

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

**SISTEMA PARA AUTOMATIZAÇÃO DE LABORATÓRIO DE**  
**ANÁLISES CLÍNICAS: BIOEXAME**

**GUILHERME VANSUITA ROSA**

**BLUMENAU**  
**2010**

**2010/1-13**

**GUILHERME VANSUITA ROSA**

**SISTEMA PARA AUTOMATIZAÇÃO DE LABORATÓRIO DE  
ANÁLISES CLÍNICAS: BIOEXAME**

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. Wilson Pedro Carli, Mestre - Orientador

**BLUMENAU  
2010**

**2010/1-13**

# **SISTEMA PARA AUTOMATIZAÇÃO DE LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS: BIOEXAME**

Por

**GUILHERME VANSUITA ROSA**

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

Presidente:

---

Prof. Wilson Pedro Carli, Mestre – Orientador, FURB

Membro:

---

Prof. Roberto Heinzle, Mestre – FURB

Membro:

---

Prof. Oscar Dalfovo, Doutor – FURB

Blumenau, 5 de julho de 2010.

Dedico este trabalho a todos os amigos, especialmente aqueles que me ajudaram diretamente na realização deste. A minha namorada que me ajudou muito em todos os momentos desde a proposta do TCC até a conclusão deste.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, pelo seu imenso amor e graça.

À minha família, que mesmo longe, sempre esteve presente.

Aos meus amigos, pelos empurrões, cobranças e conselhos na concepção deste trabalho.

Ao meu orientador, Wilson Pedro Carli, por ter ajudado muito nas minhas dúvidas principalmente com relação a metodologia e a parte escrita deste trabalho e por ter sempre acreditado na conclusão deste trabalho.

E principalmente a minha namorada Simone Cristina Back, por ter me incentivado e me apoiado durante todo o processo do trabalho. Ela, desde a concepção até a sua realização sempre me direcionou e me orientou com as regras de um Laboratório de Análises Clínicas.

Os bons livros fazem “sacar” para fora o que a  
pessoa tem de melhor dentro dela.

Lina Sotis Francesco Moratti

## **RESUMO**

Este trabalho apresenta um sistema para automatização de um Laboratório de Análises Clínicas que foi desenvolvido para um ambiente *web*, utilizando-se das técnicas de JSP, Ajax e do banco de dados Mysql. O sistema tem o propósito de fazer o controle dos exames efetuados no laboratório e divulgar pela internet os resultados desses para seus pacientes, dentro de padrões de segurança. O sistema também permite ao administrador fazer o controle financeiro referente aos valores dos exames, bem como a emissão de relatórios dos valores dos exames por convênio, relatórios de exames resumidos e detalhados.

Palavras-chave: Análises Clínicas. Resultado de Exames. JSP. Ajax.

## **ABSTRACT**

This paper presents a system for automating a Clinical Laboratory that was developed for a web environment, using the techniques of JSP, Ajax and Mysql database. The system aims to make the control of the examinations performed in the laboratory and disseminate the results of the internet for its patients, within safety standards. The system also allows the administrator to control financial figures relating to the examinations and the reporting of the values of the examination by agreement, reports of summary and detailed examinations.

Keywords: Clinical Analysis. Results of Examinations. JSP. Ajax.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1: Requisitos Funcionais.....	23
Quadro 2: Requisitos não Funcionais.....	24
Figura 1: Diagrama de Casos de Uso - Administrador.....	25
Figura 2: Diagrama de Casos de Uso - Bioquímico.....	26
Figura 3: Diagrama de Casos de Uso – Funcionário.....	26
Figura 4: Diagrama de Casos de Uso – Paciente.....	27
Figura 5: Diagrama de Casos de Uso - Relatórios do sistema.....	27
Figura 6 Diagrama de Atividade – Cadastro de Convênio.....	28
Figura 7: Diagrama de Atividade – Cadastro de Exame.....	29
Figura 8: Diagrama de Atividade - Cadastro de Resultado do Exame.....	30
Figura 9: Modelo de Entidade e Relacionamento.....	31
Figura 10: <i>Login</i> do usuário.....	34
Figura 11: <i>Home</i> do sistema.....	34
Figura 12: Cadastro de Pessoa.....	35
Figura 13: Cadastro de Material.....	36
Figura 14: Cadastro de Setor.....	36
Figura 15: Tipo de Exame.....	37
Figura 16: Cadastro de Convênio.....	38
Figura 17: Cadastro de Exame.....	39
Figura 18: Cadastro do resultado.....	40
Figura 19: Código fonte Valores de Referência.....	41
Figura 20: Alteração de Senha.....	42
Figura 21: Relatório de Exame Detalhado.....	43
Figura 22: Seleção de Período.....	44
Figura 23: Relatório de Exames.....	44
Figura 24: Relatório de Exames com Valor Monetário.....	45
Figura 25: <i>Home</i> do Paciente.....	45
Figura 26: Tela de Relatório Detalhado do Paciente.....	46
Quadro 3: <i>Login</i> .....	51
Quadro 4: Manter Pacientes.....	52
Quadro 5: Manter Exames.....	53

Quadro 6: Manter Convênio Médico.....	54
Quadro 7: Manter Tipos de Exames .....	54
Quadro 8: Relatório Detalhado.....	55
Quadro 9: Relatório Geral .....	55
Quadro 10: Relatório Geral com Valores .....	56

## **LISTA DE SIGLAS**

*AJAX – Asynchronous JavaScript and XML*

*CSS – Cascading Style Sheets*

*HTML – HyperText Markup Language*

*HTTP – HyperText Transfer Protocol*

*JSP – Java Server Pages*

*PDF – Portable Document Format*

*RTF – Rich Text Format*

SI – Sistemas de Informação

SPT – Sistema de Processamento de Transações

SIG – Sistemas de Informações Gerenciais

SSD – Sistemas de Suporte a Decisão

SE – Sistemas Especialistas

*UML – Unified Modeling Language*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO .....	13
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	13
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>14</b>
2.1 OS LABORATÓRIOS DE BIOQUÍMICA .....	14
2.2 EVOLUÇÃO DOS LABORATÓRIOS DE ANÁLISES CLÍNICAS .....	14
2.3 CONTROLE DE QUALIDADE.....	15
2.4 ETAPAS DO EXAME .....	16
2.5 O LABORATÓRIO, OS EXAMES E VALORES DE REFERÊNCIA .....	16
2.6 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	19
2.6.1 SISTEMA DE PROCESSAMENTO DE TRANSAÇÕES.....	20
2.7 SISTEMA ATUAL .....	20
2.8 TRABALHOS CORRELATOS .....	21
<b>3 DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>22</b>
3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES .....	22
3.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO.....	22
3.3 ESPECIFICAÇÃO .....	24
3.3.1 DIAGRAMAS DE CASO DE USO.....	24
3.3.2 DIAGRAMAS DE ATIVIDADES .....	28
3.3.3 MODELO DE ENTIDADE RELACIONAL - MER.....	31
3.4 IMPLEMENTAÇÃO .....	32
3.4.1 TÉCNICAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS .....	32
3.4.2 OPERACIONALIDADE DO SISTEMA.....	33
3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	46
<b>4 CONCLUSÃO.....</b>	<b>47</b>
4.1 EXTENSÕES .....	48
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>49</b>

## 1 INTRODUÇÃO

“A cada dia as organizações buscam melhorar seus procedimentos em seus negócios, visando maior qualidade dos seus produtos e a satisfação do seu público-alvo” (ZSCHORNACK, 2003, p. 1). É cada vez maior o número de empresas que buscam soluções para automatizar as suas rotinas de trabalho e por isso incorporam soluções tecnológicas para controlar as informações geradas por seus negócios.

Desta forma, a área da saúde é um dos campos cientificamente e tecnologicamente mais complexos, onde as mudanças e atualizações afetam os profissionais, os pacientes, as instituições e as políticas de saúde. Periodicamente, estas mudanças devem ser revisadas, pois elas possuem amplas implicações, tanto econômicas como sociais, políticas, clínicas e éticas (OLIVEIRA, 2007).

Dentro das instituições envolvidas com a área da saúde, encontram-se os laboratórios de análises clínicas e laboratórios bioquímicos. A falta de controle das informações e os erros nos processos manuais são fontes de problemas nesses laboratórios. Com a fiscalização cada vez mais rígida sobre os órgãos da área de saúde, a tolerância a erros deve tender a zero, evitando-se situações constrangedoras com os pacientes e médicos.

Observa-se que a ausência de um sistema de informação que gerencie as rotinas diárias de um laboratório compromete as informações geradas pelo mesmo. Isto faz com que muitas vezes a gerência não tenha em mãos um simples relatório de cadastro de um exame com o seu resultado. Muitas vezes um simples erro de informação gera retrabalho e onera o tempo dos funcionários em atividades que poderiam ser evitadas. O extravio de informações é outro grande problema encontrado em sistemas com um processo mal definido.

Sendo assim, observando-se o Laboratório de Bioquímica Back, que se localiza no município de Itapema, no estado de Santa Catarina, o mesmo não possui um sistema informatizado que o auxilie nas suas rotinas de trabalho. Para os controles diários do laboratório são utilizados formulários eletrônicos através de ferramentas de editoração como o Microsoft Word e de planilhas eletrônicas como o Microsoft Excel. Como os sistemas e ferramentas disponíveis no mercado possuem um alto custo para o Laboratório de Bioquímica Back, optou-se em desenvolver um sistema que atenda as necessidades do mesmo.

## 1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um sistema para automatização do cadastro e manutenção dos exames de um laboratório de análises clínicas.

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) possibilitar a criação e manutenção de cadastros básicos de pacientes, de funcionários, dos convênios, dos tipos de exames, de valores de referência, entre outros;
- b) possibilitar a geração de requisições de exames;
- c) possibilitar que no momento em que é cadastrado o valor do resultado do exame o sistema consulte com o valor de referência já pré determinado;
- d) possibilitar a emissão de relatórios analíticos para a gerência;
- e) disponibilizar os resultados dos exames na internet para consulta dos pacientes.

## 1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está disposto em quatro capítulos. No primeiro capítulo tem-se a introdução, os objetivos e como está disposto os assuntos em relação a sua organização.

No segundo capítulo tem-se a fundamentação teórica, onde apresentam-se os conceitos sobre Sistemas de Informação e seus tipos, as tecnologias utilizadas para a elaboração do mesmo, o sistema atual e os trabalhos correlatos.

No terceiro capítulo, é apresentado todo o ciclo de desenvolvimento da ferramenta, incluindo detalhes sobre a especificação, requisitos funcionais e não funcionais e a operacionalidade do sistema.

No quarto capítulo apresenta-se a conclusão sobre os objetivos alcançados e sugestões para trabalhos futuros.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Neste capítulo tem-se a abordagem de temas como os laboratórios de bioquímica, a evolução dos mesmos, as etapas de um exame, os valores de referência, os Sistemas de Informação, a empresa e o sistema atual e os trabalhos correlatos.

### **2.1 OS LABORATÓRIOS DE BIOQUÍMICA**

Segundo Florentino (2000), a função principal do Laboratório de Análises Clínicas é fornecer informações clínicas a seus clientes. Para que este objetivo seja mesmo cumprido, são necessários resultados precisos, pois a partir deles médicos definem diagnósticos e pesquisadores elaboram pesquisas.

Estas unidades são regulamentadas por lei e podem ser encontrado inserido em organizações públicas ou privado, em hospitais, em clínicas médicas, em centros médicos e instalações militares, com a devida aprovação do Departamento de Saúde e Serviços Humanos, uma vez que atua na análise de material humano (AZEVEDO, 2002).

As atribuições dadas aos Laboratórios de Análises Clínicas pelo Ministério do Trabalho vão desde o recebimento e coleta de material até a emissão dos laudos resultantes da análise, sendo responsáveis ainda pela triagem do material, procedimentos laboratoriais de materiais biológicos, preparo de reagentes e preparo e manutenção de material utilizado. (BRASIL, 1995)

### **2.2 EVOLUÇÃO DOS LABORATÓRIOS DE ANÁLISES CLÍNICAS**

Segundo Gaw (2001) atualmente a maioria dos laboratórios esta informatizada, e o uso de etiquetas com códigos de barra para amostras e métodos automáticos de análise permite um alto nível de produtividade e melhora a qualidade do serviço. Ligações diretas com terminais de computadores e consultórios clínicos permitem ao clínico um acesso direto aos resultados.

Não há dúvida de que, no futuro, a análise bioquímica de pacientes longe do laboratório tornar-se-á prática para muitos dos analisados que hoje são medidos no laboratório. É provável, no entanto, que ainda haverá muito debate sobre os custos e a utilidade de tais análises não laboratoriais (GAW, 2001).

### 2.3 CONTROLE DE QUALIDADE

Segundo Motta (2003) um programa de Controle Interno de Qualidade implica a adaptação da metodologia para testar o sistema escolhido, interpretar e implementar na rotina laboratorial. O programa deve ser um sistema ajustável a qualquer momento que houver modificações provocadas por alterações das condições laboratoriais. Os eventos do programa vão desde a instituição de processos até a aceitação ou rejeição dos resultados. Quando são aceitos, os resultados de testes em amostras dos pacientes são enviados aos médicos, caso contrário, todas as amostras são retestadas. Nos casos de não aceitação dos resultados do controle, modificam-se ou o método analítico, ou o sistema de controle, ou o critério de controle.

Segundo Motta (2003) nas últimas cinco décadas, foram propostos vários sistemas de controle das variáveis analíticas. Em maior ou menor escala, esses trabalhos apresentam soluções para inúmeros problemas no intento de conseguir um programa compreensivo e seguro. As características de um bom sistema de controle são as seguintes:

- a) fornecer informações sobre a exatidão e precisão de cada processo analítico;
- b) sensível para detectar variações nas diversas fases de cada processo analítico;
- c) simples de implantar, manter e interpretar;
- d) revelar qualquer tipo de falha;
- e) comparar a performance de métodos, técnicas, equipamentos.

Segundo Paladini (2000) definiu-se o controle de qualidade como um sistema dinâmico e complexo, sistema esse que envolve – direta ou indiretamente – todos os setores da empresa, com o intuito de melhorar e assegurar economicamente a qualidade do produto final.



## 2.4 ETAPAS DO EXAME

Segundo Gaw (2001) para a interpretação dos resultados, devem ser incluídos no pedido todos os detalhes possíveis, de forma a auxiliar tanto a equipe do laboratório quanto ao clínico. Esta informação pode ser muito valiosa quando o progresso do paciente está sendo avaliado ao longo de um período, o quando o diagnóstico está sendo reconsiderado. A identificação do paciente tem que estar correta, e o pedido deve incluir alguma indicação sobre a patologia que está sendo investigada. As análises solicitadas devem estar indicadas claramente.

Segundo Motta (2003) considera-se material biológico (amostras), líquidos, secreções, excreções, fragmentos de tecido obtidos do corpo humano e que possam ser analisados, sendo o sangue o mais utilizado. As amostras destinadas à análises devem ser obtidas e mantidas com o maior cuidado possível, garantindo assim, a exatidão dos resultados. Como não existe um sistema único de coleta que englobe todas as necessidades de todas as variáveis analíticas, esta fase apresenta dificuldades nem sempre resolvidas adequadamente. Isso ocorre, muitas vezes, por falta de atenção aos corretos processos de obtenção de amostras.

Segundo Gaw (2001) quando o pedido de exame e uma amostra chegam à recepção do laboratório, designa-se a eles um único número de identificação, ou um código de barras. Em média qualquer laboratório recebe muitos milhares de pedidos e de amostras a cada dia e é importante que cada um deles esteja claramente identificado e nunca misturado. Todos os procedimentos passam por controle de qualidade, e o laboratório empenha-se para conseguir confiabilidade.

Quando os resultados estão prontos, eles são compilados, e emite-se um relatório. Relatório cumulativo permitem, numa vista rápida, que o clínico perceba como o(s) resultado(s) mais recente(s) compara(m)-se com as análises realizadas anteriormente, fornecendo assim uma ajuda para o acompanhamento do tratamento (GAW, 2001).

## 2.5 O LABORATÓRIO, OS EXAMES E VALORES DE REFERÊNCIA

A setorização dos Laboratórios foi descrita por Azevedo (2002), da seguinte forma:

- a) coleta e processamento de amostras: onde são efetuados também registro e rotulagem das amostras, antes dos devidos encaminhamentos;
- b) hematologia: realiza testes envolvendo estudos de componentes celulares do sangue através de técnicas qualitativas e quantitativas;
- c) urinálise: responsável por exames físicos químicos e microscópicos da análise da urina;
- d) microbiologia: identifica microorganismos e integra a virologia e a micologia;
- e) imunologia: testa amostras usando métodos antígeno-anticorpo, como os da gravidez, infecção por HIV e hepatite;
- f) parasitologia: estuda doenças parasitárias e métodos de diagnóstico;
- g) bioquímica: executa procedimentos como os que envolvem dosagem de glicose e colesterol.

Segundo Inmetro (1997), a consolidação de vários diagnósticos de doenças nos pacientes, pelos médicos, é baseada nos resultados das análises laboratoriais. Um resultado errado de uma análise é prejudicial ao diagnóstico de uma doença. Para cada um dos exames existem regras a serem respeitadas para que seu resultado possa então ser comparado com seus valores de referências e ter então o seu diagnóstico confirmado por profissionais capacitados. As regras vão desde evitar frituras, carnes gordurosas, álcool, medicamentos no dia da coleta (se possível), fazer jejum que variam de 4 a 12 horas, fazer assepsia dos órgãos genitais masculinos e femininos ao coletar secreções e/ou urina, bem como abstinência sexual de no mínimo 3 dias quando solicitado espermograma, dentre outras.

Segundo Largura (2006), os valores de referência de alguns exames solicitados nos Laboratórios de Análises Clínicas são:

- a) glicose – usado para diagnóstico e acompanhamento de diabetes mellitus ou condições hiperglicêmicas, diagnóstico de condições que levam a processos de hipoglicemias. Os valores de referência estão entre 70 a 110 mg/dL;
- b) colesterol total – usado na avaliação de risco de desenvolvimento de doenças cardíacas coronariana (DCC), diagnóstico e monitoramento de tratamento de estados hiperlipidêmicos primários ou secundários, avaliação da função hepática. Os valores de referência são:
  - Desejável: menor que 200mg/dL ;
  - Limiar Alto: entre 200 a 239mg/dL;
  - Alto: maior ou igual 240mg/dL;
- c) HDL – usado na avaliação de risco cardíaco, diagnóstico e monitoramento de

estados dislipidêmicos. Os valores de referência são para índice baixo deve ser inferior a 40mg/dL e para alto deve ser superior a 60mg/dL;

- d) Triglicerídeos – usado na avaliação do risco cardíaco. Os valores de referência são:
- desejável: menor que 150mg/dL;
  - limiar alto: entre 150 a 199mg/dL;
  - elevado: entre 200 a 499mg/dL;
  - muito elevado: maior que 500mg/dL;
- e) LDL – usado na avaliação de dislipidemias, avaliação de risco para doenças coronarianas. Os valores de referência são:
- ótimo: menor que 100mg/dL;
  - acima ótimo: entre 100 a 129mg/dL;
  - limiar alto: entre 130 a 159mg/dL;
  - alto: entre 160 a 189mg/dL;
  - muito alto: maior que 190mg/dL;
- f) tipo de exame: Creatinina – usado na avaliação da função renal. O valor de referência fica entre 0,4 a 1,3mg/dL;
- g) tipo de exame: Aspartato Aminotransferase (TGO/AST) – usado na determinação de dano celular do parênquima hepático; marcador auxiliar de infarto agudo de miocárdio e pericardite. Os valores de referência são para os homens de até 37mg/dL e para as mulheres de até 31mg/dL;
- h) tipo de exame: Alanina Aminotransferase (TGP/ALT) – usado na determinação de dano celular do parênquima hepático; avaliação das hepatopatias. Os valores de referência são de até 42mg/dL para os homens e de até 32mg/dL para as mulheres.
- i) tipo de exame: Acido Úrico. Os valores de referência para os homens estão entre 2,5 a 7,0mg/dL e para as mulheres entre 1,5 a 6,0mg/dL;
- j) tipo de exame: Uréia – usada na avaliação da função renal. O valor de referência fica entre 10 a 50mg/dL;
- l) tipo de exame: Hemograma – usado na avaliação da clínica geral, avaliação e diagnóstico de anemias, policitemias, aplasias medulares, processos infecciosos, leucemias/leucoses, trombocitose e trombocitopenia. Como valores de referência para os vários tipos tem-se:
- hemácia: entre 4,04 a 6,5 x 10<sup>6</sup>/μL;
  - hemoglobina: entre 12,2 a 18,1 g/dL;
  - hematócrito: entre 35,5 a 53,7 % ;

- VCM: entre 80 a 97 fL ;
- HCM: entre 27 a 31,2 pg;
- CHCM: entre 31,8 a 35,4 g/dL;
- RDW: entre 12,0 a 15,0 %;
- Leucócitos: entre 4,6 a 10,2 x 10<sup>3</sup>/μL;
- Bastão: entre 1 a 5 %;
- Segmentados: entre 30 a 60 %;
- Linfócitos Típicos: entre 25 a 45 %;
- Linfócitos Atípicos: 0 %;
- Monócitos: entre 0 a 12 %;
- Eosinófilo: entre 0 a 7 %;
- Basófilo: entre 0 a 2 %.

## 2.6 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Segundo O'Brien (2004, p 38), um Sistema de Informação é referenciado como um conjunto organizado de pessoas, hardware, software, redes de comunicações e recursos de dados que coleta, transforma e dissemina informações em uma organização. Os Sistemas de Informações e as tecnologias vêm se tornando uma variável significativa em quase tudo o que as organizações fazem e a avaliação dos benefícios relacionados aos investimentos nestes, torna-se um aspecto importante para o sucesso organizacional.

Segundo Stair (2002), o SI é dividido em quatro tipos de sistemas, que são eles:

- a) Sistema de Processamento de Transações (SPT);
- b) Sistemas de Informações Gerenciais (SIG);
- c) Sistemas de Suporte a Decisão (SSD);
- d) Sistemas Especialistas (SE).

### 2.6.1 SISTEMA DE PROCESSAMENTO DE TRANSAÇÕES

Conforme Stair (2002), os SPT's podem ser considerados como o centro do sistema da empresa apoiando a realização e monitorando as negociações. Na maioria das empresas, o SPT está ligado fortemente às atividades da rotina diária, no curso normal dos negócios. Desempenha um papel específico de suporte às atividades empresariais, também é uma valiosa fonte de dados para outros sistemas de informação da organização. As atividades do SPT compreendem:

- a) a coleta de dados: pode ser manual ou automatizada, consiste na entrada dos dados ou informações;
- b) a manipulação dos dados: cálculos, classificação, disposição;
- c) o armazenamento: guarda dos dados em um ou mais banco de dados;
- d) a produção de documentos: podem ser impressos ou exibidos na tela do computador.

### 2.7 SISTEMA ATUAL

O Laboratório Back tem sua sede dentro do Hospital Amigo da Saúde, no município de Itapema, no estado de Santa Catarina. A empresa possui apenas dois funcionários que são um técnico de enfermagem para fazer a coleta de materiais para exames e um bioquímico que faz a análise dos exames. O laboratório está em atividade a dois meses e já percebeu que a falta de automatização das informações diminui a agilidade e satisfação dos pacientes.

Atualmente o laboratório não possui nenhum sistema que automatize seus processos sendo que todo o trabalho, como emissão de relatórios, os cadastros e o controle de exames é feita por uma ferramenta de digitação de texto. Geralmente o controle e o cadastro de pacientes são feitos diretamente nas ferramentas de escritório da Microsoft. Os mais utilizados são o Microsoft Word e Microsoft Excel.

A falta de uma ferramenta que automatize o controle de exames do laboratório acarreta retrabalho, que resulta em tempo desperdiçado por parte dos funcionários. Outro grande problema é a insegurança com relação às informações do laboratório que não são armazenados em um local seguro

## 2.8 TRABALHOS CORRELATOS

Dentre os vários softwares desenvolvidos para este nicho de negócio, são apresentados alguns que tem de alguma forma correlação com esta proposta.

Lab Plus é um sistema de gerenciamento de laboratórios clínicos. Foi o primeiro sistema deste nicho de negócio a estar disponível na plataforma Windows. Esta versão foi desenvolvida em 1994. O sistema emite relatórios e faz o controle das informações geradas pelo laboratório, possui também controles de segurança (HOTSOFIT INFORMATICA, 2006).

Technical Informática é a desenvolvedora do Zeus Software Laboratorial, sistema de gestão Laboratorial, disponível na plataforma Windows (exceto Windows XP). O sistema emite relatórios, inclusive via fax ou internet, possui layout personalizável dos relatórios e também o módulo de faturamento (TECHNICAL INFORMATICA, 2009).

Entre os trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) de competência do Departamento de Sistemas e Computação da Universidade Regional de Blumenau (FURB) que foram dedicados à área da saúde, tem-se o da acadêmica Roberta Raquel Leismann. O TCC trata da implementação de um sistema para agendamento e atendimento para a unidade básica de saúde (UBS) do município de Arroio Trinta, no estado de Santa Catarina. O sistema foi desenvolvido na linguagem Program Hypertext Preprocessor (PHP), com o banco de dados Mysql. Está disponível para a utilização dos administradores, médicos e funcionários da UBS, além de laboratórios clínicos e médicos especialistas de outras entidades de saúde (LEISMANN, 2008).

O principal diferencial deste trabalho em relação aos demais é o desenvolvimento para *web*, aonde independentemente do sistema operacional, o mesmo poderá ser executado sem problema algum. Boa parte dos sistemas de laboratórios clínicos disponíveis no mercado são aplicativos voltados para equipamento *desktop*.

### 3 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo serão apresentados os aspectos técnicos referentes ao desenvolvimento do sistema.

#### 3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

Em conversas com os responsáveis pelo Laboratório Back, observou-se que o sistema deverá utilizar o ambiente de programação em Java, permitindo portabilidade em relação ao sistema operacional e facilidades para novas implementações no futuro. O sistema gerenciador de banco de dados será o MySQL. Pelo fato da linguagem e banco de dados serem softwares livres, o sistema não terá um custo tão alto se tivesse que ser desenvolvido com software proprietário.

Atualmente uma das grandes exigências do laboratório é a manutenção das informações geradas pelos exames, até por questões legais. Outro fator importante é a integridade das informações que devem ser mantidas na base de dados com o mínimo de erros possíveis. Desta forma, o sistema deve disponibilizar um módulo para a conferência de valores de referência contra os valores informados pelos funcionários, possibilitando a emissão de resultados mais confiáveis pelo laboratório. Não menos importante é a disponibilização dos dados dos exames dos pacientes na internet, para que esses possam estar consultando os resultados sem a necessidade de deslocamento até o laboratório.

#### 3.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

O Quadro 1 apresenta os requisitos funcionais do sistema e sua rastreabilidade, ou seja, vinculação com os casos de uso associados.

Requisitos Funcionais	Caso de Uso
RF01: O sistema deverá permitir ao funcionário, bioquímico ou administrador manter dados dos pacientes.	UC01.02

RF02: O sistema deverá permitir ao funcionário, bioquímico ou administrador manter os dados dos exames dos pacientes.	UC01.09
RF03: O sistema deverá permitir ao administrador manter os convênios médicos.	UC01.06
RF04: O sistema deverá permitir ao bioquímico ou administrador manter os tipos de exames.	UC01.05
RF05: O sistema deverá permitir ao funcionário, bioquímico ou administrador manter os setores do laboratório.	UC01.07
RF06: O sistema deverá permitir ao administrador manter os dados dos bioquímicos.	UC01.12
RF07: O sistema deverá permitir que o funcionário, bioquímico ou administrador possam emitir o relatório detalhado de um exame.	UC02.01
RF08: O sistema deverá permitir ao funcionário, bioquímico ou administrador possa emitir relatórios com todos os exames realizados em determinado período.	UC02.02
RF10: O sistema deverá permitir a emissão de um relatório com o usuário e senha de cada paciente individualmente, esta para acesso ao sistema.	UC02.03
RF11: O sistema emite mensagem caso o valor do resultado for divergente do valor de referência.	UC01.11
RF12: O sistema deverá permitir ao administrador emitir relatório com o valor em reais dos exames realizados em determinado período, por tipo de convênio médico.	UC02.04
RF13: O sistema deverá permitir ao administrador manter os dados dos funcionários.	UC01.03
RF13: O sistema deverá permitir ao administrador manter os dados dos administradores.	UC01.13
RF14: O sistema deve permitir que o administrador, bioquímico, funcionário e paciente possam fazer o <i>login</i> para acessar o mesmo.	UC01.01
RF15: O sistema deve permitir que o bioquímico e administrador possam excluir os exames.	UC01.10
RF16: O sistema deve permitir que o administrador, bioquímico, funcionário e paciente possam alterar a sua própria senha.	UC01.04

Quadro 1: Requisitos Funcionais



O Quadro 2 apresenta os requisitos não funcionais do sistema.

<b>Requisitos Não Funcionais</b>
RNF01: O sistema deverá ser desenvolvido na linguagem JSP
RNF02: O sistema deverá utilizar como base de dados o banco Mysql
RNF03: O sistema deverá possuir interface <i>web</i>
RNF04: O sistema deverá suportar o navegador Mozilla Firefox 3.5.9

Quadro 2: Requisitos não Funcionais

### 3.3 ESPECIFICAÇÃO

Para a especificação do sistema utilizou-se a notação *Unified Modeling Language* (UML), sendo os diagramas gerados através da ferramenta Enterprise Architect.

#### 3.3.1 DIAGRAMAS DE CASO DE USO

Um caso de uso é um conjunto de cenários amarrados por um objetivo comum de um usuário. A figura 1 apresenta as funcionalidades que o sistema permite ao administrador exercer.

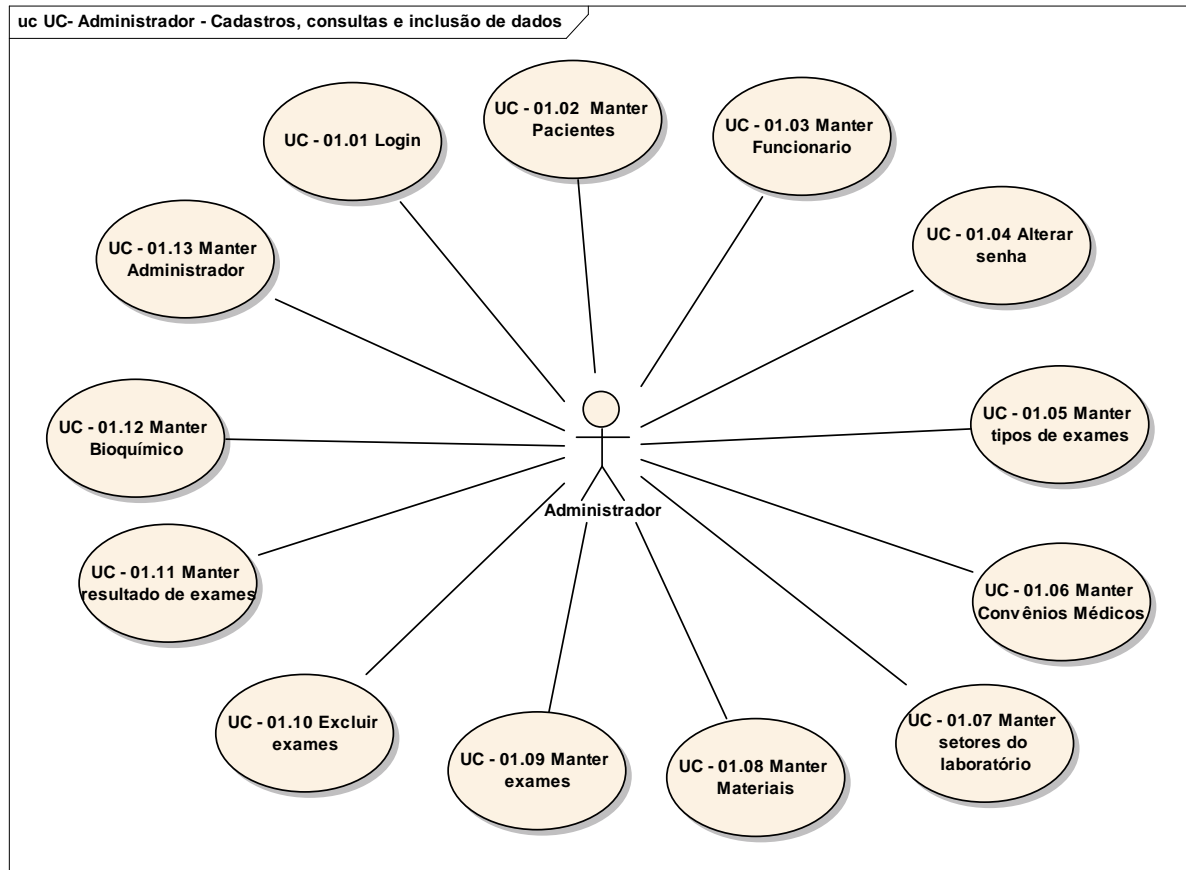


Figura 1: Diagrama de Casos de Uso - Administrador

A figura 2 apresenta as funcionalidades que o sistema permite ao bioquímico exercer.

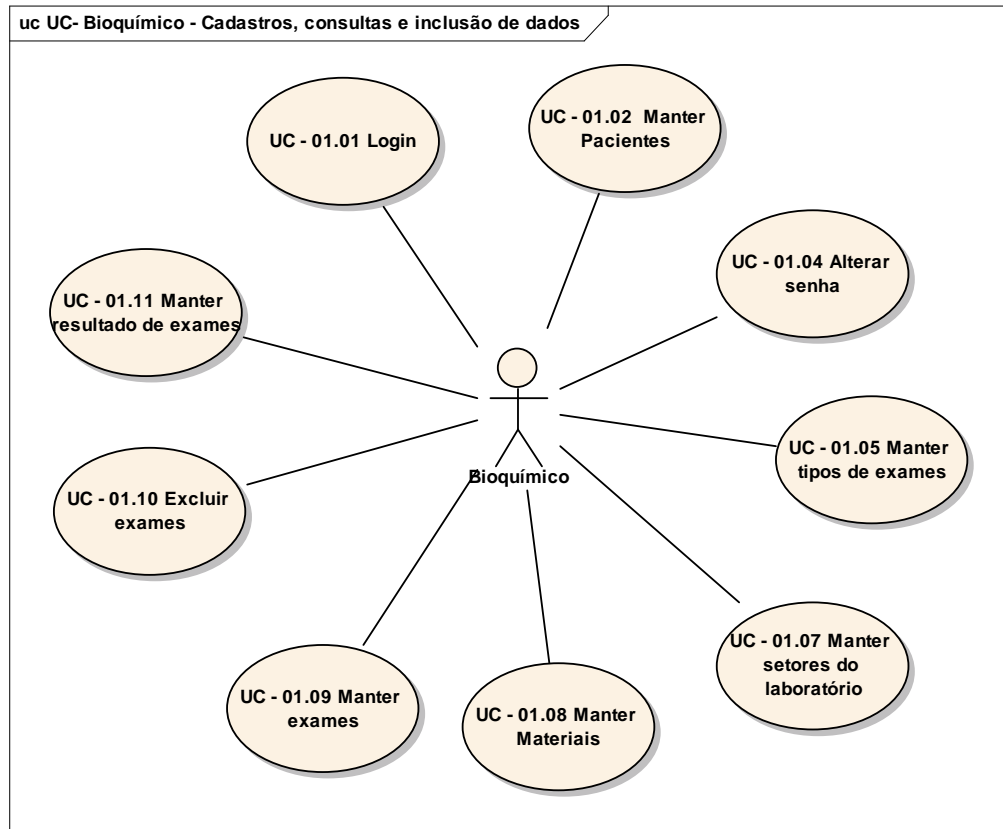


Figura 2: Diagrama de Casos de Uso - Bioquímico

A figura 3 apresenta as funcionalidades que o sistema permite ao funcionário exercer.

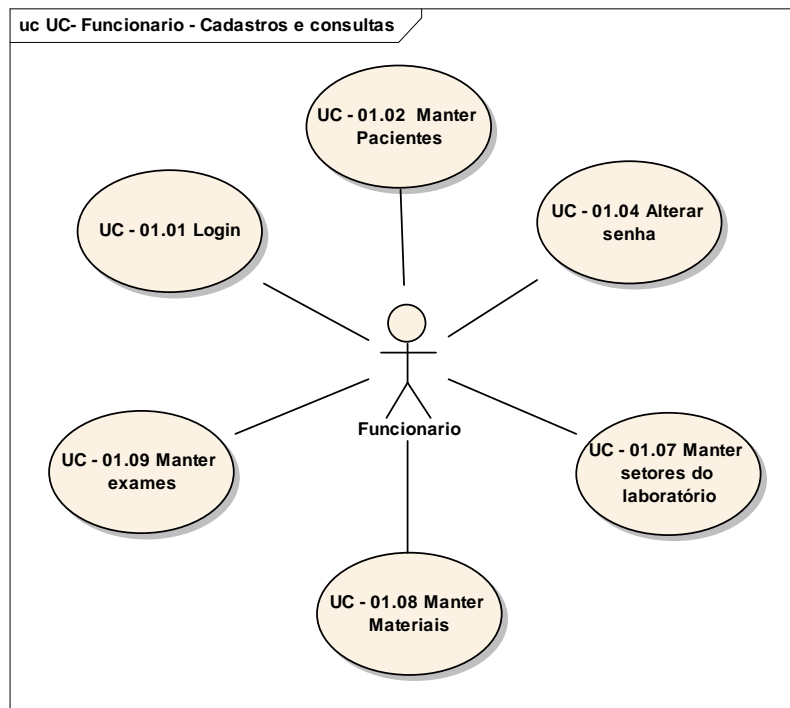


Figura 3: Diagrama de Casos de Uso – Funcionário

A figura 4 apresenta as funcionalidades que o sistema permite ao paciente exercer.

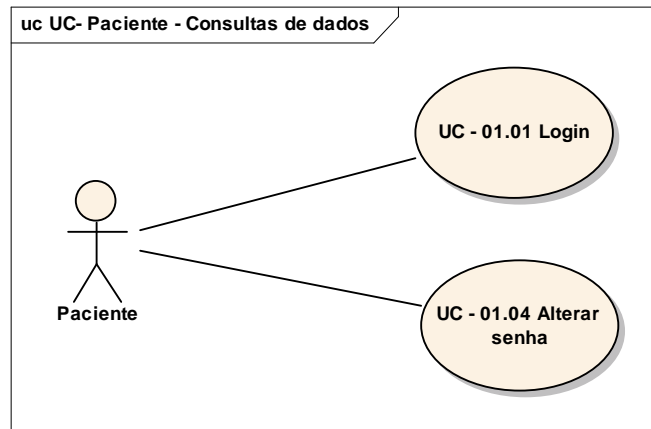


Figura 4: Diagrama de Casos de Uso – Paciente

A figura 5 apresenta os relatórios que cada usuário pode emitir sendo que os de maior hierarquia podem executar também os relatórios dos que estão abaixo dele na escala.

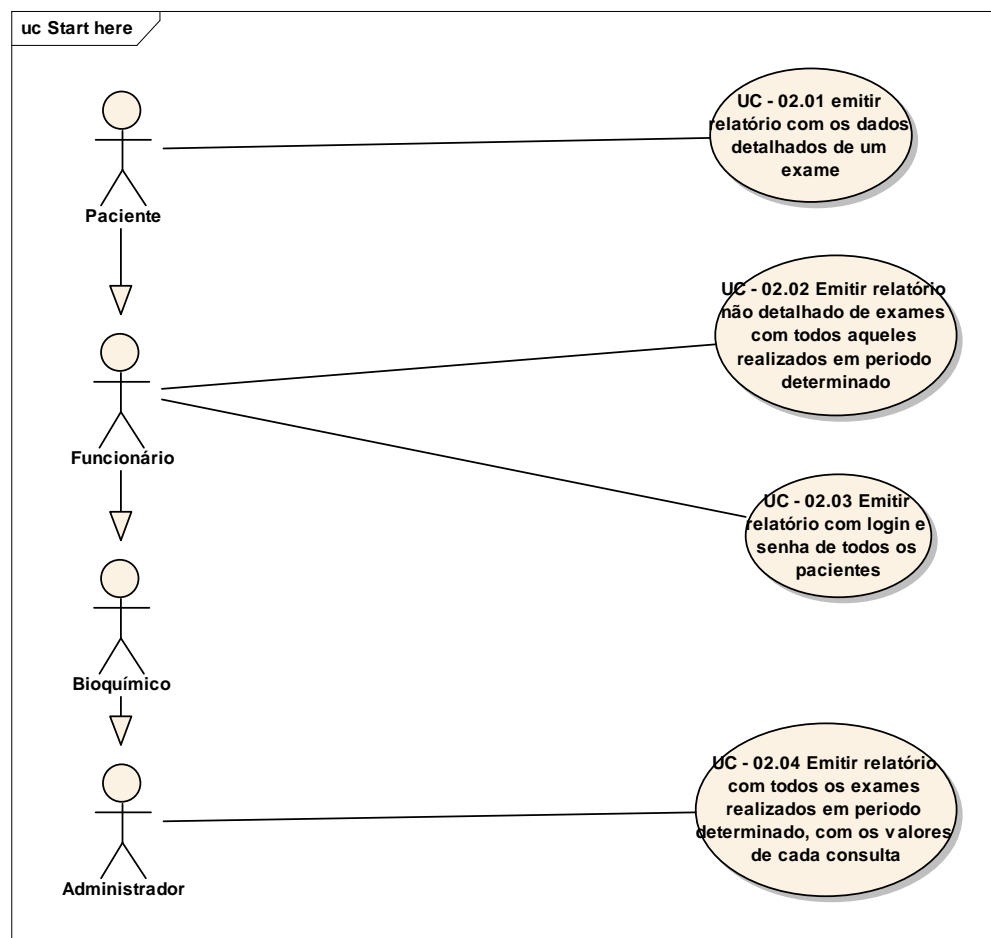


Figura 5: Diagrama de Casos de Uso - Relatórios do sistema

No apêndice A, encontram-se os quadros com o detalhamento dos principais casos de uso apresentados.

### 3.3.2 DIAGRAMAS DE ATIVIDADES

Os diagramas de atividades é um tipo essencial de diagrama, onde apresentam-se os estados de uma atividade, sendo orientados por fluxo e controle. Também permite modelar o comportamento do sistema, denotando os caminhos lógicos e possíveis que um processo pode seguir. A figura 6 ilustra as atividades do cadastro de um convênio.

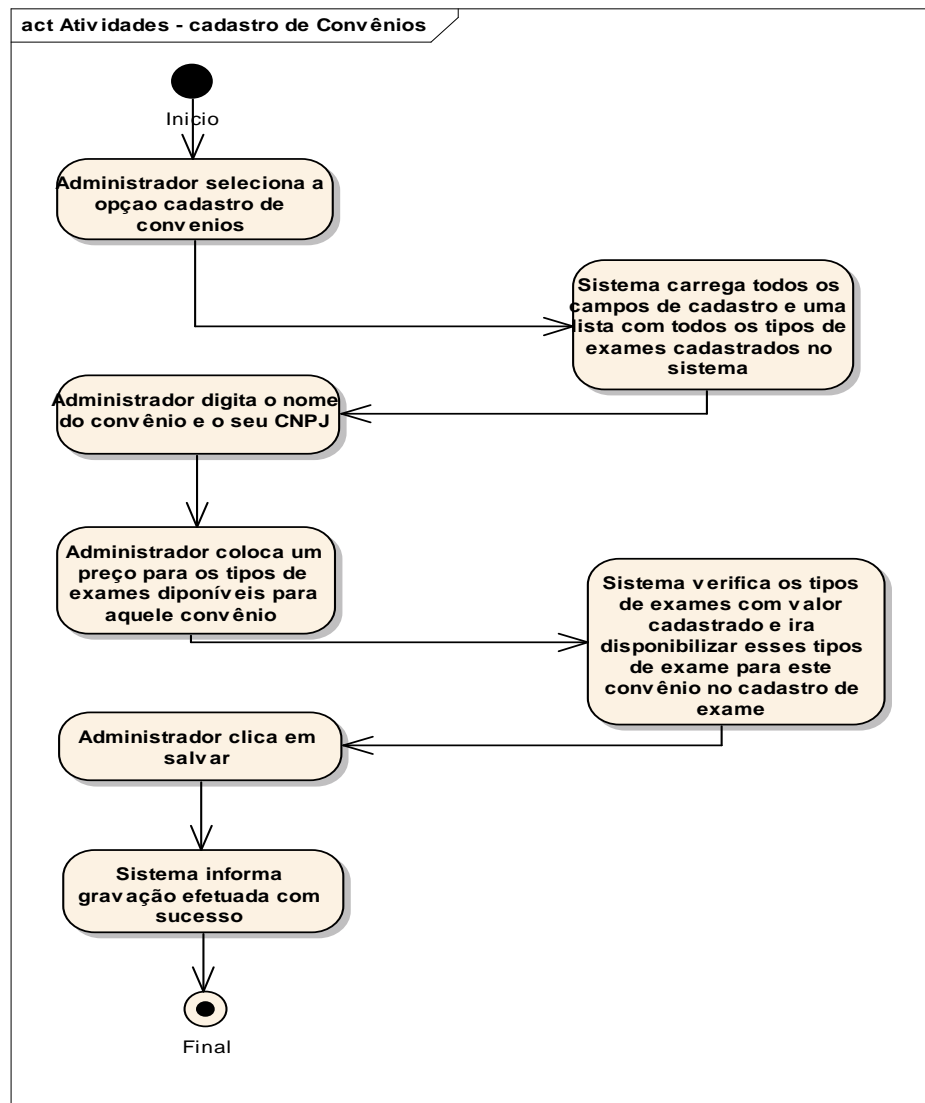


Figura 6 Diagrama de Atividade – Cadastro de Convênio

Como se observa no diagrama, o cadastro de um convênio tem duas funções, uma é cadastrar o nome do convênio e o Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) e outra é informar quais são os tipos de exames liberados para este. Posteriormente somente estes

poderão ser vinculados a este convênio num cadastro de exame. A figura 7 ilustra as atividades do cadastro de um exame.

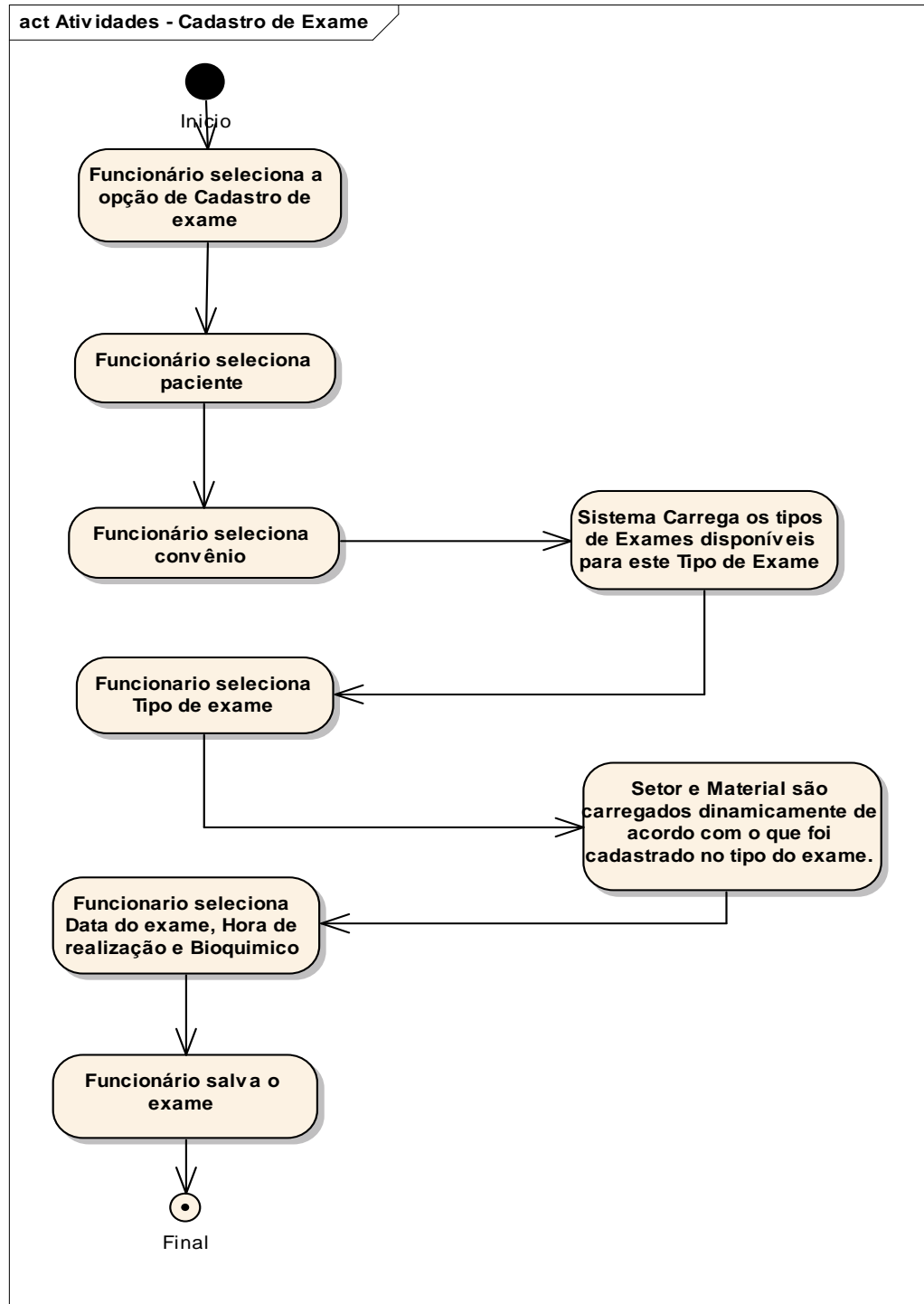


Figura 7: Diagrama de Atividade – Cadastro de Exame

Verifica-se que no momento do cadastro o usuário só pode efetuar a gravação do exame sem o cadastro do resultado do exame que irá ser feito posteriormente. No cadastro, o setor e o material são carregados dinamicamente por já terem sido vinculados anteriormente a

um tipo de exame. O sistema também só irá permitir listar os tipos de exames disponíveis para o convênio selecionado convênio. A figura 8 ilustra as atividades do cadastro do resultado de um exame.

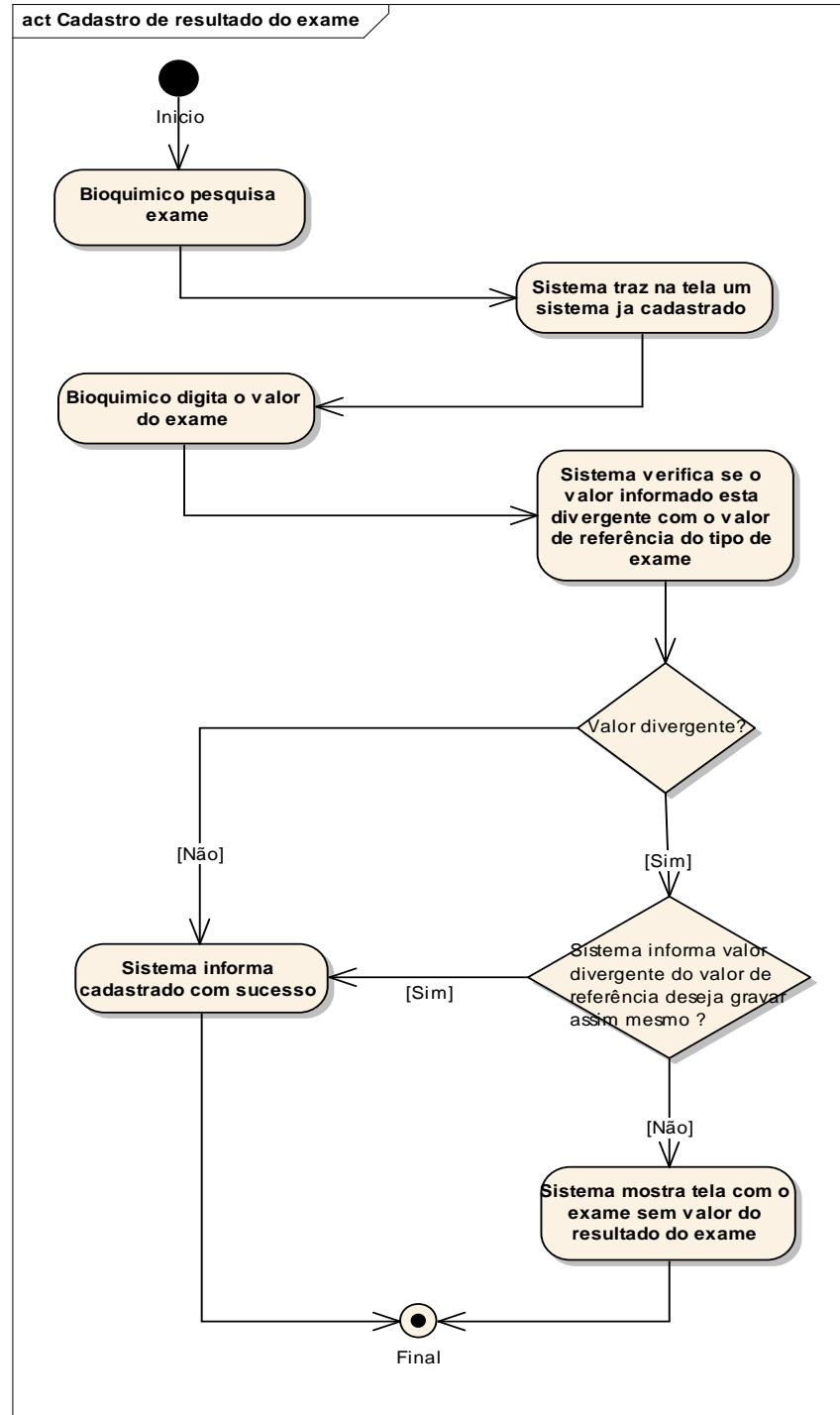


Figura 8: Diagrama de Atividade - Cadastro de Resultado do Exame

Observa-se que no momento em que o Bioquímico informa o resultado de um exame o sistema faz a validação, entre o valor do resultado e o valor de referência já previamente cadastrado. Caso o valor cadastrado for incoerente com o valor de referência, o sistema irá

emitir uma mensagem informando o bioquímico.

### 3.3.3 MODELO DE ENTIDADE RELACIONAL - MER

Os dados e informações utilizados pelo sistema são armazenados no sistema gerenciador do banco de dados MySQL. A figura 9 destaca o MER e a ligação entre as tabelas.

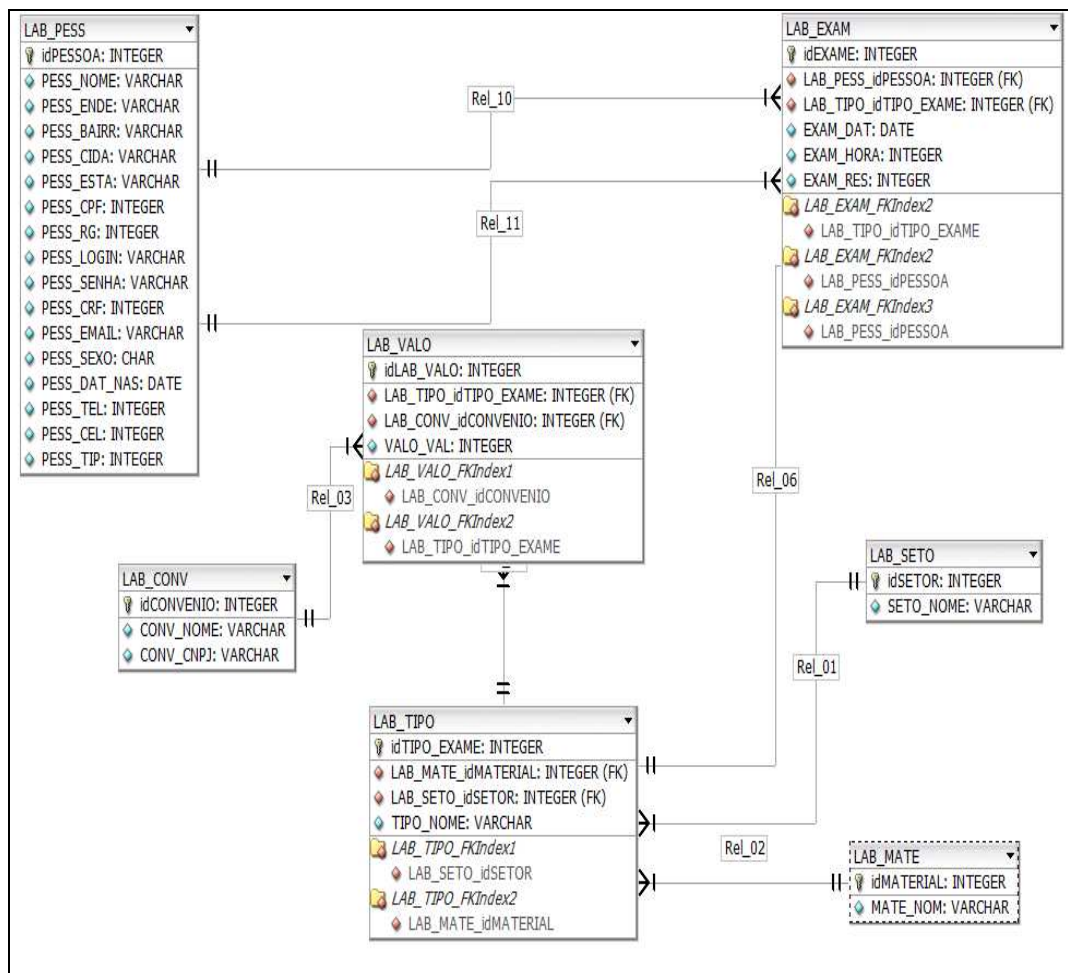


Figura 9: Modelo de Entidade e Relacionamento



### 3.4 IMPLEMENTAÇÃO

Esta seção demonstra os detalhes da implementação do sistema, bem como as técnicas e ferramentas utilizadas.

#### 3.4.1 TÉCNICAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS

Para o desenvolvimento do projeto foi utilizado a linguagem Java Server Pages (JSP), Java Script e Ajax. O banco de dados utilizado da aplicação é o MySQL. O sistema executa sobre o servidor Apache TomCat. O sistema também possui o gerador de relatório iReport que integra com o sistema desenvolvido.

O sistema foi implementado em uma linguagem para a *web* (JSP), pela necessidade do negócio e pelo fato das facilidades de acesso na internet. A linguagem também possui extensas bibliotecas de recursos de rede que facilitam a cooperação com protocolos TCP/IP tais como o HTTP e o FTP, além de ter uma boa segurança, permitindo executar programas via rede com restrições de execução. As classes do sistema foram todas desenvolvidas em Java e dentro do HTML existem as chamadas em JSP que acessam as classes para retornar, pesquisar e gravar os dados, entre outras funcionalidades que o sistema permite (W3CSCHOOLS, 2010a).

JavaScript é uma linguagem de programação criada pela Netscape em 1995, que em princípio se chamava LiveScript. O Javascript foi utilizado no sistema para o layout dos menus e para validação de alguns campos de cadastro gerais do sistema (W3CSCHOOLS, 2010a).

*Asynchronous Javascript And XML*(AJAX) é o uso metodológico de tecnologias como Javascript e XML, providas por navegadores, para tornar páginas *web* mais interativas com o usuário, utilizando-se de solicitações assíncronas de informações(W3CSCHOOLS, 2010b).

O MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD), que utiliza a linguagem *Structured Query Language* (SQL) como interface. O MySQL foi escolhido como banco da aplicação por ser um banco de dados relacional multiusuário e multiencadeado. A versão utilizada na aplicação foi 5.0. O MySQL trabalha em qualquer plataforma atual (MYSQL, 2010).

O Tomcat é um servidor *web* Java, mais especificamente, um *container* de *servlets*. Desenvolvido pela Apache Software Foundation, é distribuído como software livre dentro do conceituado projeto Apache Jakarta, sendo oficialmente endossado pela empresa Sun como a implementação de referência para as tecnologias Java Servlet e JavaServer Pages (JSP). O Tomcat foi utilizado na aplicação pelo fato da mesma ser quase que totalmente baseada em Java Server Pages (JSP).

O iReport é um gerador de relatórios poderoso, intuitivo e 100% Java. O iReport foi desenvolvido pela Jaspersoft e a versão utilizada é a 3.7.2. O iReport permite a visualização de relatórios internos e também permite a exportação em formatos PDF, RTF, HTM, XLS, CSV e TXT. A ferramenta possui assistente para criação de relatórios e sub-relatórios e possui modelos para apoio no desenvolvimento. Além de possuir mais de 30 ferramentas de formatação, editores de estilo, conjunto de ferramentas para desenhos entre outras funções (JASPERSOFT CORPORATION, 2009 – tradução nossa).

### 3.4.2 OPERACIONALIDADE DO SISTEMA

Nesta sub-seção são apresentadas a seqüência de telas e operações, para conseguir utilizar corretamente o Sistema Bioexame. O sistema possui quatro perfis de usuários, uns com menos permissões e outras com mais. Será utilizado o perfil Administrador, pois este perfil tem permissão para fazer todas as funções disponíveis pelo sistema, com isso poderemos demonstrar detalhadamente tudo que o sistema dispõe de recursos para todos os usuários. Na tela apresentada na figura 10, o usuário deve informar seu usuário e senha para acessar sistema.

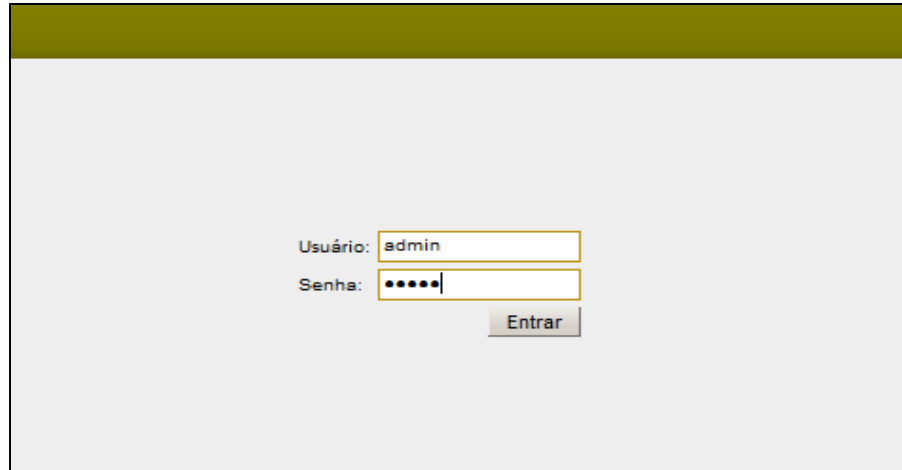


Figura 10: *Login* do usuário

Nesta tela de *login* caso o usuário digitar a senha ou usuário incorreto, o sistema informará a mensagem “senha ou usuário inválidos”. Caso o usuário digite um usuário e senha cadastrados no sistema, este será direcionado para a tela “*Home*” do sistema.

Na figura 11 apresenta-se a tela *Home* do sistema. Esta tela apresenta o menu inicial do usuário Administrador, que pode acessar as opções Cadastro, Exames, Relatórios, Configurações e Sair.



Figura 11: *Home* do sistema

O sistema já terá um administrador previamente cadastrado e este irá ter que cadastrar sua equipe de Bioquímicos e Funcionários. E estes três perfis, de Administrador, de Bioquímico e de Funcionário irão abastecer o sistema cadastrando os pacientes. Ressalta-se que somente o Administrador pode cadastrar os Bioquímicos e os Funcionários e se necessário mais Administradores.

Passando o cursor sobre cada item do menu da figura 11 aparecem sub-itens de acesso para este usuário. Abaixo iremos mostrar detalhadamente cada sub-item e sua função.

Na tela apresentada na figura 12 tem-se o cadastro de Pessoa. Passando com o cursor

sobre o t3pico cadastro ira ser demonstrado o sub-t3pico Pessoa e selecionando esta op33o o Administrador poder33 cadastrar um novo Administrador, Bioqu33mico, Funcion33rio ou Paciente.

The image shows a web form for registering a person. The form is titled "Cadastro de Pessoa" and is part of a system with navigation tabs: "Cadastros", "Exames", "Relat33rios", "Configura33es", and "Sair". The form fields are: C33digo: <C33digo ser33>; Nome: Joana Cordeiro; Telefone: 47-3332-0909; Celular: 47-8899-0909; Endere33o: Rua Bahia 5800; Bairro: Velha; Cidade: Blumenau; Estado: SC; Data de nascimento: 09/06/1988; Sexo: Feminino (selected); Email: joana@gmail.com; CPF: 989878787; RG: 8798788; Login: Joana; Senha: masked with dots; Tipo: Paciente (selected). Buttons for "Voltar" and "Cadastrar" are at the bottom.

Figura 12: Cadastro de Pessoa

O cadastro de pessoas ter33 valida33es para que se possam gravar corretamente as informa33es e para que n33o falem informa33es que sejam imprescind33veis para alguns tipos de exames. O sistema ir33 verificar se o Cadastro da Pessoa F33sica (CPF) de cada pessoa j33 est33 cadastrado para n33o haver recadastramento de pessoas.

Antes de efetuar o cadastro do exame o campo c33digo assume a mensagem "<C33digo ser33>" e ap33s efetuar o cadastro esse numero assume a sequ33ncia de cadastro no banco de dados.

Na tela apresentada na figura 13, tem-se o cadastro de Material.

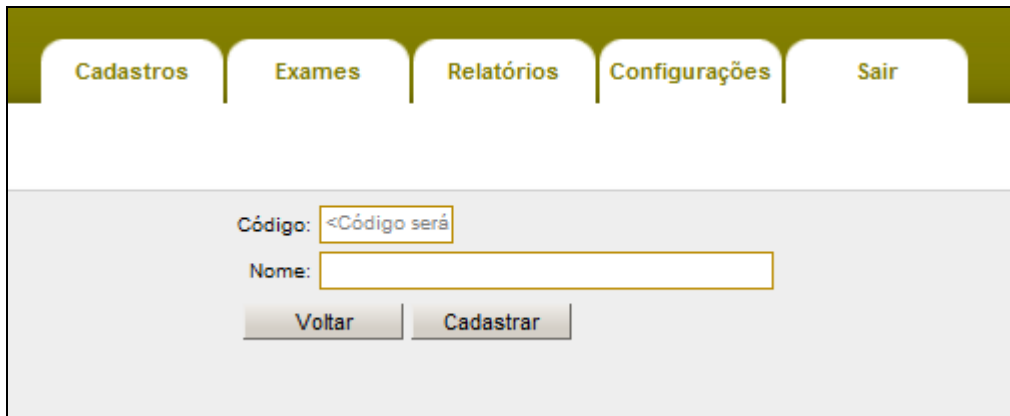


Figura 13: Cadastro de Material

O administrador informa o nome do material e clica em cadastrar. Este tipo de material será vinculado a um tipo de exames na tela de Tipo de Exame.

Antes de efetuar o cadastro do material o campo código assume a mensagem “<Código será>” e após efetuar o cadastro esse numero assume a sequência de cadastro no banco de dados.

Os materiais são coletados dos pacientes para posteriormente serem analisadas pelos bioquímicos. Alguns tipos de materiais são, urina, fezes, sangue, secreções entre outros materiais.

Na tela apresentada na figura 14 é apresentada a tela de cadastro de Setor.

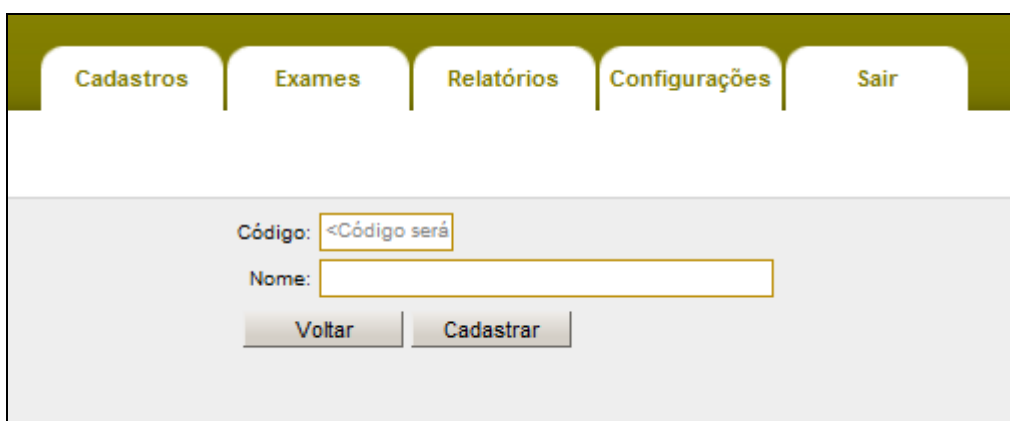


Figura 14: Cadastro de Setor

O administrador informa o nome do setor e clica em cadastrar. Este setor será vinculado a um tipo de exames na tela de Tipo de Exame.

Antes de efetuar o cadastro do setor o campo código assume a mensagem “<Código será>” e após efetuar o cadastro esse numero assume a sequência de cadastro no banco de

dados.

Dentro de um laboratório existem diversos setores de análise, aonde após ser feitas as coletas dos materiais esses são encaminhados para seus determinados setores de análise aonde posteriormente irão ser analisados. Por exemplo, o material sangue total é encaminhado para o setor hematologia, urina é enviada para o setor de uroanálise, já as fezes são encaminhadas para o setor de parasitologia. Portanto o setor é o local aonde são encaminhados os materiais para serem analisados.

Na figura 15 apresenta-se a tela de Tipo de Exame. Nesta opção já tem-se todos os tipos de exame previamente cadastrados e somente altera-se o material e setor vinculados a este Tipo de exame, se necessário.

Cadastros Exames Relatórios Configurações Sair

Tipo de Exame | Exames

Código: 4

Nome: Colesterol Total

Material: SANGUE

Setor: BIOQUIMICA

Valor de referência: Valores de Referência:  
Desejável: menor que 200mg/dL  
Limiar Alto: entre 200 a 239mg/dL  
Alto: maior ou igual 240mg/dL

Voltar Alterar

Figura 15: Tipo de Exame

Alem vincular o Material e o setor nesta tela o administrador informa os valores de referencia do tipo de exame selecionado em uma caixa de texto que pode ser editada.

Na figura 16 apresenta-se a tela de Cadastro de Convênio. Nesta opção cadastra-se um convênio e definem-se os tipos de exame realizados por este. Estes tipos de exame disponibilizados no cadastro do convênio são os mesmos vinculados no cadastro de um exame.

Cadastros Exames Relatórios Configurações Sair

Pessoa Convênio Material Setor

Código: 1

Nome: Unimed

Cnpj: 83475734507

Tipo de Exame	Valor
Sangue	11.0
Glicose (soro)	5.0
Colesterol Total	6.0
HDL	7.0
Triglicerídeos	0.0
LDL	0.0
Creatinina	0.0
TGO/AST	0.0
TGP/ALT	0.0
Acido Atrico	0.0
yGT	0.0
Uréia	0.0
Sodio	0.0
Potássio	0.0
Cálcio	0.0
CPK	0.0
CKMB	0.0
FAL	14.0
Urina	9.0

Voltar Alterar

Figura 16: Cadastro de Convênio

Nesta tela cadastra-se o nome e o CNPJ do convênio, e abaixo dessas informações tem-se uma lista com todos os tipos de exames realizados pelo laboratório. Uma coluna com o nome e outra com o valor em reais que é o custo do exame para o para o convênio devem ser informados. Caso o tipo de exame tenha um valor igual a zero, isso significa que o convênio não atende a este tipo de exame e não irá disponibilizar este tipo de exame para o cadastro de exame quando for selecionado este convênio. O sistema exibira a mensagem “convênio já cadastra” caso o convenio que esteja sendo cadastrado já tenha um CNPJ igual ao de um convenio previamente cadastrado.

A figura 17 apresenta a tela de Cadastro de Exame. Nesta opção cadastra-se um exame e vincula-se o paciente, o tipo de exame, o convênio e um bioquímico já cadastrado anteriormente.

The screenshot shows a web application interface for exam registration. At the top, there are navigation tabs: 'Cadastros', 'Exames', 'Relatórios', 'Configurações', and 'Sair'. Below these, the page title is 'Tipo de Exame | Exames'. The main form area contains the following elements:

- An 'Imprimir' button at the top.
- A 'Código' field with the placeholder text '<Código será'.
- A 'Paciente' dropdown menu with 'Administrador' selected.
- A 'Convênio' dropdown menu with 'Unimed' selected.
- A 'Tipo de exame/Setor/Material' dropdown menu with 'Sangue - BIOQUIMICA - SANGUE' selected.
- A 'Data do exame' field with '23/06/2010' and a calendar icon.
- An 'Hora do exame' field with '15:00'.
- A 'Bioquímico' dropdown menu with 'Simone Cristina Back' selected.
- An 'Observação' text area containing the text 'Coletar Material'.
- 'Voltar' and 'Cadastrar' buttons at the bottom right.

Figura 17: Cadastro de Exame

Nesta opção ao fazer o cadastro do exame, o sistema verifica o convênio informado e carrega somente os tipos de exame previamente disponibilizados no cadastro de convênio. Ao selecionar o tipo de exame o sistema já traz junto, o setor e o material cadastrados no Tipo de Exame. É informado também o bioquímico que ira realizar o exame e a data de realização do mesmo além de algumas observações adicionais do exame se necessário. Ao informar o resultado do exame o sistema faz validações tendo como referencia os valores de referência de cada tipo de exame. Caso o valor do resultado seja divergente do valor definido como valor de referencia o sistema informa a mensagem “Resultado do exame divergente do valor de referencia deste exame. Deseja Continuar?”. O administrador pode escolher gravar o resultado do exame mesmo assim ou abortar esta inclusão.

Nesta tela apresentada na figura 18 temos o momento em que o resultado do exame é cadastrado e este diverge do que existe como referencia já previamente incluído dentro do



código fonte.

The image shows a web application interface for 'Cadastro de Exames' (Exam Registration). The form contains several input fields and dropdown menus. A modal dialog box is overlaid on the form, displaying a warning message. The form fields are as follows:

- Imprimir**: Button
- Código**: Text input field containing '2'
- Paciente**: Dropdown menu showing 'Paciente'
- Convênio**: Dropdown menu showing 'Unimed'
- Tipo de exame/Setor/Material**: Dropdown menu showing 'Glicose (soro) - BIOQUIMICA - SANGUE'
- Hora do exame**: Text input field containing '08:00'
- Resultado**: Text input field containing '15.0'
- Bioquímico**: Dropdown menu showing 'Bioquímico'
- Observação**: Large empty text area
- Voltar**: Button
- Alterar**: Button

The modal dialog box has the following content:

O site "http://localhost:8080" diz:

Valor informado divergente do cadastrado como referência.  
Deseja prosseguir com este processo?

Buttons: **OK**, **Cancelar**

Figura 18: Cadastro do resultado

Após ser informado o valor do exame e clicado em alterar se o valor de referencia diverge daquele previamente cadastrado nos valores de referencia no código fonte o sistema apresenta a mensagem com a mensagem “Valor informado diverge do cadastrado como referência. Deseja prosseguir com este processo?”.

Na tela 19 é apresentado um trecho do código fonte aonde mostra a lógica que é feita para verificar o valor de referência

```

private static Boolean Fal(double resultado, Boolean feminino, Date data) {

    Integer idade = Data.calculaIdade(data);

    if (idade < 15) {
        if (resultado <= 644d) {
            return true;
        }
    } else if (idade >= 15 && idade <= 17) {
        if (resultado <= 483d) {
            return true;
        }
    } else {
        if ((feminino && resultado >= 80d && resultado <= 306d) || (!feminino && resultado >= 64d &&
            resultado <= 306d)) {
            return true;
        }
    }

    return false;
}

private static Boolean hemacia(double resultado) {

    if (resultado >= 4.04d && resultado <= 6.5d) {
        return true;
    }

    return false;
}


```

Figura 19: Código fonte Valores de Referência

No momento em que o usuário do sistema informa o valor de um resultado de um exame, este é comparado com o que já está cadastrado no sistema. Por exemplo, no código que temos acima tem a rotina do exame *Fal* e *Hemacia*, o sistema verifica a idade da pessoa o sexo e o valor informado no exame e verifica se este valor informado está fora do valor de referência

As comparações variam de acordo com o tipo do exame, alguns como o *Fal* fazem a comparação de idade sexo e o valor informado já o exame de *hemácia* só faz a comparação do valor do resultado.

Nesta tela apresentada na figura 20, mostra-se que qualquer usuário pode alterar a sua senha.



The image shows a web application interface with a dark green header bar containing five menu items: "Cadastros", "Exames", "Relatórios", "Configurações", and "Sair". Below the header, the main content area is titled "Alterar Senha". The form includes the following elements:

- Usuário: admin
- Senha:
- Confirmar Senha:
- Alterar (button)

Figura 20: Alteração de Senha

Caso a senha informada no campo “Senha” divergir da senha cadastrada no campo “Confirmar Senha”, o sistema informa a mensagem “senhas não conferem ” impedindo a alteração de senha.

A tela apresentada na figura 21 representa o relatório detalhado de um exame. Este relatório é emitido diretamente dentro do cadastro de exame.

EXAME	
Paciente:	Guilherme
Data de nascimento:	11/06/2010
Sexo:	Feminino
Convênio:	Unimed
Tipo de exame/Setor/Material:	Sangue/BIOQUIMICA/SANGUE
Valores de referência:	
Tipo A =	12
Tipo B =	15 a 20
Tipo C =	100 a 120
Resultado do exame:	
	10
Observação:	
	Exame alterado
Simone Cristina Back	
Bioquímico(a)	

Figura 21: Relatório de Exame Detalhado

O relatório está disponível para que os pacientes também possam emití-lo, ao se *logar* no sistema *web* com o seu usuário e senha. Ele apresenta todos os detalhes do exame e

Nas telas apresentadas nas figuras 22, 23 tem-se a tela de seleção de um período e o relatório com todos os exames realizados no período respectivamente.

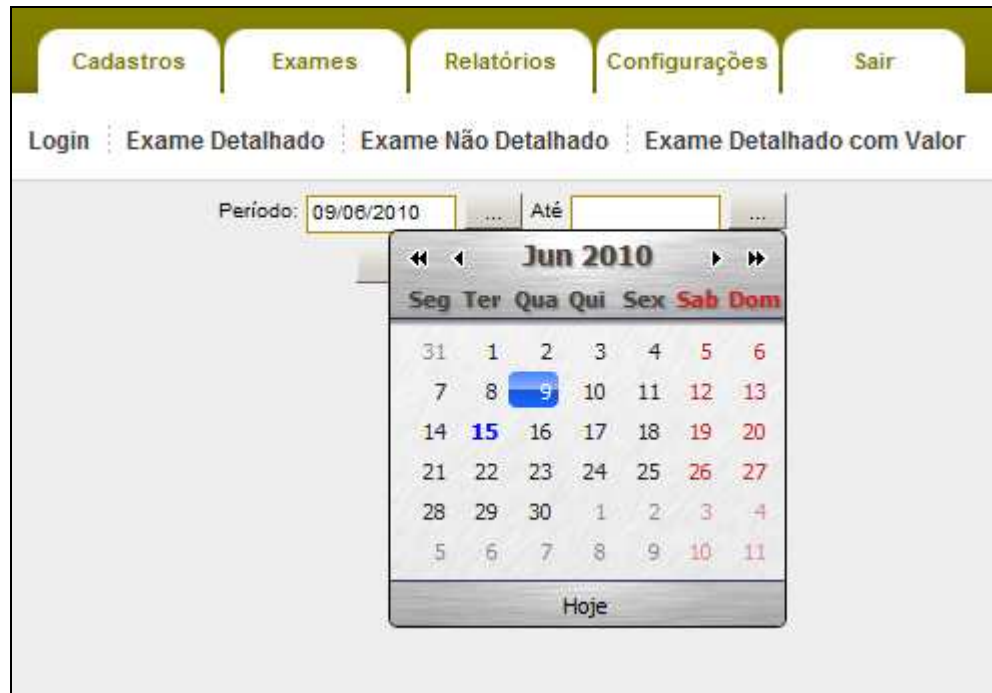


Figura 22: Seleção de Período

RELATÓRIO DE EXAME NÃO DETALHADO					
Código	Paciente	Convênio	Exame	Data	Resultado
1	Paciente	CIMED	Creatinina	12/05/2010	1
2	Paciente	Unimed	Glicose (soro)	18/05/2010	15
3	Paciente	Unimed	FAL	20/05/2010	79
4	Paciente	Unimed	FAL	15/05/2010	20
5	Obina	SUS	Sangue	21/05/2010	0
6	Obina	CIMED	Glicose (soro)	20/05/2010	0
7	Obina	Unimed	Sangue	21/05/2010	1
8	Obina	Unimed	CKMB	21/05/2010	24
9	Obina	Unimed	CKMB	21/05/2010	0

Figura 23: Relatório de Exames

Após selecionar um período na tela anterior, a figura 21, acima demonstra o relatório com todos exames realizados conforme o período selecionado. Este relatório traz um resumo com todos os exames realizados no período selecionado.

Na tela apresentada na figura 24, tem-se o relatório de exames, mas com uma coluna a mais, a de valores de cada exame.

RELATÓRIO DE EXAME DETALHADO COM VALOR						
Código	Paciente	Exame	Data	Resultado	Valor	
Convênio: Unimed						
2	Paciente	Glicose (soro)	18/05/2010	15	5	
8	Obina	CKMB	21/05/2010	24	765	
3	Paciente	FAL	20/05/2010	79	150	
9	Obina	CKMB	21/05/2010	0	100	
7	Obina	Sangue	21/05/2010	1	11	
4	Paciente	FAL	15/05/2010	20	150	
					Total do convênio: 1181.0	
Convênio: CIMED						
1	Paciente	Creatinina	12/05/2010	1	50	
6	Obina	Glicose (soro)	20/05/2010	0	10	
					Total do convênio: 80.0	
Convênio: SUS						
5	Obina	Sangue	21/05/2010	0	100	
					Total do convênio: 100.0	
						Total geral: 1341.0

Figura 24: Relatório de Exames com Valor Monetário

Na tela acima tem-se o relatório de exame com o valor monetário. Este possui separação por convênio e possui um somatório de valores por convênio e um totalizador, sendo que o mesmo só está disponível para o usuário Administrador.

Na tela apresentada na figura 25, tem-se as opções disponíveis para o paciente, como Alterar senha, emissão de relatório, que são as opções liberadas.

A imagem mostra a interface de usuário para o perfil de paciente. No topo, há um menu com cinco opções: 'Cadastros', 'Exames', 'Relatórios', 'Configurações' e 'Sair'. Abaixo do menu, o título 'Exame Detalhado' é exibido com um ícone de menu suspenso. Abaixo disso, há um campo de seleção rotulado 'Exame:' com o valor 'Sangue - Paciente - 12/05/2010' e uma seta para baixo. Abaixo do campo de seleção, há um botão 'Imprimir'.

Figura 25: Home do Paciente

Pela restrição que existe no sistema essas são as duas únicas opções liberadas para o perfil Paciente.

Na tela apresentada na figura 26, é possível listar todos os exames realizados pelo paciente *logado*.

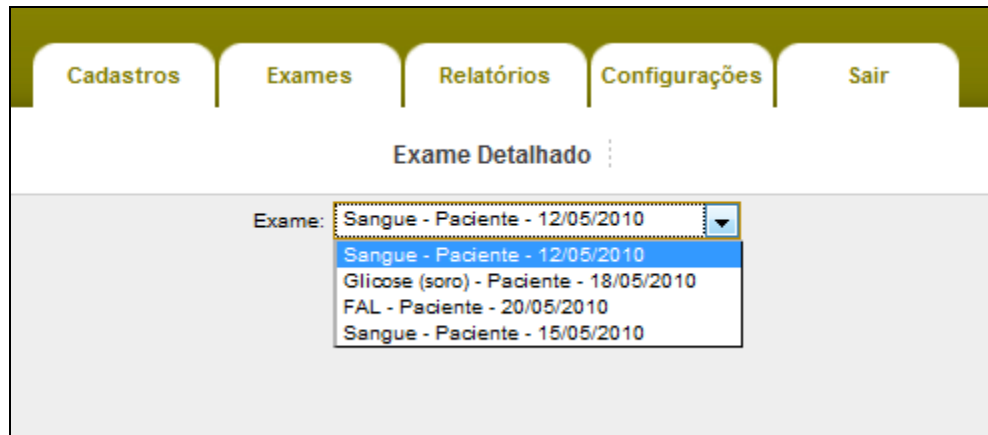


Figura 26: Tela de Relatório Detalhado do Paciente

Após receber seu *login* e senha no momento do seu cadastro o paciente pode estar se conectando no site na internet e acessando o sistema do laboratório e verificar todos os seus exames realizados no laboratório como demonstra a figura acima.

Na url do browser o paciente tem que digita “http://localhost:8080” e em seguida ira aparecer a tela de *login* e senha, aonde o usuário deve preencher estes campos para se conectar no sistema.

Ao selecionar um exame e clicar em Emitir o sistema emite o Relatório Detalhado já demonstrado anteriormente.

### 3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento do sistema foi dividido em fases e a primeira parte desta foi implementada com sucesso. Os cadastros principais foram todos concluídos e as principais validações do negocio foram executados. Os relatórios também todos foram implementados com sucesso. Todas as regras de negócio foram discutidas junto com Simone Cristina Back, proprietária do Laboratório Back, que determinou qual era o foco do trabalho. Após o desenvolvimento deste, o mesmo foi inteiramente validado pela proprietária.

A solução desenvolvida com o trabalho traz um sistema totalmente na *web*, não exigindo muito do hardware dos computadores do laboratório, depende somente de um bom link com a internet. A facilidade no uso e a sequencia dos processos do sistema foram satisfatórios e possuem uma seqüência lógica e esta de acordo com a realidade do laboratório.

## 4 CONCLUSÃO

Este trabalho se propôs a fazer uma aplicação *web* para automatizar todos os processos com relação às rotinas de cadastro, consulta, alteração e disponibilização das informações geradas pelo Laboratório de Análises Clínicas.

O desenvolvimento do sistema permitiu a automatização dos processos do Laboratório de Análises Clínicas, substituindo-se os processos mais lentos e inseguros para o negócio, por um processo seguro e ágil. Com o sistema, o Laboratório permite que sejam reutilizadas informações já existentes e impede que cadastros já realizados sejam refeitos.

O sistema mantém todos os dados cadastrados em um banco de dados que é disponibilizado para os usuários. Além disso, o sistema também traz segurança no que se diz disponibilização de informação, pois cada usuário tem seu perfil e cada perfil tem sua peculiaridade permitindo e restringindo algumas funções.

Por ser uma aplicação *web* esta se mantém disponível o tempo inteiro on-line para que os pacientes possam estar se *logando* e verificando o resultado dos seus exames. Um outro diferencial foi que, o sistema conseguiu fazer o controle de erros no momento em que o Bioquímico digita o resultado do Exame.

O cadastro de pacientes manterá os dados de todos os pacientes atendidos podendo reutilizar informações e também aposentou as velhas fichas de papel e proporcionou mais economia ao laboratório. O cadastro de convênio atendeu as expectativas pela segurança e pela forma como foi concebido, quase que anulando completamente os exames realizados indevidamente para cada convênio. O cadastro de funcionários trouxe segurança ao permitir um cadastro por hierarquia e restringindo acessos para alguns perfis. No cadastro de exame se permite fazer o controle de todos os exames realizados pelo laboratório.

As maiores dificuldades encontradas foi a integração do sistema com uma ferramenta que gerasse os relatórios. Foram testadas duas ferramentas antes de integrarmos o sistema com o IReport ferramenta em Java que solucionou o problema inclusive gerando os relatórios em PDF.

Durante o desenvolvimento do sistema também sofreu atraso pelo fato de tentarmos adaptar o sistema ao *browser* Internet Explorer que por diversas vezes foi incompatível com as regras do sistema, enquanto no *browser* Mozilla FireFox estes mesmos problemas não ocorriam. Após alguns dias sem conseguir adaptar o sistema ao Internet Explorer decidi adotar o Mozilla FireFox como o browser a ser utilizado pelo sistema.



No desenvolvimento do trabalho foi exigido diversos conhecimentos que só vieram agregando mais conhecimento para mim e dando a cada dia mais vida ao software. Em poucos meses foram exigidos experiências que ainda não havia vivenciado, fui programador, analista e consultor. Os obstáculos foram impostos apenas para dar razão a redenção de ter conseguido não apenas concluído o TCC com sucesso, mas todo o curso de Sistema de Informação. Para mim o curso de Sistemas de Informação foi uma grande escola aonde aprendi de mais e sempre lembrarei como uma rica fase de conhecimento e amizade.

#### 4.1 EXTENSÕES

No início do desenvolvimento o sistema deveria utilizar o *browser* Internet Explorer e pelo Mozilla Firefox, mas o Internet Explorer apresentou erros ao carregar alguns campos durante o desenvolvimento do sistema. Desta forma a utilização do sistema ficou restrita ao Mozilla Firefox. Conforme a necessidade do Laboratório, o sistema pode sofrer alterações para melhor se adequar a realidade do negócio. Na próxima versão do sistema serão disponibilizadas novas funcionalidades e algumas delas já foram elencadas estas são:

- a) incluir em um mesmo cadastro de exame vários tipos de exames;
- b) incluir um cadastro de empresa podendo este ser o cadastrado os dados do laboratório;
- c) disponibilizar o sistema para o *browser* Internet Explorer (IE);
- d) disponibilizar o cadastro dos valores de referencia para cada tipo de exame.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, Maria de Fátima Mendes. **Análise de riscos em ambientes laboratoriais clínicos**: uma abordagem centrada em Biossegurança e Ergonomia. Florianópolis, 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

BRASIL. Secretaria de Assistência à Saúde. Departamento de Normas Técnicas. **Manual de Segurança no Ambiente Hospitalar**. Ministério da Saúde. Brasília, 1995.

FLORENTINO, Marcelo. **Aplicação de uma metodologia multivariada ao controle interno de qualidade dos laboratórios de análises clínicas**. Florianópolis, 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

GAW, Allan. **Bioquímica Clínica**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

HOTSOFT INFORMATICA. **Sistemas para Laboratórios Clínicos**. Maringá, 2006. Disponível em: <<http://www.hotsoft.com.br/empresa.php>>. Acesso em: 15 mar. 2010.

INMETRO. **Avaliação dos Laboratórios de Análises Clínicas**. Rio de Janeiro, 1997. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/laboratorios.asp>>. Acesso em: 20 mai. 2010.

JASPERSOFT CORPORATION. **What is iReport?** San Francisco, 2009. Disponível em: <[http://jasperforge.org//website/ireportwebsite/IR%20Website/ir\\_getting\\_started.html?header=project&target=ireport](http://jasperforge.org//website/ireportwebsite/IR%20Website/ir_getting_started.html?header=project&target=ireport)> Acesso em: 24 jun. 2010.

LARGURA, Álvaro. **Manual de Análise Clínica**. 2ª. ed. Cascavel: Médica Missau, 2006.

MOTTA, Valter T. **Bioquímica Clínica para o Laboratório**: princípios e interpretações. 4ª. ed. Porto Alegre: Médica Missau, 2003.

PALADINI, E. P. **Gestão de Qualidade**: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2000.

MYSQL. **Mysql Enterprise Server 5.1**. [S.I.], 2010. Disponível em: <<http://www.mysql.com/products/enterprise/server.html>> Acesso em: 10 jan. 2010.

O'BRIEN, J. A. **Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet**. 2ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

OLIVEIRA, S. C. de. Tecnologia e a medicina. **Revista Hospitais Brasil**, São Paulo, nov. 2007. Disponível em: <[http://www.revistahospitaisbrasil.com.br/Default.asp?Artigos\\_ListPage=2&Art\\_Chv=95&Rev\\_Pag=Artigos%5FShow](http://www.revistahospitaisbrasil.com.br/Default.asp?Artigos_ListPage=2&Art_Chv=95&Rev_Pag=Artigos%5FShow)>. Acesso em: 19 nov. 2009.

STAIR, R. M. **Princípios de sistemas de informação: uma abordagem gerencial**. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

TECHNICAL INFORMATICA. **Zeus Software para Gestão Laboratorial**. Salvador, 2009. Disponível em: [http://www.tch.com.br/pt\\_br/zeus/software\\_para\\_laboratorio\\_de\\_analises\\_clinicas.html](http://www.tch.com.br/pt_br/zeus/software_para_laboratorio_de_analises_clinicas.html). Acesso em: 08 mar. 2010.

W3CSCHOOLS. **W3schools Tutorials Java Script**. [S.I.], 2010a. Disponível em: [http://www.w3schools.com/sitemap/sitemap\\_tutorials.asp](http://www.w3schools.com/sitemap/sitemap_tutorials.asp) Acesso em: 10 jan. 2010.

W3CSCHOOLS. **W3schools Tutorials Ajax**. [S.I.], 2010b. Disponível em: <http://www.w3schools.com/ajax/default.asp> Acesso em: 10 jan. 2010.

ZSCHORNACK, Fábio. **Evolução de esquemas de workflow representados em XML**. Porto Alegre, 2003. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) – Pós-Graduação em Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: [www.inf.ufrgs.br/~nina/Dissertacao/FabioZschornack.pdf](http://www.inf.ufrgs.br/~nina/Dissertacao/FabioZschornack.pdf). Acesso em: 19 nov. 2009.

## APÊNDICE A – Detalhamento dos casos de uso

No Quadro 3 apresenta-se o caso de uso "login".

Nome do Caso de Uso	<i>Login</i>
Descrição	Funcionário acessa aplicação via e informa dados para <i>login</i> e senha
Ator	Funcionário
Pré-condição	Sistema deve estar hospedado no servidor <i>web</i> . Funcionário e senha devem estar cadastrados no banco de dados.
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funcionário preenche seu <i>login</i> e sua senha;</li> <li>2. Sistema valida os dados do Funcionário;</li> <li>3. Sistema direciona o Funcionário para a página de menu.</li> </ol>
Fluxo alternativo (a)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nome de Funcionário e/ou senha inválido(s)</li> <li>2. Alerta com mensagem “Funcionário ou senha inválida” é mostrada.</li> </ol>
Pós-condição	Funcionário entra conectado ao sistema.

Quadro 3: *Login*

No Quadro 4 apresenta-se o caso de uso "Manter pacientes".

Nome do Caso de Uso	Manter pacientes
Descrição	O Administrador, Bioquímico e Funcionário podem acessar a opção de cadastro pacientes e poderá estar cadastrando,visualizando, alterando ou excluindo os dados de um paciente no sistema. O cadastro será composto pelas informações Nome, Telefone, Celular, Endereço, Bairro, Cidade, Estado, Data de Nascimento, Sexo, E-mail, CPF, RG, <i>Login</i> e Senha. Este procedimento é o mesmo para todos os perfis tanto o de funcionário, ou bioquímico e administrador seguem o mesmo padrão.
Ator	Administrador
Pré-condição	Administrador deve estar logado no sistema. Um convênio médico deve estar cadastrado.
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Administrador seleciona a opção cadastro.</li> <li>2. Administrador seleciona a opção Pessoa.</li> <li>3. Administrador opta por editar, excluir ou cadastrar um novo paciente</li> </ol>
Cenário – Visualização	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema mostra os pacientes cadastrados</li> <li>2. Administrador seleciona um paciente</li> <li>3. Sistema exhibe os dados do paciente</li> </ol>
Cenário – Edição	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema mostra pacientes cadastrados</li> <li>2. Administrador seleciona um paciente para edição</li> <li>3. Sistema mostra os dados do paciente</li> <li>4. Administrador altera os dados e seleciona a opção gravar</li> <li>5. Sistema mostra os dados do paciente alterado</li> </ol>
Cenário – Inclusão	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema mostra pacientes cadastrados</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Administrador seleciona a opção cadastrar novo Funcionário</li> <li>3. Administrador preenche os dados do novo usuário</li> <li>4. Administrador seleciona a opção gravar</li> <li>5. Sistema mostra os dados do paciente cadastrado</li> </ol>
Cenário – Exclusão	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema mostra pacientes cadastrados</li> <li>2. Administrador seleciona um Funcionário para exclusão</li> <li>3. Sistema mostra os dados do Funcionário selecionado</li> <li>4. Administrador seleciona a opção excluir</li> <li>5. Sistema mostra os pacientes cadastrados</li> </ol>
Pós-condição	Administrador visualizou, editou, apagou ou cadastrou um paciente

Quadro 4: Manter Pacientes

No Quadro 5 apresenta-se o caso de uso "Manter exames".

Nome do Caso de Uso	Manter exames
Descrição	O Administrador acessa o menu Exames para estar cadastrando, visualizando, excluindo ou editando os dados de um exame. Será gravado no cadastro de um exame o nome do paciente, o convênio, tipo de exame, resultado do exame, bioquímico responsável, data do exame e as observações adicionais.
Ator	Administrador
Pré-condição	<p>Administrador deve estar logado no sistema</p> <p>Um setor deve estar cadastrado</p> <p>Um tipo de exame deve estar cadastrado</p> <p>Um paciente deve estar cadastrado</p> <p>Um convênio médico deve estar cadastrado</p>
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Administrador seleciona a opção exame</li> <li>2. Administrador opta por visualizar, alterar, excluir ou cadastrar um exame</li> </ol>
Cenário – Visualização	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema mostra os exames cadastrados</li> <li>2. Administrador seleciona um exame</li> <li>3. Sistema exhibe os dados de exame</li> </ol>
Cenário – Edição	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema mostra exames cadastrados</li> <li>2. Administrador seleciona um exame</li> <li>3. Sistema mostra tela com os dados do exame</li> <li>4. Administrador altera os dados necessários</li> <li>5. Administrador seleciona a opção gravar</li> <li>6. Sistema mostra exame com os dados alterados.</li> </ol>
Cenário – Inclusão	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema mostra exames cadastrados</li> <li>2. Administrador seleciona a opção novo exame</li> <li>3. Administrador cadastra os dados do exame</li> <li>4. Administrador seleciona a opção gravar</li> </ol>

	5. Sistema apresenta os dados de cadastro do exame
Cenário – Exclusão	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema mostra exames cadastrados</li> <li>2. Administrador seleciona um exame cadastrado</li> <li>3. Sistema apresenta os dados do exame</li> <li>4. Administrador seleciona a opção excluir</li> <li>5. Sistema lista os exames cadastrados</li> </ol>
Cenária – Exceção	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema mostra exames cadastrados</li> <li>2. Administrador seleciona um exame</li> <li>3. Sistema mostra tela com os dados do exame</li> <li>4. Administrador altera os dados necessários</li> <li>5. Caso resultado do exame esteja divergente do valor de referência sistema informa mensagem “valor informado divergente do cadastrado como referência”</li> <li>6. Administrador seleciona a opção gravar ou cancelar</li> <li>7. Sistema mostra exame</li> </ol>
Pós-condição	Administrador visualizou, editou, apagou ou cadastrou um exame

Quadro 5: Manter Exames

No Quadro 6 apresenta-se o caso de uso "Manter convênios médicos".

Nome do Caso de Uso	Manter convênios médicos
Descrição	O Administrador acessa o menu Convênio para estar cadastrando, visualizando, excluindo ou editando os dados de um convênio médico. Será gravado no cadastro de um convênio o nome do convenio e CNPJ. Ira ser e informado também os valores monetários de cada tipo de exame que o laboratório realizara, caso na tabela o exames de estiver com o tipo de valor 0 significa que este tipo de exame não esta disponível neste convênio.
Ator	Administrador
Pré-condição	Administrador deve estar logado no sistema
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Administrador seleciona a opção convênios</li> <li>2. Administrador opta por visualizar, alterar, excluir ou cadastrar um convênio</li> </ol>
Cenário – Visualização	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema mostra convênios cadastrados</li> <li>2. Administrador seleciona um convenio</li> <li>3. Sistema exhibe os dados de cadastro de convênio</li> </ol>
Cenário – Edição	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema mostra convênios cadastrados</li> <li>2. Administrador seleciona um exame</li> <li>3. Sistema mostra tela com dados do convênio</li> <li>4. Administrador altera os dados do convênio</li> <li>5. Administrador seleciona a opção gravar</li> <li>6. Sistema mostra convênio com dados alterados.</li> </ol>
Cenário – Inclusão	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema mostra convênios cadastrados</li> <li>2. Administrador seleciona a opção novo convênio</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Administrador cadastra os dados do convênio</li> <li>4. Administrador informa os tipos de exames atendidos por este convênio</li> <li>5. Administrador seleciona a opção gravar</li> <li>6. Sistema apresenta os dados de cadastro de convênio</li> </ol>
Cenário – Exclusão	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema mostra convênios cadastrados</li> <li>2. Administrador seleciona um convênio cadastrado</li> <li>3. Sistema apresenta os dados do convênio</li> <li>4. Administrador seleciona a opção excluir</li> <li>5. Sistema apresenta os convênios cadastrados</li> </ol>
Pós-condição	Administrador visualizou, editou, apagou ou cadastrou um convênio

Quadro 6: Manter Convênio Médico

No Quadro 7 apresenta-se o caso de uso "Manter tipos de exames".

Nome do Caso de Uso	Manter tipos de exames
Descrição	O Administrador acessa o menu Tipo de Exames para estar cadastrando, visualizando ou editando os dados de um Tipo de Exame. Será gravado no cadastro de tipo de exame o seu nome, o setor responsável pelo exame.
Ator	Administrador
Pré-condição	Administrador deve estar logado no sistema Um setor deve estar cadastrado
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Administrador seleciona a opção Tipo de Exames</li> <li>2. Administrador opta por visualizar, alterar, excluir ou cadastrar um tipo de exame</li> </ol>
Cenário – Visualização	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema mostra tipos de exames cadastrados</li> <li>2. Administrador seleciona um exame</li> <li>3. Sistema exibe os dados de cadastro do tipo de exame</li> </ol>
Cenário – Edição	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema mostra tipos de exames cadastrados</li> <li>2. Administrador seleciona um tipo de exame</li> <li>3. Sistema mostra na tela os dados do tipo de exame</li> <li>4. Administrador altera os dados necessários</li> <li>5. Administrador seleciona a opção gravar</li> <li>6. Sistema apresenta o tipo de exame com os dados alterados</li> </ol>
Pós-condição	Administrador visualizou ou editou um tipo de exame

Quadro 7: Manter Tipos de Exames

No Quadro 8 apresenta-se o caso de uso "Emite relatório detalhado com os dados de um exame".

Nome do Caso de Uso	Emite relatório detalhado com os dados dos exames
Descrição	Sistema emite relatório individual por exame, com os dados de cadastro do exame ele tendo sido realizado ou não. Os dados contidos no relatório serão o Nome do paciente, CPF, Endereço, Tipo de Exame, Nome do Bioquímico vinculado ao exame, Convenio médico, Nível do exame e a observação cadastrada no exame.
Ator	Administrador
Pré-condição	Um exame tem que estar cadastrado
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Administrador seleciona a opção Exame</li> <li>2. Sistema exhibe exames cadastrados</li> <li>3. Administrador seleciona o exame</li> <li>4. Sistema mostra os dados do exame</li> <li>5. Administrador seleciona a opção "Relatório"</li> <li>6. Sistema emite o relatório com os dados do exame</li> </ol>
Pós-condição	Administrador visualizou ou emitiu o relatório do exame.

Quadro 8: Relatório Detalhado

No Quadro 9 apresenta-se o caso de uso "Emite relatório não detalhado de exames, com todos aqueles realizados em determinado períodos".

Nome do Caso de Uso	Emite relatório geral de exames de pacientes
Descrição	Sistema emite relatório geral com as consultadas realizadas em determinado período informado pelo Administrador. Será emitido no relatório somente a data do exame o nome do paciente, tipo de exame, bioquímico que executou o exame e valor.
Ator	Administrador
Pré-condição	Administrador deve fazer <i>login</i> no sistema. Um exame tem que estar cadastrado
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Administrador seleciona a opção Relatório</li> <li>2. Administrador opta pela opção relatório Geral</li> <li>3. Sistema informa período para emissão do relatório</li> <li>4. Sistema demonstra na tela registros contidos no período informado</li> <li>5. Administrador seleciona a opção imprimir</li> </ol>
Pós-condição	Administrador visualizou ou emitiu relatório geral.

Quadro 9: Relatório Geral



No Quadro 10 apresenta-se o caso de uso "Emitir relatório com valores em reais dos exames por convênio médico".

Nome do Caso de Uso	Emitir relatório filtrando por período com o total em reais por convênio
Descrição	Sistema emite relatório totalizando o quanto em reais foi realizado em determinado período por convênio.
Ator	Sistema
Pré-condição	Administrador deve estar logado no sistema Um convênio deve estar cadastrado Um exame deve estar cadastrado
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Administrador seleciona a opção Relatório</li> <li>2. Administrador opta pela opção Relatório total de Convênios</li> <li>3. Administrador informa período para emissão do relatório</li> <li>4. Sistema demonstra na tela registros contidos no período informado</li> <li>5. Administrador seleciona a opção imprimir</li> </ol>
Pós-condição	Sistema emitiu relatório.

Quadro 10: Relatório Geral com Valores