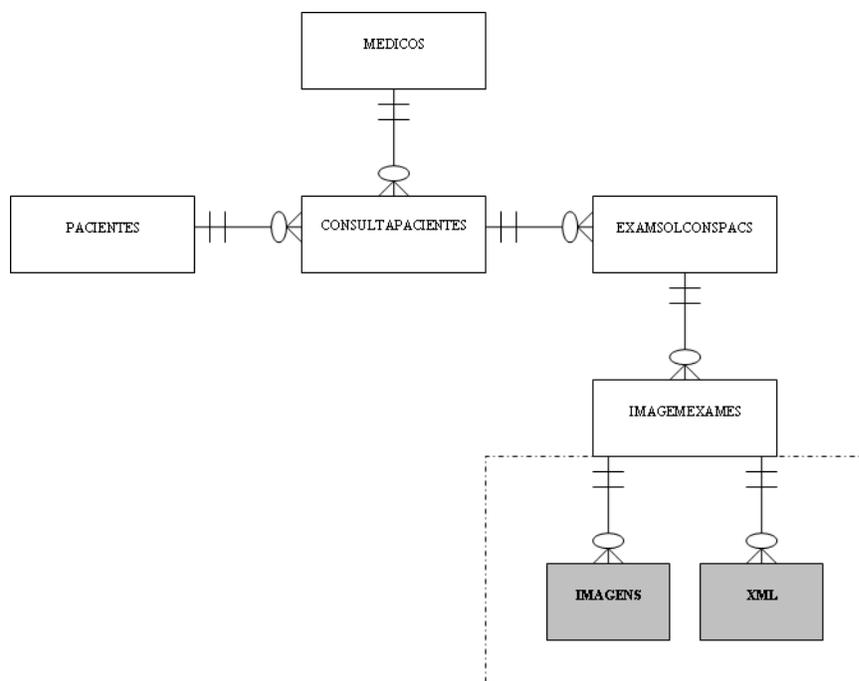


Figura 4.25 - Relacionamentos da entidade consultapacientes

Fonte: Autora, 2008.

A rotina de atendimento médico é a rotina mais importante desta versão do sistema. É nela que o médico armazenará as informações referentes ao atendimento e realizará o acompanhamento do paciente e dos exames solicitados.

**Nome do caso de uso: Atendimento Médico**

**Prioridade:** Alta.

**Estado:** Definido.

**Resumo:** Nesta rotina, o usuário do sistema poderá realizar o atendimento do paciente. Neste atendimento, o médico poderá solicitar exames, gravar informações com relação aos resultados de exames solicitados, bem como anexar imagens dos exames realizados e que o médico julgue mais interessantes para acompanhamento. Nesta rotina, o médico terá a oportunidade de utilizar um segundo módulo que visa gerar as imagens médicas em formato XML. Neste módulo, o médico poderá inserir observações na imagem e, posteriormente, o projeto visa disponibilizar recursos de análise morfométrica das imagens médicas.

**Atores:** Médico.

**Pré-condições:** Acesso ao sistema com concessão de acesso ao atendimento médico.

**Mensagens do Sistema**

<b>Cod. Mensagem</b>	<b>Mensagem</b>
<b>MSG01</b>	Campos obrigatórios não preenchidos. Por favor verifique. (opção de OK).
<b>MSG02</b>	Data informada é inválida. Por favor verifique! (opção de OK).
<b>MSG03</b>	Dados gravados com sucesso! (opção de OK).
<b>MSG04</b>	Confirma a exclusão do registro selecionado? (opção de OK ou Cancelar).
<b>MSG05</b>	Dados excluídos com sucesso! (opção de OK).

#### **Regras de negócio:**

**RN1** – Verificar o preenchimento de todos os campos obrigatórios. Se os campos obrigatórios não estiverem preenchidos, exibe MSG01.

**RN2** – Validar datas informadas. Se for informada alguma data inválida exibe, MSG02.

**RN3** – Atualizar campo Atendido, da RI1, quando o médico concluir o atendimento de um paciente.

**RN4** – Somente permitir inclusão de resultados de exames, para exames solicitados ao paciente que está sendo atendido. Na RI7, o botão que possibilita a pesquisa de exames só deve mostrar os exames solicitados ao paciente.

**RN5** – Pressionando a tecla DEL sobre o item desejado nos grids: exames solicitados, resultados de exames e imagens de exames, o sistema remove o item.

#### **Regras de interface:**

**RI1**– Com base no código do médico que está acessando o sistema no momento, popular grid com as consultas agendadas para o médico e data atual. Registros gravados são ordenados por data e hora.

**RI2** – Sistema apresenta formulário com os campos preenchidos de acordo com o registro selecionado pelo médico. Botão Excluir está ativo. Campos paciente, médico, data da consulta e hora da consulta estão desabilitados.

**RI3** – Idem **RI2**. Quando o usuário realizar alguma alteração, o sistema habilita o botão Salvar e Cancelar.

**RI4** – Sistema apresenta formulário com os campos referentes a guia **solicitação de exames** limpos e prontos para inclusão de um novo registro. Botões Confirma e Cancela estão ativos. Grid de visualização dos exames solicitados é carregado com os registros já cadastrados.

**RI5** – Sistema apresenta formulário com os campos referentes a guia **resultados de exames** limpos e prontos para inclusão de um novo registro. Botões Confirma e Cancela estão ativos. Grid de visualização dos resultados incluídos é carregado com os registros já cadastrados.

**RI6** - A cada solicitação de exame adicionada, o grid é atualizado e apresenta os exames solicitados na consulta.

**RI7** - A cada resultado de exame adicionado, o grid com os resultados de exames incluídos é atualizado.

**RI8** – Carregar dados já salvos para o atendimento selecionado.

## Interface

### Tela Inicial

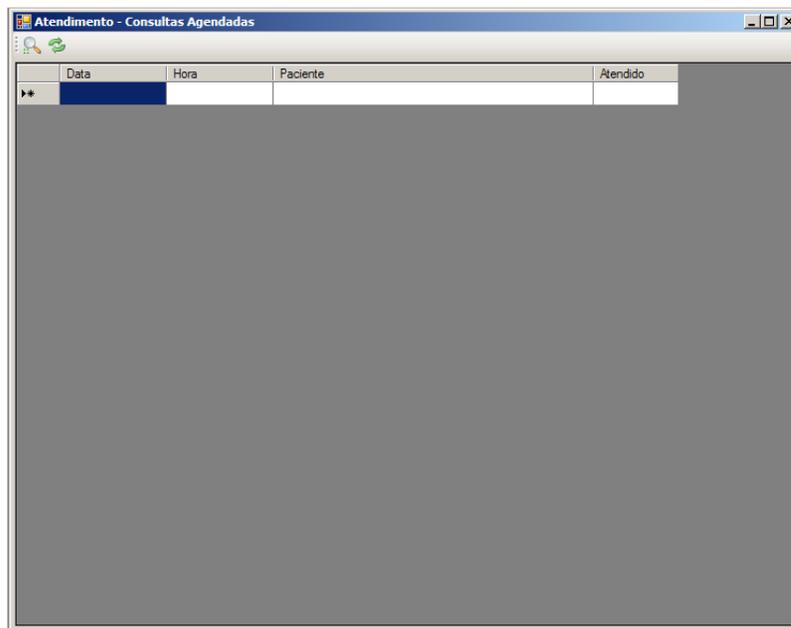


Figura 4.26 - Tela Atendimento Inicial (consultas agendadas)

Fonte: Autora, 2008.

Consulta - Inicial

Consulta | Solicitação de Exames | Resultado de Exames

Data: 16/10/2008 Hora: \_\_\_\_\_

Paciente: \_\_\_\_\_ (nome paciente)

Médico: \_\_\_\_\_ (nome médico)

Pressão Sanguínea Sistólica: \_\_\_\_\_ Diastólica: \_\_\_\_\_

Principal Queixa: \_\_\_\_\_

Dta. Início Sintomas: 16/10/2008

Sintomas: \_\_\_\_\_

Procedimentos: \_\_\_\_\_

Figura 4.27 - Tela Atendimento Consulta  
Fonte: Autora, 2008.

Consulta - Solicitação de Exames

Consulta | Solicitação de Exames | Resultado de Exames

Exame: \_\_\_\_\_ (descrição exame)

Observações: \_\_\_\_\_

Confirma Cancela

**Exames Solicitados**

	Código	Exame	Observações
*			

Figura 4.28 - Tela Atendimento Consulta (Sol. Exames)  
Fonte: Autora, 2008.

Figura 4.29 - Tela Atendimento Consulta (Result. Exames)

Fonte: Autora, 2008.

## FLUXO DE EVENTOS

### Fluxos Principais (FP)

#### Incluir/Alterar

Ator	Sistema
1. Seleciona a opção no menu: Atendimento/Consulta.	2. Exibe grid com as consultas agendadas para o médico RI1.
3. Realiza FP Pesquisar. Seleciona o registro e clica no botão atualizar ou pressiona duplo clique no registro desejado.	4. Inicia tela de atendimento conforme RI2.
5. Informa/altera os dados que permitem alteração na aba consulta.	6. Sistema apresenta tela conforme RI3.
7. Clica na guia solicitação de exames.	8. Sistema apresenta tela conforme RI4. Ver fluxo Solicitação de Exames.
9. Clica na guia resultado de exames.	10. Sistema apresenta tela conforme RI5. Ver fluxo Resultado de Exames.

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
11. Clica no botão Salvar.	12. Valida dados conforme RN1 e RN2.
	13. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG03. Executa RN3. Apresenta tela conforme RI1.

#### **Solicitação de Exames Incluir**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Clica na guia Solicitação de exames.	2. Sistema apresenta tela conforme RI4.
3. Informa dados do exame solicitado.	
4. Clica no botão Confirma.	5. Valida dados conforme RN1.
	6. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG03. Apresenta tela conforme RI4 e RI6.

#### **Solicitação de Exames Excluir**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Clica na guia Solicitação de exames da consulta que deseja alterar.	2. Sistema apresenta tela conforme RI4.
3. Seleciona o exame desejado no grid de exames solicitados.	
4. Pressiona tecla DEL.	5. Exibe MSG04.
6. Pressiona OK na MSG04.	7. Exclui a solicitação de exame selecionada. Apresenta tela conforme RI4 e RI6.

#### **Resultados de Exames Incluir**

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Clica na guia resultado de exames.	2. Sistema apresenta tela conforme RI5.
3. Seleciona um exame previamente solicitado para inclusão do resultado.	
4. Informa dados de resultado do exame solicitado.	
5. Inclui no grid imagens exames, as imagens desejadas.	6. Sistema disponibiliza Botão Pesquisar para facilitar ao usuário a seleção da imagem desejada.

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
7. Clica no botão Confirma.	8. Valida dados conforme RN1.
	9. Executa a gravação dos dados informados. Retorna MSG03. Apresenta tela conforme RI5 e RI7.

### Resultado de Exames Excluir

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Clica na guia resultado de exames da consulta que deseja alterar.	2. Sistema apresenta tela conforme RI5.
3. Seleciona o exame desejado no grid de resultados incluídos.	
4. Pressiona tecla DEL.	5. Exibe MSG04.
6. Pressiona OK na MSG04.	7. Exclui o resultado de exame selecionado bem como as imagens adicionadas à ele. Apresenta tela conforme RI5 e RI7.

### Excluir

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Atendimento/Consulta.	2. Popula grid com as consultas agendadas para o médico informado RI1.
3. Realiza FP Pesquisar ou pressiona duplo clique no agendamento desejado.	4. Exibe tela de atendimento conforme RI2.
5. Clica na opção Excluir.	6. Apresenta MSG04.
7. Usuário pressiona OK na MSG04.	8. Realiza a exclusão do registro selecionado, neste caso da consulta, ou seja, exames solicitados, resultados de exames, imagens de exames. Limpa a tela. Apresenta MSG05.
9. Usuário pressiona OK na MSG05.	10. Sistema apresenta tela conforme RI1.

### Pesquisar

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Seleciona a opção no menu: Atendimento/Consulta.	2. Sistema apresenta tela conforme RI1.
3. Clica no botão Pesquisar.	4. Mostra tela padrão de pesquisa.
5. Seleciona o campo, o operador desejado, o valor da busca e clica na	6. Adiciona a seleção do usuário a “string” de busca/filtro.

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
opção adicionar.	
7. Usuário pode repetir o processo descrito no item 5 até concluir o filtro de busca desejado.	8. Adiciona os filtros realizados pelo usuário.
9. Clica no botão Executa Pesquisa.	10. Realiza o filtro conforme os parâmetros especificados. Sistema atualiza tela conforme RI4.

### Fluxos alternativos (FA)

#### 1) Usuário Cancela a exclusão do atendimento

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Usuário pressiona Cancelar na MSG04.	2. Sistema fecha mensagem. Sistema apresenta tela conforme RI2.

#### 6) Botão Cancelar

<b>Ator</b>	<b>Sistema</b>
1. Usuário pressiona botão Cancelar.	2. Sistema cancela a alteração. Novamente atribui aos campos da tela os valores que estão gravados no banco de dados. Apresenta tela conforme RI2.

### Campos:

<b>Campo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Controle</b>	<b>TP Dado</b>	<b>TAM</b>	<b>ALT</b>	<b>OBR</b>
Data (guia consulta)	Data para qual a consulta foi agendada.	TextBox com formatação	Date		Não	Sim
Hora (guia consulta)	Hora para a qual a consulta foi agendada.	TextBox com formatação	Hora		Não	Sim
Paciente (guia consulta)	Paciente para o qual a consulta está agendada.	TextBox	Numérico		Não	Sim
Médico (guia consulta)	Médico para o qual a consulta esta agendada.	TextBox	Numérico		Não	Sim
Pressão Sanguínea Sistólica	Pressão sistólica do paciente.	Textbox com formatação	Numérico	10,2	Sim	Não
Diastólica	Pressão diastólica do paciente.	Textbox com formatação	Numérico	10,2	Sim	Não
Principal Queixa (guia consulta)	Descrever a principal queixa do paciente.	TextBox	String	200	Sim	Sim
Dta. Início	Data de início dos	TextBox	Date		Sim	Sim

<b>Campo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Controle</b>	<b>TP Dado</b>	<b>TAM</b>	<b>ALT</b>	<b>OBR</b>
Sintomas (guia consulta)	sintomas.	com formatação				
Sintomas (guia consulta)	Descrever os principais sintomas do paciente.	TextBox	String	300	Sim	Sim
Procedimentos (guia consulta)	Descrever os procedimentos adotados no atendimento do paciente. Por exemplo, solicitação de exames, medicações, etc.	TextBox	String	200	Sim	Não
Exame (guia Solicitações de Exames)	Médico deverá selecionar o exame que deseja solicitar ao paciente de acordo com os previamente cadastrados.	TextBox	Numérico		Sim	Não
Observações (guia Solicitações de Exames)	Descrever observações referentes a solicitação do exame. Por exemplo, com contraste, etc.	TextBox	String	150	Sim	Não
Exame Solicitado (guia Resultados de exames)	Exame solicitado ao paciente que o médico deseja incluir o resultado.	TextBox	Numérico		Sim	Não
Laboratório (guia Resultados de exames)	Médico deverá selecionar o laboratório que realizou o exame no paciente de acordo com os laboratórios previamente cadastrados.	TextBox	Numérico		Sim	Sim
Data (guia Resultados de exames)	Data da realização do exame.	TextBox com formatação	Date		Sim	Sim
Laudo (guia Resultados de exames)	Laudo médico com relação ao exame realizado. Médico irá descrever sua percepção com relação ao exame realizado.	TextBox	String	250	Sim	Sim

<b>Campo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Controle</b>	<b>TP Dado</b>	<b>TAM</b>	<b>ALT</b>	<b>OBR</b>
Código Imagem (grid de imagens do exame)	Código da imagem para o sistema.	Grid	Inteiro		Sim	Sim
Descrição Imagem (grid de imagens do exame)	Breve descritivo sobre a imagem que será armazenada.	Grid	String	100	Sim	Sim
Local Gravação (grid de imagens do exame)	Local, caminho de rede, onde a imagem está gravada.	Grid	String	60	Sim	Sim
Imagem Original (grid de imagens do exame)	Nome Original da imagem.	Grid	String	40	Sim	Sim
Imagem Manipulada (grid de imagens do exame)	Nome do arquivo XML gerado através da imagem original.	Grid	String	40	Sim	Sim

Para entendimento do módulo que será proposto para manipulação de imagens dos exames e geração dos arquivos que serão armazenados no módulo gerencial do sistema, será descrito o item a seguir.

#### **4.5 Proposta de Armazenamento de Exames Médicos por Imagem**

Para complementar o software gerencial proposto anteriormente, foi projetada a criação de um padrão de armazenamento das imagens médicas que serão adicionadas no software.

Algumas clínicas de radiologia já disponibilizam uma mídia para o pacientes com os arquivos do exame realizado em padrão DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*), que é o padrão adotado para geração de imagens médicas.

O padrão DICOM surgiu após a introdução de imagens médicas digitais e a utilização de processamento destas imagens, em 1970, quando o *American College of Radiology* (ACR) e o *National Electrical Manufacturers Association* (NEMA) uniram-se e

formaram um comitê com o objetivo de criar um método padrão para transmissão de imagens médicas. (CUNHA, 2008).

DICOM é um padrão mundialmente aceito e nele é definida a estrutura dos arquivos que contém os exames e serviços a serem executados, além da forma como os dados devem ser comunicados entre as diferentes aplicações. (LUZ, 2008).

O médico, se desejar, poderá visualizar as imagens desta mídia, mas não consegue exportá-las para alguma ferramenta gerencial que contenha os dados históricos dos pacientes e que também armazene imagens que revelem detalhes importantes para tratamento e acompanhamento dos exames. Para que isso ocorresse, seria necessária a utilização de outro software para a manipulação dessas imagens e geração de arquivos que mantivessem a qualidade e as informações contidas em um formato tão rico quanto o DICOM. Diante do exposto, propõem-se duas ferramentas que, juntas, se completam e auxiliam médicos no acompanhamento e, futuramente, no diagnóstico de doenças. A gerencial, armazenando informações clínicas do paciente e o módulo de manipulação de imagens para enriquecer os dados armazenados e facilitar o diagnóstico e acompanhamento.

Para escrever esta proposta, uma breve pesquisa foi realizada e, encontrou-se o trabalho de JUMPPANEN (2008), que estudou a conversão de arquivos DICOM em arquivos XML (*Extensible Markup Language*), justificando esta conversão, em função da dificuldade de entendimento da codificação e decodificação dos arquivos DICOM.

Acredita-se que a escolha por XML se deve ao fato de que, este é um padrão simples, aberto, difundido, bastante utilizado e reconhecido mundialmente. O XML possibilita que outros desenvolvedores, como neste caso, incluam informações que julguem importantes para o procedimento que pretendem adotar.

Segundo WYKE (2002), XML é uma metalinguagem utilizada para descrever linguagens de marcação.

O módulo para manipulação e armazenamento de imagens aqui proposto é muito próximo da proposta descrita no artigo de JUMPPANEN (2008), porém, além de realizar a conversão do arquivo, pretende-se adicionar informações de interesse médico e, por isso, fala-se em manipulação de imagens. Entende-se por informações de interesse médico neste momento: observações, ou seja, textos explicativos que possam auxiliar o médico em uma visualização futura da imagem, dados morfométricos, como, por exemplo, área, perímetro e

circularidade de uma região selecionada, além de medidas mais simples, como, por exemplo, distância entre dois pontos.

A seguir será descrito o modelo de arquivo XML proposto por JUMPPANEN (2008). O modelo está descrito em formato DTD (*Document Type Definition*). Este pode ser descrito como um conjunto de regras que define o tipo de dados e as entidades que farão parte do arquivo XML. (CARDOSO, 2008).

No DTD, Figura 4.30, está a definição de como serão armazenadas informações relativas aos dados da imagem original, que são inerentes aos arquivos DICOM.

```

1  <!ELEMENT file-format ( meta-header, data-set ) >
2
3  <!ELEMENT meta-header ( element+ ) >
4  <!ATTLIST meta-header xfer NMTOKEN #REQUIRED >
5  <!ATTLIST meta-header name CDATA #IMPLIED >
6
7  <!ELEMENT data-set ( element | sequence )* >
8  <!ATTLIST data-set xfer NMTOKEN #REQUIRED >
9  <!ATTLIST data-set name CDATA #IMPLIED >
10
11 <!ELEMENT element ( CDATA ) >
12 <!ATTLIST element binary ( yes | no ) "no" >
13 <!ATTLIST element len NMTOKEN #REQUIRED >
14 <!ATTLIST element name CDATA #IMPLIED >
15 <!ATTLIST element tag CDATA #REQUIRED >
16 <!ATTLIST element vm NMTOKEN #REQUIRED >
17 <!ATTLIST element vr NMTOKEN #REQUIRED >
18
19 <!ELEMENT sequence ( item* | pixel-item* ) >
20 <!ATTLIST sequence len NMTOKEN #IMPLIED >
21 <!ATTLIST sequence name CDATA #IMPLIED >
22 <!ATTLIST sequence tag CDATA #REQUIRED >
23 <!ATTLIST sequence vr NMTOKEN #FIXED "SQ" >
24
25 <!ELEMENT item ( element | sequence )* >
26 <!ATTLIST item len NMTOKEN #IMPLIED >
27
28 <!ELEMENT pixel-item ( CDATA ) >
29 <!ATTLIST pixel-item binary ( yes | hidden ) "yes" >
30 <!ATTLIST pixel-item len NMTOKEN #REQUIRED >

```

Figura 4.30 - Modelo DTD proposto para arquivos DICOM  
Fonte: JUMPPANEN, 2008.

O estudo detalhado sobre a geração do arquivo XML, a alteração do arquivo DTD para conter as informações que se deseja adicionar, é um assunto bastante amplo e que pretende-se aprofundar posteriormente, como trabalho futuro do autor.

A contribuição desta proposta está em não só armazenar as informações da imagem original mas, principalmente, na inclusão das informações de interesse médico.

Um exemplo de como seria a forma de armazenamento de imagem é apresentado na Figura 4.31.

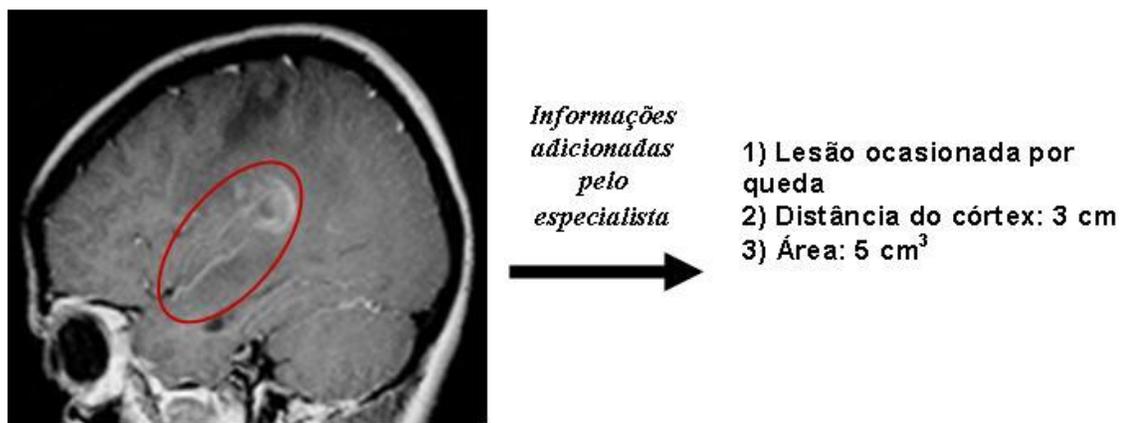


Figura 4.31 - Exemplo da forma de armazenamento da imagem

Fonte: Autora, 2008.

Conforme apresentado na figura Figura 4.31, informações referentes a regiões selecionadas pelo especialista e medidas extraídas desta seleção serão incrementadas ao arquivo XML. Desta maneira, em futuras consultas, será possível ao médico comparar, de forma prática e fácil, estruturas, indicando progressão e/ou regressão da anomalia.

## CONCLUSÃO

Este trabalho foi iniciado através da proposta de um médico neurologista que indicou a epilepsia como foco principal da pesquisa. Esperava-se que, a partir das imagens de ressonância magnética, fosse possível extrair informações relevantes que pudessem auxiliar no diagnóstico de epilepsia. Toda a estrutura foi preparada no TCC I. A aluna matriculou-se na disciplina de neuroanatomia, buscando, desta forma, adquirir um conhecimento maior sobre a anatomia cerebral e, ter um melhor desempenho no desenvolvimento do trabalho. A pesquisa bibliográfica foi baseada em: epilepsia, imagens médicas e processamento de imagens. Esperava-se, desta forma, no TCC II, contar com as informações necessárias para obter os requisitos do software de apoio ao diagnóstico de epilepsia que foi proposto no anteprojeto e iniciar a análise deste software.

Nas pesquisas bibliográficas já havia sido constatada a possibilidade de detectar o foco epilético através de imagens de RM que tivessem lesões estruturais no cérebro, ocasionadas por más-formações, tumores, etc. Mas também obteve-se a informação de que uma alteração deste tipo era de fácil visualização nas imagens e que, na maioria dos casos de epilepsia, os exames não apresentavam alterações estruturais. Diante destes fatos, outro especialista foi consultado, no caso o Dr. Fernando Schmidt, que prestou informações que mudaram o rumo do TCC. O especialista mostrou-se bastante intrigado com a proposta no sentido da sua contribuição, pois considerou que não haveria muita aderência focada simplesmente em epilepsia, comprovando o que foi observado na pesquisa bibliográfica. Segundo ele, a maioria dos casos não apresenta anomalias. Sugeriu, então, que o foco estivesse em alterações estruturais, tumores, más-formações, etc., e que fossem realizadas medidas de volume, largura, altura, comprimento, profundidade, distância do córtex cerebral de regiões selecionadas pelo médico. Destacou que, desta forma, o trabalho teria uma grande contribuição.

Com base no referencial teórico e na entrevista com o especialista observou-se a necessidade de mudar o foco principal do trabalho.

O assunto foi mantido, em função do tempo de desenvolvimento, porém, sem focar na imagem, mas sim em um software clínico com a anamnese direcionada a neurologia e com abertura para realizar atendimento e armazenar informações para quaisquer outras especialidades médicas. Inclusive, o primeiro trabalho futuro que pode ser destacado é: melhorar a rotina de anamnese, tornando-a possível de ser utilizada por outras especialidades médicas.

Além da contribuição do Dr. Fernando, também foi obtida a opinião de médicos ligados a UFCSPA (Universidade Federal Ciências da Saúde de Porto Alegre), que avaliaram o trabalho na Semana de Iniciação Científica da Universidade e indicaram que a pesquisa não deveria estar focada em epilepsia e sim atender outras especialidades. Um exemplo citado foi a oncologia, onde seria interessante a utilização de comparações de imagens de exames para avaliação da evolução do quadro clínico do paciente.

A proposta do anteprojeto de realizar a análise de um sistema de apoio ao diagnóstico médico através de ressonância magnética de certa forma foi cumprida. Foram necessários alguns ajustes no foco. Pelos fatos descritos anteriormente, o título do trabalho foi modificado, mas o resultado foi um sistema de apoio a neurologia. Foi possível desenvolver a análise e propor a ferramenta conforme planejado.

A proposta de geração das imagens em formato XML precisa ser aprofundada e é, um grande diferencial do trabalho. Mas não haveria tempo hábil para realizar esta pesquisa ainda neste TCC. Decidiu-se, então, apresentar o que está sendo estudado e deixar este item para ser realizado em um trabalho futuro.

No software gerencial podem ser aprimoradas as questões que ainda não foram levantadas nesta primeira versão, como, por exemplo: controle financeiro e agendamento.

Acredita-se que este trabalho abre diversos caminhos para pesquisas na Instituição e pode ser utilizado como referência para outros alunos. Também, é importante destacar, que um analista de sistemas, mesmo possuindo a melhor formação, experiência e vontade, não conseguirá realizar um bom trabalho sem dois requisitos básicos: o primeiro deles é o conhecimento prévio do assunto, e isso, foi buscado constantemente neste TCC. O segundo requisito são informações do público alvo do software, ou seja, os usuários, pessoas que irão utilizar e extrair as informações da ferramenta desenvolvida. Este segundo requisito, também

foi explorado para que este resultado fosse atingido. Apesar de não possuir uma parceria firmada com profissionais da área da saúde, buscou-se a opinião destes profissionais das mais variadas formas: envio de e-mails a especialistas, reuniões com médicos e enfermeiros e apresentação do trabalho em diversas feiras de iniciação científica. Cada opinião obtida através destes encontros foi estudada e inserida no software, buscando melhorar sua qualidade.

O software precisa ser desenvolvido e, para isso, procurou-se descrever detalhadamente a análise do sistema, inclusive incluindo protótipos de tela, buscando sempre facilitar o processo de desenvolvimento.

Diante destes fatos, percebeu-se um grande aprendizado unindo duas áreas tão distantes e, ao mesmo tempo, tão próximas: medicina e informática. Foi interessante descobrir o quanto a área de informática pode contribuir com o crescimento e aprimoramento da medicina e o quanto a medicina precisa da categoria para realização de suas pesquisas.

Este trabalho foi o início de um caminho, que será continuado no mestrado, através do desenvolvimento da ferramenta que armazenará as informações de imagens em arquivos XML para comparativos e envio das mesmas, de forma prática e facilitada, aos profissionais da saúde.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAM - American Accreditation HealthCare Commission. **MRI of the Head**. Disponível em: <<http://health.nytimes.com/health/guides/test/mri-of-the-head/overview.html>>. Acesso em: 12 maio 2008.

AMARO, E. Júnior; YAMASHITA, Hélio. **Aspectos básicos de tomografia computadorizada e ressonância magnética**. Revista Brasileira de Psiquiatria, São Paulo, v. 23, maio, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbp/v23s1/5560.pdf>>. Acesso em: 19 junho 2008.

ASPE – Assistência à Saúde de Pacientes com Epilepsia. **Quem Somos**. Disponível em: <<http://www.aspebrasil.org/>>. Acesso em: 26 fevereiro 2008.

BEZERRA, Eduardo. **Princípios de análise e projeto de sistemas com UML**. Rio de Janeiro: Campus, 2002. 286p.

BLAHA, Michael; RUMBAUGH, James. **Modelagem e Projetos Baseados em Objetos com UML 2**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 496p.

CARDOSO, Flávio. **O que é e como criar DTD**. Disponível em: <[http://imasters.uol.com.br/artigo/155/dotnet/o\\_que\\_e\\_e\\_como\\_criar\\_uma\\_dtd/](http://imasters.uol.com.br/artigo/155/dotnet/o_que_e_e_como_criar_uma_dtd/)>. Acesso em 17 Outubro 2008.

CEFID. **Diencefalo**. Disponível em: <[www.cefid.udesc.br/laboratorios/anatomia/neuroanatomia/diencefalo.doc](http://www.cefid.udesc.br/laboratorios/anatomia/neuroanatomia/diencefalo.doc)>. Acesso em: 03 abril 2008.

COSTA, Durval C.; OLIVEIRA, José Manuel AP; BRESSAN, Rodrigo A. **PET e SPECT em neurologia e psiquiatria**: do básico às aplicações clínicas. Revista Brasileira de Psiquiatria, São Paulo, v. 23, maio, 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-44462001000500003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-44462001000500003)>. Acesso em: 19 junho 2008.

CUNHA, Roberto de Oliveira. **Dicom e XML**. Disponível em: <<http://www.midiacom.uff.br/~debora/fsmm/trab-2006-1/dicomxml.pdf>>. Acesso em 20 Outubro 2008.

FWLER, Martin. **UML Essencial**: um breve guia para a linguagem-padrão de modelagem de objetos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 160p.

GE - GE HealthCare. **Hounsfield**. Disponível em: <[http://www.medcyclopaedia.com/library/topics/volume\\_i/h/hounsfield\\_unit.aspx](http://www.medcyclopaedia.com/library/topics/volume_i/h/hounsfield_unit.aspx)>. Acesso em 13 maio 2008.

GIL, Victor M. S.; GERALDES, Carlos F. G. C. **Ressonância Magnética Nuclear: Fundamentos, métodos e aplicações**. 2. ed. Lisboa: Edição da Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.

GOULD, Todd A. **Como funciona a geração de imagens por ressonância magnética**. Disponível em: <<http://ciencia.hsw.uol.com.br/ressonancia-magnetica10.htm>>. Acesso em: 03 junho 2008.

GUERREIRO, Carlos A. M.; GUERREIRO, Marilisa M. **Epilepsia**. São Paulo: Lemos Editorial, 1996. 477p.

HORNAK, Joseph P. **The Basics of MRI**. Disponível em: <<http://www.cis.rit.edu/htbooks/mri/>>. Acesso em: 05 abril 2008.

JUMPPANEN, Anne; JAATINEN Sami; TOIVANEN, Teemu. **DICOM XML**. Disponível em: <<http://web.abo.fi/~peklund/utbildning/medinfo/papers/JaatinenJumppanenToivanen.pdf>>. Acesso em 17 Outubro 2008.

JÚNIOR, David A. **Contribuição das medidas volumétricas das estruturas temporais mesiais e neocorticais ao tratamento cirúrgico da epilepsia do lobo temporal**. 2003. 114p. Tese (Doutorado em Medicina) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, São Paulo, 2003.

LEITE, Cláudia da Costa; AMARO, E Júnior; OTADUY, Maria Garcia. **Física Básica da Tomografia Computadorizada**. Disponível em: <[www.hcnet.usp.br/inrad/departamento/graduacao/aula/Fisica%20basica%20da%20tomografia%20computadorizada.doc](http://www.hcnet.usp.br/inrad/departamento/graduacao/aula/Fisica%20basica%20da%20tomografia%20computadorizada.doc)>. Acesso em: 05 abril 2008.

LUZ, Antônio da Jr.; COPETTI, Rodrigo; COMUNELLO, Eros; WANGENHEIM Aldo V. **Um modelo para comunicação de dados DICOM em redes de telemedicina de baixa velocidade**. Disponível em: <<http://www.sbis.org.br/cbis/arquivos/780.pdf>>. Acesso em: 20 Outubro 2008.

MACHADO, Ângelo. **Neuroanatomia funcional**. 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2003. 359p.

MANSSOUR, Isabel Harb. **Visualização Colaborativa de Dados Científicos com Ênfase na Área Médica**. 1998. 118p. Exame de Qualificação – UFRGS, Porto Alegre, 1998.

MANSSOUR, Isabel H.; MEDAGLIA, Diego R. **Segmentação de Imagens Médicas Baseada no Uso das Bibliotecas ITK e VTK**. 2006. Disponível em: <<http://www.inf.pucrs.br/~manssour/Publicacoes/Sib2006.pdf>>. Acesso em: 29 fevereiro 2008.

MARTINS, Roberto de Andrade. **A Descoberta dos Raios X: O Primeiro Comunicado de Röntgen**. Disponível em: <[http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v20\\_373.pdf](http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v20_373.pdf)>. Acesso em: 11 novembro 2008.

MEDEIROS, Regina Bitelli. **RM**. Disponível em: <<http://cfhr.epm.br/download/aulas/grad/RM.pdf>>. Acesso em: 11 abril 2008.

MENESES, Murilo S. **Neuroanatomia aplicada**. Rio de Janeiro: Guanabarra Koogan, 1999. 360p.

MIN, Li Li; SANDER, J.W.A.S. **Projeto demonstrativo em epilepsia no Brasil**. Arq. Neuro-Psiquiatr, São Paulo, vol.61, nº 1, p.153-156, março 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-282X2003000100033](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-282X2003000100033)>. Acesso em: 19 junho 2008.

OTADUY, Maria Garcia; LEITE, Cláudia da Costa. **Princípios Físicos da Ressonância Magnética (RM)**. Disponível em: <[www.hcnet.usp.br/inrad/departamento/graduacao/aula/Fisica%20basica%20da%20ressonancia%20magnetica.doc](http://www.hcnet.usp.br/inrad/departamento/graduacao/aula/Fisica%20basica%20da%20ressonancia%20magnetica.doc)>. Acesso em: 11 abril 2008.

PAIVA, Anselmo Cardoso de. **Introdução a Visualização Volumétrica**. Disponível em: <[http://www.tecgraf.puc-rio.br/publications/artigo\\_1999\\_introducao\\_visualizacao\\_volumetrica.pdf](http://www.tecgraf.puc-rio.br/publications/artigo_1999_introducao_visualizacao_volumetrica.pdf)>. Acesso em: 05 abril 2008.

PRIBERAM. **Língua Portuguesa On-Line**. Disponível em: <<http://www.priberam.pt/dlpo/dlpo.aspx>>. Acesso em: 11 novembro 2008.

PRODANOV, Cleber Cristiano. **Manual de Metodologia Científica**. 3. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2003. 79p.

RADSCAN. **Roentgen e a descoberta dos Raios-X**. Disponível em: <<http://www.radscan.com.br/descob.htm>>. Acesso em: 25 março 2008.

RAIO X. **A Descoberta dos Raios X**. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/tex/fis142/fismod/mod06/m\\_s01.html](http://www.if.ufrgs.br/tex/fis142/fismod/mod06/m_s01.html)>. Acesso em: 21 março 2008.

RÚBIO, Cássio A. **Estilização e Visualização Tridimensional de Tumores Intracranianos em Exames de Tomografia Computadorizada**. Curitiba: 2003. 99p. Tese (Mestrado em Informática) - Faculdade de Informática, Universidade Federal do Paraná, 2003.

SANTOS, Sérgio L. M. dos. **Análise de Ressonância Magnética em Pacientes com Epilepsia Parcial: Correlação entre lesões estruturais, semiologia e EEG**. São Paulo: 2002. 160p. Tese (Doutorado em Ciências Médicas) - Faculdade de Ciências Biomédicas, UNICAMP, 2002.

SILVA, Cláudio Antônio da; SEIXAS, Roberto de Beauclair. **Deteção Automática de contornos com geração de superfícies em dados volumétricos**. Disponível em: <[http://209.85.215.104/search?q=cache:6LC4e2FpwPMJ:www.tecgraf.puc-rio.br/publications/artigo\\_2000\\_deteccao\\_automatica\\_contornos.ps.gz+a+rm+%C3%A9+indica+para+visualiza%C3%A7%C3%A3o+de+tecidos+moles&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=5&gl=br](http://209.85.215.104/search?q=cache:6LC4e2FpwPMJ:www.tecgraf.puc-rio.br/publications/artigo_2000_deteccao_automatica_contornos.ps.gz+a+rm+%C3%A9+indica+para+visualiza%C3%A7%C3%A3o+de+tecidos+moles&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=5&gl=br)>. Acesso em: 03 junho 2008.

TOMOFACE. **Planos Anatômicos**. Disponível em: <<http://www.tomoface.com.br/>>. Acesso em: 12 abril 2008.

WIKE, R. Allen; REHMAN, Sultan; LEUPEN, Brad. **XML Programming**. Washington: Microsoft Press, 2002. 704p.

## ANEXO

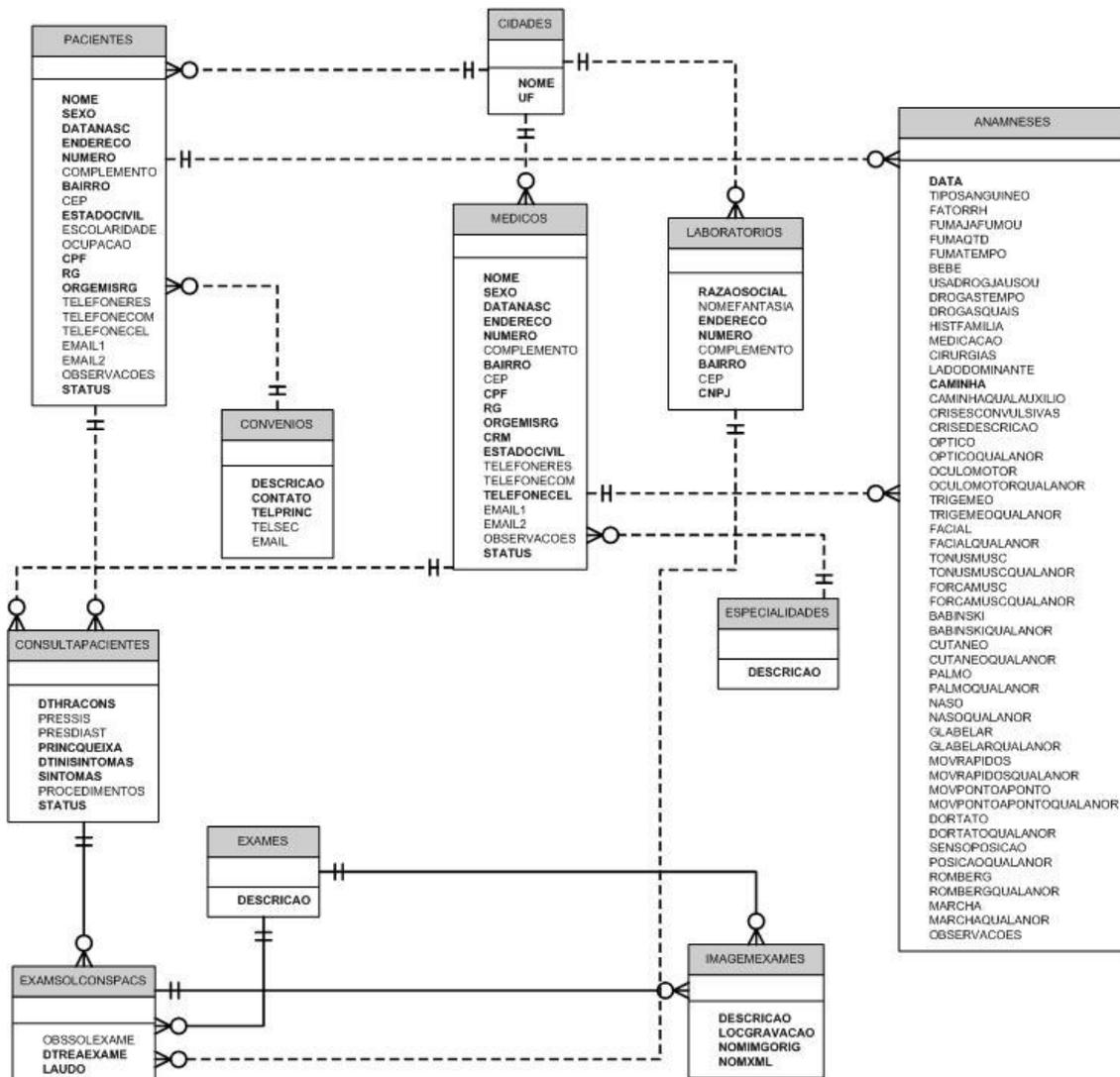


Figura Anexo I – Modelo ER do Software Gerencial  
Fonte: Autora, 2008.

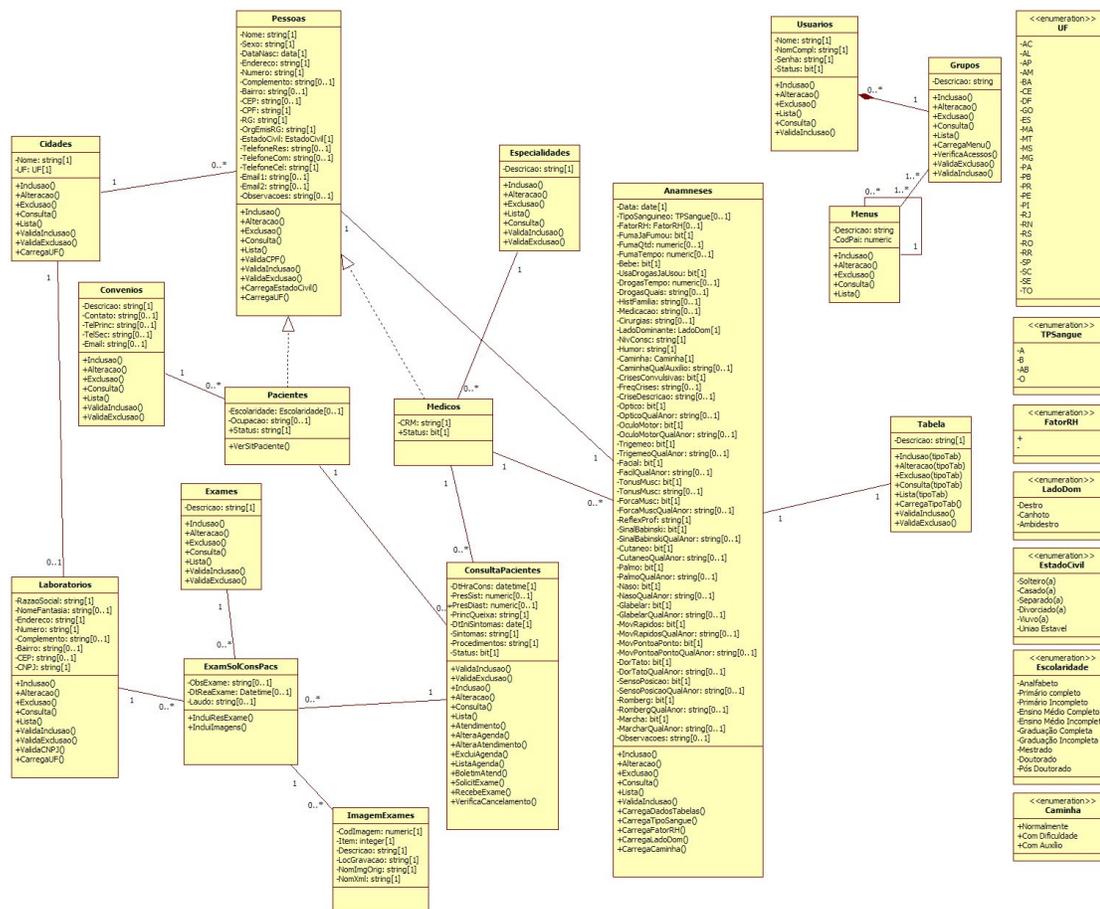


Figura Anexo II – Diagrama de Classes do Software Gerencial  
 Fonte: Autora, 2008.