

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – BACHARELADO

SISTEMA DE APOIO AO DIAGNÓSTICO ODONTOLÓGICO
UTILIZANDO RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS

LEANDRO DA SILVA

BLUMENAU
2005

2005/1-10

LEANDRO DA SILVA

**SISTEMA DE APOIO AO DIAGNÓSTICO ODONTOLÓGICO
UTILIZANDO RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Universidade Regional de Blumenau para a obtenção dos créditos na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II do curso de Sistemas de Informação— Bacharelado.

Prof. Ricardo Alencar de Azambuja

**BLUMENAU
2005**

2005/1-10

SISTEMA DE APOIO AO DIAGNÓSTICO ODONTOLÓGICO

UTILIZANDO RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS

Por

LEANDRO DA SILVA

Trabalho aprovado para obtenção dos créditos na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, pela banca examinadora formada por:

Presidente: _____
Prof. Nome do professor Orientador – Orientador, FURB

Membro: _____
Prof. Roberto Heinzle, FURB

Membro: _____
Prof. Paulo Roberto Dias, FURB

Blumenau, 29 de julho de 2005

Dedico este trabalho a todos os amigos e familiares, especialmente aqueles que me ajudaram diretamente na realização deste.

São fúteis e cheias de erros as ciências que não
nasceram da experimentação, mãe de todo
conhecimento.

Leonardo da Vinci

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo seu imenso amor e graça.

À minha família, que sempre me incentivou a estudar e me apoiou nos momentos difíceis.

Aos meus amigos e colegas, especialmente Aline Alves da Silva, dentista, pelo auxílio no desenvolvimento do trabalho.

Ao meu orientador, Ricardo Alencar de Azambuja, por ter acreditado na conclusão deste trabalho e auxiliado o desenvolvimento do mesmo.

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso tem por objetivo apresentar a importância do Raciocínio Baseado em Casos(RBC) no diagnóstico odontológico. O sistema desenvolvido se propõe a simular um consultório virtual via *WEB*, concebido para atender especialistas interessados em um ambiente de apoio à decisão em diagnóstico e tratamento de seus pacientes e pacientes interessados em acompanhar seu histórico odontológico. O sistema foi desenvolvido utilizando a ferramenta *eGen*, e base de dados MySQL. Foi gerada uma aplicação em *JavaServer Page*. O RBC está entre as técnicas de suporte para o sistema citado.

Palavras chaves: Raciocínio Baseado em Casos; Diagnóstico Odontológico.

ABSTRACT

This paper evaluates the Case-Based Reasoning (CBR) applied to odontology diagnosis. The paper intends to show how the Virtual Medical Office is linked to CBR. The proposed intelligent system was developed to simulate a Web-based Medical Office conceived to support patients who are interested in following their medical reports, and professionals interested in decisions support systems for diagnosis and treatment. The system was developed with *eGen* and Data Base MySQL. Was generated a application in *JavaServer Page*. The Case Based in Reasoning is between the technics used in the system

Key-Words: Case Based in Reasoning; Odontology Diagnosis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Processos do ciclo do RBC	20
Figura 2 – Diagrama de Caso de Uso do Sistema Desenvolvido.	28
Figura 3 – Classes das consultas de valores do sistema	30
Figura 4 – Classes das consultas de valores do sistema	31
Figura 5 – Classes responsáveis por todas as operações realizadas no sistema.	32
Figura 6 – Classes responsáveis por todas as operações realizadas no sistema.	33
Figura 7 – Classes responsáveis por todas as operações realizadas no sistema.	34
Figura 8 – Classes responsáveis por todas as operações realizadas no sistema.	35
Figura 9 – Classes responsáveis por todas as operações realizadas no sistema.	36
Figura 10 – Seqüência de Cadastro de Funcionário	37
Figura 11 – Seqüência de Cadastro de Paciente	38
Figura 12 - Seqüência de Cadastro de Medicamento	38
Figura 13 - Seqüência de Cadastro de Cidade	39
Figura 14 - Seqüência de Cadastro de Sintoma	39
Figura 15 - Seqüência de Cadastro de Doença	40
Figura 16 - Seqüência de Pesquisa Casos Similares	40
Figura 17 - Seqüência de Cadastro de Plano de Saúde.....	41
Figura 18 – Seqüência de Cadastro de Usuário	41
Figura 19 – Tela de cadastro de Medicamento.....	47
Figura 20 – Tela de cadastro de Sintomas	48
Figura 21 – Tela de cadastro de Doenças	48
Figura 22 – Tela de cadastro de Paciente	49
Figura 23 – Tela de cadastro cadastro de Caso	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela de Usuários	42
Tabela 2 – Tabela de Agenda	42
Tabela 3 – Tabela de Agenda_Paciente.....	42
Tabela 4 – Tabela de Paciente	43
Tabela 5 – Tabela de Funcionário	43
Tabela 6 – Tabela de Cidade	44
Tabela 7 – Tabela de Doença	44
Tabela 8 – Tabela de Sintomas.....	44
Tabela 9 – Tabela de Sintomas.....	44
Tabela 10 – Tabela de Caso_Sintoma	44
Tabela 21 – Tabela de PlanoSaude.....	45
Tabela 32 – Tabela de Medicamento.....	45
Tabela 43 – Tabela de Medicamento.....	45
Tabela 54 – Tabela de Medicamento_Caso.....	45
Tabela 65 – Tabela de Caso.....	46

LISTA DE SIGLAS

RBC – Raciocínio Baseado em Casos

RF – Requisito Funcional

RNF – Requisito Não Funcional

IA – Inteligência Artificial

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO	13
1.1.1 Objetivo Principal	13
1.1.2 Objetivos Específicos.....	13
1.1.3 Objetivos Secundários.....	14
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 INFORMÁTICA NA SAÚDE	15
2.2 DEFINIÇÃO DE ODONTOLOGIA	15
2.3 DIAGNÓSTICO DE DOENÇAS BUCAIS	15
2.3.1 Diagnóstico	15
2.3.2 Sintomas.....	16
2.3.3 Dificuldades de Diagnóstico	17
2.4 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	17
2.4.1 Sistemas	17
2.4.2 Sistemas de Informação	18
2.5 RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS – RBC.....	18
2.5.1 Casos	20
2.5.2 Estrutura	20
2.5.3 Representação de Casos	21
2.5.4 Indexação de Casos	21
2.5.5 Recuperação de Casos e Similaridade.....	22
2.5.6 Adaptação do Caso.....	24
3 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO	26
3.1 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO.....	26
3.1.1 Requisitos Funcionais	26
3.1.2 Requisitos Não Funcionais.....	27
3.2 ESPECIFICAÇÃO	27
3.2.1 Diagrama de Caso de Uso	27
3.2.2 Diagrama de Classes	29
3.2.3 Diagrama de Seqüência.....	37
3.2.4 Dicionário de Dados.....	42

3.3 IMPLEMENTAÇÃO	46
3.3.1 TÉCNICAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS.....	46
3.3.2 OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO.....	47
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
4 CONCLUSÕES.....	52
4.1 EXTENSÕES	53
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
UC01 Efetua Login.....	2
UC02 Manter Horário.....	2
UC03 Manter Paciente	3
UC04 Manter Colaborador	4
UC05 Manter Sintoma	5
UC06 Manter Caso	6
UC07 Localiza Caso Similar	8
UC08 Manter Medicamento	8
UC09 Manter Doenças	9
UC10 Emissão de Prescrição Medicamentos	10
UC11 Emissão Atestado Médico	11
UC12 Manter Cidades.....	11
UC13 Manter Plano de Saúde	12

1 INTRODUÇÃO

Sistema é um conjunto de componentes ou elementos que interagem entre si para atingir um objetivo. Sistemas de informação são componentes inter-relacionados que coletam, armazenam, manipulam e distribuem as informações, fornecem também um mecanismo de *feedback*, utilizado para fazer ajustes na entrada ou processamento dos dados (STAIR,1998).

Segundo Dalfovo (2000a), os sistemas de informação passaram por algumas mudanças. Primeiramente trabalhava-se para gerar e implantar informações nos computadores. Atualmente as informações são geradas e implantadas facilmente, entretanto, as empresas têm grandes necessidades de informações executivas, gerenciais e operacionais, para que possam tomar rápidas decisões no mercado globalizado.

O uso de inteligência artificial pode tornar um sistema de informação em uma ferramenta de apoio a decisão muito útil. Conforme (RABUSKE, 1995, p. 23) Inteligência Artificial(IA) é a aplicação de técnicas e recursos para solucionar problemas que para um humano seria necessário um certo grau de perícia e raciocínio.

A IA tem diversas aplicações, onde (RABUSKE, 1995, p. 28) classifica da seguinte forma: Sistemas Especialistas, Processamento de Linguagem Natural, Reconhecimento de Padrões, Robótica, Base de Dados Inteligentes, Prova de Teoremas e Jogos.

Na Prova de Teoremas ou Raciocínio Baseado em Casos (RBC), o sistema tem como base casos passados de fracasso ou sucesso para a identificação de similaridades. Segundo Lira (2000), uma questão importante na utilização de um RBC é a representação do caso no computador. Em essência, os casos armazenados devem manter a informação necessitada pelos usuários.

A identificação das doenças orais está diretamente ligada ao conhecimento do especialista, e é muito importante a existência de um sistema que torne fácil o diagnóstico de doenças da cavidade bucal. Esse sistema, além de auxiliar no diagnóstico de doenças, pode armazenar todo o conhecimento que foi obtido com a solução de novos casos para ser utilizado na solução de casos futuros.

De acordo com Degoulet & Fieschi (1997 apud SIGULEM, 1997) e Hersh (1996 apud SIGULEM, 1997), a informática médica auxilia na coleta, no registro e na análise dos dados

gerando conhecimentos, permitindo o monitoramento do processo de assistência e aumentando a qualidade no processo de diagnóstico e na prescrição da terapia. Com isso a informática médica pode atender a diversas áreas da medicina, desde a microscópica até a macroscópica, desde a assistência individual até a saúde coletiva.

Existem hoje diversos sistemas que contemplam as rotinas de uma clínica odontológica, permitindo controles administrativos, como de estoque, financeiro, bem como controle de horários de atendimentos e emissão de diversos relatórios gerenciais. Entretanto, nem todos possuem em seu contexto um sistema de apoio ao diagnóstico (SAD).

Diante disso, observou-se a necessidade de desenvolver-se um sistema que auxilie o profissional de odontologia no diagnóstico das enfermidades dos pacientes, automatizando rotinas de cadastro e recuperação de informações patológicas apresentadas pelos pacientes, utilizando umas das técnicas da Inteligência Artificial chamada de RBC.

Barone (2003), define Raciocínio Baseado em Casos como uma das técnicas da Inteligência Artificial que representa o conhecimento propondo a solução de problemas através de experiências semelhantes registradas no passado.

1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um sistema de apoio ao diagnóstico odontológico para a identificação de doenças da cavidade bucal, e também auxiliar nos processos de atendimento ao cliente.

1.1.1 Objetivo Principal

Desenvolver um sistema de apoio ao diagnóstico odontológico que auxilie o profissional de odontologia a solucionar problemas atuais com base na solução de casos semelhantes registrados no passado.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Registrar os sintomas apresentados pelo paciente;

- b) Identificar, por meio do RBC, os casos passados que mais se assemelham com o caso atual;
- c) Listar os casos semelhantes os procedimentos tomados no tratamento dos mesmos;
- d) Registrar os procedimentos efetuados no tratamento do caso atual;
- e) Armazenar o conhecimento obtido pelo especialista.

1.1.3 Objetivos Secundários

- a) Agendar, no sistema, os horários de consulta dos pacientes;
- b) Emitir atestados e receitas médicas;
- c) Permitir que os pacientes acompanhem o histórico odontológico através da Internet.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está organizado em 5 capítulos, conforme a descrição que segue:

- O primeiro capítulo apresenta a introdução do trabalho.
- O segundo capítulo apresenta a fundamentação teórica necessária para a compreensão do trabalho, abordando conceitos relacionados ao RBC, diagnóstico de enfermidades orais e os procedimentos seguidos para obtenção do diagnóstico;
- O terceiro capítulo apresenta as funcionalidades do sistema que foi desenvolvido, as ferramentas utilizadas no desenvolvimento, a modelagem e dicionário de dados e as telas de apresentação do sistema;
- No quarto capítulo são apresentadas as conclusões, dificuldades e limitações encontradas durante o desenvolvimento do trabalho, bem como sugestões para a continuidade do projeto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são descritas as tecnologias previstas para o desenvolvimento deste trabalho, como IA, RBC, Sistemas de Informação e Diagnóstico de doenças bucais, além destes assuntos, são abordados neste capítulo os trabalhos correlatos.

2.1 INFORMÁTICA NA SAÚDE

Segundo a SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA EM SAÚDE(2005), a área da saúde necessita de um grande volume de informações para a tomada de decisões. A informática médica é o campo científico responsável pelos recursos, dispositivos e métodos para otimizar o armazenamento, recuperação e gerenciamento de informações biomédicas.

A SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA EM SAÚDE(2005), cita ainda que o crescimento da informática médica como uma disciplina se deve ao fato dos crescentes avanços tecnológicos na computação e na comunicação e que o gerenciamento de informações sobre pacientes estão tornando-se inviáveis por meios tradicionais baseados em papel.

2.2 DEFINIÇÃO DE ODONTOLOGIA

De acordo com Sequeira(2005) a Odontologia é a ciência que forma cirurgiões dentistas. Estes profissionais estão preparados para cuidar não somente de seus dentes, mas também de toda boca e tudo que está envolvido com ela, como gengiva, língua, músculos, articulação e tudo o que usamos para falar, sorrir, cantar e comer.

2.3 DIAGNÓSTICO DE DOENÇAS BUCAIS

É apresentado a seguir as características básicas de diagnóstico e os sintomas orais, com abordagens também das dificuldades encontradas para o estabelecimento de um diagnóstico preciso.

2.3.1 Diagnóstico

De acordo com Boraks (2001), os dados coletados no exame clínico da paciente geram o diagnóstico. Através dos sinais e sintomas observados no paciente o clínico poderá orientar-se a fim de determinar uma doença.

Coleman (1996) afirma que as decisões tomadas a partir do diagnóstico necessitam de uma abordagem particular a cada paciente. É necessária a aplicação de um método científico para obter-se uma decisão clínica eficaz. Esse método é conhecido como *método diagnóstico* e os elementos desse método podem ser classificados em quatro pontos, são eles:

- a) Coleta de informação;
- b) Avaliação da informação;
- c) Decisões diagnósticas;
- d) Reavaliação.

Segundo Tommasi(1997), uma doença pode ocorrer somente quando houver uma agressão ao estado bio-psico-sócio-cultural em que mente e corpo constituem um todo. Sua origem é muito variada, representando muitas vezes a ação de diversos fatores internos e externos que juntas irão determinar algum tipo de alteração. A agressão é um complexo que atinge o ser humano e produz a doença. Esta por sua vez, irá traduzir-se por sintomas que levarão o indivíduo a procurar um profissional para o tratamento de sua doença.

2.3.2 Sintomas

Sintomas são desvios do funcionamento normal do organismo que são percebidos somente pelo paciente, que ao se consultar com um especialista informará os sintomas apresentados. O sintoma mais conhecido é a dor que deve ser analisada quanto a sua intensidade, intermitência, duração, localização e o que a causou (TOMMASI, 1997).

De acordo com Boraks (2001), o humano percebe os sintomas através de seus sentidos naturais, e esses sintomas têm uma significativa importância na conclusão de um diagnóstico. Muitos pacientes procuram auxílio de um especialista por estarem com algum sintoma, podendo ser o início de alguma doença ou até mesmo uma evolução insatisfatória de algum tratamento anteriormente prescrito.

Becker(2002), relata que quando um paciente apresenta um sintoma clínico, juntamente com achados clínicos observados pelo especialista, pode também apresentar sintomas sub clínicos e sintomatologia pré clínica. A sintomatologia sub clínica não é específica, podendo ser náuseas, dores, coceira, aumento da temperatura local ou geral, entre outros sintomas, ou seja, a sintomatologia pré clínica são os sinais e sintomas que surgem antes da manifestação clínica da doença. Por tanto, achados clínicos, sub clínicos ou pré

clínicos devem ser mantidos em observação para facilitar o diagnóstico caso houver evolução da doença.

2.3.3 Dificuldades de Diagnóstico

Conforme Boraks (2001), o diagnóstico é um conjunto de dados obtidos através de uma consulta com o paciente, onde o especialista é levado a determinar uma enfermidade. Porém pode haver insuficiência de dados impossibilitando a chegada a um diagnóstico preciso.

Segundo Tommasi (1997), através de dados obtidos por informação do paciente e por análise do especialista, é possível determinar um diagnóstico provisório, que se tornará definitivo após alguns exames complementares que irão confirmar e complementar as informações faltantes.

Mesmo que a doença apresentada pelo paciente seja rotineira, é muito importante que os exames clínicos e os exames complementares sejam realizados, pois através desses exames será confirmado a existência de alguma patologia, evitando assim a geração de um diagnóstico duvidoso.

2.4 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Conforme Dalfovo e Amorim (2000b), quando o executivo não faz uso das informações como recursos estratégicos, muitas vezes, ele administra por impulsos ou com base no modismo. O Sistema de Informação veio de forma a manter o executivo com uma visão geral do que está acontecendo em cada área, dispensando um conhecimento aprofundado em cada uma delas.

2.4.1 Sistemas

Segundo Stair (1998), sistema é um conjunto de elementos ou componentes que interagem entre si para se alcançar algum objetivo. Um sistema é conjunto de partes interdependentes que quando unidas formam um todo, exercendo dessa forma determinadas funções para se atingir objetivos determinados. Entrada, processamento e saída são os componentes de um sistema.

Conforme Rezende (2000), os sistemas de informação empresariais atuais são mais estruturados, aumentando a quantidade de componentes, não sendo mais apenas os componentes de entrada, processamento e saída. Os componentes passam a ter a seguinte divisão:

- a) objetivos;
- b) ambiente;
- c) recursos;
- d) componentes humanos;
- e) funções;
- f) procedimentos;
- g) gestão.

2.4.2 Sistemas de Informação

Segundo Oliveira (1992), Sistemas de Informação é um método organizado de gerar informações passadas, presentes e futuras, associadas com as operações internas e o serviço da inteligência externa. Serve de suporte para as funções de operação, controle e planejamento de uma empresa através do fornecimento de informações no padrão de tempo apropriado para auxiliar na tomada de decisão.

Conforme Dalfovo e Amorim (2000b), um Sistema de Informação pode ser dividido em quatro categorias, de acordo com o nível em que atuam. São as categorias:

- a) nível operacional;
- b) nível tático ou administrativo;
- c) nível estratégico;
- d) nível de conhecimento.

2.5 RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS – RBC

De acordo com WANGENHEIM(2004), nos últimos anos, o RBC surgiu como uma técnica poderosa para solução automática de problemas. RBC é aplicável de forma simples e direta a um amplo espectro de tarefas, todas tipicamente relacionadas à IA.

Weber(1996), conceitua IA como sendo um ramo da Ciência da Computação dedicado ao estudo das técnicas computacionais que representam algum aspecto da cognição humana.

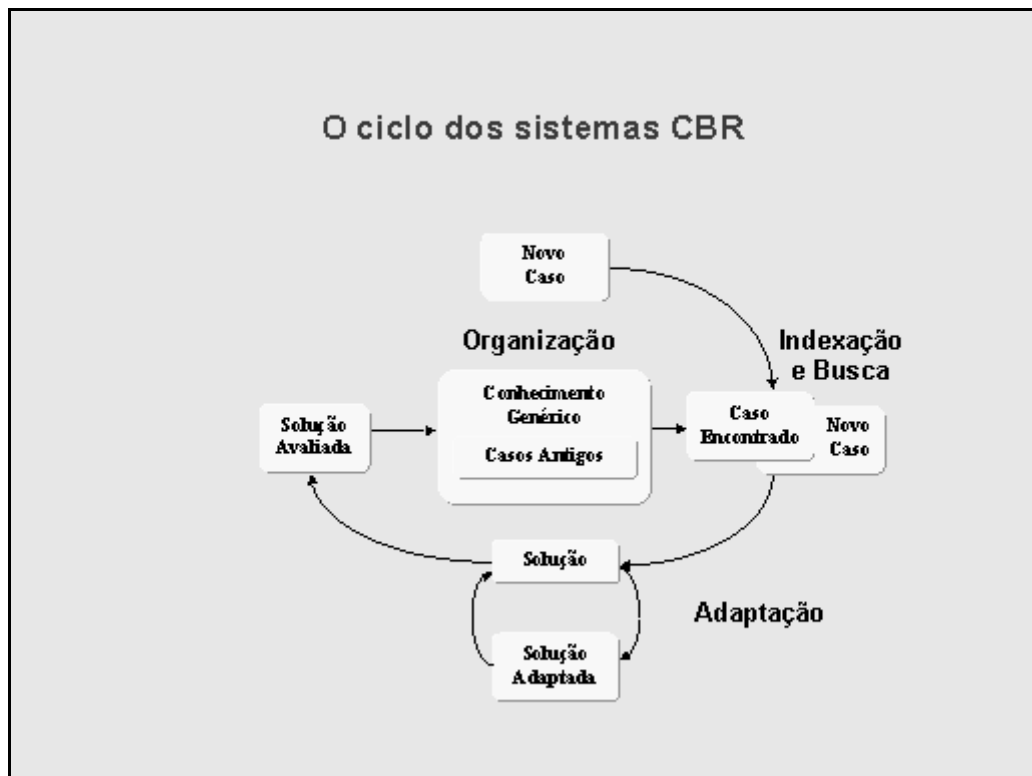
O software CYRUS, desenvolvido por Janet Kolonder, foi o primeiro software a usar técnicas de Raciocínio Baseado em Casos. Continha um repositório de casos com as viagens e reuniões do ex-secretario de estado norte americano Cyrus Vance (CARVALHO, 1996 apud BECKER, 2002, p. 9).

Conforme Becker(2002), hoje o uso de técnicas de Raciocínio Baseado em Casos podem ser encontrada em muitas áreas como diagnóstico de doenças, assistência jurídica, planejamento entre outras.

A construção de um sistema RBC é composto, de acordo com Lorenzi(1998 apud BARONE, 2003), das seguintes fases:

- a) seleção das informações que constituirão a base de casos;
- b) definição dos atributos que terão relevancia na solução do problema;
- c) definição dos índices que serão utilizados para recuperar os casos;
- d) definição dos métodos de recuperação dos casos similares;
- e) definição da forma de adaptação dos casos recuperados para a solucionar o novo caso;
- f) definição do processo de aprendizado.

Abel(1996), define os processos de um sistema de Raciocínio Baseado em Casos em um ciclo composto de busca, adaptação, avaliação e armazenamento dos casos. Esse processo é apresentado na Figura 1.



Fonte: adaptado de Abel(1996).

Figura 1 – Processos do ciclo do RBC

2.5.1 Casos

De acordo com Lenz (1998), um caso é o registro de um episódio onde um problema ou uma situação problemática foi totalmente ou parcialmente resolvido. Para se estabelecer uma ordem, é necessário que o caso tenha acontecido no passado. Abel(1996), diz que caso é uma situação que obteve sucesso ou fracasso e que foi armazenada em uma base de casos para ser recuperado posteriormente e confrontado com novas situações.

Conforme Castoldi (2002), um caso pode ser descrito como a abstração de uma experiência descrita em termos de seu conteúdo e contexto, podendo ser representado de diversas formas. A representação dos casos consiste em uma tarefa complexa e com grande grau de importância para o sistema RBC.

2.5.2 Estrutura

Segundo Lira (2000), a forma estrutural de um sistema de RBC consiste em quatro itens:

- a) elaboração de um problema, onde são identificados índices ou características do problema;
- b) seleção do caso que tenha maior similaridade com o problema;
- c) adaptação do caso selecionado para que ele se adeque às necessidades do problema;
- d) reparo na solução proposta quando a mesma não é aceita.

2.5.3 Representação de Casos

Em um sistema RBC, uma parte muito importante é a representação dos casos que é complexa e de extrema importância do bom funcionamento do sistema.

Na representação dos casos cada característica tem a sua importância, isso permite que os casos possam ser indexados, adicionando dessa forma, um rótulo a cada um deles. Isso faz com que a recuperação desses casos em um banco de casos seja feita com maior facilidade (CASTOLDI, 2002).

De acordo com Wangenheim (2004), casos contêm experiências concretas, vividas em uma determinada ocasião. Entretanto pode-se criar também casos abstratos, junção de experiências adquiridas em um conjunto de situações.

2.5.4 Indexação de Casos

Para que seja possível achar casos em um banco de casos semelhantes ao problema que se possui, é necessário definir atributos para utilizar na comparação dos casos armazenados e o problema atual.

Conforme Wangenheim (2004), os atributos utilizados para a determinação de casos que são aptos de serem comparados com o problema, para o qual se busca solução, pode ser denominado de índice.

Segundo Lorenzi(2002), os índices devem saber previamente de que forma a informação será recuperada na solução de diferentes problemas e devem também endereçar as similaridades úteis entre os casos e permitir uma ampliação futura na base de dados.

2.5.5 Recuperação de Casos e Similaridade

O propósito da recuperação é buscar no banco de casos, a solução mais adequada, ou até mesmo a adaptação da solução sugerida para atender às exigências do problema apresentado (LIRA, 2000).

Segundo Wangenheim (2004), em um conceito de utilidade podem associar-se muitas idéias diferentes, devido a isso é necessário que primeiramente se defina de forma clara quais são os objetivos do processo de classificação de casos.

De acordo com Abel(1996), diante de uma descrição de um problema, um algoritmo de recuperação deveria buscar em uma base de casos os casos mais similares à situação atual, fazendo uso de índices da memória de casos. Os algoritmos baseiam-se nos índices e na organização de memória para dirigir a busca dos casos potencialmente úteis.

O processo de recuperação de casos, de acordo com Lorenzi(2002), tem início com uma descrição do problema e termina quando o melhor caso for encontrado. O sistema procura na base de casos, o caso mais similar com o novo problema. Para julgar se o caso armazenado na base de casos é similar ou igual ao novo problema, é necessário medir a similaridade entre eles.

De acordo com Watson(1996, apud BECKER,2002), a fórmula para a identificação da semelhança entre os casos é a seguinte:

$$\text{Similaridade}(T, S) = \left\{ \sum_{i=1}^n f(T_i, S_i) * W_i \right\}$$

onde:

- f) T é o novo caso;
- g) S são os casos existentes na memória de casos;
- h) n é o número de atributos;
- i) i é um atributo individual;
- j) f é a função de similaridade para o atributo i os casos T e S ;
- k) w é o peso do atributo i .

O resultado dessa formula normalmente é entre 0 e 1, a comparação que resulta no valor 0, indica que os casos não possuem nenhuma similaridade e as comparações que resultarem no valor 1 indicam que os casos são similares.

Exemplo de um cálculo de similaridade:

Casos / Atributos	A	B	C
X1	Sangramento na gengiva	Nódulos na lingua	Perda de esmalte
X2	Dor à Quente/Frio	Dor à Quente/Frio	Dor à Quente/Frio
X3	Sensibilidade Dental	Sensibilidade Dental	Nódulos na lingua
X4	Despigmentação da Mucosa	Aumento eritematoso difuso	Despigmentação da Mucosa
X5	Nódulos na lingua	Perda de esmalte	Dor à Quente/Frio

Quadro 1 – Exemplo de casos existentes em uma Base de Casos.

Atributos / Casos	X1	X2	X3	X4	X5
Novo Caso	Sangramento na gengiva	Dor à Quente/Frio	Sensibilidade Dental	Despigmentação da Mucosa	Perda de esmalte

Quadro 2 – Exemplo de caso que será comparado.

Atributos / Casos	X1	X2	X3	X4	X5
Novo Caso x A	1	1	1	1	0
Novo Caso x B	0	1	1	0	1
Novo Caso x C	0	1	0	1	0

Quadro 3 – Comparação entre o Novo Caso e os casos já existentes na Base de Caso.

Se for considerado os atributos com peso 1, a comparação entre os casos será da seguinte forma:

$$\text{Sim (caso novo, A)} = \frac{1 + 1 + 1 + 1}{5} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$\text{Sim (caso novo, B)} = \frac{1 + 1 + 1}{5} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$\text{Sim (caso novo, C)} = \frac{1 + 1}{5} = \frac{2}{5} = 0,4$$

Neste exemplo, o caso A é o mais semelhante, pois o valor da comparação com os outros casos é o que mais se aproxima de 1.

2.5.6 Adaptação do Caso

Não se pode simplesmente utilizar a solução encontrada, no banco de casos, no problema atual, pois em muitas aplicações existem pequenas diferenças entre ambos. Tais mudanças requerem modificações significativas na solução. Normalmente a exigência é que a solução de um problema similar seja facilmente adaptada para o problema atual (LENZ, 1998).

Wangenheim (2004), diz que a adaptação tem um papel fundamental em um sistema de RBC, onde sua capacidade de resolver problemas novos depende da sua capacidade de adaptação dos casos recuperados aos problemas apresentados, bem como a habilidade de consertar soluções que não foram bem sucedidas ao serem aplicadas.

Segundo Abel(1996), construir as regras para adaptação do caso é muito mais simples do que desenvolver um sistema puramente baseado em regras, desde que os casos armazenados tenham uma razoável cobertura sobre o domínio do problema. Na verdade, a adaptação é feita de maneira dirigida a partir de um conjunto menor de regras, resultando em uma maior eficiência e acuracidade da solução.

Existem alguns tipos de adaptação utilizados nas técnicas de RBC, como Adaptação Derivacional, Adaptação Estrutural e Adaptação Nula, (ABEL,1996):

- Adaptação Estrutural:

As regras de adaptação são aplicadas sobre a solução armazenada junto aos casos, é o mecanismo possível de ser utilizado quando as soluções que são associadas aos casos não são claramente compreendidas compreendidas.

- Adaptação Derivacional:

O algoritmo recusa os métodos ou regras que geraram a solução que consta no banco de casos para gerar uma nova solução para o problema Atual. Nesse método, a seqüência que construiu a solução original deve ser armazenada juntamente com o caso na memória de casos. Ao contrário da adaptação estrutural, derivar soluções exige uma perfeita compreensão dos casos armazenados e da forma como as soluções associadas foram geradas. De acordo com Abel(1996), para que se possa gerar soluções aceitáveis a partir das informações que foram fornecidas pelo usuário, um sistema RBC pode combinar as formas de adaptação Estrutural e Direcional, implementadas através de diferentes técnicas.

- Adaptação Nula:

O sistema apenas fornece ao usuário a solução associada ao melhor caso recuperado, sem qualquer modificação. É uma técnica útil quando a solução do problema é simples mas exige mecanismos complexos de raciocínio para atingi-la. Em um problema de concessão de crédito, por exemplo, embora seja necessário coletar muitas informações do usuário, a solução final de conceder ou rejeitar o crédito é direta. Conforme Abel(1996), esse método é utilizado em sistemas de identificação de enfermidades.

3 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Este capítulo aborda aspectos referentes ao desenvolvimento do trabalho, como os requisitos do sistema, especificações, diagramas, implementações e apresentação do sistema desenvolvido.

3.1 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

Os requisitos podem ser divididos em requisitos funcionais, que apresentam as funcionalidades apresentadas pelo sistema, e requisitos não funcionais onde são abordadas as qualidades do sistema.

3.1.1 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais(RF) do sistema definem as funcionalidades esperadas que o sistema realize. No sistema desenvolvido no presente trabalho os requisitos funcionais são:

RF 01: O usuário mantém pacientes. É permitido ao usuário efetuar operações de manutenção dos registros de pacientes, como inclusão, exclusão e alteração;

RF 02: O usuário mantém colaboradores da clínica. É permitido ao usuário efetuar operações de manutenção dos registros de colaboradores, como inclusão, exclusão e alteração;

RF 03: O usuário mantém horários. É permitido ao usuário fazer o agendamento de horários;

RF 04: O sistema poderá emitir atestado médico. O sistema permitirá a emissão de atestado médico devidamente preenchido com os dados do paciente;

RF 05: O sistema poderá emitir prescrição de remédios. O sistema permitirá a emissão de prescrição de remédios com os dados do medicamento e do paciente devidamente preenchidos;

RF 06: O usuário mantém casos. É permitido ao usuário efetuar operações de manutenção dos registros de casos, como inclusão, exclusão e alteração;

RF 07: O usuário mantém sintomas. É permitido ao usuário efetuar operações de manutenção dos registros de sintomas, como inclusão, exclusão e alteração;

RF 08: O usuário mantém doenças. É permitido ao usuário efetuar operações de manutenção dos registros de doenças, como inclusão, exclusão e alteração;

RF 09: O usuário mantém medicamentos: É permitido ao usuário efetuar operações de manutenção dos registros de medicamentos, como inclusão, exclusão e alteração;

RF 10: O usuário pode efetuar busca de casos similares.

3.1.2 Requisitos Não Funcionais

Os requisitos não funcionais(RNF) dos sistema definem as características do sistema desenvolvido relacionadas as suas funcionalidades. No presente trabalho os Requisitos não funcionais são:

RNF 01: O sistema utiliza base de dados MySQL;

RNF 02: O sistema foi desenvolvido em linguagem JSP;

RNF03: O sistema desempenha suas funcionalidades em ambiente WEB.

3.2 ESPECIFICAÇÃO

Especificação do projeto é a descrição das características que o sistemas irá apresentar. A seguir são apresentados os itens de especificação do sistema desenvolvido, como Diagrama de Caso de Uso, Diagrama de Classe e Diagrama de Seqüência.

3.2.1 Diagrama de Caso de Uso

O diagrama de casos de uso mostra como os agentes externos interagem com o sistema e apresenta uma visão global do funcionamento do mesmo. Na modelagem do Diagrama do Caso de Uso observou-se onze casos de uso que são ilustrados na Figura 2, onde são apresentados 4 atores, o usuário que é o ator genérico, o dentista que possui acesso a todas as funcionalidades do sistema, a secretaria sendo a pessoa responsável pelo registro inicial do paciente e marcação de consultas e emissão de atestados e cadastro de funcionários, e o

paciente que é a pessoa que utilizará o sistema apenas para o controle e acompanhamento de seu histórico odontológico.

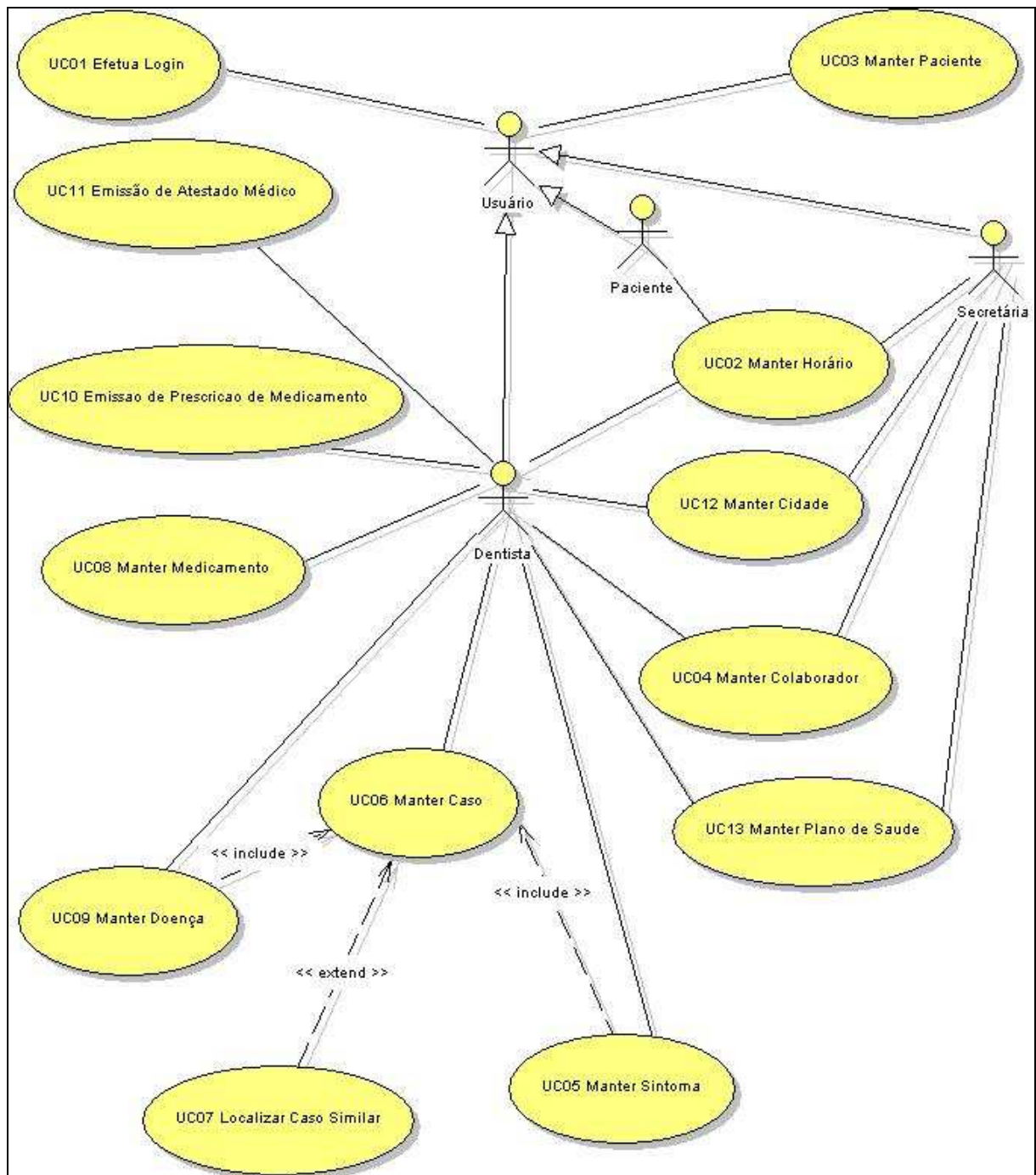


Figura 2 – Diagrama de Caso de Uso do Sistema Desenvolvido.

O diagrama apresentado foi desenvolvido utilizando-se o software PowerDesigner 9 e a descrição do Diagrama de Caso de Uso apresentado na Figura 2 está especificada no

Apêndice A. Contendo todas as funcionalidades de cada ator e os cenários de cada caso de uso.

3.2.2 Diagrama de Classes

O Diagrama de Classe é um esquema que descreve as diversas instâncias de dados. A seguir é apresentado o Diagrama de Classe do sistema desenvolvido no presente trabalho. Para o desenvolvimento deste diagrama foi utilizado o PowerDesigner 9, onde, através das suas funcionalidades, foi importado todos os arquivos com a extensão *.class* e a partir daí gerado o Diagrama de Classe.

O Diagrama está dividido em duas partes, as classes das consultas de valores, que listam apenas as informações contidas na base de dados, e as classes que permitem manter as informações no sistema.

Na Figura 3 e na Figura 4 pode ser observado o diagrama das classes quem compõem as funcionalidades de consulta de valores. O Diagrama foi dividido para melhor visualização das classes.

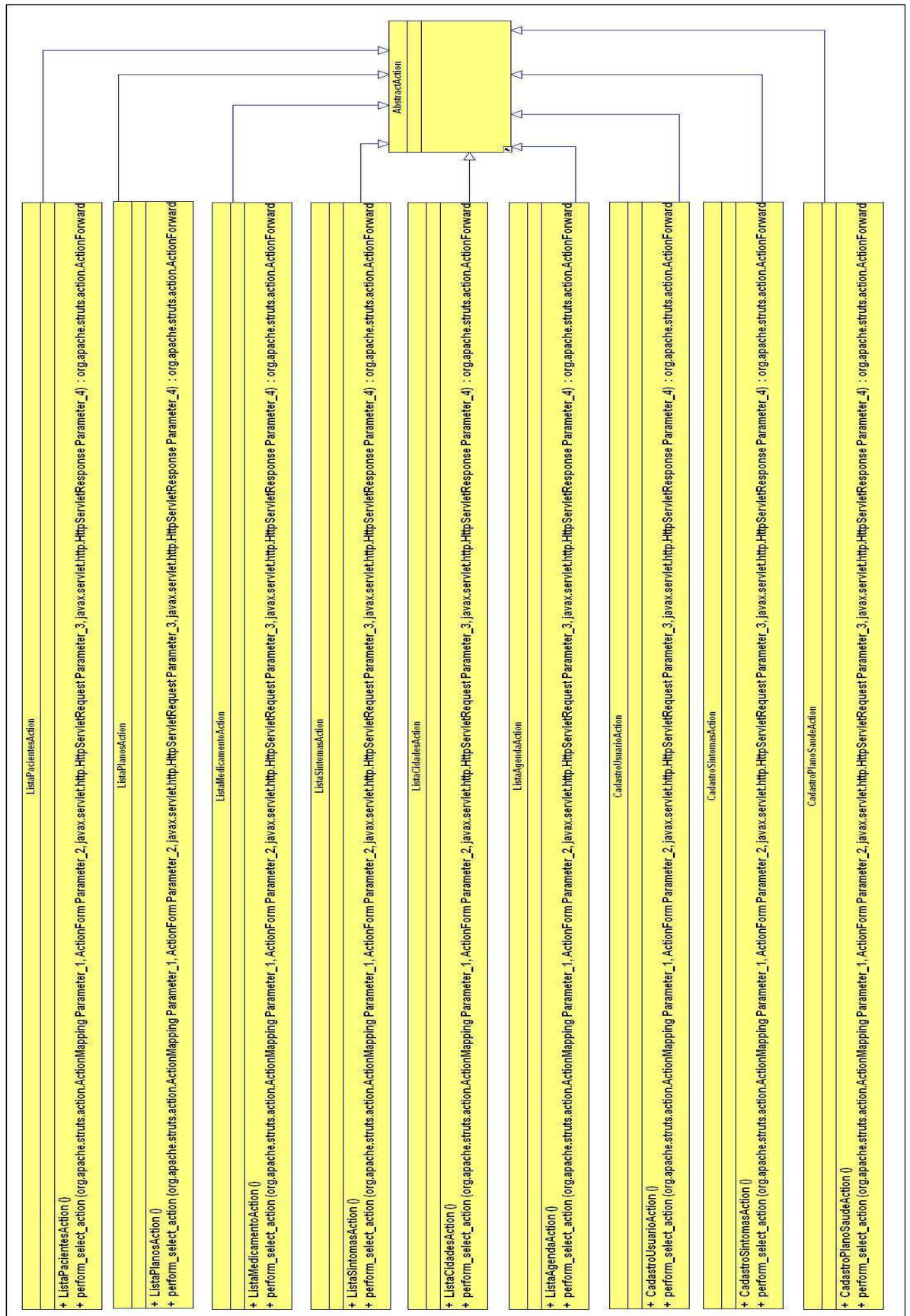


Figura 3 – Classes das consultas de valores do sistema

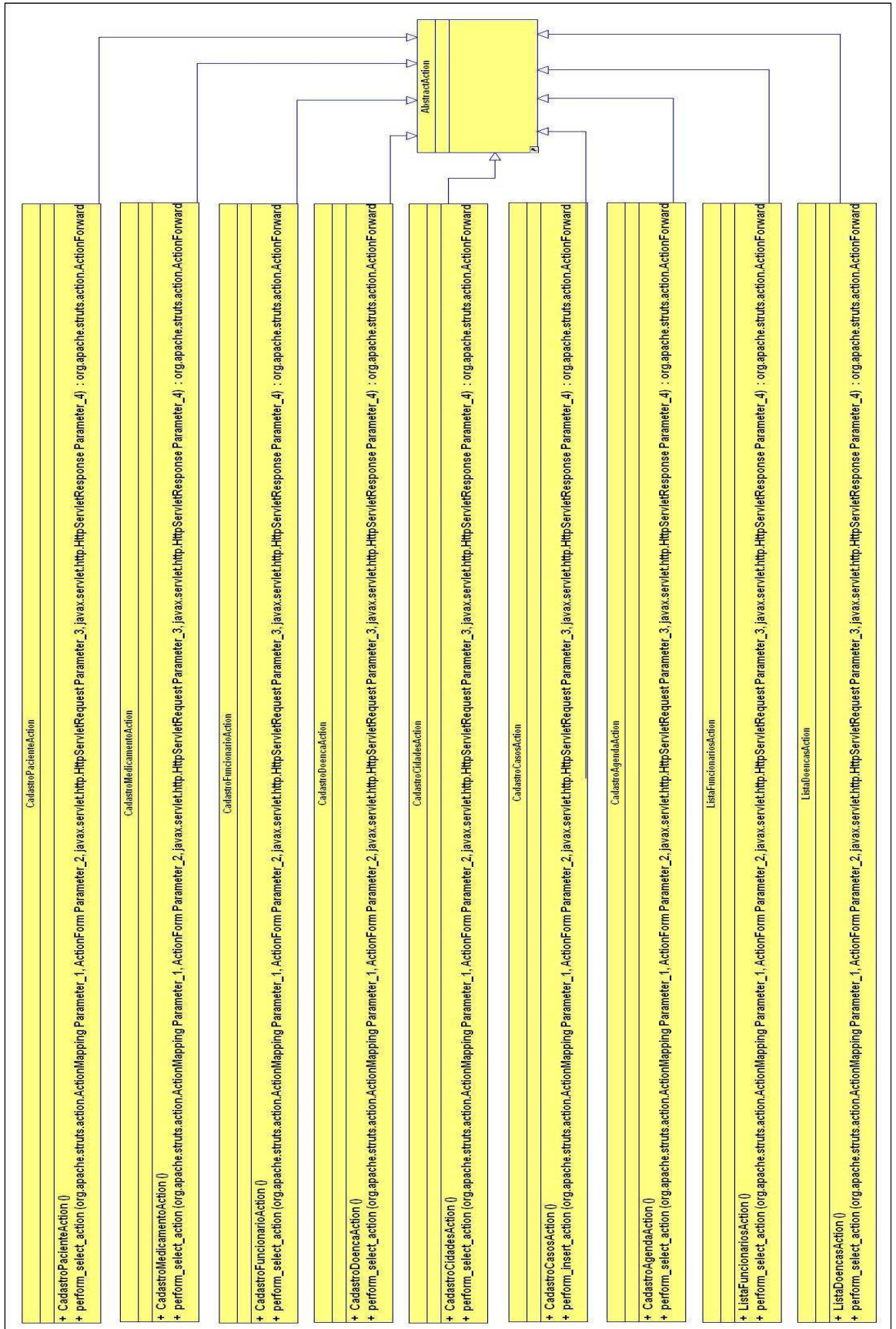


Figura 4 – Classes das consultas de valores do sistema

Da Figura 5 à Figura 9 são apresentadas as classes gerais do sistema, que são responsáveis por todas as operações realizadas no sistema. Este diagrama foi dividido para que o tamanho das figuras permitissem a leitura dos seus conteúdos.

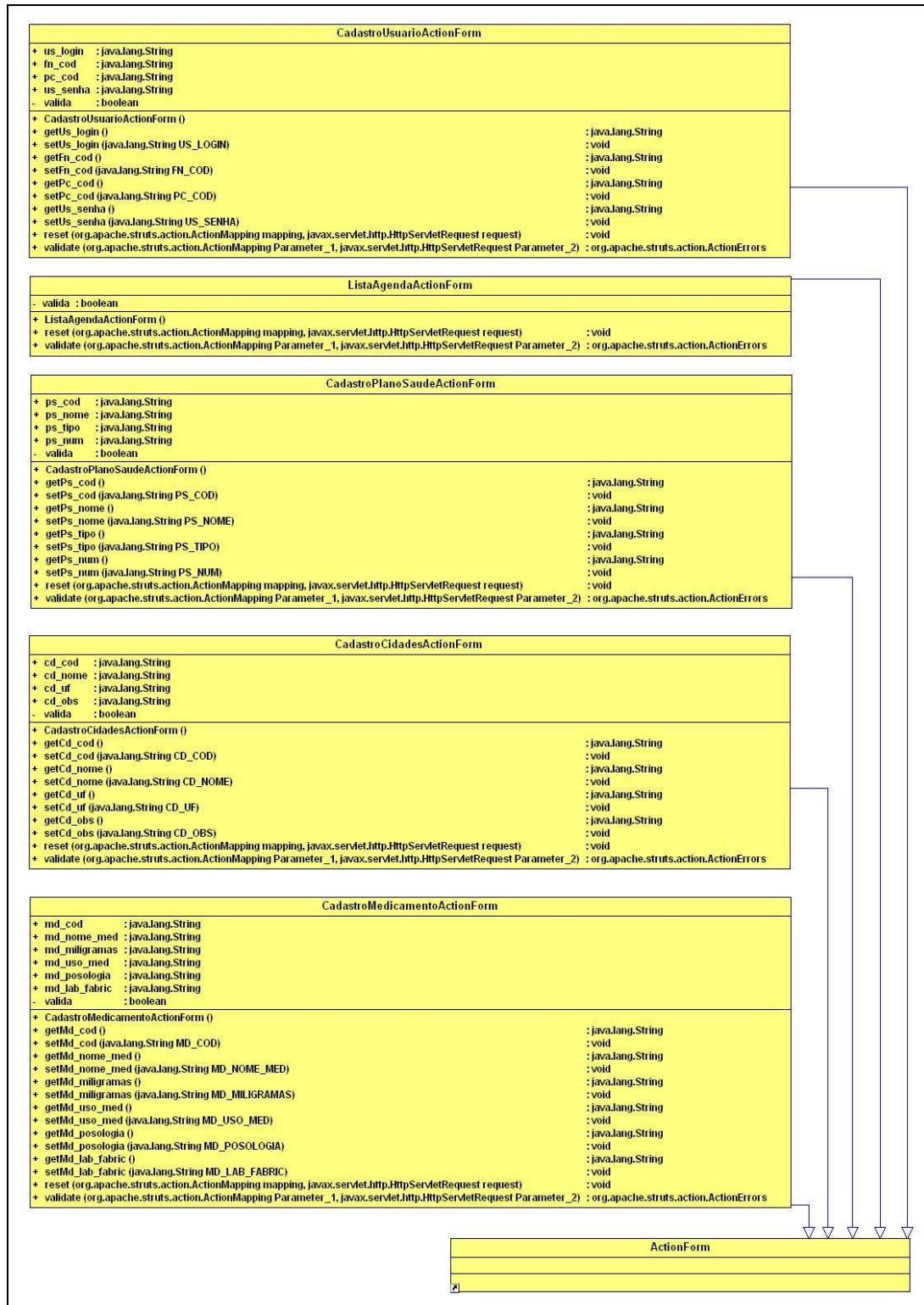


Figura 5 – Classes responsáveis por todas as operações realizadas no sistema.

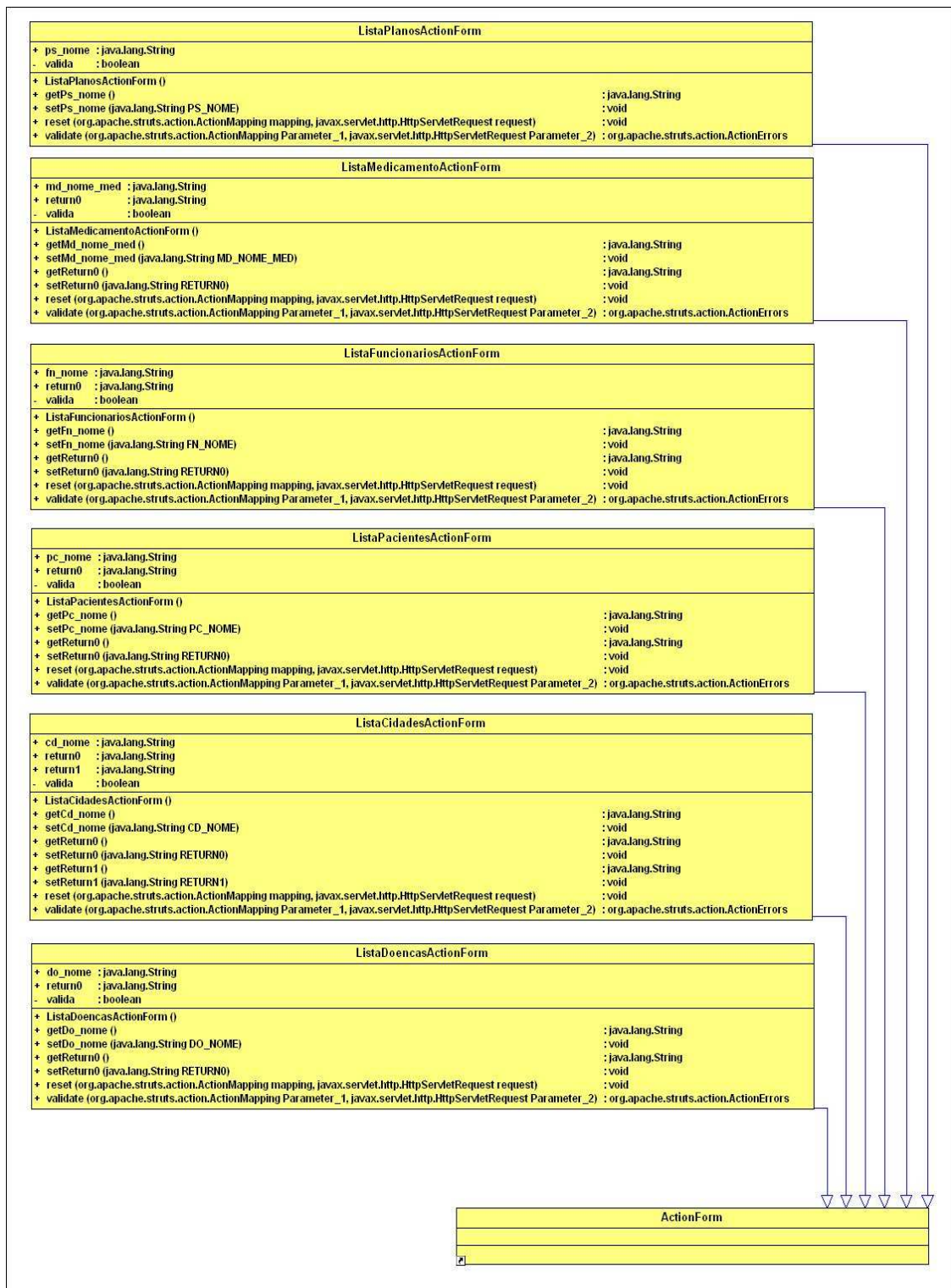


Figura 6 – Classes responsáveis por todas as operações realizadas no sistema.

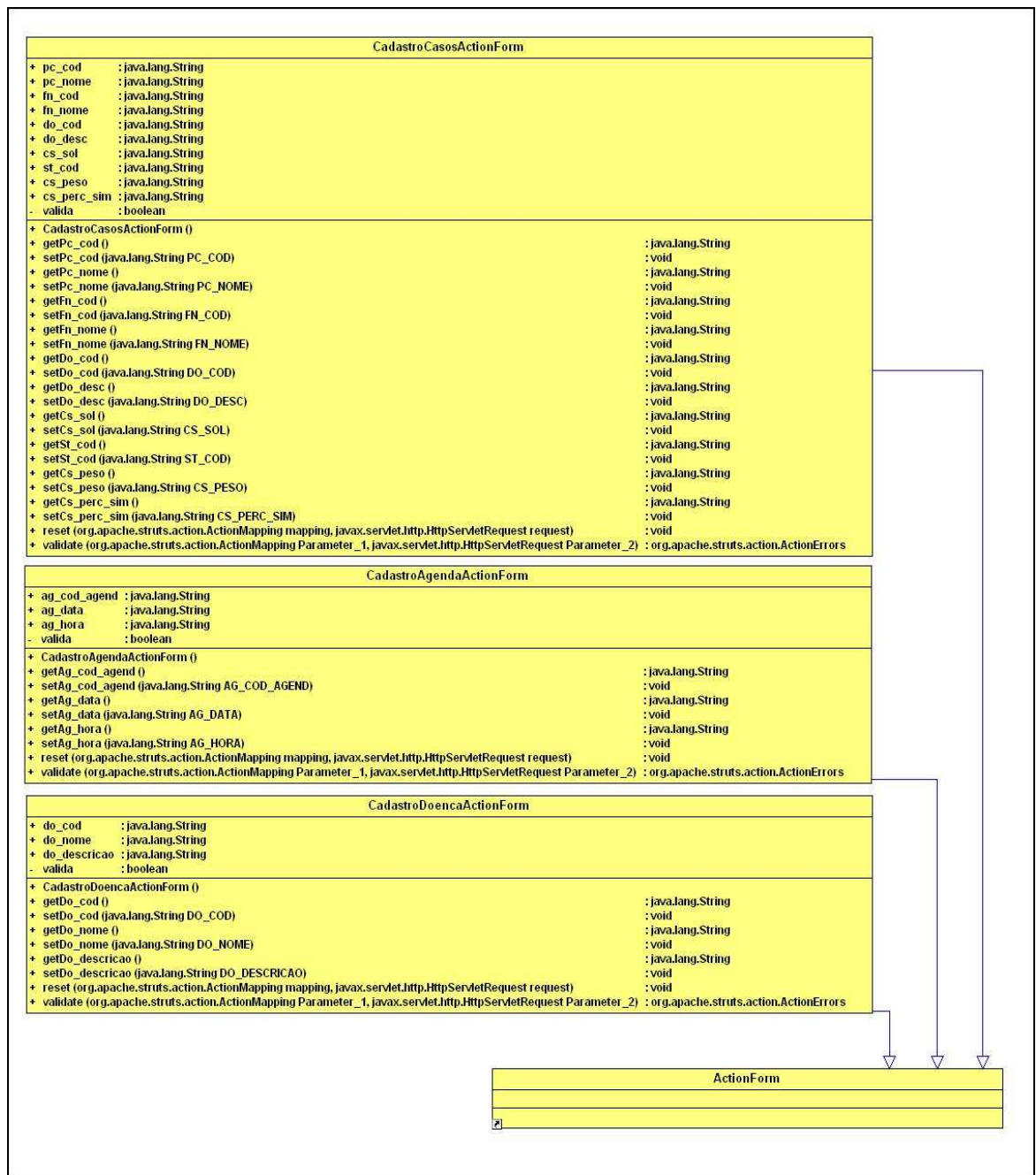


Figura 7 – Classes responsáveis por todas as operações realizadas no sistema.

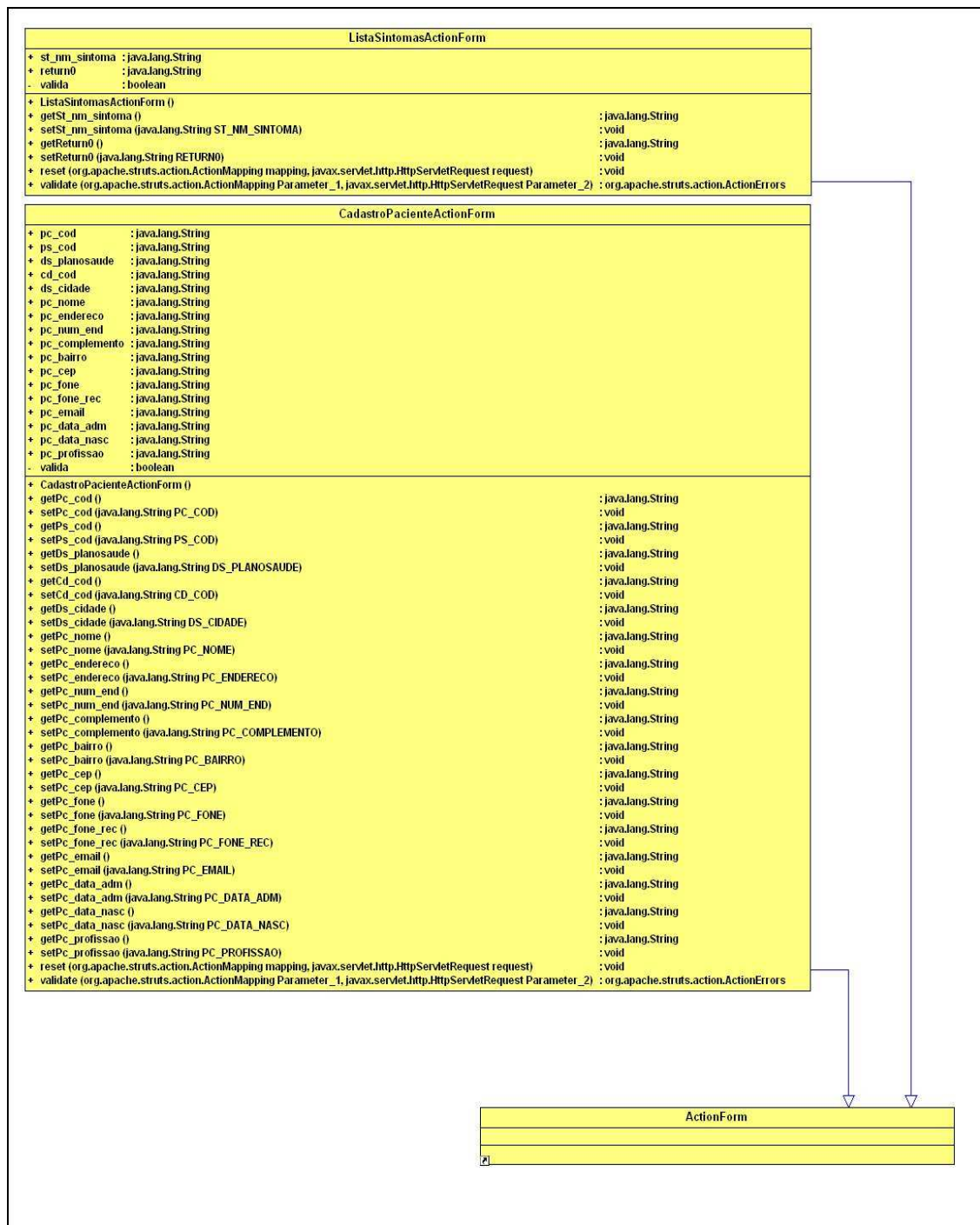


Figura 8 – Classes responsáveis por todas as operações realizadas no sistema.

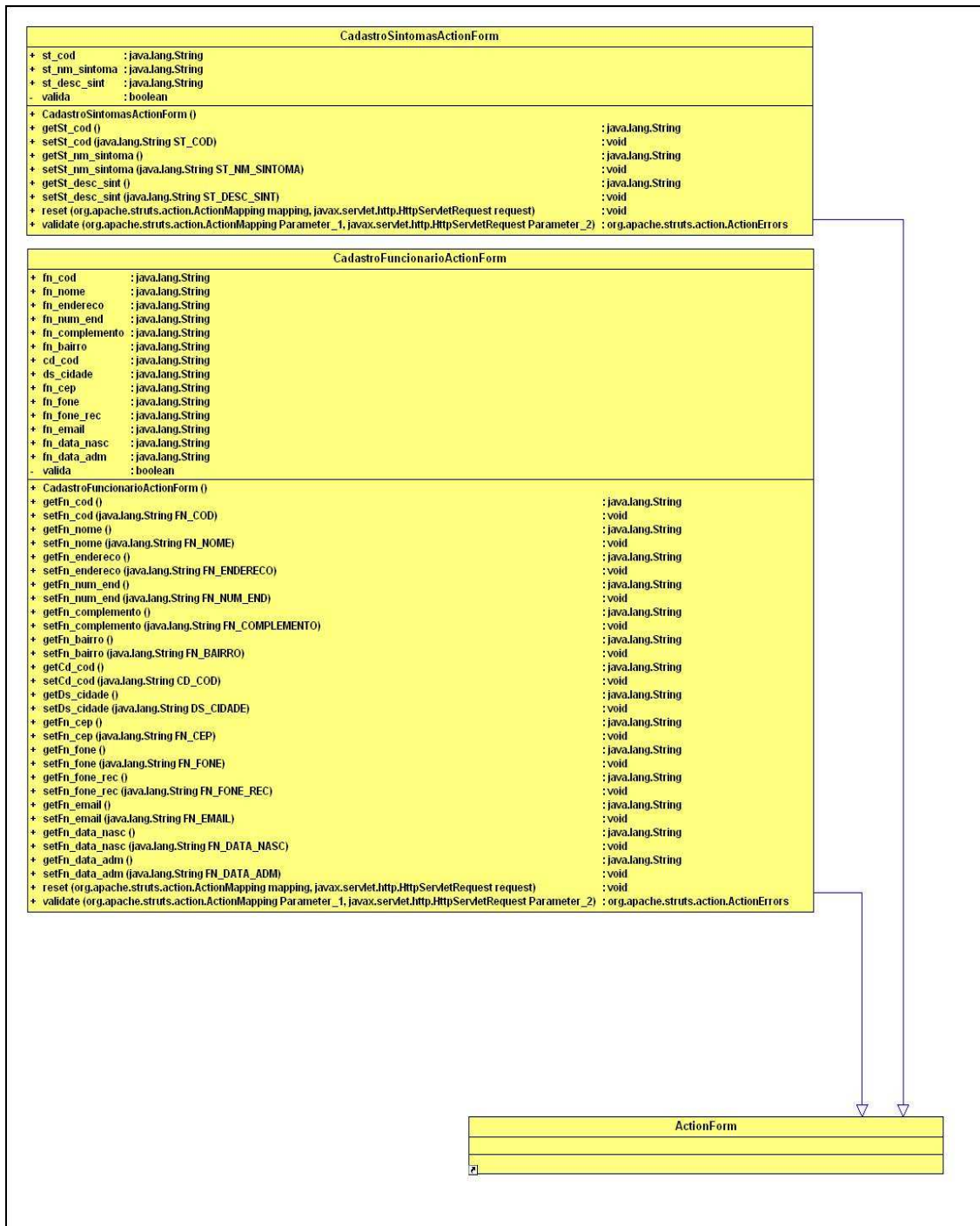


Figura 9 – Classes responsáveis por todas as operações realizadas no sistema.

3.2.3 Diagrama de Seqüência

O diagrama de seqüência tem por objetivo representar graficamente as interações entre os diversos elementos do projeto dentro de um determinado cenário. A seguir são apresentados os diagramas de seqüência para cada elemento.

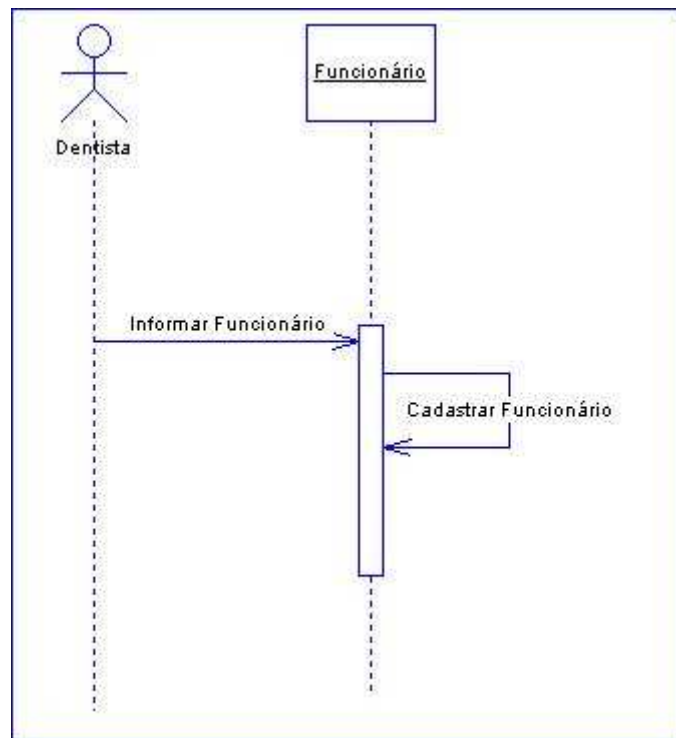


Figura 10 – Seqüência de Cadastro de Funcionário

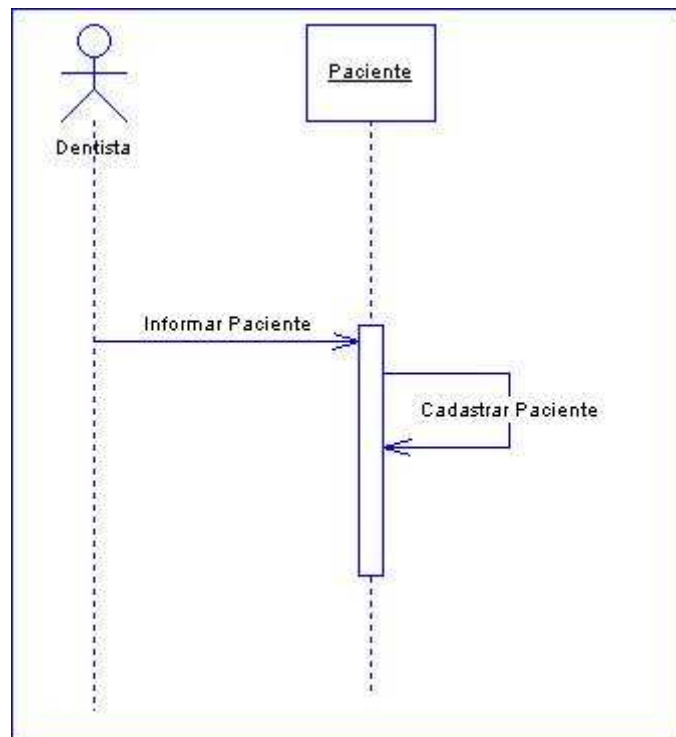


Figura 11 – Sequência de Cadastro de Paciente

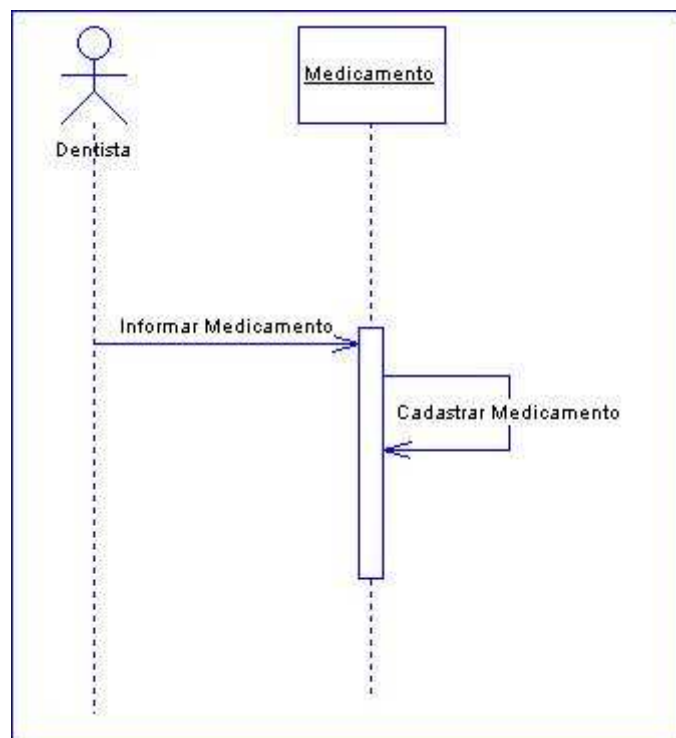


Figura 12 - Sequência de Cadastro de Medicamento

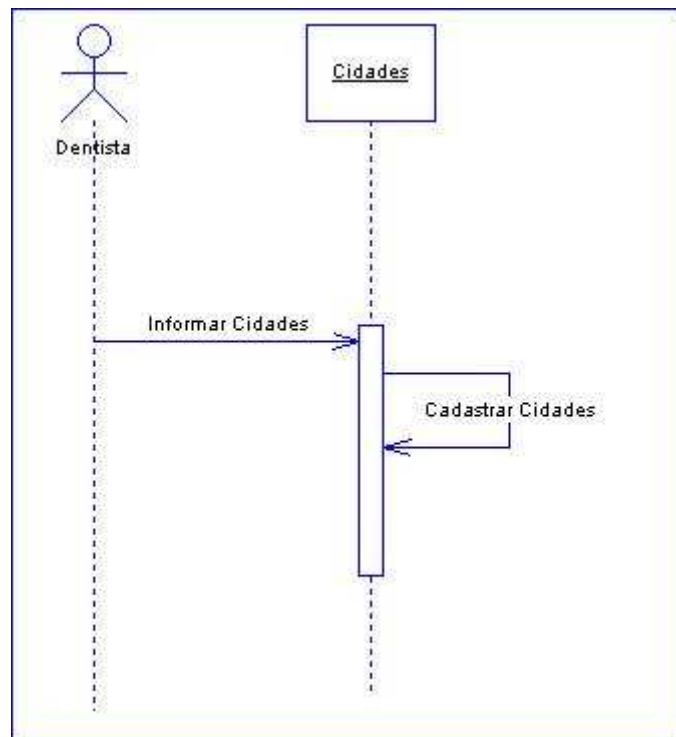


Figura 13 - Seqüência de Cadastro de Cidade

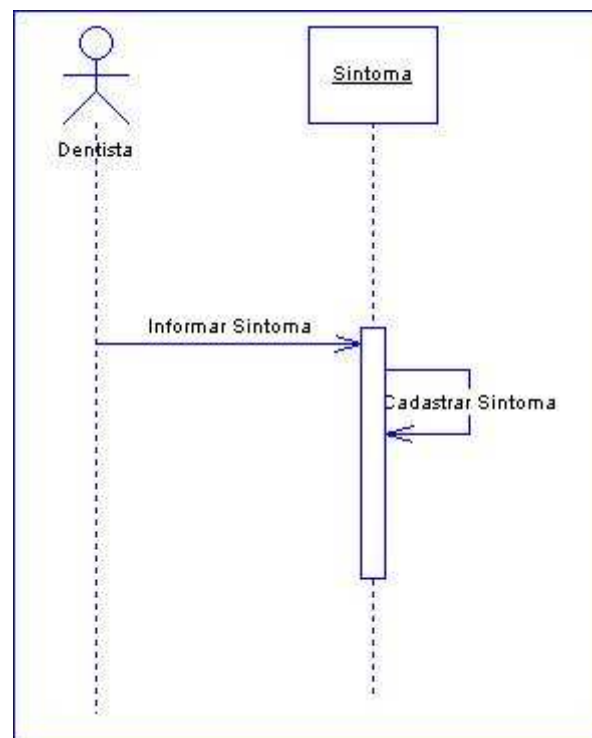


Figura 14 - Seqüência de Cadastro de Sintoma

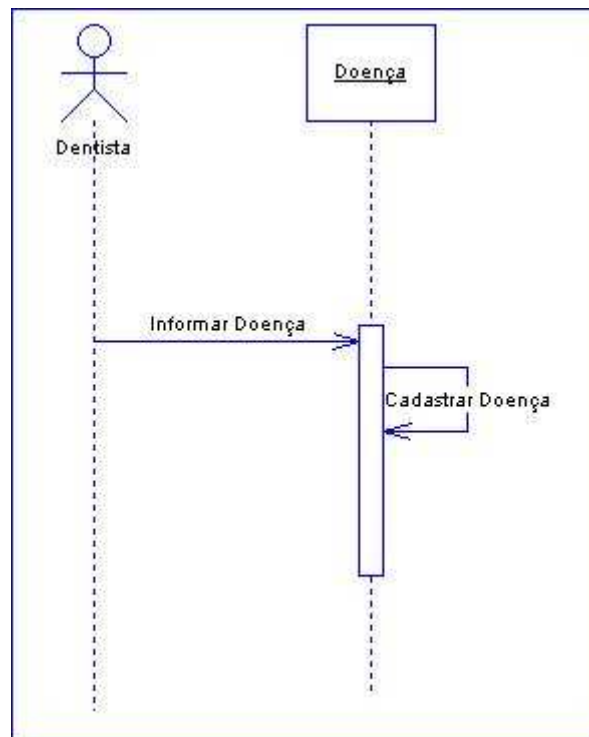


Figura 15 - Sequência de Cadastro de Doença

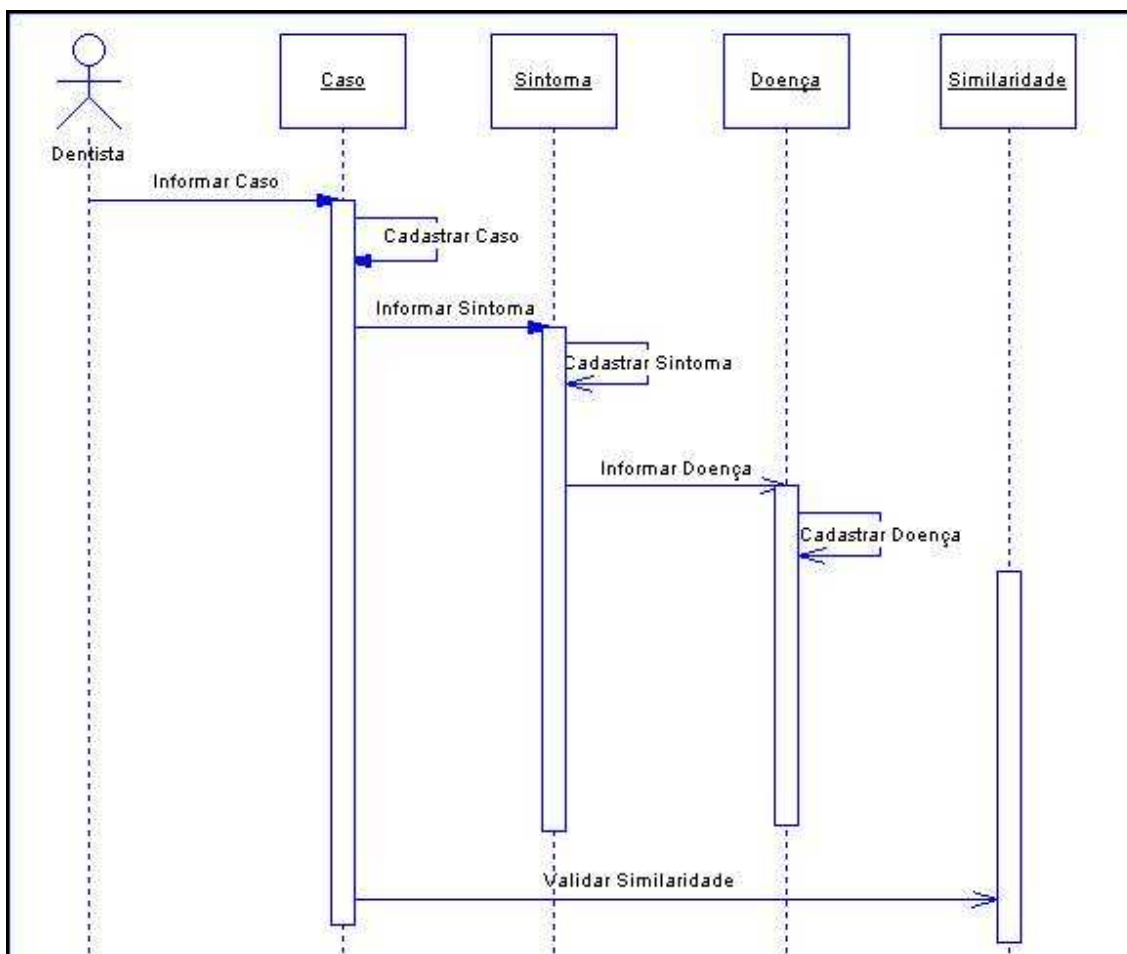


Figura 16 - Sequência de Pesquisa Casos Similares

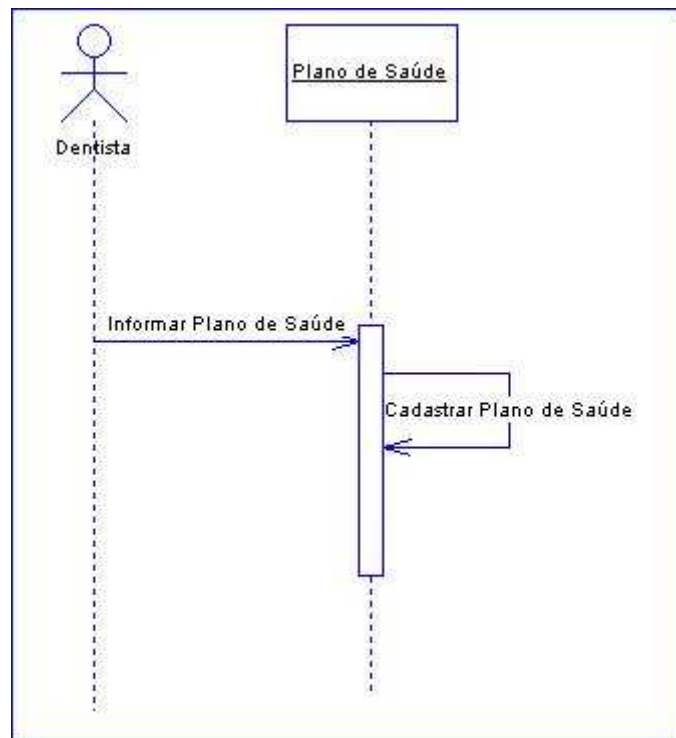


Figura 17 - Seqüência de Cadastro de Plano de Saúde

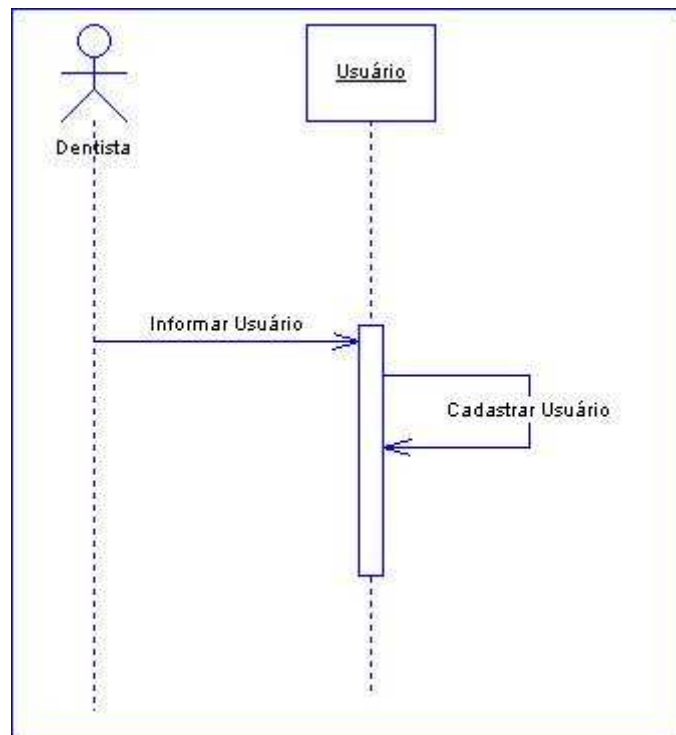


Figura 18 – Seqüência de Cadastro de Usuário

3.2.4 Dicionário de Dados

A seguir são detalhadas as tabelas criadas na base de dados do sistema.

Tabela 1 – Tabela de Usuários

Nome	Código	Tipo Dado	Primary	Foren Key	Mandatory
US_login	US_LOGIN	Varchar (15)	X		X
FN_cod	FN_COD	Int		X	
PC_cod	PC_COD	Int		X	
US_senha	US_SENHA	Varchar(10)			

Tabela 2 – Tabela de Agenda

Nome	Código	Tipo Dado	Primary	Foren Key	Mandatory
AG_Cod_Agend	AG_COD_AGEND	Int	X		X
AG_Data	AG_DATA	Date			
AG_Hora	AG_HORA	Time			

Tabela 3 – Tabela de Agenda_Paciente

Nome	Código	Tipo Dado	Primary	Foren Key	Mandatory
AG_Cod_Agend	AG_COD_AGEND	Int	X	X	X
PC_Cod	PC_COD	Date	X	X	X

Tabela 4 – Tabela de Paciente

Nome	Código	Tipo Dado	Primary	Foren Key	Mandatory
PC_Cod	PC_COD	Int	X		X
PS_Cod	PS_COD	Int		X	
CD_Cod	CD_COD	Int		X	X
PC_Nome	PC_NOME	Varchar(25)			
PC_Endereco	PC_ENDERECO	Varchar(50)			
PC_Num_End	PC_NUM_END	Int			
PC_Complemento	PC_COMPLEMENTO	Varchar(20)			
PC_Bairro	PC_BAIRRO	Varchar(30)			
PC_Cep	PC_CEP	Varchar(9)			
PC_Fone	PC_FONE	Varchar(15)			
PC_Fone_Rec	PC_FONE_REC	Varchar(15)			
PC_Email	PC_EMAIL	Varchar(50)			
PC_Data_Adm	PC_DATA_ADM	Date			
PC_Data_Nasc	PC_DATA_NASC	Date			
PC_Profissao	PC_PROFISSAO	Varchar(30)			

Tabela 5 – Tabela de Funcionário

Nome	Código	Tipo Dado	Primary	Foren Key	Mandatory
FN_Cod	FN_COD	Int	X		X
CD_Cod	CD_COD	Int		X	
PS_Cod	PS_COD	Int		X	
FN_Nome	FN_NOME	Varchar(25)			
FN_Endereco	FN_ENDERECO	Varchar(50)			
FN_Num_End	FN_NUM_END	Int			
FN_Complemento	FN_COMPLEMENTO	Varchar(20)			
FN_Bairro	FN_BAIRRO	Varchar(30)			
FN_Cep	FN_CEP	Varchar(9)			
FN_Fone	FN_FONE	Varchar(15)			
FN_Fone_Rec	FN_FONE_REC	Varchar(15)			
FN_Email	FN_EMAIL	Varchar(50)			
FN_Data_Adm	FN_DATA_ADM	Date			
FN_Data_Nasc	FN_DATA_NASC	Date			
PC_Cargo	PC_CARGO	Varchar(30)			

Tabela 6 – Tabela de Cidade

Nome	Código	Tipo Dado	Primary	Foren Key	Mandatory
CD_Cod	CD_COD	Int	X		X
CD_Nome	CD_NOME	Varchar(30)			
CD_UF	CD_UF	Varchar(2)			
CD_Obs	CD_OBS	Varchar(20)			

Tabela 7 – Tabela de Doença

Nome	Código	Tipo Dado	Primary	Foren Key	Mandatory
DO_Cod	DO_Cod	Int	X		X
DO_Nome	DO_Nome	Varchar(50)			
DO_Descricao	DO_Descricao	Varchar(250)			

Tabela 8 – Tabela de Sintomas

Nome	Código	Tipo Dado	Primary	Foren Key	Mandatory
ST_Cod	ST_COD	Int	X		X
ST_Nm_Sintoma	ST_NM_SINTOMA	Varchar(30)			
ST_Desc_Sint	ST_DESC_SINT	Varchar(50)			

Tabela 9 – Tabela de Sintomas

Nome	Código	Tipo Dado	Primary	Foren Key	Mandatory
ST_Cod	ST_COD	Int	X		X
ST_Nm_Sintoma	ST_NM_SINTOMA	Varchar(30)			
ST_Desc_Sint	ST_DESC_SINT	Varchar(50)			

Tabela 10 – Tabela de Caso_Sintoma

Nome	Código	Tipo Dado	Primary	Foren Key	Mandatory
ST_Cod	ST_COD	Int	X	X	X
CS_Cod	CS_COD	Int	X	X	X

Tabela 21 – Tabela de PlanoSaude

Nome	Código	Tipo Dado	Primary	Foren Key	Mandatory
PS_Cod	PS_COD	Int	X		X
PS_Nome	PS_NOME	Varchar(30)			
PS_Tipo	PS_TIPO	Varchar(20)			
OS_Num	OS_NUM	Int			

Tabela 32 – Tabela de Medicamento

Nome	Código	Tipo Dado	Primary	Foren Key	Mandatory
MD_Cod	MD_COD	Int	X		X
MD_Nome_Med	MD_NOME_MED	Varchar(30)			
MD_Miligramas	MD_MILIGRAMAS	Float(5)			
MD_Uso_Med	MD_USO_MED	Varchar(30)			
MD_Posologia	MD_POSOLOGIA	Varchar(30)			
MD_Lab_Fabric	MD_LAB_FABRIC	Varchar(30)			

Tabela 43 – Tabela de Medicamento

Nome	Código	Tipo Dado	Primary	Foren Key	Mandatory
MD_Cod	MD_COD	Int	X		X
MD_Nome_Med	MD_NOME_MED	Varchar(30)			
MD_Miligramas	MD_MILIGRAMAS	Float(5)			
MD_Uso_Med	MD_USO_MED	Varchar(30)			
MD_Posologia	MD_POSOLOGIA	Varchar(30)			
MD_Lab_Fabric	MD_LAB_FABRIC	Varchar(30)			

Tabela 54 – Tabela de Medicamento_Caso

Nome	Código	Tipo Dado	Primary	Foren Key	Mandatory
MD_Cod	MD_COD	Int	X	X	X
CS_Cod	CS_COD	Int	X	X	X

Tabela 65 – Tabela de Caso

Nome	Código	Tipo Dado	Primary	Foren Key	Mandatory
CS_Cod	CS_COD	Int	X		X
DO_Cod	DO_COD			X	
FN_Cod	FN_COD	Int		X	X
PC_Cod	PC_COD	Int		X	X

3.3 IMPLEMENTAÇÃO

Nesta seção são apresentadas as técnicas e ferramentas utilizadas para implementação do sistema desenvolvido, tais como a ferramenta eGen, utilizada para desenvolvimento, o framework Tomcat, banco de dados mySQL.

3.3.1 TÉCNICAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS

Através do uso da ferramenta eGen, que é uma ferramenta de geração de aplicações para web, foi possível desenvolver o sistema apresentado. A ferramenta permite o uso de um conjunto de tecnologias como HTML, Java Script, XML, DHTML, APIs Java, JSP, Servlets, SQL, entre outras. O eGen gera a aplicação em páginas JSP.

Para a armazenagem das informações, foi utilizado o Banco de Dados mySQL, e a modelagem do banco de dados foi feito através do uso do PowerDesign 9.0. A criação do banco foi feita através da execução dos *scripts*, gerados pelo PowerDesing, no MySQL Front 2.51.

Para executar a aplicação e a ferramenta foi necessária a instalação do *framework* Tomcat, para que fosse feita compilação da ferramenta e da aplicação gerada.

A geração do Diagrama de Caso de Uso e do Diagrama de Sequência foi feita no PowerDesign 9.0.

Para o desenvolvimento do trabalho foram coletadas informações com 3 profissionais da área de odontologia, que auxiliaram e orientaram o desenvolvimento o desenvolvimento do mesmo.

3.3.2 OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO

Esta seção apresenta o sistema que foi desenvolvido, descrevendo as funcionalidades de cada tela.

Para melhor entendimento das técnicas utilizadas no desenvolvimento deste trabalho, é apresentado um estudo de caso com um exemplo prático e um detalhamento das telas do sistema desenvolvido.

A Figura 19 apresenta a tela de cadastro de Medicamentos, onde está sendo feita a inclusão do medicamento Diclofenaco Potássico .

e-Gen Developer 27/06/2005 22:31:25

Medicamentos

Todos os campos com ▼ devem ser preenchidos.

Cód. ▼	1
Medicamento	Diclofenaco Potassico Liq.
Miligramas	50
Uso	
Posologia	3 gotas 2 vezes ao dia
Laboratorio	EMS

[Menu](#) | [Sair](#) | [Imprimir](#)

Figura 19 – Tela de cadastro de Medicamento

A Figura 20 apresenta a tela de cadastro de Sintomas, onde está sendo feita a inclusão do Sintoma Pigmentação da Mucosa.

The screenshot shows the 'Sintomas' registration form. At the top, the browser title is 'e-Gen Developer' and the timestamp is '27/06/2005 22:42:33'. The page header features a logo and the title 'Sintomas'. Below the header, a message states: 'Todos os campos com ▼ devem ser preenchidos.' The form contains three input fields: 'Código' with the value '1', 'Sintoma' with the value 'Pigmentação da Mucosa', and 'Descrição' with the value 'A gengiva tem uma coloração avermelhada'. At the bottom of the form, there are five buttons: 'Pesquisar', 'Inserir', 'Apagar', 'Alterar', and 'Limpar'. In the bottom right corner, there are links for 'Menu', 'Sair', and 'Imprimir'.

Figura 20 – Tela de cadastro de Sintomas

A Figura 21 apresenta a tela de cadastro de Doenças, onde está sendo feita a inclusão da doença Gengivite.

The screenshot shows the 'Doenças' registration form. At the top, the browser title is 'e-Gen Developer' and the timestamp is '27/06/2005 22:52:18'. The page header features a logo and the title 'Doenças'. Below the header, a message states: 'Todos os campos com ▼ devem ser preenchidos.' The form contains three input fields: 'Código' with the value '1', 'Doença' with the value 'Gengivite', and 'Descrição' with the value 'Inflamação da Gengiva'. At the bottom of the form, there are five buttons: 'Pesquisar', 'Inserir', 'Alterar', 'Apagar', and 'Limpar'. In the bottom right corner, there are links for 'Menu', 'Sair', and 'Imprimir'.

Figura 21 – Tela de cadastro de Doenças

A Figura 22 apresenta a tela de cadastro de pacientes, onde está sendo feita a inclusão do Paciente José Carlos Santos.

e-Gen Developer 27/06/2005 22:26:03

Cadastro de Paciente

Todos os campos com ▼ devem ser preenchidos.

Código ▼ 1 ...

Código Plano 1 ...

Descrição Plano Unimed

Cidade ▼ 1 ...

Cidade Blumenau

Nome José Carlos Santos

Endereço Rua XV de Novembro

No 123

Complemento Apt. 505

Bairro Centro

CEP 89010140

Fone 3261234

Fone Recado 3264321

Email jose@jose.com.br

Admissão 13/04/2002

Data Nasc. 05/10/1970

Profissão Gerente

[Menu](#) | [Sair](#) | [Imprimir](#)

Figura 22 – Tela de cadastro de Paciente

A Figura 23 apresenta a tela onde é carregado o caso atual com as informações para efetuar a busca de casos similares.

Sintomas **Medicamento**

Dados

Todos os campos com ▼ devem ser preenchidos.

Cód. Paciente ...

Paciente

Sintomas

Todos os campos com ▼ devem ser preenchidos.

Sintoma ...

Sintoma

Lista Sintomas

Cód. Sintoma	Descrição
1	Sensibilidade dental

Casos Similares

Todos os campos com ▼ devem ser preenchidos.

% de similaridade

Similares

Figura 23 – Tela de cadastro cadastro de Caso

A Figura 24 mostra a tela onde é listado o caso que tem maior similaridade com o caso atual.

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Becker(2002), desenvolveu um sistemas de apoio ao diagnóstico odontológico que permitia ao especialista obter informações sobre casos passados, porém, sua aplicação não é voltada para ambiente Web.

Tendo em vista a crescente necessidade de descentralização da informação, foi desenvolvido um protótipo que executa as funcionalidades de um sistema de Raciocínio Baseado em Casos e mantém prontuários eletrônicos dos pacientes, em ambiente web, permitindo o acesso à informação de forma facilitada.

4 CONCLUSÕES

Quanto aos objetivos do trabalho, consideram-se atingidos todos os objetivos específicos do sistema. O primeiro objetivo do trabalho, que é registrar os sintomas descritos pelo paciente foi atendido pelo cadastro de sintomas visualizado na Figura 20. O segundo objetivo é a identificação de casos passados foi atendida. A listagem dos casos encontrados, que é o terceiro objetivo, foi atendida dentro da rotina de pesquisa de similaridade, pois após a pesquisa os casos similares são demonstrados para o usuário. O quarto e o quinto objetivo que são o registro do procedimento efetuado e do armazenamento do conhecimento podem ser observados na Figura 23, o quarto objetivo é atendido no campo em que é selecionado o tratamento e o quinto pode também ser observado na Figura 23, onde é possível efetuar a inclusão do caso na Base de Casos Destaca-se como ponto positivo do trabalho desenvolvido, a obtenção de informações de casos que ocorreram, permitindo que o especialista possa visualizar todas as possibilidades a serem tomadas para determinados sintomas.

Pode-se afirmar-se que o uso de RBC aplicado a área odontológica trouxe resultados significantes. Se aplicado a doenças graves, o especialista terá como base a experiência passada, diminuindo o risco de um diagnóstico incorreto.

Não limitando o número de sintomas para cada caso, observou-se que facilita na identificação de doenças que possuem sintomas em comum, pois pode-se informar o número necessário de sintomas para filtrar os casos passados, trazendo como conhecimento casos cada vez mais similares.

Além do ensino proporcionado durante o desenvolvimento, o presente trabalho vem a contribuir na redução de diagnósticos odontológicos duvidosos, aumentando a qualidade dos serviços prestados pelos profissionais da área de odontologia e conseqüentemente melhorando o nível da saúde bucal da população.

Uma limitação encontrada é que a construção do modelo de RBC foi baseada na identificação de sintomas, porém um diagnóstico de uma doença é formado de inúmeras variáveis, como por exemplo, sinais, que são características físicas visíveis nos pacientes.

4.1 EXTENSÕES

De acordo com a limitação citada no capítulo 4 sugere-se como trabalho futuro, o aprimoramento deste protótipo, implementando as buscas do Raciocínio Baseado em Casos com base em outras variáveis além do sintomas, como exemplo de variável, é possível citar os sinais, permitindo assim, que o especialista faça uso de uma ferramenta que tenha maior precisão na sugestão de diagnósticos.

Sugere-se também a implementação das rotinas de emissão de atestados médicos e a emissão das prescrições de medicamentos.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEL, Mara. **Um estudo sobre raciocínio baseado em casos**. Porto Alegre, 1996. Disponível em www.inf.ufrgs.br/gpesquisa/bdi/publicacoes/files/CBR-TI60.pdf. Acesso em 10 mai. 2005.

BARONE, Dante (Org.). **Sociedades artificiais: a nova fronteira da inteligência das máquinas**. Porto Alegre: Bookman, 2003. 332 p.

BECKER, Elvis Bartolomeu. **Sistema de apoio para o diagnóstico de enfermidades orais utilizando raciocínio baseado em casos**. 2002. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

BORAKS, Silvio. **Diagnóstico bucal**. 3 ed. São Paulo: Artes Médicas, 2001.

CASTOLDI, Augusto Cesar; SANTOS, Marcos de Oliveira dos. **Raciocínio baseado em casos**. Florianópolis, 2002. Disponível em: www.inf.ufsc.br/~barreto/trabaluno/IA20022AugMarc.pdf >. Acesso em: 08 set. 2004.

COLEMAN, Gary C.; NELSON, John F. **Princípios de diagnóstico bucal**. Tradução Maria Regina Sposto, Mirian Aparecida Onofre, Mary Elene Simões Flória M. Motta, Cláudia Maria Navarro. Rio de Janeiro: Guanabara, 1996.

DALFOVO, Oscar; FRANCO, Cristiano Roberto. Sistemas de Informação baseado em Data Warehouse aplicado à área ambiental. In: Simpósio Catarinense de Computação, 1., 2000_a, Itajaí. Anais... Itajaí: UNIVALI, 2000. p. 469-479.

DALFOVO, Oscar; AMORIM, Sammy Newton. **Quem tem informação é mais competitivo**. Blumenau: Acadêmica, 2000_b.

FÜLBER, Heleno. **Ambiente educacional baseado em sistemas de informação aplicado à saúde na furb via web**. 2001. 101 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

KOLODNER, Janet L. **Cased-based learning**. Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, 1993.

LENZ, Mario. **Case based reasoning technology: from foundations to applications**. Tokyo : Springer, 1998.

LIRA, Gilbermarcio da Silva de. FANTINATO, Marcelo. **Engenharia e representação do conhecimento**, [s.l.], [2000?]. Disponível em: <http://www.din.uem.br/~ia/conhecimento/tecnicas.html> >. Acesso em: 05 set. 2004.

LORENZI, Fabiana; ABEL, Mara. **Aplicando raciocínio baseado em casos na investigação de irregularidades nas internações hospitalares**, Canoas, 2002. Disponível em: <www.inf.ufrgs.br/gpesquisa/bdi/publicacoes/files/RBCCongresodeCompLorenzi.pdf> Acesso em 10 abr. 2005.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Sistemas de informações gerenciais**. São Paulo: Atlas, 1992.

RABUSKE, Renato Antônio. **Inteligência artificial**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1995.

REZENDE, Denis Alcides; ABREU, Aline França de. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais**. São Paulo: Atlas, 2000.

SEQUEIRA, Érika. **Odontogeriatría orientações e cuidados com a saúde bucal para o público idoso**, São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://www.saudetotal.com/saudebucal/odontogeriatría/geral.htm>> Acesso em: 15/04/2005.

SIGULEM, Daniel. **Introdução à informática na saúde**, São Paulo, 1997. Capítulo Introdutório da Tese de Livre-Docência: Um Novo Paradigma de Aprendizado na Prática Médica da UNIFESP/EPM. Disponível em: <<http://www.virtual.epm.br/material/tis/curr-med/infosaude/index.htm>>. Acesso em: 06 set. 2004.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA EM SAUDE. **O que é informática na saúde?**, São Paulo, 2005. Disponível em <<http://www.sbis.org.br>>. Acesso em: 25 abr. 2005.

STAIR, Ralph M. **Princípios de sistemas de informação**. Tradução de Maria Lúcia Lecker Vieira e Dalton Conde de Alencar; revisão técnica de Paulo Machado Cavalheiro e Cristina Bacellar. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 1998.

TOMMASI, Antônio Fernando. **Diagnóstico em patologia oral**. São Paulo: Pancast, 1997.

WANGENHEIM ,Aldo Von. **Reconhecimento de padrões - raciocínio baseado em casos**, Florianópolis, [2004]. Raciocínio Baseado em Casos – Estendendo RP com um Framework de IA. Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/~awangenh/RP/cbr.html>>. Acesso em: 08 set 2004.

APÊNDICE A – Especificação dos casos de uso

UC01 Efetua Login

O usuário efetua login no sistema através de usuário e senha.

Cenários

Dados em Branco {Exceção}.

a. Caso o login ou a senha estejam em branco no passo 2, o sistema apresenta a mensagem "Os campos 'Login' e 'senha' devem ser preenchidos", e retorna ao passo 1.

Dados Inválidos {Exceção}.

a. Se no passo 3 o sistema não puder validar o login e senha, pelo fato de estarem errados, o sistema apresenta a mensagem "Login ou senha inválidos", e retorna ao passo 1.

Valida Login e Senha {Principal}.

1. O sistema apresenta uma página solicitando o login e a senha do usuário.
 2. O usuário informa o login e senha e confirma.
 3. O sistema efetua a validação dos dados informados.
 4. O sistema habilita as operações disponíveis.
 5. O sistema exibe a página principal do sistema.
-

UC02 Manter Horário

Permite ao dentista a secretária manipular as agendas de horários de consultas. Ao paciente, que já possui login e senha fornecidos pelo consultório odontológico, é permitido visualizar os horários vagos e agendar a sua própria consulta.

Cenários

Agendamento de Horário {Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição para o agendamento de um horário.
- b. O sistema apresenta um formulário vazio (Agenda de Horários) e solicita a entrada de informação como: código do paciente, data da reservas do horário, dentista que irá atendê-lo, entre outras informações complementares para o agendamento do horário.
- c. O sistema faz a validação das informações
- d. Se houver inconsistência o sistema tratará a exceção, caso contrário retorna ao passo 1.

Alteração de horário {Alternativo}.

- a. O usuário altera o horário marcado para um paciente.
- b. O usuário solicita a atualização.
- c. Se a alteração for efetuada com sucesso, o sistema retorna ao passo 1, senão tratará a inconsistência.

Cadastro de Horário {Principal}

1. O sistema verifica as permissões de acesso do usuário;
2. O sistema apresenta a tela de agendamento de horários e disponibiliza as operações que podem ser realizadas: a reserva de um horário para um paciente, a alteração do agendamento de horário de um paciente, a exclusão de agendamento de horário de um paciente e a consulta de um agendamento de horário de um paciente.
Para acesso realizado por pacientes é permitido as mesmas operações com a restrição de aplica-las somente nos seus próprios dados.
3. O usuário indica a opção a realizar.
4. O usuário seleciona a operação desejada.
5. Se o usuário desejar continuar com a manutenção o caso de uso retorna ao passo 1, senão ele é encerrado.

Inconsistência {Exceção}

- a. Se nas operações de Inclusão, Alteração houverem inconsistência devidos a incompatibilidade de horários, preenchimento incorreto de informações ou erro no banco de dados, ou ainda se na Exclusão ou Consulta houver erros no acesso ao banco de dados, é emitida uma mensagem apropriada para que o usuário tenha uma ação.
- b. O sistema volta ao primeiro campo que necessita de correção ou reinicia o processo (Inclusão, Alteração, Exclusão ou Consulta) que estava sendo executado.

Remoção de Agendamento de Horário {Alternativo}

- a. O usuário indica o horário;
 - b. O usuário seleciona a opção de exclusão;
 - c. O sistema pede confirmação da exclusão;
 - c. O sistema retorna ao passo 1;
-

UC03 Manter Paciente

Permite que o usuário, seja ele o dentista ou a secretária possa cadastrar pacientes (inclusão, alteração, remoção e consulta).

Cenários

Alteração Paciente {Alternativo}

- a. O usuário faz a requisição para a alteração dos dados do paciente;
- b. O usuário altera os dados do paciente;
- c. O usuário solicita a atualização;
- d. O sistema consiste os dados atualizados;
- d. Se a consistência for efetuada com sucesso, o sistema atualiza as informações na base de dados e retorna ao passo 1, senão exibirá a mensagem da inconsistência.

Cadastrar Paciente {Principal}

1. O sistema apresenta a tela de cadastro e disponibiliza as operações que podem ser realizadas: a inclusão de um paciente, a alteração dos dados de um paciente, a exclusão de um paciente e a consulta dos dados de um paciente.
2. O usuário indica a opção a realizar.
3. O usuário seleciona a operação desejada.

4. Se o usuário desejar continuar com a manutenção o caso de uso retorna ao passo 1, senão ele é encerrado.

Inclusão de Paciente {Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição para a inclusão de um paciente.
- b. O sistema apresenta um formulário vazio e solicita a entrada de informação como: código do paciente, nome do paciente, data de nascimento do paciente, endereço do paciente, entre outras informações necessárias para preenchimento de uma ficha cadastral de um paciente de uma clínica odontológica.
- c. O sistema faz a validação das informações
- d. O sistema retorna ao passo 1

Inconsistência {Exceção}.

- a. Se nas operações de Inclusão, Alteração houverem inconsistência devidos a incompatibilidade de códigos, preenchimento incorreto de informações ou erro no banco de dados, ou ainda se na Exclusão ou Consulta houver erros no acesso ao banco de dados, é emitida uma mensagem apropriada para que o usuário tenha uma ação.
- b. O sistema volta ao primeiro campo que necessita de correção ou reinicia o processo (Inclusão, Alteração, Exclusão ou Consulta) que estava sendo executado.

Remoção Paciente {Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição de remoção do paciente do sistema;
 - b. O usuário indica o paciente;
 - c. O usuário seleciona a opção de exclusão;
 - d. O sistema pede a confirmação da exclusão das informações;
 - e. Se a exclusão for efetuada com sucesso o sistema retorna ao passo 1, senão tratará o erro.
-

UC04 Manter Colaborador

Permite que o usuário responsável pelo consultório e com permissões de acesso a essa funcionalidade, possa cadastrar os colaboradores da clínica odontológica, os colaboradores a serem cadastrados podem ser outros dentistas ou secretárias, que também poderão ter acesso ao sistema.

As operações desse caso de uso são: inclusão, alteração, remoção e consulta.

Cenários

Alteração do Colaborador {Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição para a alteração dos dados do colaborador;
- b. O usuário altera os dados do colaborador;
- c. O usuário solicita a atualização;
- d. O sistema faz a validação dos dados alterados;
- c. Se a validação for efetuada com sucesso, o sistema retorna ao passo 1, senão tratará a inconsistência.

Cadastra Colaborador {Principal}.

1. O sistema apresenta a tela de cadastro e disponibiliza as operações que podem ser realizadas: a inclusão de um colaborador, a alteração dos dados de um colaborador, a exclusão de um colaborador e a consulta dos dados de um colaborador.
2. O usuário indica a opção a realizar.
3. O usuário seleciona a operação desejada.
4. Se o usuário desejar continuar com a manutenção o caso de uso retorna ao passo 1, senão ele é encerrado.

Inclusão de Colaborador {Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição para a inclusão de um colaborador.
- b. O sistema apresenta um formulário vazio e solicita a entrada de informação como: código do colaborador, nome do colaborador, telefone do colaborador, entre outras informações necessárias para preenchimento de uma ficha de um colaborador de uma clínica odontológica.
- c. O sistema faz a validação das informações.
- d. Se a validação for efetuada com sucesso, o sistema retorna ao passo 1, senão será tratada a inconsistência.

Inconsistência {Exceção}.

- a. Se nas operações de Inclusão, Alteração houverem inconsistência devidos a incompatibilidade de códigos, preenchimento incorreto de informações ou erro no banco de dados, ou ainda se na Exclusão ou Consulta houver erros no acesso ao banco de dados, é emitida uma mensagem apropriada para que o usuário tenha uma ação.
- b. O sistema volta ao primeiro campo que necessita de correção ou reinicia o processo (Inclusão, Alteração, Exclusão ou Consulta) que estava sendo executado.

Remoção do Colaborador {Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição de remoção do colaborador do sistema;
 - b. O usuário indica o colaborador;
 - c. O usuário seleciona a opção de exclusão;
 - d. O sistema pede a confirmação da exclusão das informações;
 - e. Se a exclusão for efetuada com sucesso o sistema retorna ao passo 1, senão tratará o erro.
-

UC05 Manter Sintoma

Permite que o dentista inclua os sintomas das enfermidades orais para serem utilizados no cadastro de casos

Cenários

Alteração do Sintoma {Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição para a alteração dos dados do sintoma;
- b. O usuário altera os dados do sintoma;
- c. O usuário solicita a atualização;
- d. O sistema faz a validação dos dados alterados;
- c. Se a validação for efetuada com sucesso, o sistema retorna ao passo 1, senão tratará a inconsistência.

Cadastra Sintoma {Principal}.

1. O sistema apresenta a tela de cadastro e disponibiliza as operações que podem ser realizadas: a inclusão de um sintoma, a alteração dos dados de um sintoma, a exclusão de um sintoma e a consulta dos dados de um sintoma.
2. O usuário indica a opção a realizar.
3. O usuário seleciona a operação desejada.
4. Se o usuário desejar continuar com a manutenção o caso de uso retorna ao passo 1, senão ele é encerrado.

Inclusão de Sintoma {Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição para a inclusão de um sintoma.
- b. O sistema apresenta um formulário vazio e solicita a entrada de informação como: código do sintoma, nome do sintoma, características apresentadas pelo sintoma, entre outras informações que são necessárias para se registrar os sintomas das doenças da cavidade bucal.
- c. O sistema faz a validação das informações.
- d. Se a validação for efetuada com sucesso, o sistema retorna ao passo 1, senão será tratada a inconsistência.

Inconsistência {Alternativo}.

- a. Se nas operações de Inclusão, Alteração houverem inconsistência devidos a incompatibilidade de códigos, preenchimento incorreto de informações ou erro no banco de dados, ou ainda se na Exclusão ou Consulta houver erros no acesso ao banco de dados, é emitida uma mensagem apropriada para que o usuário tenha uma ação.
- b. O sistema volta ao primeiro campo que necessita de correção ou reinicia o processo (Inclusão, Alteração, Exclusão ou Consulta) que estava sendo executado.

Remoção de Sintomas {Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição de remoção do sintoma do sistema;
 - b. O usuário indica o sintoma;
 - c. O usuário seleciona a opção de exclusão;
 - d. O sistema pede a confirmação da exclusão das informações;
 - e. Se a exclusão for efetuada com sucesso o sistema retorna ao passo 1, senão tratará o erro.
-

UC06 Manter Caso

Rotina responsável por coletar os dados constatados pelo dentista e enviar para a rotina de localização de casos similares.

Se não houver caso igual, ele é gravado na base de casos.

Cenários

Alteração de Caso {Alternativo}.

- a. O usuário altera os dados do caso.
- b. O usuário solicita a atualização.
- c. Se a alteração for efetuada com sucesso, o sistema retorna ao passo 1, senão tratará a inconsistência.

Anamnese {Alternativo}.

- a. O usuário seleciona a coleta de informações com a utilização do Anamnese.
- b. O sistema apresenta a tela do Anamnese para ser preenchido e solicita informações como: idade do paciente, hábitos alimentares, se o paciente é fumante ou não, quantidade de escovações diárias, entre outras muitas informações que constam em um anamnese;
- c. Os dados serão enviados junto com os sintomas para a localização de casos similares.

Cadastro de Caso {Principal}.

1. O sistema apresenta a tela de cadastro e disponibiliza as operações que podem ser realizadas: a inclusão de um caso, a alteração dos dados de um caso, a exclusão de um caso e a consulta dos dados de um caso.
2. O usuário indica a opção a realizar.
3. O usuário seleciona a operação desejada.
4. Se o usuário desejar continuar com a manutenção o caso de uso retorna ao passo 1, senão ele é encerrado.

Cadastro de Sintomas {Alternativo}.

- a. Se o sintoma apresentado pelo paciente não estiver cadastrado no sistema, o usuário chama o caso de uso de cadastramento de sintomas para fazer a inclusão do sintoma.

Inclusão de Caso {Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição para a inclusão de um novo caso.
- b. O sistema apresenta um formulário vazio e solicita a entrada de informação como: código do caso, descrição do caso, e as demais informações do caso.
- c. O sistema faz a validação das informações
- d. O sistema retorna ao passo 1

Inconsistência {Exceção}.

- a. Se nas operações de Inclusão, Alteração houverem inconsistência devidos a incompatibilidade do código do caso, preenchimento incorreto de informações ou erro no banco de dados, ou ainda se na Exclusão ou Consulta houver erros no acesso ao banco de dados, é emitida uma mensagem apropriada para que o usuário tenha uma ação.
- b. O sistema volta ao primeiro campo que necessita de correção ou reinicia o processo (Inclusão, Alteração, Exclusão ou Consulta) que estava sendo executado.

Localização de Casos Similares {Alternativo}.

- a. Após a coleta de informações, o dentista aciona a busca por casos similares;
- b. O sistema aciona o caso de uso Localiza Caso Similar que busca os casos similares com base nas informações obtidas caso de uso Manter Casos.

Remoção do Caso {Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição de remoção do caso do banco de casos;
 - b. O usuário indica o caso;
 - c. O usuário seleciona a opção de exclusão;
 - d. O sistema pede a confirmação da exclusão das informações;
 - e. Se a exclusão for efetuada com sucesso o sistema retorna ao passo 1, senão tratará o erro.
-

UC07 Localiza Caso Similar

Busca no Banco de Casos os casos com maior similaridade ao informado.

Cenários

Caso Inexistente {Alternativo}.

- a. Se não forem encontrados casos similares, o sistema emite uma mensagem ao usuário informando que não há caso similar e questiona se deseja fazer a inclusão do caso informado na base de caso;
- b. Se o usuário confirmar a inclusão do novo caso, o sistema efetua a gravação do caso na base de casos, senão volta ao passo 1;

Entrada do Caso {Principal}.

1. Os dados são informados pelo caso de uso Manter Caso;
2. O sistema busca na base de caso os casos que possuem maior similaridade com os dados informados no passo 1;
3. O sistema faz a validação dos dados informados;
4. O sistema apresenta ao usuário uma lista com os casos similares;

Inconsistência {Exceção}.

- a. Se nas operações de busca por casos similares houver falhas, no acesso ao banco de dados ou falhas ocasionados por dados inválidos, o sistema emite a mensagem de tratamento do erro;
 - b. O sistema cancela a busca até que seja corrigida a entrada de dados inválida, ou até que seja solucionado a falha de acesso ao Banco de Casos.
-

UC08 Manter Medicamento

Permite que o dentista inclua no sistema dados sobre medicamentos.

Cenários

Alteração dos Dados do Medicamento {Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição para a alteração dos dados do medicamento;
- b. O usuário altera os dados do cadastro do medicamento;
- c. O usuário solicita a atualização;
- d. O sistema faz a validação dos dados alterados;
- c. Se a validação for efetuada com sucesso, o sistema retorna ao passo 1, senão tratará a inconsistência.

Cadastro de Medicamento {Principal}.

1. O sistema apresenta a tela de cadastro de medicamentos e disponibiliza as operações que podem ser realizadas: a inclusão de um medicamento, a alteração dos dados de um medicamento, a exclusão de um medicamento e a consulta dos dados de um medicamento;
2. O usuário indica a opção a realizar.
3. O usuário seleciona a operação desejada.

4. Se o usuário desejar continuar com a manutenção o caso de uso retorna ao passo 1, senão ele é encerrado.

Inclusão de Medicamento {Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição para a inclusão de um novo medicamento;
- b. O sistema apresenta um formulário vazio e solicita a entrada de informação como: código do medicamento, nome do Medicamento, posologia do medicamento, entre outras informações necessárias para o cadastro de um medicamento utilizado pelos pacientes de consultórios odontológicos.
- c. O sistema faz a validação das informações.
- d. Se a validação for efetuada com sucesso, o sistema retorna ao passo 1, senão será tratada a inconsistência.

Inconsistência {Alternativo}.

- a. Se nas operações de Inclusão, Alteração houverem inconsistência devidos a incompatibilidade de códigos, preenchimento incorreto de informações ou erro no banco de dados, ou ainda se na Exclusão ou Consulta houver erros no acesso ao banco de dados, é emitida uma mensagem apropriada para que o usuário tenha uma ação.
- b. O sistema volta ao primeiro campo que necessita de correção ou reinicia o processo (Inclusão, Alteração, Exclusão ou Consulta) que estava sendo executado.

Remoção do Cadastro de Medicamento {Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição de remoção do medicamento do sistema;
 - b. O usuário indica o medicamento;
 - c. O usuário seleciona a opção de exclusão;
 - d. O sistema pede a confirmação da exclusão das informações;
 - e. Se a exclusão for efetuada com sucesso o sistema retorna ao passo 1, senão tratará o erro.
-

UC09 Manter Doenças

Permite ao dentista cadastrar as doenças da cavidade bucal existentes.

Cenários

Alteração dos Dados da Doença {Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição para a alteração dos dados da doença;
- b. O usuário altera os dados do cadastro da doença;
- c. O usuário solicita a atualização;
- d. O sistema faz a validação dos dados alterados;
- c. Se a validação for efetuada com sucesso, o sistema retorna ao passo 1, senão tratará a inconsistência.

Cadastro de Doença {Principal}.

1. O sistema apresenta a tela de cadastro de doenças e disponibiliza as operações que podem ser realizadas: a inclusão de uma doença, a alteração dos dados de uma doença, a exclusão de uma doença e a consulta dos dados de uma doença;
2. O usuário indica a opção a realizar.
3. O usuário seleciona a operação desejada.

4. Se o usuário desejar continuar com a manutenção o caso de uso retorna ao passo 1, senão ele é encerrado.

Inclusão de Doença {Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição para a inclusão de uma nova doença;
- b. O sistema apresenta um formulário vazio e solicita a entrada de informação como: código do doença, nome do nome da doença, sintomas mais comuns, entre outras informações necessárias para o cadastro de uma doença da cavidade bucal.
- c. O sistema faz a validação das informações.
- d. Se a validação for efetuada com sucesso, o sistema retorna ao passo 1, senão será tratada a inconsistência.

Inconsistência {Exceção}.

- a. Se nas operações de Inclusão, Alteração houverem inconsistência devidos a incompatibilidade de códigos, preenchimento incorreto de informações ou erro no banco de dados, ou ainda se na Exclusão ou Consulta houver erros no acesso ao banco de dados, é emitida uma mensagem apropriada para que o usuário tenha uma ação.
- b. O sistema volta ao primeiro campo que necessita de correção ou reinicia o processo (Inclusão, Alteração, Exclusão ou Consulta) que estava sendo executado.

Remoção do Cadastro da Doença {Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição de remoção do cadastro da doença do sistema;
 - b. O usuário indica a doença;
 - c. O usuário seleciona a opção de exclusão;
 - d. O sistema pede a confirmação da exclusão das informações;
 - e. Se a exclusão for efetuada com sucesso o sistema retorna ao passo 1, senão tratará o erro.
-

UC10 Emissão de Prescrição Medicamentos

Permite ao dentista emitir prescrição de remédios e permite à secretária e ao dentista emitirem atestados.

Cenários

Inconsistência {Exceção}.

- a. Se nas operações de emissão da prescrição do medicamento, houver exceção, é emitida uma mensagem apropriada do erro para o usuário.
- b. O sistema volta ao primeiro campo que necessita de correção, ou se houver erro no acesso ao Banco de Dados, o processo é reiniciado.

Prescrição Médica {Principal}.

1. O sistema apresenta a tela principal para a entrada de informações necessárias para a impressão da prescrição como nome do paciente, nome ou código do remédio, orientação da posologia do remédio, e oferece as opções de impressão ou abandono do relatório;
 2. O usuário informa os dados requisitados;
 3. O sistema faz a validação dos dados informados, se houver exceções o sistema efetua o tratamento, caso contrário, retorna ao passo 1.
-

UC11 Emissão Atestado Médico

Permite ao dentista emitir um atestado comprovando a presença do paciente no consultório odontológico ou justificando o motivo do paciente não poder fazer atividade em função das tratamento odontológico realizado.

Cenário

Atestado Médico {Principal}.

1. O sistema apresenta a tela principal para a entrada de informações necessárias para a impressão do atestado como nome do paciente, e horário de permanência no consultório ou quanto tempo vai ficar inabilitado de realizar tarefas, e oferece as opções de impressão ou abandono do relatório;
2. O usuário informa os dados requisitados;
3. O sistema faz a validação dos dados informados, se houver exceções o sistemas efetua o tratamento, caso contrário, retorna ao passo 1.

Inconscistência {Exceção}.

- a. Se nas operações de emissão do atestado, houver exceção, é emitida uma mensagem apropriada do erro para o usuário.
 - b. O sistema volta ao primeiro campo que necessita de correção, ou se houver erro no acesso ao Banco de Dados, o processo é reiniciado.
-

UC12 Manter Cidades

Permite ao usuário efetuar cadastro de doenças.

Cenários

Alteração da Cidade {Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição para a alteração dos dados da Cidade;
 - b. O usuário altera os dados da Cidade;
 - c. O usuário solicita a atualização;
 - d. O sistema faz a validação dos dados alterados;
- c. Se a validação for efetuada com sucesso, o sistema retorna ao passo 1, senão tratará a inconsistência.

Cadastra Cidade {Principal}.

1. O sistema apresenta a tela de cadastro e disponibiliza as operações que podem ser realizadas: a inclusão de uma cidade, a alteração dos dados de uma cidade, a exclusão de uma cidade e a consulta dos dados de uma cidade.
2. O usuário indica a opção a realizar.
3. O usuário seleciona a operação desejada.
4. Se o usuário desejar continuar com a manutenção o caso de uso retorna ao passo 1, senão ele é encerrado.

Inclusão de Cidade {Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição para a inclusão de uma cidade.
- b. O sistema apresenta um formulário vazio e solicita a entrada de informação como: código do cidade, nome da cidade e a unidade federativa .
- b. O sistema faz a validação das informações.
- c. Se a validação for efetuada com sucesso, o sistema retorna ao passo 1, senão será tratada a inconsistência.

Inconsistência {Exceção}.

- a. Se nas operações de Inclusão, Alteração houverem inconsistência devidos a incompatibilidade de códigos, preenchimento incorreto de informações ou erro no banco de dados,ou ainda se na Exclusão ou Consulta houver erros no acesso ao banco de dados, é emitida uma mensagem apropriada para que o usuário tenha uma ação.
- b. O sistema volta ao primeiro campo que necessita de correção ou reinicia o processo(Inclusão, Alteração, Exclusão ou Consulta) que estava sendo executado.

Remoção da Cidade{Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição de remoção da cidade do sistema;
 - b. O usuário indica a cidade;
 - c. O usuário seleciona a opção de exclusão;
 - d. O sistema pede a confirmação da exclusão das informações;
 - e. Se a exclusão for efetuada com sucesso o sistema retorna ao passo 1, senão tratará o erro.
-

UC13 Manter Plano de Saúde

Permite ao usuário efetuar cadastro de Planos de Saúde.

Cenários

Alteração do Plano de Saúde{Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição para a alteração dos dados do Plano de Saúde;
- b. O usuário altera os dados do Plano de Saúde;
- c. O usuário solicita a atualização;
- d. O sistema faz a validação dos dados alterados;
- c. Se a validação for efetuada com sucesso, o sistema retorna ao passo 1, senão tratará a inconsistência.

Cadastra Plano de Saúde {Principal}.

1. O sistema apresenta a tela de cadastro e disponibiliza as operações que podem ser realizadas: a inclusão de um Plano de Saúde, a alteração dos dados de um Plano de Saúde, a exclusão de um Plano de Saúde e a consulta dos dados de um Plano de Saúde.
2. O usuário indica a opção a realizar.
3. O usuário seleciona a operação desejada.
4. Se o usuário desejar continuar com a manutenção o caso de uso retorna ao passo 1, senão ele é encerrado.

Inclusão de Plano de Saúde{Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição para a inclusão de um Plano de Saúde.
- b. O sistema apresenta um formulário vazio e solicita a entrada de informação como: código do Plano de Saúde, nome do Plano de Saúde etc.
- b. O sistema faz a validação das informações.
- c. Se a validação for efetuada com sucesso, o sistema retorna ao passo 1, senão será tratada a inconsistência.

Inconsistência {Exceção}.

- a. Se nas operações de Inclusão, Alteração houverem inconsistência devidos a incompatibilidade de códigos, preenchimento incorreto de informações ou erro no banco de dados, ou ainda se na Exclusão ou Consulta houver erros no acesso ao banco de dados, é emitida uma mensagem apropriada para que o usuário tenha uma ação.
- b. O sistema volta ao primeiro campo que necessita de correção ou reinicia o processo (Inclusão, Alteração, Exclusão ou Consulta) que estava sendo executado.

Remoção do Plano de Saúde {Alternativo}.

- a. O usuário faz a requisição de remoção do Plano de Saúde do sistema;
 - b. O usuário indica o Plano de Saúde;
 - c. O usuário seleciona a opção de exclusão;
 - d. O sistema pede a confirmação da exclusão das informações;
 - e. Se a exclusão for efetuada com sucesso o sistema retorna ao passo 1, senão tratará o erro.
-