

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Curso Superior de Tecnologia em Sistemas de Informação

ALAN DE CAMARGO IGNÁCIO
RODRIGO ALBUQUERQUE DA ROCHA
RODRIGO RICARDO CORREIA MUNIZ DE RESENDE
VINICIUS FERREIRA CORREIA

BIOPEN MANAGER
ANÁLISE, MELHORIA E IMPLANTAÇÃO DA FERRAMENTA WEB NO
LABORATÓRIO DE BACTERIOLOGIA DA UFPR

CURITIBA, 2012

ALAN DE CAMARGO IGNÁCIO
RODRIGO ALBUQUERQUE DA ROCHA
RODRIGO RICARDO CORREIA MUNIZ DE RESENDE
VINICIUS FERREIRA CORREIA

BIOPEN MANAGER
ANÁLISE, MELHORIA E IMPLANTAÇÃO DA FERRAMENTA WEB NO
LABORATÓRIO DE BACTERIOLOGIA DA UFPR

Trabalho de conclusão de curso de
graduação em Tecnologia em
Sistemas de Informação, Universidade
Federal do Paraná, Curitiba - PR.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Antônio
Pereira Neves
Coorientador: M^a Terumi Paula
Bonfim Kamada

CURITIBA, 2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

**ALAN DE CAMARGO IGNÁCIO
RODRIGO ALBUQUERQUE DA ROCHA
RODRIGO RESENDE
VINICIUS FERREIRA CORREIA**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito para a aprovação na disciplina “Trabalho de Conclusão de Curso”.

Banca Examinadora:

Orientador: _____
Prof. Dr. Luiz Antônio Pereira Neves
Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Membro: _____
Prof. Me. Mário de Paula Soares
Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Membro: _____
Profa. Dra. Cyntia Maria Telles Fadel-Picheth
Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Membro: _____
M^a Terumi Paula Bonfim Kamada
Microsoft

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus que iluminou o nosso caminho durante esta jornada.

Ao orientador Prof. Dr. Luiz Antônio Pereira Neves pelo esforço e colaboração neste trabalho, transmitindo conhecimento, apoio e especialmente dedicação.

À coorientadora Terumi Kamada pela colaboração e principalmente pelas cobranças nos momentos mais críticos.

E finalmente, agradecemos a todos que nos ajudaram de forma direta ou indiretamente para desenvolvimento deste trabalho.

"O controle do conhecimento é o ponto crucial da futura luta de âmbito mundial pelo poder em todas as instituições humanas."

Alvin Toffler

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.2. ESTRUTURA DO TRABALHO	17
1.3. OBJETIVOS	17
1.3.1. Genérico:.....	18
1.3.2. Específico:.....	18
1.4. PROBLEMATIZAÇÃO	19
1.5. JUSTIFICATIVA	19
1.6. MOTIVAÇÃO.....	19
2. REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1 AVANÇOS DE TI NA AREA DA SAUDE	21
3. VISÃO GERAL PROJETO - SISTEMA BIOPEN MANAGER	25
3.1. ESPECIFICAÇÃO INICIAL.....	25
3.1.1. Objetivo	25
3.1.2. Descrição do Produto do Projeto.....	25
3.1.3. Principais Atividades	26
3.2. DEFINIÇÃO DO ESCOPO DO PROJETO	26
3.2.1. Descrição do Produto	26
3.2.2. Descrição das Funcionalidades.....	28
4. METODOLOGIA	30
4.1. AMBIENTE DE HARDWARE	31
4.2. SOFTWARES UTILIZADOS	31
4.2.1. Xampp (Php, Mysql).....	31
4.2.3. DbDesigner	32
4.2.4. Astah Comunity	32
4.2.5. Tortoise Svn	32
4.2.6. Gantt Project	33
4.2.7. Assembla Subversion.....	33
4.2.8. Adobe Reader X.....	33

4.2.9. Microsoft Word 2010	33
4.2.10. Microsoft Excel	33
4.2.11. Microsoft Powerpoint	34
4.2.12. Microsoft Visio	34
4.3. LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO	34
4.4. INTERFACES HUMANO-COMPUTADOR	37
4.4.1. ESTUDO DAS CORES	37
4.4.2. USABILIDADE	38
4.5. METODOLOGIA UTILIZADA	39
4.5.1. PRIMEIRA ETAPA: DEFINIÇÃO DA MODELAGEM DO SISTEMA.....	40
4.5.1.1. Diagrama de Caso de Uso	40
4.5.1.1.1. Diagrama Caso de Uso Biopen-Lab	40
4.5.1.1.2. Diagrama Caso de Uso Biopen-Blog.....	43
4.5.1.1.3. Diagrama Caso de Uso Biopen-Report	47
4.5.1.1.4. Diagrama de Caso de Uso Biopen-SSO	49
4.5.1.2. Diagrama de Sequência	56
4.5.1.2.1. Diagrama de Sequência Biopen-Lab.....	56
4.5.1.2.2. Diagrama de Sequência Biopen-Blog.....	60
4.5.1.2.3. Diagrama de Sequência Biopen-Report	62
4.5.1.2.4. Diagrama de Sequência Biopen-SSO	62
4.5.1.3. Diagrama de Atividades	67
4.5.1.4. Diagrama de Contexto.....	68
4.5.1.5. Diagrama de Classes	68
4.5.1.5.1. Diagrama de Classes Biopen-Lab	68
4.5.1.5.2. Diagrama de Classes Biopen-Blog.....	70
4.5.1.5.3. Diagrama de Classes Biopen-Report	71
4.5.1.5.4. Diagrama de Classes Biopen-SSO	72
4.5.2. SEGUNDA ETAPA: CONSTRUÇÃO DA MODELAGEM DO BANCO DE DADOS	73
4.5.2.1. Banco de Dados Biopen-Lab.....	73
4.5.2.2. Banco de Dados Biopen-Blog	75
4.5.2.3. Banco de Dados Biopen-SSO.....	75

4.5.3. TERCEIRA ETAPA: IMPLEMENTAÇÃO DA MODELAGEM PROPOSTA.....	76
4.5.3.1. Plano de Atividades.....	77
4.5.3.2. Diagrama de Telas	79
4.5.3.3. Principais Telas do Sistema BIOPEN MANAGER.....	80
5. VALIDAÇÃO DO SISTEMA.....	87
6. MANUAL DE INSTALAÇÃO	92
7. CONCLUSÃO	95
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97
APÊNDICE A – DICIONÁRIO DE DADOS BIOPEN-LAB.....	101
APÊNDICE B – DICIONÁRIO DE DADOS BIOPEN-BLOG.....	109
APÊNDICE C – DICIONÁRIO DE DADOS BIOPEN-SSO	111

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – BIOPEN MANAGER	26
FIGURA 2 – CASO DE USO BIOPEN-LAB	41
FIGURA 3 – CASO DE USO BIOPEN-BLOG	44
FIGURA 4 – CASO DE USO BIOPEN-REPORT	47
FIGURA 5 – CASO DE USO BIOPEN-SSO.....	50
FIGURA 6 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA DE LOGIN BIOPEN-LAB	56
FIGURA 7 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA CADASTRAR EXAME	57
FIGURA 8 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA CONSULTAR EXAME	58
FIGURA 9 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA ADMINISTRAR EXAME.....	59
FIGURA 10 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA POSTAR MENSAGEM	60
FIGURA 11 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA COMENTAR POSTAGEM.....	60
FIGURA 12 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA ADMINISTRAR BLOG	61
FIGURA 13 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA GERAR RELATÓRIO	62
FIGURA 14 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA USUARIOS	63
FIGURA 15 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA CADASTRAR USUARIOS	63
FIGURA 16 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA MANTER USUARIOS.....	64
FIGURA 17 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA CADASTRAR APLICATIVO.....	65
FIGURA 18 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA MANTER APLICATIVOS	66
FIGURA 19 – DIAGRAMA DE ATIVIDADES SISTEMA BIOPEN MANAGER	67
FIGURA 20 – DIAGRAMA DE CONTEXTO	68
FIGURA 21 – DIAGRAMA DE CLASSES DO MÓDULO BIOPEN-LAB.....	69
FIGURA 22 – DIAGRAMA DE CLASSES DO MÓDULO BIOPEN-BLOG.....	70
FIGURA 23 – DIAGRAMA DE CLASSES DO MÓDULO BIOPEN-REPORT.....	71
FIGURA 24 – DIAGRAMA DE CLASSES DO MÓDULO BIOPEN-SSO	72
FIGURA 25 – DIAGRAMA ENTIDADE RELACIONAMENTO BIOPEN-LAB.....	74
FIGURA 26 – DIAGRAMA ENTIDADE RELACIONAMENTO BIOPEN-BLOG.....	75
FIGURA 27 – DIAGRAMA ENTIDADE RELACIONAMENTO BIOPEN-SSO	75
FIGURA 28 – PEDIDO DE ALTERAÇÃO NO SISTEMA BIOPEN-BLOG.....	77
FIGURA 29 – WBS DO PROJETO BIOPEN MANAGER	78

FIGURA 30 – GRÁFICO GANTT	79
FIGURA 31 – DIAGRAMA DE TELAS BIOPEN MANAGER	80
FIGURA 32 – CAMPOS LOGIN PARA AUTENTICAÇÃO USUÁRIO	80
FIGURA 33 – TELA CADASTRAR EXAME	81
FIGURA 34 – TELA CADASTRAR EXAME ETAPA DADOS CADASTRAIS	82
FIGURA 35 – TELA CADASTRAR EXAME ETAPA RESULTADO EXAMES	83
FIGURA 36 – TELA CADASTRAR EXAME ETAPA CONTROLE EPIDEMIOLÓGICO	84
FIGURA 37 – TELA CADASTRAR USUÁRIO MÓDULO BIOPEN-SSO.....	85
FIGURA 38 – TELA CADASTRAR APLICATIVO MÓDULO BIOPEN-SSO	86
FIGURA 39 – BANCO DE DADOS DO SISTEMA BIOPEN-MANAGER.....	92
FIGURA 40 – BANCO DE DADOS BIOPEN-LAB	93
FIGURA 41 – BANCO DE DADOS BIOPEN-BLOG	93
FIGURA 42 – BANCO DE DADOS BIOPEN-REPORT	93
FIGURA 43 – BANCO DE DADOS BIOPEN-SSO	93
FIGURA 44 – PASTA RAIZ BIOPEN	94

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO REALIZAR LOGIN	41
QUADRO 2 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO CADASTRAR EXAME	42
QUADRO 3 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO CONSULTAR EXAME	42
QUADRO 4 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO ALTERAR EXAME	43
QUADRO 5 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO REALIZAR LOGIN	44
QUADRO 6 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO POSTAR MENSAGEM	45
QUADRO 7 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO COMENTAR POSTAGEM	46
QUADRO 8 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO ALTERAR POSTAGEM	46
QUADRO 9 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO EXCLUIR POSTAGEM	47
QUADRO 10 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO REALIZAR LOGIN	48
QUADRO 11 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO GERAR RELATÓRIOS ESTATÍSTICOS	49
QUADRO 12 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO EXPORTAR PARA EXCEL	49
QUADRO 13 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO AUTENTICAR LOGIN	51
QUADRO 14 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO ALTERAR USUÁRIO	51
QUADRO 15 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO ALTERAR APLICATIVOS	52
QUADRO 16 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO CONSULTAR USUÁRIOS	52
QUADRO 17 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO CONSULTAR APLICATIVOS	53
QUADRO 18 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO INSERIR USUÁRIOS	53
QUADRO 19 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO INSERIR APLICATIVOS	54
QUADRO 20 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO EXCLUIR USUÁRIO	54
QUADRO 21 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO EXCLUIR APLICATIVOS	55
QUADRO 22 – AVALIAÇÃO DE USABILIDADE BIOPEN MANAGER	88
QUADRO 23 – AVALIAÇÃO DE FUNCIONALIDADE SISTEMA BIOPEN MANAGER ..	89
QUADRO 24 – AVALIAÇÃO DE INTERFACE SISTEMA BIOPEN MANAGER	90
QUADRO 25 – TESTE DE CARGA	90

LISTA DE SIGLAS

DCL	- Linguagem de Controle de Dados
DDL	- Linguagem de Definição de Dados
DER	- Diagrama Entidade - Relacionamento
DNA	- Ácido desoxirribonucleico
HTML	- Hypertext Markup Language
IHC	- INTERFACES HUMANO-COMPUTADOR
OMS	- Organização Mundial da Saúde
PHP	- Hypertext Preprocessor
RAM	- Random Access Memory
REUNI	- Reestruturação e Expansão das Universidades Federais
SGBD	- Gerenciador de Bancos de Dados
SQL	- Structured Query Language
TCP/IP	- Transmission Control Protocol/Internet Protocol
TI	- Tecnologia da informação
UFPR	- Universidade Federal do Paraná
UML	- Unified Modeling Language
URL	- Uniform Resource Locator
W3C	- World Wide Web Consortium
XML	- Extensible Markup Language

LISTA DE SÍMBOLOS

MB	- megabyte
GB	- gigabyte
TB	- terabyte
GHz	- gigahertz
MHz	- megahertz
rpm	- rotações por minuto
ms	- milissegundo
®	- Marca registrada

RESUMO

Ferramentas de gerenciamento de dados ligadas às estratégias de ações na área da saúde beneficiam estudos prospectivos e auxiliam os diagnósticos e controle de doenças. Assim como a informática, a biologia também está sempre em evolução, decorrente de um aprimoramento extremamente necessário e contínuo. Neste contexto, surgiu o sistema BIOPEN MANAGER, com o objetivo de ser uma evolução do sistema “BIOPEN: FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA COLETA E ANÁLISE DE DADOS LABORATORIAIS DE ENTEROPATÓGENOS”. A metodologia de desenvolvimento do sistema partiu de minuciosa análise e melhorias até sua implantação no Laboratório de Bacteriologia da UFPR. O BIOPEN MANAGER foi construído por módulos, o que tornou o projeto mais organizado, mais fácil de receber manutenção e ou adição de novas funcionalidades, além de abrir a possibilidade da integração de outros módulos, inclusive de outros setores da UFPR. Os módulos desenvolvidos foram: Biopen-Lab: módulo de cadastro dos exames; Biopen-Blog: interatividade entre os usuários; Biopen-Reports: ferramenta para geração de relatórios; e Biopen-SSO: módulo de gerenciamento de usuários e liberações de acessos para os demais módulos. Cada módulo tem seu próprio banco de dados gerando independência entre eles. A comunicação entre os módulos é feita através da função GET, na solicitação de informações, e de arquivo XML, na resposta às solicitações. A escolha desta ferramenta de comunicação simples e segura garantiu a atomicidade e integridade dos dados trocados e armazenados em cada um dos módulos. Portanto, o BIOPEN MANAGER é um conjunto de módulos ordenados com a finalidade de gerenciar dados de análises laboratoriais de forma ágil garantindo excelência na coleta e na utilização dos dados.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação, gerenciamento de dados, sistema modular, enteropatógenos, Laboratório de Bacteriologia da UFPR

ABSTRACT

Tools for data management strategies linked to actions in healthcare sections benefit and assist prospective diagnosis and disease control. As Computer Science, Biology is also constantly evolving, resulting from an extremely necessary and continuous improvement. In this context, the BIOPEN MANAGER system has made, to be an evolution of the system "BIOPEN: A PROPOSED WEB APPLICATION FOR IMPLEMENTING THE BIOLOGICAL ELECTRONIC PROTOCOL SYSTEM OF ENTEROPATHOGENS CHARACTERIZATION". The methodology of a system development came from a detailed analysis and locating improvement points to its deployment at Bacteriology Laboratory of the UFPR. The BIOPEN MANAGER was built in modules, which made the project more organized, easier maintenance and addition of new features, besides open the possibility of integrating other modules, including other sectors of the UFPR. The modules were developed: Biopen-Lab: exams module registration; Biopen-Blog: interactivity between users; Biopen-Reports: A tool for generating reports and graphs; and Biopen-SSO: users management module and releases for the other modules access. Each module has its own database that generates independence among them. Communication between modules is done by the GET function, to request information, and XML file in response to requests. The choice of this simply and safely tool communication ensured atomicity and integrity of data exchanged and stored for each module. Therefore, the BIOPEN MANAGER is a set of modules in order to manage data from laboratory testing in an agile way ensuring excellence in collection and use of data.

Keywords: information technology, data management, modular system, pathogens, Bacteriology Laboratory of the UFPR

1. INTRODUÇÃO

Ferramentas de coleta e gerenciamento de dados ligados a estratégias de ações na área de saúde (DOEBBELING, 2006) podem beneficiar estudos prospectivos e auxiliar a adequação das ações no controle de doenças. Além disso, especificidades e constantes evoluções na biologia, decorrentes de um aprimoramento extremamente necessário e contínuo, exigem métodos cada vez mais direcionados que trabalhem visando agilidade e qualidade para a análise da informação.

Este trabalho apresenta uma proposta de desenvolvimento de uma ferramenta na área biológica chamada BIOPEN MANAGER contendo informações sobre características de Enteropatógenos bacterianos. O sistema usado como base para o estudo foi BIOPEN: FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA COLETA E ANÁLISE DE DADOS LABORATORIAIS DE ENTEROPATÓGENOS, Dissertação de Mestrado em Bioinformática, da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011. Autora Terumi P. B. Kamada.

O BIOPEN MANAGER foi desenvolvido por meio de análises da versão 1.0, visando a melhoria nos processos de coleta, armazenamento e recuperação dos dados, o que garante recursos informatizados para pesquisa e desenvolvimento científico no Laboratório de Bacteriologia da Universidade Federal do Paraná.

Pretende-se, portanto, com o BIOPEN MANAGER, dar suporte a organização e manipulação dos dados de análises laboratoriais de pacientes prestando informações de uma maneira prática e objetiva.

1.1. APRESENTAÇÃO DO TEMA

O tema deste trabalho é uma proposta de ferramenta para informatizar a área de exames do Laboratório de Bacteriologia da UFPR. A ferramenta será responsável pela coleta dos dados de exames realizados. Os dados serão validados e armazenados em

banco de dados, que será devidamente normalizado, permitindo a extração de informações concisas e consistentes.

1.2. ESTRUTURA DO TRABALHO

A organização deste documento está feita nos seguintes capítulos:

Capítulo 1: Justificativa do projeto, definições dos objetivos gerais e específicos, motivação e relevância do projeto.

Capítulo 2: Revisão da Bibliografia utilizada para a confecção do projeto, e estudo comparativo com outros softwares do mercado.

Capítulo 3: Plano Geral do Projeto. Este capítulo apresenta a descrição de todos os módulos que compõem o BIOPEN MANAGER e suas equivalentes funcionalidades.

Capítulo 4: Descrição da Metodologia. Este capítulo contém as etapas do desenvolvimento do projeto com os devidos resultados obtidos através das etapas da elaboração deste projeto.

Capítulo 5: Validação do Sistema.

Capítulo 6: Manual de instalação do sistema BIOPEN MANAGER.

Capítulo 7: Considerações finais do projeto, relatando conclusões alcançadas, pontos a desenvolver em possíveis próximas versões do sistema e referências bibliográficas.

1.3. OBJETIVOS

Este presente trabalho tem 1 (um) objetivo genérico que limita o escopo da pesquisa e 3 (três) objetivos específicos.

1.3.1. Genérico:

Desenvolver uma ferramenta computacional para o gerenciamento da área de exames do Laboratório de Bacteriologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR)

1.3.2. Específico:

- Armazenar os dados coletados de exames realizados. Os dados serão validados e armazenados em banco de dados, devidamente normalizado, permitindo a extração de informações concisas e consistentes.
- Realizar análise dos dados armazenados. A análise dos dados resultará na geração de relatórios, que estarão disponíveis aos usuários cadastrados no sistema. Tais relatórios poderão ser utilizados, por exemplo, para identificar focos de epidemia de uma determinada bactéria em uma região, auxiliando nas ações de controle sanitário nestes casos.
- Disponibilizar um *blog*¹ que permitirá aos pesquisadores cadastrados no sistema compartilhar seus estudos ou materiais que considerem interessantes para os demais usuários. O *blog* irá proporcionar uma maior interação entre os pesquisadores, incentivando o compartilhamento de conhecimento.

¹ Blog (contração do termo em inglês *Web log*, diário da Web) é um site cuja estrutura permite a atualização rápida a partir de acréscimos dos chamados artigos, ou posts. Estes são, em geral, organizados de forma cronológica inversa, tendo como foco a temática proposta do blog, podendo ser escritos por um número variável de pessoas, de acordo com a política do blog. (Dicionário da Língua Portuguesa - com Acordo Ortográfico. Página visitada em 02 de fevereiro de 2012)

1.4. PROBLEMATIZAÇÃO

A inexistência do gerenciamento e armazenamento dos dados coletados são fatores que impedem a realização de estudos para levantamentos epidemiológicos para auxiliar o combate de microrganismos causadores de doença. A falta de um repositório de dados para armazenar os dados coletados nas pesquisas faz com que não exista uma garantia que estes dados não serão perdidos, o que pode impossibilitar futuras consultas e compartilhamento de informação.

1.5. JUSTIFICATIVA

A proposta do sistema surgiu pela necessidade da construção de uma ferramenta computacional no ambiente WEB capaz de armazenar e analisar os dados coletados, obtidos em análises laboratoriais de Enteropatógenos por pesquisadores da área de saúde.

Dentre as principais necessidades destaca-se o gerenciamento dos dados coletados, permitindo aos pesquisadores buscar os dados armazenados em pesquisas passadas, segundo Kamada (2011).

A relevância desta pesquisa é a implantação do sistema, padronizando a coleta dos dados, garantindo a integridade destes através de regras no cadastro e validade dos dados armazenados, e assim, favorecendo a recuperação de informações, que podem ser utilizadas em pesquisas médicas e científicas.

1.6. MOTIVAÇÃO

A motivação deste trabalho é informatizar o Laboratório de Bacteriologia Clínica da UFPR (<http://www.farmaceuticas.ufpr.br>), que conforme constatado *in loco*, é carente de uma melhor organização tanto no armazenamento quanto nas consultas dos dados gerados. Com a informatização, os dados coletados são validados e

normalizados, garantindo a consistência das informações geradas para o estudo epidemiológico, possibilitando de relatórios estatísticos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo apresenta-se o estudo bibliográfico desta pesquisa, definindo a fundamentação teórica analisada, assim como os principais autores e principais metodologias das áreas relacionadas.

2.1 AVANÇOS DE TI NA AREA DA SAUDE

A Área de TI (Tecnologia da Informação) é definida pelo desenvolvimento, implementação e implantação de sistemas de computadores e aplicações, incluindo os sistemas de informação, o uso de hardware e software, telecomunicações, automação, recursos multimídia, utilizados pelas organizações para fornecer dados, informações e conhecimento (LUFTMAN et al., 1993). Portanto, o uso do TI na área da saúde está em crescente desenvolvimento na Informática Médica.

Conforme Blois e Shortliffe (1990), Informática Médica (*Medical Informatics*) é definida como um campo de rápido desenvolvimento científico que lida com armazenamento, recuperação e uso da informação, dados e conhecimentos biomédicos para a resolução de problemas e tomada de decisão.

Outra definição para Informática Médica encontrada em diversas fontes na Internet de forma anônima explica a Informática Médica como campo científico que lida com recursos, dispositivos e métodos para aperfeiçoar o armazenamento, recuperação e gerenciamento de informações biomédicas. O crescimento da Informática Médica como uma disciplina deve-se aos avanços nas tecnologias de computação e comunicação e à crescente convicção de que o conhecimento médico e as informações sobre os pacientes são ingerenciáveis pelos métodos tradicionais baseados em papel, e devido à certeza de que os processos de acesso ao conhecimento e tomada de decisão desempenham papel central na Medicina moderna.

Segundo Degoulet e Fieschi (1997), percebe-se a noção de evolução das tecnologias para área médica como eles descrevem a seguir:

Se um grupo de médicos, cientistas da área de computação ou cientistas de outras disciplinas fosse questionado sobre o que é Informática Médica, não haveria uma resposta única. Alguns apontariam exemplos concretos, considerando as aplicações na área da computação médica como um conjunto de técnicas e ferramentas. Outros enfatizariam a tecnologia propriamente dita, seu progresso nos anos recentes ou as perspectivas futuras. Essas respostas descrevem a ponta do iceberg, posto que apresentam a computação médica apenas por suas aplicações e técnicas. (...) DEGOULET & FIESCHI, (1997)

A primeira aplicação prática da computação relevante para a área da saúde foi o desenvolvimento de um sistema de processamento de dados baseado em cartões perfurados, criado por Herman Hollerith em 1890. Utilizado para a realização do censo dos Estados Unidos daquele ano, o sistema foi, logo a seguir, adotado para solucionar problemas nas áreas de epidemiologia e saúde pública (BLOIS & SHORTLIFFE, 1990).

Na Escola Paulista de Medicina, hoje Universidade Federal de São Paulo, a informática começou a ser implantada em 1976, graças à visão de um de seus médicos, o Prof. Dr. Silvio Borges (SIGULEN, 1997; apud JORGE, 1997).

Na última década o desenvolvimento da informática médica nos laboratórios e hospitais têm aumentado na medida em que médicos, executivos e fornecedores do ramo da saúde reconhecem a necessidade de aprimoramentos na gestão estratégica da informação e inadequações no armazenamento das informações de forma tradicional tanto para sua recuperação quanto na falta de ferramenta para análise dos dados. Mas, ao mesmo tempo em que a informática médica se estabeleceu dentro dos hospitais e laboratórios acadêmicos de pesquisas, seus objetivos e métodos tornaram-se menos claros para os médicos em atividade, (ALTMAN, 1996)

No texto a seguir Doebbeling (2006) cita 3 supostas divisões para que possa ser facilitado o entendimento referente às aplicações de TI no setor da saúde.

As atuais aplicações de TI no setor da saúde podem ser divididas em três partes: infraestrutura, registros de saúde eletrônicos como armazenamento e recuperação de sistemas, mecanismos automatizados para capturar dados, e uma biblioteca eletrônica da literatura médica; Melhorias de desempenho, tais como sistema de suporte a decisões clínicas baseadas em computador, educação contínua de médicos e pacientes; e avaliação de desempenho, tais como demonstração e mensuração do custo, eficácia e resultados de diferentes sistemas. (DOEBBELING ET AL, 2006)

Segundo KAMADA (2011) o sistema BIOPEN foi desenvolvido da necessidade de uma ferramenta informatizada de coleta de dados laboratoriais de forma mais precisa e automática para auxílio aos profissionais e pesquisadores da área de saúde, pois entre as necessidades levantadas pelos pesquisadores da área de análises clínicas e laboratoriais estão o armazenamento e recuperação de grandes volumes de informações geradas de forma ágil.

A produção de estudos clínicos é fundamental para o desenvolvimento de qualquer área do conhecimento médico. Conforme Aranha (2008), a evolução da Medicina está diretamente ligada à produção de literatura de qualidade e amplamente disponível.

O uso dos recursos da informática, especialmente referentes à captura, armazenamento e busca de dados clínicos, tem sido de suma importância na produção de estudos clínicos relevantes e confiáveis (HAUX, 2002; DOEBBELING, 2006; apud ARANHA, 2008).

A ideia da construção do BIOPEN para gerenciar os dados gerados no Laboratório de Bacteriologia da UFPR foi parcialmente impulsionada a partir da consolidação do uso da informática na medicina não apenas nas divisões administrativas e gerenciais dos laboratórios e hospitais. De acordo com Aranha (2009), estima-se um aumento de 25% no compartilhamento de dados clínicos entre diferentes instituições hospitalares até o ano de 2015, graças à informatização dos mesmos.

O BIOPEN é um protocolo eletrônico na área biológica com a função de coletar, armazenar e gerar informações com base em características de enteropatógenos bacterianos obtidos a partir de dados primários de análises laboratoriais. (KAMADA, 2011)

A formulação de protocolos eletrônicos de coleta de dados capazes de realizar armazenamento estruturado dos mesmos, com objetivo de desenvolvimento de estudos prospectivos, é uma ferramenta extremamente útil na produção de literatura na área de saúde. (ARANHA, 2009; apud KAMADA, 2011, p.37).

Portanto a partir das definições apresentadas acima, o próximo capítulo apresenta a Visão Geral do projeto.

3. VISÃO GERAL PROJETO - SISTEMA BIOPEN MANAGER

Neste capítulo é apresentada a Visão Geral do Projeto do Sistema BIOPEN MANAGER que é subdividido em quatro módulos: Biopen-SSO, Biopen-Lab, Biopen-Blog, Biopen-Report.

3.1.ESPECIFICAÇÃO INICIAL

Na especificação inicial o escopo do projeto e seus respectivos módulos são apresentados.

3.1.1. Objetivo

Desenvolver uma ferramenta computacional que permite ao Laboratório de Bacteriologia da UFPR realizar o armazenamento e gerenciamento dos dados coletados em seus exames laboratoriais permitindo futura consulta aos dados coletados e a geração de relatórios estatísticos. O projeto também contempla uma ferramenta para o compartilhamento de informações, utilizando o formato de blog, com o propósito de promover a interação entre usuários, incentivando a disseminação de conhecimento.

3.1.2. Descrição do Produto do Projeto

O Sistema BIOPEN MANAGER é uma ferramenta composta pela integração de quatro módulos independentes. A arquitetura de integração dos módulos é orientada a serviço, onde a comunicação ocorre através de componentes que enviam e recebem dados no formato XML.

3.1.3. Principais Atividades

- Análise dos requisitos sistêmicos e de infraestrutura.
- Definição das tarefas para os integrantes da equipe do projeto
- Testes de validação.
- Implantação do Sistema.
- Treinamento para usuários.

3.2. DEFINIÇÃO DO ESCOPO DO PROJETO

Na definição do escopo é apresentada a descrição dos módulos que compõem o sistema BIOPEN MANAGER e suas respectivas funcionalidades.

3.2.1. Descrição do Produto

O sistema BIOPEN MANAGER é composto por quatro módulos, conforme a Figura 1 e as descrições que seguem.

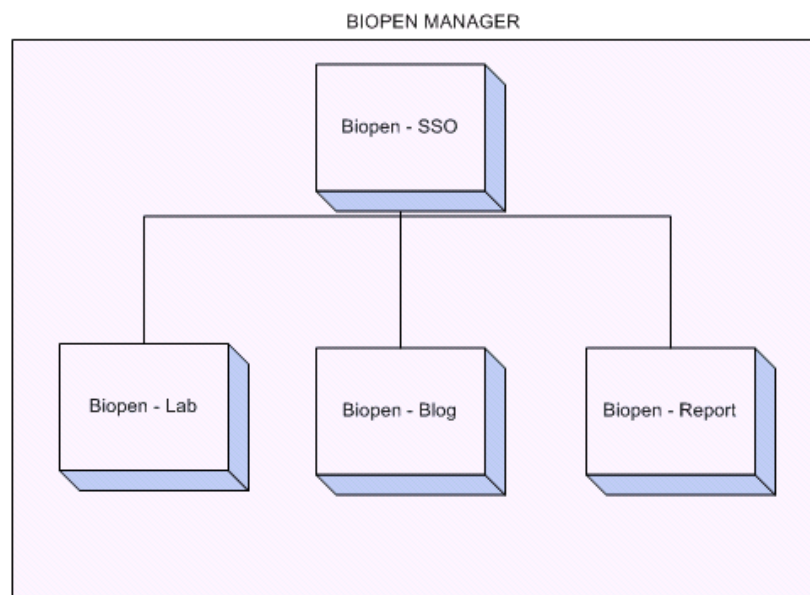


FIGURA 1 – BIOPEN MANAGER

3.2.1.1. Biopen - SSO

O módulo Biopen-SSO é responsável pelo cadastro e gerenciamento de usuários. O controle de acesso em todos os módulos do BIOPEN MANAGER é realizado pelo serviço de autenticação disponibilizado pelo Biopen-SSO, o que permite ao administrador do sistema liberar o acesso completo ao sistema BIOPEN MANAGER ou apenas a determinados módulos do sistema.

3.2.1.2. Biopen-Lab

O Biopen-Lab possui a finalidade de armazenar os dados coletados nos exames laboratoriais com segurança, permitindo futuras consultas aos exames e estudos prospectivos.

Além do protocolo eletrônico de cadastro, também é disponibilizado o serviço de consulta ao banco de dados de exames, que neste projeto é utilizado pelo módulo Biopen-Report para geração de relatórios.

3.2.1.3. Biopen-Blog

O Biopen-Blog é o módulo para o compartilhamento de informações entre os usuários através de uma interface de blog, permitindo a publicação de textos e artigos que são apresentados de forma cronológica inversa, onde todas as postagens podem ser comentadas por qualquer usuário do blog. Todo conteúdo apresentado no blog pode ser removido pelo seu administrador, que fica responsável em avaliar se o conteúdo dos posts é inadequado ou ofensivo.

3.2.1.4. Biopen-Report

O Biopen-Report disponibiliza relatórios estatísticos que são gerados a partir da análise dos dados coletados no Biopen-Lab. O uso dos relatórios amplia a experiência

do usuário no uso do BIOPEN MANAGER, pois torna possível a identificação de surtos e quais organismos são mais comuns em determinadas regiões, estas informações podem auxiliar no planejamento de ações para controle sanitário.

3.2.2. Descrição das Funcionalidades

3.2.2.1. Biopen-SSO

- Cadastrar e controlar o Acesso: o administrador do sistema pode cadastrar novos usuários no sistema e especificar quais módulos do sistema poderão ser acessados.
- Remover Usuário: um usuário cadastro pode ser removido pelo administrador do sistema.
- Cadastrar Aplicativo: os módulos que utilizam o serviço de autenticação devem estar devidamente cadastrados, para que no cadastro de usuário os aplicativos estejam disponíveis.
- Alterar/Remover Aplicativo: os aplicativos cadastrados podem ser alterados (descrição e endereço) e também removidos pelo administrador do sistema.
- Autenticar usuário: é o serviço de autenticação de acesso, que valida se os dados de usuário e senha estão corretos e possuem acesso autorizado. Todos os módulos do sistema BIOPEN MANAGER utilizam este serviço para autenticação.

3.2.2.2. Biopen-Lab

- Cadastrar Exame: protocolo eletrônico para cadastrar os dados coletados nos exames laboratoriais.
- Consultar Exames: O usuário pode consultar e visualizar todos os exames cadastrados no sistema.

- Alterar exames: O Administrador (Pesquisador) pode editar os dados coletados nos exames, os demais perfis de usuário podem apenas cadastrar e pesquisar exames.

3.2.2.3. Biopen-Blog

- Cadastrar de Post: disponível para todos os perfis de usuário do módulo Biopen-SSO. Dispõe de um cadastro de postagens.
- Alterar/Remover Post: os usuários podem alterar ou remover os seus posts, enquanto o administrador pode alterar e remover qualquer post cadastrado.
- Comentar postagem: os usuários do sistema podem comentar as postagens cadastradas no sistema.
- Integrar Biopen-SSO: o controle de acesso ao módulo é realizado pelo serviço de autenticação do Biopen-SSO.

3.2.2.4. Biopen-Report

- Gerar Relatórios: o sistema gera relatórios estatísticos, utilizando os dados, devidamente consolidados, provenientes do Biopen-Lab.
- Integrar Biopen-Lab: a fonte de dados para geração de relatórios é o módulo Biopen-Lab, onde a troca de dados ocorre através da comunicação entre os módulos.
- Integrar Biopen-SSO: o controle de acesso ao módulo é realizado pelo serviço de autenticação do Biopen-SSO.

Após a apresentação da Visão Geral do Projeto, é apresentada, no capítulo a seguir, a metodologia utilizada para o desenvolvimento do projeto.

4. METODOLOGIA

Segundo KAMADA (2011), que serviu de base para esta pesquisa, sistemas de informação são desenvolvidos pela necessidade de uma ferramenta informatizada de coleta de dados laboratoriais de forma mais precisa e automática para auxílio aos profissionais e pesquisadores da área de saúde, pois entre as necessidades levantadas pelos pesquisadores da área de análises clínicas e laboratoriais estão o armazenamento e recuperação de grandes volumes de informações geradas de forma ágil.

De acordo com Aranha (2009), estima-se um aumento de 25% no compartilhamento de dados clínicos entre diferentes instituições hospitalares até o ano de 2015, graças à informatização dos mesmos. A utilização de estruturas modelos para coleta de dados como, por exemplo, os protocolos eletrônicos, facilitam o desenvolvimento tecnológico na área de saúde.

No paragrafo a seguir Aranha cita alguns dos objetivos dos protocolos eletrônicos na saúde.

“A formulação de protocolos eletrônicos de coleta de dados capazes de realizar armazenamento estruturado dos mesmos, com objetivo de desenvolvimento de estudos prospectivos, é uma ferramenta extremamente útil na produção de literatura na área de saúde.” (ARANHA, 2009, apud KAMADA, 2011, p.37).

Neste capítulo são apresentados os métodos utilizados no desenvolvimento deste trabalho, além de ambiente de hardware utilizado, softwares utilizados, e linguagem de programação escolhida para o projeto.

4.1. AMBIENTE DE HARDWARE

O Hardware utilizado no desenvolvimento deste projeto foi o notebook Dell Inspiron 1545 com:

- Processador: Intel Core 2 Duo T6600 2.20Ghz
- Adaptador Gráfico: Intel Graphics Media Accelerator (GMA) 4500MHD
- 3 Gb de memória RAM
- HD de 500 Gb

O requerimento mínimo para o funcionamento do sistema:

- Processador: Intel/AMD 1.0Ghz
- 1 Gb de memória RAM
- Google Chrome instalado (navegador recomendado)

4.2. SOFTWARES UTILIZADOS

Os softwares utilizados no desenvolvimento deste projeto foram escolhidos de uma mescla entre os softwares indicados e ensinados por nossos mestres no decorrer de nossa graduação e softwares pesquisados como melhor solução para o projeto proposto.

4.2.1. Xampp (Php, Mysql)

XAMPP é um servidor independente de plataforma, software livre, que consiste principalmente na base de dados MySQL, o servidor web Apache e os interpretadores para linguagens de script: PHP e Perl. O nome provem da abreviação de X (para qualquer dos diferentes sistemas operativos), Apache, MySQL, PHP, Perl. (APACHE FRIENDS, 2011)

4.2.2. Notepad++

Notepad++ é um editor de texto e códigos fonte completo que suporta as mais diversas linguagens de programação e, sendo assim, uma ótima alternativa ao bloco de notas. (NOTEPAD++ TEAM, 2011)

4.2.3. DBDesigner

O DBDesigner é uma ferramenta muito importante para programadores, analistas e em especial, profissionais, para modelagem de banco de dados. Sua interface integra a criação de diagramas, modelagem, construção e manutenção de base de dados e foi otimizada para trabalhar com o sistema de gerenciador do MySQL. (FABFORCE.NET, 2003)

4.2.4. Astah Community

A ferramenta Astah Community é uma boa ferramenta de modelagem UML gratuita. Por ser uma versão Community possui algumas limitações. Há uma versão Professional disponível, mas os recursos presentes na versão Community podem suprir a necessidade de grande parte dos artefatos necessários no dia-a-dia. (ASTAH, 2011)

4.2.5. Tortoise Svn

TortoiseSVN é um software de controle de origem para Microsoft Windows, fácil de usar, e, possivelmente, o melhor independente Apache™ Subversion® cliente existe.

Ele é implementado como uma extensão de shell do Windows, o que torna integrar perfeitamente no Windows Explorer. Uma vez que não há uma integração para um IDE específico, você pode usá-lo com a ferramenta de desenvolvimento que preferir. (TORTOISESVN, 2012)

4.2.6. Gantt Project

O GanttProject é um programa criado para agendamento de tarefas de um projeto em suas diferentes etapas baseado no Diagrama de Gantt. O programa está disponível no idioma português. (SOFTONIC, 2011)

4.2.7. Assembla Subversion

O Assembla oferece públicos (gratuito) e privados repositórios SVN/Git e servidor de projetos com ferramentas de rastreamento de questões, problemas e colaborações. (ASSEMBLA, 2012)

4.2.8. Adobe Reader X

O software Adobe® Reader® é o padrão global gratuito para a visualização, a impressão e a edição de comentários de forma confiável em documentos PDF. É o único visualizador de arquivo PDF que pode abrir e interagir com qualquer tipo de conteúdo PDF, incluindo formulários e multimídia. (ADOBE, 2012)

4.2.9. Microsoft Word 2010

O Microsoft Word é um processador de texto produzido pela Microsoft. Foi criado por Richard Brodie para computadores IBM PC com o sistema operacional DOS em 1983. Mais tarde foram criadas versões para a Apple Macintosh (1984), SCO UNIX e Microsoft Windows (1989). Faz parte do conjunto de aplicativos Microsoft Office. (MICROSOFT, 2012)

4.2.10. Microsoft Excel

O Microsoft Office Excel (nome popular Microsoft Excel) é um programa de planilha eletrônica escrito e produzido pela Microsoft para computadores que utilizam o

sistema operacional Microsoft Windows e também computadores Macintosh da Apple. Seus recursos incluem uma interface intuitiva e capacitadas ferramentas de cálculo e de construção de gráficos que, juntamente com marketing agressivo, tornaram o Excel um dos mais populares aplicativos de computador até hoje. É, com grande vantagem, o aplicativo de planilha eletrônica dominante, disponível para essas plataformas e o tem sido desde a versão 5 em 1993 e sua inclusão como parte do Microsoft Office. (MICROSOFT, 2012)

4.2.11. Microsoft Powerpoint

Microsoft PowerPoint é um programa utilizado para criação/edição e exibição de apresentações gráficas, originalmente escrito para o sistema operacional Windows e portado para a plataforma Mac OS X. (MICROSOFT, 2012)

4.2.12. Microsoft Visio

O Microsoft Visio é um aplicativo para criação de diagramas para o ambiente Windows. O ponto forte do Visio são os diagramas técnicos e profissionais, com imagens vetoriais, que podem ser ampliados e manipulados com facilidade. O Visio pode ser utilizado para gerar diagramas de diversos tipos, como organogramas, fluxogramas, modelagem de dados (usando UML ou outra notação gráfica qualquer), diagramas de redes, plantas baixas, cartazes, etc. (MICROSOFT, 2012).

4.3. LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO

O sistema BIOPEN foi desenvolvido na linguagem PHP (Hypertext Pre Processor). Dentre as linguagens WEB disponíveis, a PHP pode ser considerada ideal para um projeto de pequeno porte, pois, o PHP é uma linguagem de fácil aprendizagem, suporta um grande número de banco de dados, é seguro, compacto, possui licença gratuita, é ideal para implementação de pequenos e médios projetos.

(HACKENHAAR; CARDOSO, 2010). Devido aos pontos positivos, foi mantida a linguagem PHP no desenvolvimento do BIOPEN MANAGER. Constam nas seções a seguir as descrições de todas as linguagens utilizadas no desenvolvimento do sistema.

4.3.1. HTML

HTML (Hypertext Markup Language) ou linguagem de formatação de hipertexto é uma linguagem de programação usada na Web com função de produzir páginas na internet. Os Web browsers são os identificadores da linguagem HTML de transformação em textos e imagens para serem posteriormente utilizadas. A camada de apresentação é gerenciada por navegadores como Mozilla, Netscape Navigator ou Microsoft Internet Explore. Os documentos em HTML são arquivos de texto simples que podem ser criados e editados em qualquer editor de texto comum. Eles são feitos para prover a estrutura lógica da informação destinada à apresentação de páginas da rede mundial de computadores (LEIVA, 2003). A versão utilizada neste projeto é HTML5.

4.3.2. XML

XML (Extensible Markup Language) é um simples formato de texto muito flexível derivado do SGML (Standard Generalized Markup Language) (ISO 8879), originalmente concebido para enfrentar os desafios de grande escala a publicação eletrônica, XML também está desempenhando um papel cada vez mais importante na troca de uma ampla variedade de dados na Web e em outros lugares.

4.3.3. JAVASCRIPT

O JavaScript é uma linguagem interpretada pelo navegador com a função de tornar páginas em HTML interativas no ambiente browser. Essa linguagem foi criada

para atender a necessidade de validação de formulários cliente e sua interação com a web. O código JavaScript interage diretamente no browser. Os navegadores web atuais como Internet Explore, Netscape tem suporte a essa tecnologia (FLANAGAN, 2004). Os códigos em JavaScript podem ser modificados com editor de texto como o Notepad ou programas mais especializados como o Matrix Edition (MORRISON, 2008). O sistema é adequado a qualquer navegador que suporte JavaScript 1.0 ou superior.

4.3.4. PHP

O PHP (Hypertext Preprocessor) é uma linguagem de programação interpretada, software livre, de uso geral e especialmente preparado para o desenvolvimento de aplicações web (NIEDERAUER, 2004). O PHP apresenta-se de uma forma rápida, com uma grande biblioteca de funções e documentação. Possui interação com HTML (SOARES, 2004). Os bancos de dados que são suportados pelo PHP, ou seja, o PHP possui código que executa funções de cada um são: MySQL®, PostgreSQL®, SQLite®, InterBase®, Oracle®, SQL Server®, entre outros que oferecem suporte a linguagem PHP (NIEDERAUER, 2007). A versão PHP5 introduziu um novo modelo de orientação a objetos em julho de 2004 (SOARES, 2004). A versão utilizada no projeto é o PHP 5.3.10 que apresenta características como reformulação dos construtores, adição de destrutores, abstração de objetos e interfaces de objetos (CONVERSE, 2003).

4.3.5. SQL

SQL (Structured Query Language) ou Linguagem de Consulta Estruturada é uma linguagem de pesquisa declarativa para banco de dados relacional ou base de dados relacional (ELMASRI; NAVATHE, 2005). A SQL é composta pela Linguagem de Definição de Dados (DDL) que apresenta comandos para definição ou criação dos dados, modificação e remoção das relações e criação e remoção dos índices. Pela Linguagem Interativa de Manipulação de Dados (DML) que apresenta comandos para a

consulta, inserção, remoção e a modificação das tuplas no banco de dados. A Linguagem de Controle de Dados (DCL) controla os aspectos de autorização de dados e licenças de usuários permitindo o acesso para visualização ou manipulação dos dados dentro de um banco de dados. E por último a Linguagem de Consulta de Dados (DQL) que com apenas um comando é a parte da SQL mais utilizada.

4.4. INTERFACES HUMANO-COMPUTADOR

A área Interfaces Humano Computador (IHC) fornece aos desenvolvedores de aplicativos previsões e possíveis explicações para fenômenos das futuras interações entre o usuário e o software. IHC é uma área multidisciplinar que envolve matérias como: Ciências da Computação, Psicologia Cognitiva, Engenharia Semiótica, Web Design, Ergonomia, entre outras (SOUZA, 2010).

4.4.1. ESTUDO DAS CORES

Estudos de IHC comprovam a influência das cores sobre o estado emocional, a produtividade e a qualidade do trabalho. As cores de figuras ou imagens são mais facilmente lembradas do que sua forma, e servem como elemento de estímulo imediato provocando reações em seus observadores, de uma forma positiva ou negativa, dependendo da sua utilização (FARINA et al, 1990). O BIOPEN MANAGER utilizou o conceito de IHC, as teorias básicas das cores e suas interações como processo facilitador da comunicação entre o sistema e o usuário.

Segundo Cybis (1997), para que a utilização das cores seja eficaz, deve-se tomar cuidado com três aspectos:

- a legibilidade final da informação;
- os efeitos das cores sobre a performance cognitiva do usuário;
- as possibilidades dos dispositivos físicos.

Atualmente não existem problemas para que um dispositivo consiga mostrar as mais variadas cores, com isso conclui-se que o terceiro aspecto citado por Cybis pode ser desconsiderado.

Além dos aspectos acima, citamos abaixo alguns dos “10 mandamentos” sobre cores que foram formulados pelo artista gráfico e designer de interface de usuário Aaron Marcus (1992), e que usamos de base para a decisão das cores utilizadas no BIOPEN.

1. Usar o máximo de cinco ou pelo menos duas cores;
2. Não usar simultaneamente alto croma ou cores extremas de forma espectral;
3. Uso da mesma cor para agrupar elementos relacionados;
4. Use a cor para aumentar a informação em preto e branco.

As cores escolhidas para o desenvolvimento do sistema foram a cor verde (em algumas tonalidades) e o branco. A escolha das cores verde e branca foi de acordo com Fonseca (2004) que citou que verde é a cor que menos cansa a vista, sugere natureza, e combinada com o branco se torna atrativo. Como o BIOPEN será utilizado no meio acadêmico, a familiarização com as cores verde, no quadro negro, e branca, no giz, pode ajudar na aceitabilidade de seus usuários.

4.4.2. USABILIDADE

Nesta seção será definida usabilidade e suas características principais. Também serão apontados alguns métodos utilizados neste trabalho para que o quesito usabilidade fosse cumprido com sucesso.

O termo usabilidade é um conceito chave em IHC que diz respeito à produção de sistemas fáceis de aprender e de usar (PREECE, 1994). Em outras palavras Bevan (1995) define usabilidade como a qualidade da interação do usuário com uma determinada interface. Esta qualidade está diretamente ligada a 5 princípios básicos segundo Nielsen (1993).

- Facilidade de aprendizado;

- Facilidade de lembrar como realizar uma tarefa após algum tempo;
- Rapidez no desenvolvimento de tarefas;
- Baixa taxa de erros;
- Satisfação subjetiva do usuário

Em contra partida podemos considerar que uma interface tem problemas de usabilidade se os seus usuários encontrarem dificuldades para realizar uma tarefa qualquer. Tais dificuldades podem ter origens variadas e podem ocasionar perda de dados, diminuição da produtividade e até mesmo a conhecida total rejeição do software por parte dos usuários (WINCKLER; PIMENTA, 2002)

Alguns dos métodos utilizados para mensurar o grau de usabilidade do presente trabalho foram: Questionário para avaliar a satisfação do usuário, teste de Links e URLs (Uniform Resource Locator) do software, Testes de tempo de realização das tarefas. Etc.

4.5. METODOLOGIA UTILIZADA

A metodologia adotada neste trabalho é apresentada em quatro etapas descritas a seguir. Para realizar a modelagem do sistema foi adotada a ferramenta UML (*Unified Modeling Language*), que facilita a compreensão da ferramenta através de diagramas. O sistema foi desenvolvido utilizando a linguagem e ambiente, descritos nos itens 4.1 e 4.3.

O desenvolvimento desta pesquisa foi dividido em quatro etapas:

- Etapa 1- Definição da modelagem do sistema.
- Etapa 2- Construção da modelagem do banco de dados.
- Etapa 3- Implementação da modelagem proposta.
- Etapa 4- Avaliação do sistema (apresentada no Capítulo 5).

O modelo de gerenciamento de projeto adotada no desenvolvimento do sistema foi o Modelo Espiral, definido por Barry Boehm. Este modelo prevê a prototipação de

telas, desenvolvimento evolutivo e cíclico, onde a análise de riscos e planejamento das atividades ocorrem durante todo o período de desenvolvimento do sistema. O plano de atividades e riscos elaborados para este projeto é apresentado na Etapa 3.

4.5.1. PRIMEIRA ETAPA: DEFINIÇÃO DA MODELAGEM DO SISTEMA

Na primeira etapa é apresentada a modelagem do sistema utilizando a ferramenta UML para mostrar as funcionalidades e funcionamento do sistema. Nas seções a seguir todos os diagramas utilizados serão apresentados.

4.5.1.1. Diagrama de Caso de Uso

O Diagrama de Casos de Uso tem a finalidade de auxiliar a comunicação entre os analistas e o cliente. A especificação do caso de uso descreve o comportamento do sistema e permite validar a compreensão dos requisitos antes do início do desenvolvimento.

Um diagrama descreve um cenário que mostra as funcionalidades do sistema do ponto de vista do usuário. O cliente deve ver nos Casos de Uso as principais funcionalidades de seu sistema.

4.5.1.1.1. Diagrama Caso de Uso Biopen-Lab

O caso de uso do sistema Biopen-Report, representado na Figura 2, possui interação com dois atores: o pesquisador e o administrador. O pesquisador pode logar-se no sistema (Realizar login), e se caso estiver logado, inserir um novo exame (Cadastrar exame) e visualizar os exames cadastrados (Consultar exames), enquanto o administrador, além herda todas as ações do pesquisador, pode fazer alterações nos exames cadastrados (Alterar exame).

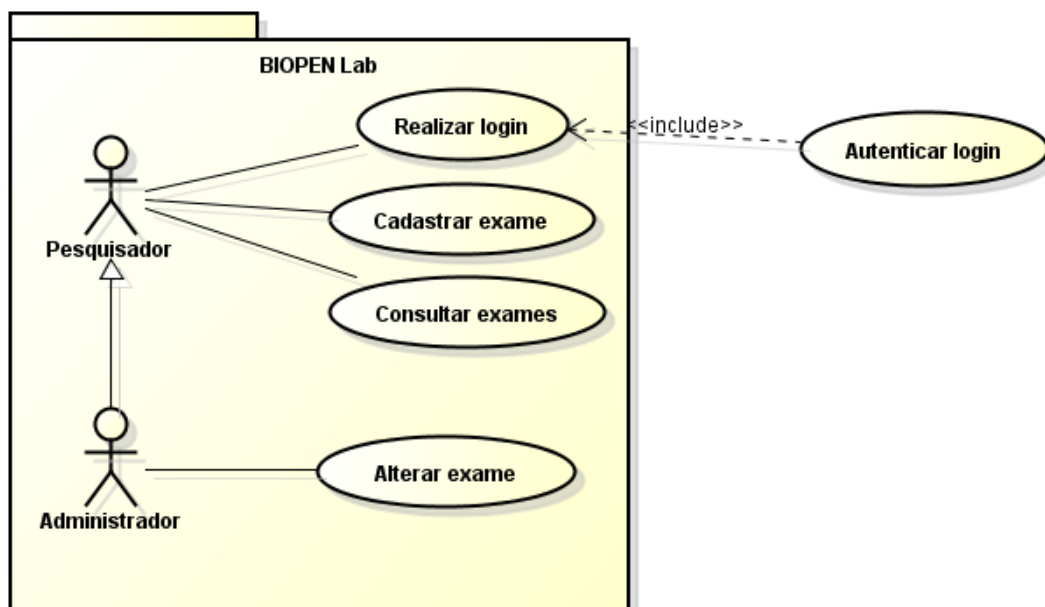


FIGURA 2 – CASO DE USO BIOPEN-LAB

4.5.1.1.1. Especificação do Caso de Uso Biopen-Lab

Use Case	Realizar login
Pré-condições	Usuário com a tela do sistema aberta e não logado.
Pós-condições	Autenticar o usuário e guardar o suas informações de login.
Sumário	Este caso de uso indica quando o pesquisador ou o administrador necessita acessar o sistema e está com a tela de login aberta.
Ator envolvido	Pesquisador ou administrador.
Descrição	a) Abrir o browser e acessar o endereço do sistema; b) Preencher os campos login e senha; c) Clicar em <i>Entrar</i> ; d) O sistema autentifica o login; (E1) e) Abre a tela principal do Biopen-Lab.
Fluxo de Exceção	E1) O usuário não é cadastrado no sistema Biopen-SSO Aparece uma mensagem de erro “Usuário não cadastrado”.

QUADRO 1 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO REALIZAR LOGIN

Use Case	Cadastrar exame
Pré-condições	Usuário com a tela Cadastrar exame aberta e logado.
Pós-condições	Cadastrar as informações do exame no banco de dados.
Sumário	Este caso de uso indica quando o pesquisador ou o administrador quer inserir um exame no sistema.
Ator envolvido	Pesquisador ou administrador.
Descrição	<p>a) Preencher os dados do exame nos respectivos campos do sistema;</p> <p>b) Clicar em <i>Cadastrar</i>;</p> <p>c) O sistema verifica as regras do negócio; (A1)</p> <p>d) Encaminha para tela de confirmação dos dados;</p> <p>e) Clica em <i>Confirmar</i>;</p> <p>f) Insere os dados do exame no banco de dados;</p> <p>g) Encaminha para tela Meus exames.</p>
Fluxo de exceção	

QUADRO 2 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO CADASTRAR EXAME

Use Case	Consultar exame
Pré-condições	Usuário com a tela Exames aberta e logado.
Pós-condições	Mostrar os dados do exame na tela.
Sumário	Este caso de uso indica quando o pesquisador ou o administrador quer visualizar um exame do sistema.
Ator envolvido	Pesquisador ou administrador.
Descrição	<p>a) O sistema gera uma lista de possíveis exames;</p> <p>b) Seleciona o exame desejado clicando em <i>visualizar</i>;</p> <p>c) Busca os dados do exame no banco de dados;</p> <p>d) Abre a tela Cadastrar Exames com os dados do exame.</p>
Fluxo de exceção	

QUADRO 3 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO CONSULTAR EXAME

Use Case	Alterar exame
Pré-condições	Usuário com a tela Meus exames aberta e logado.
Pós-condições	Cadastrar as informações do exame no banco de dados.
Sumário	Este caso de uso indica quando o pesquisador ou o administrador quer inserir um exame no sistema.
Ator envolvido	Administrador
Descrição	<ul style="list-style-type: none"> a) O usuário seleciona o exame para alteração; b) Abre a tela Exame cadastrado com os dados do exame; c) Altera os dados desejados do exame; d) Clicar em <i>Alterar</i>; e) O sistema verifica as regras do negócio; (A1) f) Encaminha para tela de confirmação dos dados; g) Clica em <i>Finalizar</i>; h) Insere os dados do exame no banco de dados; i) Encaminha para tela Meus exames.

QUADRO 4 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO ALTERAR EXAME

4.5.1.1.2. Diagrama Caso de Uso Biopen-Blog

O caso de uso do sistema Biopen-Report, representado na Figura 3, possui interação com dois atores: o pesquisador e o administrador. O pesquisador pode logar-se no sistema (Realizar login), e se caso estiver logado, inserir uma nova mensagem (Postar mensagem), comentar um post inserido (Comentar postagem) e alterar mensagens inseridas por ele (Alterar postagem). O administrador, além de herdar todas as ações do pesquisador, pode alterar a postagem de todos os pesquisadores (Alterar postagem) e deletar posts (Excluir postagem).

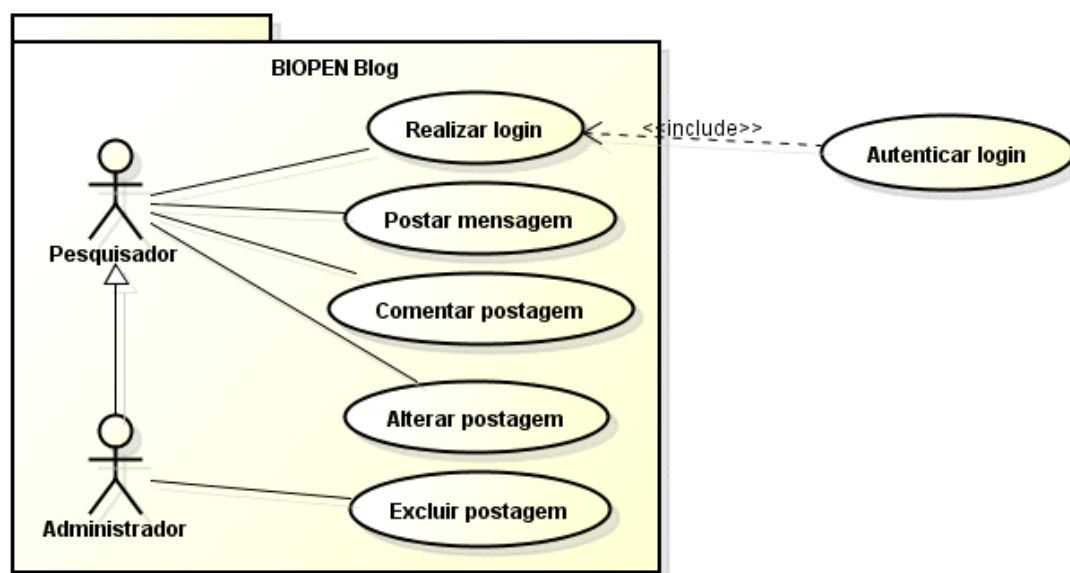


FIGURA 3 – CASO DE USO BIOPEN-BLOG

4.5.1.1.2.1. Especificação do Caso de Uso Biopen-Blog

Use Case	Realizar login
Pré-condições	Usuário com a tela do sistema aberta e não logado.
Pós-condições	Autenticar o usuário e guardar suas informações de login.
Sumário	Este caso de uso indica quando o pesquisador ou o administrador necessita acessar o sistema.
Ator envolvido	Pesquisador ou administrador.
Descrição	a) Abrir o browser e acessar o endereço do sistema; b) Preencher os campos login e senha; c) Clicar em <i>Entrar</i> ; d) O sistema autentica o login; (E1) e) Abre a tela principal do Biopen-Blog.
Fluxo de exceção	E1) O usuário não é cadastrado no sistema Biopen-SSO a) Aparece uma mensagem “Usuário não cadastrado”

QUADRO 5 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO REALIZAR LOGIN

Use Case	Postar mensagem
Pré-condições	Usuário com a tela do sistema Postar no blog e estar logado.
Pós-condições	Cadastrar a mensagem no banco de dados e exibir na tela do Blog.
Sumário	Este caso de uso indica quando o pesquisador ou o administrador quer inserir uma mensagem no blog.
Ator envolvido	Pesquisador ou administrador.
Descrição	<ul style="list-style-type: none"> a) Preencher os campos do cadastro do post; b) Clicar em <i>Salvar</i>. c) Verifica as regras do negócio; (E1) d) Insere a mensagem no banco de dados; e) Abre a tela Últimas postagens com a mensagem inserida.
Fluxo de exceção	<p>E1) Alguns campos obrigatórios estão em branco</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Aparece uma mensagem de erro "O <campo> deve ser preenchido".

QUADRO 6 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO POSTAR MENSAGEM

Use Case	Comentar postagem
Pré-condições	Usuário na tela Comentário e estar logado no sistema.
Pós-condições	Cadastrar a mensagem no banco de dados e exibir na tela do comentário da mensagem
Sumário	Este caso de uso indica quando o pesquisador ou o administrador quer comentar uma mensagem do blog.
Ator envolvido	Pesquisador ou administrador
Descrição	<ul style="list-style-type: none"> a) Preencher os campos do comentário; b) Clicar em <i>Comentar</i>; c) Verifica as regras do negócio; (E1) d) Insere a mensagem no banco de dados; e) Abre a tela principal do Blog com a mensagem

	comentada.
Fluxo de exceção	E1) Alguns campos obrigatórios estão em branco a) Aparece uma mensagem de erro “O <campo> deve ser preenchido.”

QUADRO 7 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO COMENTAR POSTAGEM

Use Case	Alterar postagem
Pré-condições	Usuário na tela Minhas postagens e estar logado no sistema.
Pós-condições	Alterar a mensagem no banco de dados e exibir na tela do Blog
Sumário	Este caso de uso indica quando o pesquisador ou o administrador quer alterar uma mensagem no blog.
Ator envolvido	Pesquisador ou administrador
Descrição	a) Abrir a tela de alterar mensagem; b) O sistema irá mostrar os dados da mensagem; c) Alterar os campos desejados; d) Clicar em <i>Salvar</i> ; e) Verifica as regras do negócio; (E1) f) Altera a mensagem no banco de dados; g) Abre a tela principal do Blog com a mensagem inserida.
Fluxo de exceção	E1) Alguns campos obrigatórios estão em branco a) Aparece uma mensagem de erro “O <campo> deve ser preenchido.”.

QUADRO 8 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO ALTERAR POSTAGEM

Use Case	Excluir postagem
Pré-condições	Usuário na tela Minhas postagens e estar logado no sistema.
Pós-condições	Excluir a mensagem do banco de dados (ou alterar status

	para false e não aparecer na tela)
Sumário	Este caso de uso indica quando o administrador quer excluir uma mensagem do blog.
Ator envolvido	Administrador
Descrição	a) Clicar em <i>Excluir</i> no post que deseja excluir. b) O sistema libera a opção de cancelar a exclusão. (A1) c) O sistema exclui a mensagem do banco de dados. d) Abre a tela Minhas postagens sem a mensagem.
Fluxo alternativo	A1 – Cancelar exclusão a) Clicar em <i>Cancelar</i> . b) O sistema não exclui o post.

QUADRO 9 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO EXCLUIR POSTAGEM

4.5.1.1.3. Diagrama Caso de Uso Biopen-Report

O caso de uso do sistema Biopen-Report, representado na Figura 4, possui interação com o ator pesquisador. O ator pode logar-se no sistema (Realizar login), e se caso estiver logado, visualizar relatórios (Gerar relatórios estatísticos), e se caso estiver logado, visualizar relatórios (Gerar relatórios estatísticos).

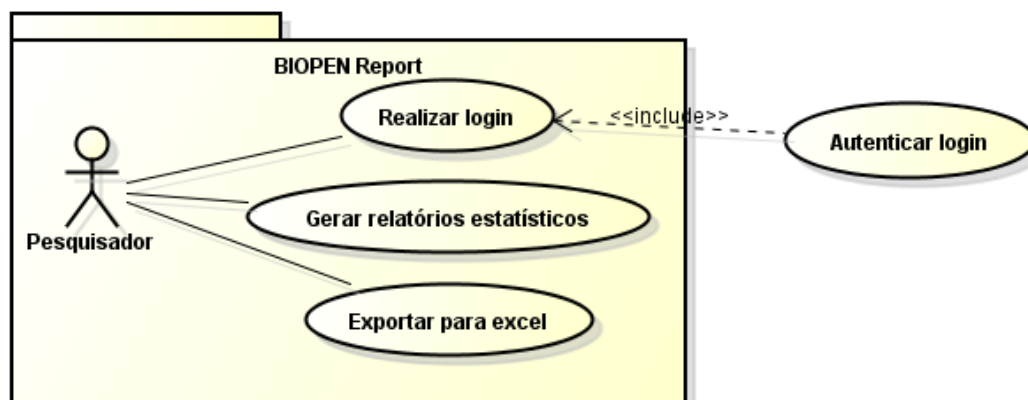


FIGURA 4 – CASO DE USO BIOPEN-REPORT

4.5.1.1.3.1. Especificação do Caso de Uso

Use Case	Realizar login
Pré-condições	Usuário com a tela do sistema aberta e não logado.
Pós-condições	Autenticar o usuário e guardar o suas informações de login.
Sumário	Este caso de uso indica quando o pesquisador ou o administrador necessita acessar o sistema.
Ator envolvido	Pesquisador.
Descrição	a) Abrir o browser e acessar o endereço do sistema; b) Preencher os campos login e senha; c) Clicar em <i>Entrar</i> ; d) O sistema autentifica o login; (E1) e) Abre a tela principal do Biopen-Report.
Fluxo de exceção	E1) O usuário não é cadastrado no sistema Biopen-SSO Aparece uma mensagem de erro “Usuário não cadastrado.”.

QUADRO 10 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO REALIZAR LOGIN

Use Case	Gerar relatórios estatísticos
Pré-condições	Usuário na tela Pesquisar exames e estar logado no sistema.
Pós-condições	Mostrar o relatório.
Sumário	Este caso de uso indica quando o pesquisador quer visualizar um relatório dos exames.
Ator envolvido	Pesquisador.
Descrição	a) Seleciona um tipo de relatório; b) Clicar em <i>Pesquisar</i> ; c) O sistema busca no banco de dados os dados do

	relatório; (E1) d) O sistema realiza prospecção de dados; e) Abre a tela Resultado com os dados.
Fluxo de exceção	E1) Dados não encontrados Aparece uma mensagem de erro “Nenhum exame cadastrado.”.

QUADRO 11 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO GERAR RELATÓRIOS ESTATÍSTICOS

Use Case	Exportar para Excel
Pré-condições	Usuário com a tela Resultado aberta e estar logado no sistema.
Pós-condições	Mostrar o gráfico.
Sumário	Este caso de uso indica quando o pesquisador quer visualizar um gráfico dos exames.
Ator envolvido	Pesquisador.
Descrição	a) Clicar no botão <i>Exportar para Excel</i> . b) O sistema gera o arquivo Excel com os dados do relatório. c) Abre o sistema Microsoft Office Excel com os dados do relatório.

QUADRO 12 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO EXPORTAR PARA EXCEL

4.5.1.1.4. Diagrama de Caso de Uso Biopen-SSO

O caso de uso do sistema Biopen-SSO, representado na Figura 5, possui interação com dois atores: o pesquisador e o administrador. O pesquisador pode logar-se no sistema (Autenticar login), e se caso estiver logado, alterar os dados cadastrais do usuário (Alterar usuário). O administrador, além herda todas as ações do pesquisador, altera exames cadastrados (Alterar exames), consulta os usuários cadastrados (Consultar usuários), consultar os aplicativos existentes (Consultar

aplicativos), cadastrar um novo usuário (Inserir usuário), vincular um novo aplicativo (Inserir aplicativo), alterar aplicativos inseridos (Alterar aplicativos), excluir usuários cadastrados (Excluir usuário) e excluir aplicativos vinculador (Excluir aplicativos).

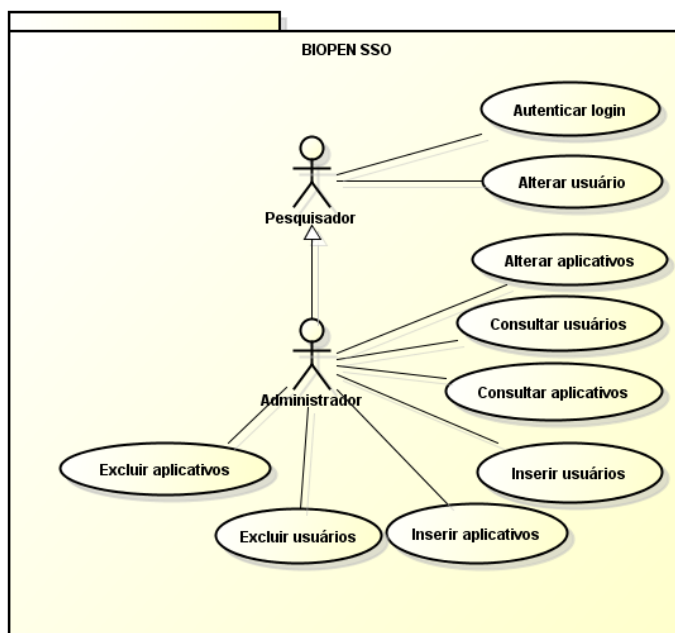


FIGURA 5 – CASO DE USO BIOPEN-SSO

4.5.1.1.4.1. Especificação do caso de uso

Use Case	Autenticar login
Pré-condições	Usuário com a tela do sistema aberta e não logado.
Pós-condições	Autenticar o usuário e guardar o suas informações de login.
Sumário	Este caso de uso indica quando o pesquisador ou o administrador necessita acessar o sistema.
Ator envolvido	Pesquisador.
Descrição	a) Abrir o browser e acessar o endereço do sistema; b) Preencher os campos login e senha;

	<p>c) Clicar em <i>Entrar</i>;</p> <p>d) O sistema autentica o login; (E1)</p> <p>e) Abre a tela Usuários cadastrados.</p>
Fluxo de exceção	<p>E1) O usuário não é cadastrado no sistema Biopen-SSO</p> <p>a) Aparece uma mensagem de erro “Usuário não cadastrado.”.</p>

QUADRO 13 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO AUTENTICAR LOGIN

Use Case	Alterar usuário
Pré-condições	Usuário com a tela Usuários cadastrados aberta e logado no sistema.
Pós-condições	Atualizar os dados do usuário.
Sumário	Este caso de uso indica quando o pesquisador ou o administrador quer alterar os dados de um usuário.
Ator envolvido	Pesquisador e administrador.
Descrição	<p>a) Clicar em <i>Alterar</i> no usuário que deseja realizar a alteração;</p> <p>b) O usuário digita a alteração nos campos correspondentes;</p> <p>c) Clica em <i>Cadastrar</i>;</p> <p>d) O sistema verifica as regras do negócio; (E1)</p> <p>e) Abre a tela Usuário cadastrados com uma mensagem “Cadastro foi efetuado”.</p>
Fluxo de exceção	<p>E1) Campos obrigatórios</p> <p>a) Aparece uma mensagem de erro “Os campos <campo> são obrigatórios.”.</p>

QUADRO 14 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO ALTERAR USUÁRIO

Use Case	Alterar aplicativos
Pré-condições	Usuário com a tela Aplicativos cadastrados aberta e

	logado no sistema.
Pós-condições	Atualizar a vinculação do aplicativo.
Sumário	Este caso de uso indica quando o administrador deseja alterar os dados de vinculação de um aplicativo.
Ator envolvido	Administrador.
Descrição	<p>a) Clicar em <i>Alterar</i> no aplicativo que deseja realizar a alteração;</p> <p>b) O usuário digita a alteração nos campos correspondentes;</p> <p>c) Clica em <i>Cadastrar</i>;</p> <p>d) O sistema verifica as regras do negócio; (E1)</p> <p>e) Abre a tela Aplicativos cadastrados com uma mensagem “Cadastro foi efetuado”.</p>
Fluxo de exceção	<p>E1) Campos obrigatórios</p> <p>Aparece uma mensagem de erro “Os campos <campo> são obrigatórios.”.</p>

QUADRO 15 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO ALTERAR APLICATIVOS

Use Case	Consultar usuários
Pré-condições	Usuário com a tela principal do Biopen-SSO.
Pós-condições	Mostrar todos os usuários cadastrados.
Sumário	Este caso de uso indica quando o administrador deseja visualizar os usuários cadastrados.
Ator envolvido	Administrador.
Descrição	<p>a) Clicar em <i>Usuários cadastrados</i> no menu lateral;</p> <p>b) Abre a tela Usuário Cadastrados</p>

QUADRO 16 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO CONSULTAR USUÁRIOS

Use Case	Consultar aplicativos
Pré-condições	Usuário com a tela principal do Biopen-SSO aberta e

	logado no sistema.
Pós-condições	Mostrar todos os aplicativos cadastrados.
Sumário	Este caso de uso indica quando o administrador deseja visualizar os aplicativos cadastrados.
Ator envolvido	Administrador.
Descrição	a) Clicar em <i>Aplicativos cadastrados</i> no menu lateral; b) Abre a tela Aplicativos cadastrados com os dados dos usuários;

QUADRO 17 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO CONSULTAR APLICATIVOS

Use Case	Inserir usuários
Pré-condições	Usuário com a tela Cadastrar usuário aberta e logado no sistema.
Pós-condições	Inserir um novo usuário.
Sumário	Este caso de uso indica quando o administrador deseja cadastrar um novo usuário.
Ator envolvido	Administrador.
Descrição	a) O usuário digita os dados do usuário; b) Clica em <i>Cadastrar</i> ; c) O sistema verifica as regras do negócio; (E1) d) Abre a tela Usuário cadastrados com uma mensagem “Cadastro foi efetuado”.
Fluxo de exceção	E1) Campos obrigatórios a) Aparece uma mensagem de erro “Os <campo> são obrigatórios.”.

QUADRO 18 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO INSERIR USUÁRIOS

Use Case	Inserir aplicativos
Pré-condições	Usuário com a tela Cadastrar aplicativo aberta e logado no sistema.

Pós-condições	Inserir um novo aplicativo.
Sumário	Este caso de uso indica quando o administrador deseja vincular um novo aplicativo.
Ator envolvido	Administrador.
Descrição	a) O usuário digita os dados do aplicativo; b) Clica em <i>Cadastrar</i> ; c) O sistema verifica as regras do negócio; (E1) d) Abre a tela Aplicativos cadastrados com uma mensagem “Cadastro foi efetuado”.
Fluxo de exceção	E1) Campos obrigatórios b) Aparece uma mensagem de erro “Os <campo> são obrigatórios.”.

QUADRO 19 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO INSERIR APLICATIVOS

Use Case	Excluir usuários
Pré-condições	Usuário autenticado no módulo SSO
Pós-condições	Excluir o usuário.
Sumário	Este caso de uso indica quando o administrador deseja excluir um usuário.
Ator envolvido	Administrador.
Descrição	a) Clicar em <i>Excluir</i> no post que deseja excluir. b) O sistema libera a opção de cancelar a exclusão. (A1) c) O sistema exclui a mensagem do banco de dados. d) Abre a tela Usuários cadastrados sem a mensagem.
Fluxo alternativo	A1 – Cancelar exclusão a) Clicar em <i>Cancelar</i> . b) O sistema não exclui o post.

QUADRO 20 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO EXCLUIR USUÁRIO

Use Case	Excluir aplicativos
-----------------	---------------------

Pré-condições	Usuário autenticado no módulo SSO
Pós-condições	Excluir o aplicativo.
Sumário	Este caso de uso indica quando o administrador deseja excluir um aplicativo.
Ator envolvido	Administrador.
Descrição	<p>a) Clicar em <i>Excluir</i> no post que deseja excluir.</p> <p>b) O sistema libera a opção de cancelar a exclusão. (A1)</p> <p>c) O sistema exclui a mensagem do banco de dados.</p> <p>d) Abre a tela Aplicativos cadastrados sem a mensagem.</p>
Fluxo alternativo	<p>A1 – Cancelar exclusão</p> <p>a) Clicar em <i>Cancelar</i>.</p> <p>b) O sistema não exclui o post.</p>

QUADRO 21 – ESPECIFICAÇÃO CASO DE USO EXCLUIR APLICATIVOS

4.5.1.2. Diagrama de Sequência

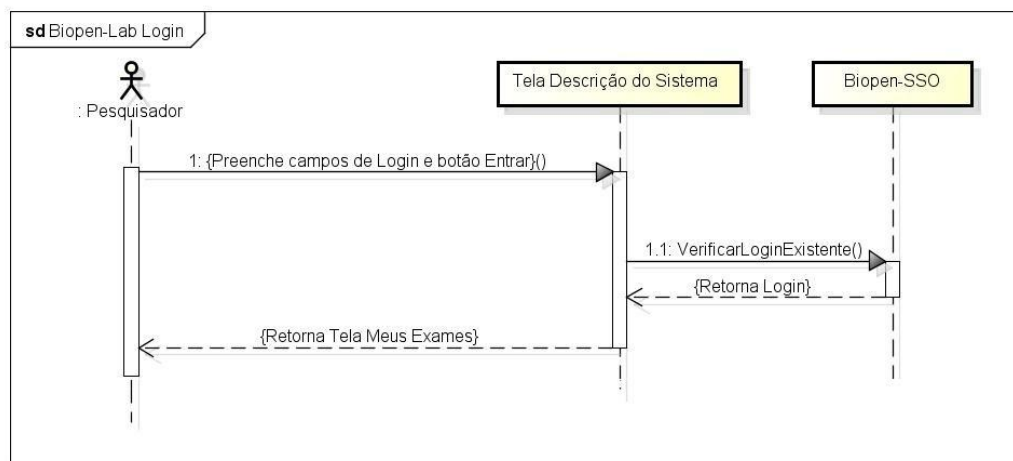
O diagrama de sequência é uma ferramenta para ilustrar o comportamento de um caso de uso, ou seja, mostra a interação entre os objetos ao longo do tempo, apresentando os objetos que participam da interação e a sequência das mensagens trocadas.

Para cada módulo do sistema foram elaborados diagramas de sequências para demonstrar a mecânica de funcionamento das telas.

4.5.1.2.1. Diagrama de Sequência Biopen-Lab

Para mostrar o funcionamento do Biopen-Lab foram desenvolvidos diagramas de sequência para as seguintes telas: Tela de Login, Tela Cadastrar Exame, Tela de Consulta de Exame, Tela Administrar Exames.

Na figura 6 o processo de autenticação de usuário é demonstrado. Neste diagrama o pesquisador (usuário do sistema) informa dados de login e senha, que são utilizados pelo sistema para verificar se o acesso ao módulo Biopen-Lab é autorizado. Os demais módulos do sistema possuem processo de autenticação de usuário igual ao Biopen-Lab.



powered by astah®

FIGURA 6 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA DE LOGIN BIOPEN-LAB

O procedimento para realizar o cadastro de exames pode ser observado na figura 7. O protocolo de cadastro do exame é separado em três etapas, sendo elas: Dados Cadastrais, Resultado Exames, Controle Epidemiológico.

Na etapa de Dados Cadastrais o pesquisador informa os dados que identificam o exame. Os campos que compõem esta etapa são: Origem (nome do laboratório), Origem do Material (humano, animal, etc.), Nome do Paciente, Regional, Cidade, Idade e Observações.

Na etapa Resultado Exames o pesquisador informa os resultados obtidos nos exames laboratoriais. Os campos que compõem esta etapa são: Cultura, Organismo, Isolado, Exame Molecular, Upload de Arquivo, Link Genbank, Observações.

Na etapa Controle Epidemiológico o pesquisador informa os dados relacionados à forma de transmissão dos organismos que serão utilizados para geração de relatórios estatísticos. Os campos que compõem esta etapa são: Tipo Amostra, Surto, Caso Isolado, Transmissão e Sintomático.

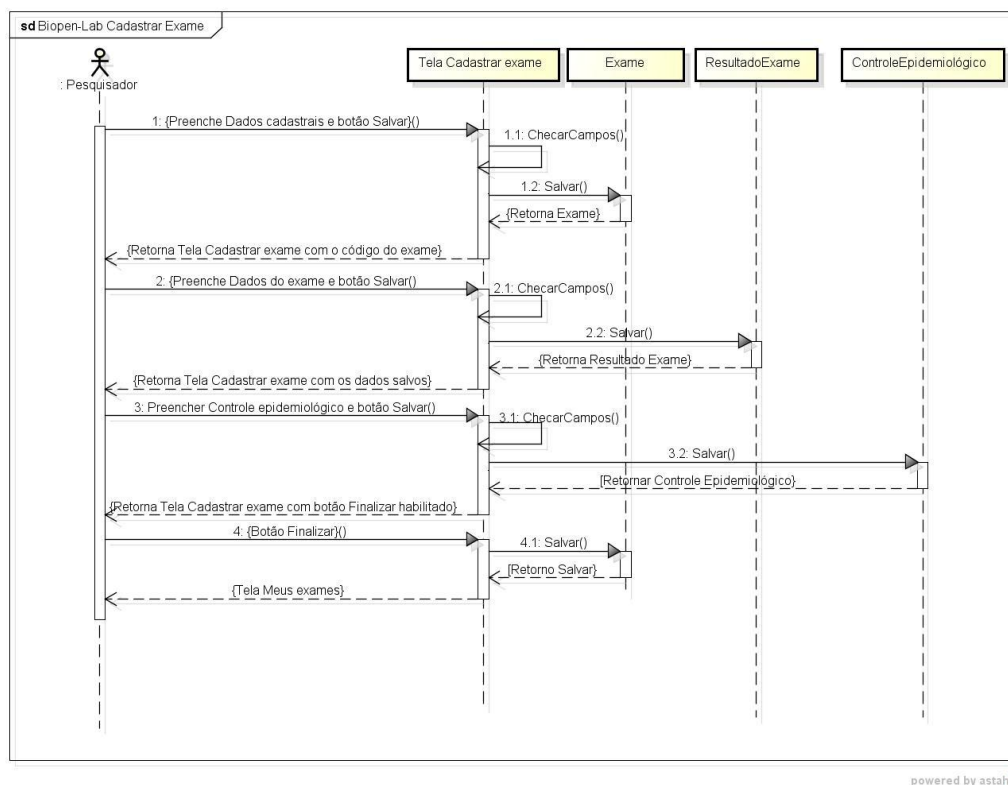
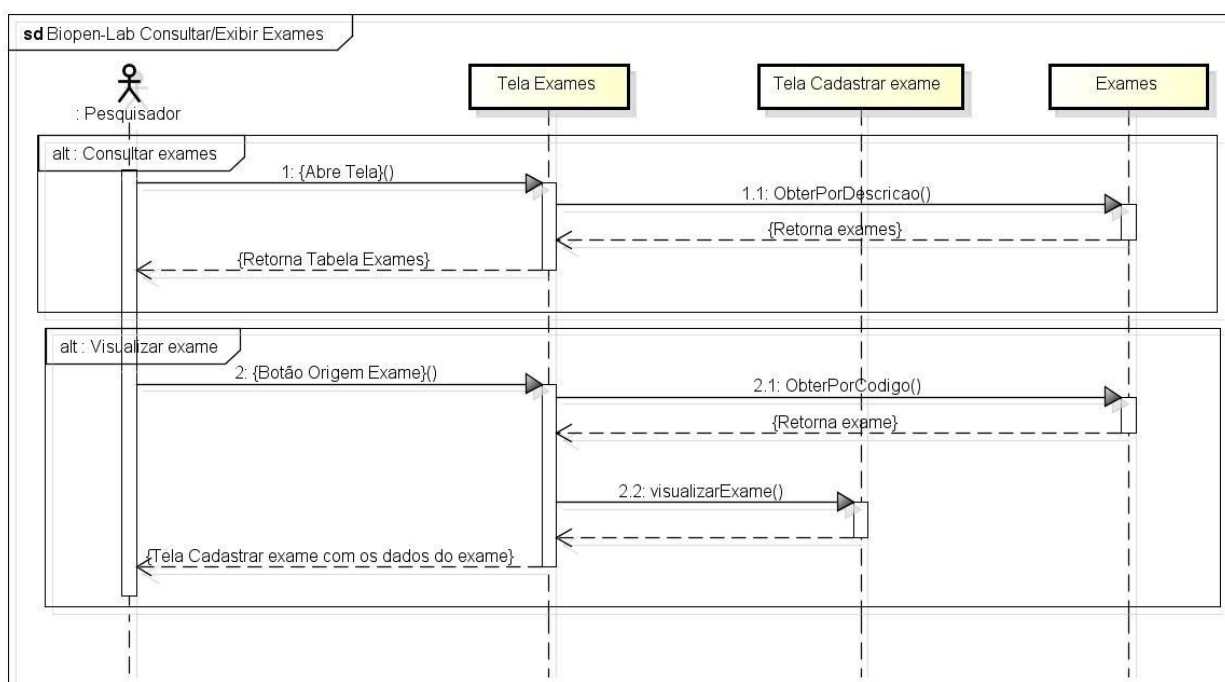


FIGURA 7 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA CADASTRAR EXAME BIOPEN

O procedimento para consultar e visualizar os exames cadastrados pode ser observado na Figura 8.

Os usuários com perfil de pesquisador podem listar apenas os próprios exames, aplicando filtros de pesquisa para facilitar a localização dos mesmos. Após localizar o exame o pesquisador pode visualiza-lo. A exibição do exame ocorre em uma tela similar a tela de cadastro de exame, com os campos desabilitados.

Para realizar a consulta aos exames os seguintes campos de filtro são disponibilizados para a pesquisa: Data Cadastro, Origem, Cidade, Regional, Origem do Material, Idade e Organismos



powered by astah

FIGURA 8 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA CONSULTAR EXAME BIOPEN

O processo de administração dos exames é demonstrado na Figura 9. O usuário com perfil de administrador possui acesso a todas as funcionalidades já descritas e além destas possui acesso as seguintes funcionalidades: Excluir/Alterar exame: qualquer exame cadastrado no Biopen-Lab pode ser excluído ou alterado; Destruir

Exame: os exames já finalizados podem ser liberados para que o pesquisador que realizou o cadastro possa alterá-lo.

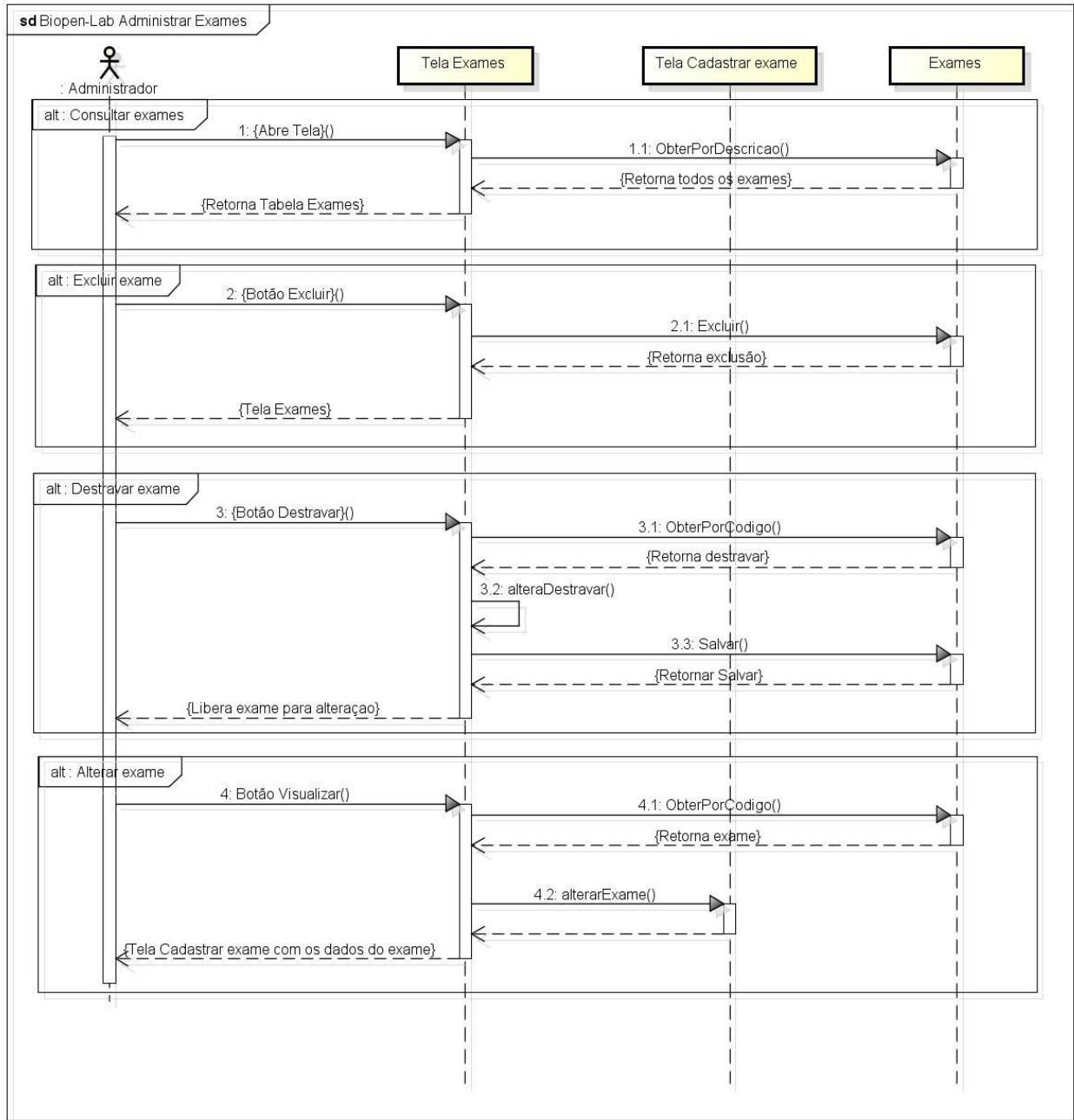


FIGURA 9 – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA ADMINISTRAR EXAME BIOPEN

4.5.1.2.2. Diagrama de Sequência Biopen-Blog

Para ilustrar o funcionamento do Biopen-Lab foram desenvolvidos diagramas de sequência para as seguintes telas: Postar Mensagem, Comentar Post, Tela Administrar Postagens.

Na Figura 10 o processo para postar mensagens no blog é mostrado. Neste diagrama o pesquisador (usuário do sistema) preenche os campos de Título e Descrição, que serão exibidos na tela principal do blog após o pesquisador salvar a postagem.

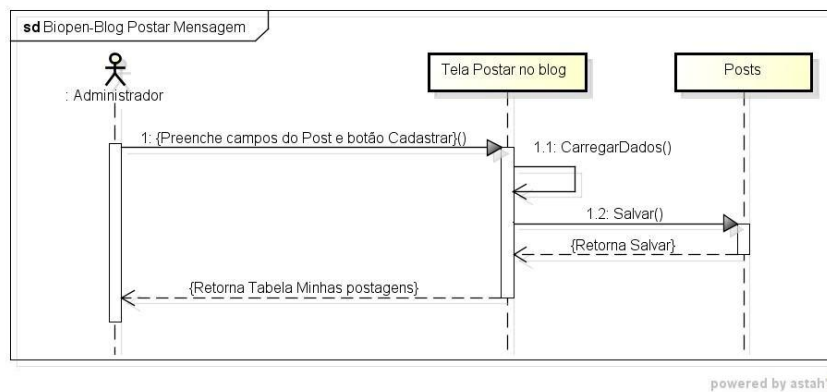


FIGURA 10 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA POSTAR MENSAGEM

As postagens cadastradas no Biopen-Blog podem ser comentadas pelos usuários do sistema. O procedimento para o cadastro de comentários está ilustrado na Figura 11.

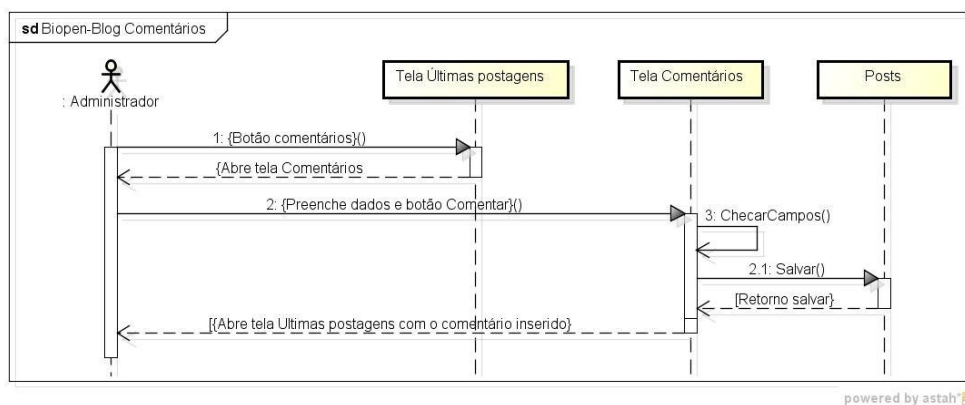


FIGURA 11 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA COMENTAR POSTAGEM

Para administrar o Biopen-Blog o usuário com perfil de administrador possui acesso às funcionalidades de alterar e excluir postagens. Na Figura 12 o processo de administração do blog é apresentado.

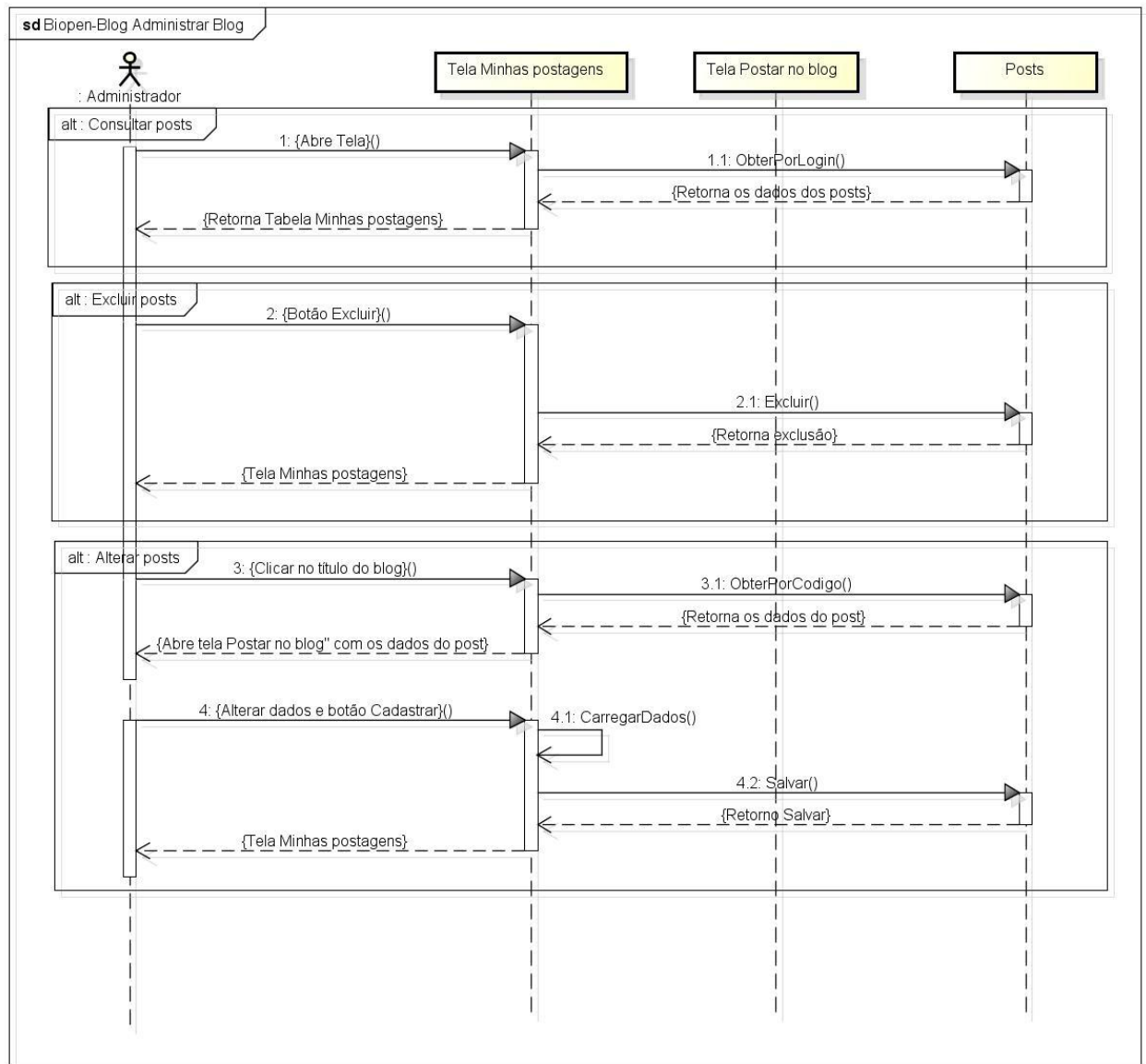


FIGURA 12 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA ADMINISTRAR BLOG

4.5.1.2.3. Diagrama de Sequência Biopen-Report

Para mostrar o funcionamento do Biopen-Report foi desenvolvido o diagrama de sequência Gerar Relatório.

O módulo Biopen-Report permite ao usuário consultar relatórios na tela do sistema, conforme a Figura 13, e gerar uma planilha contendo os exames cadastrados no sistema.

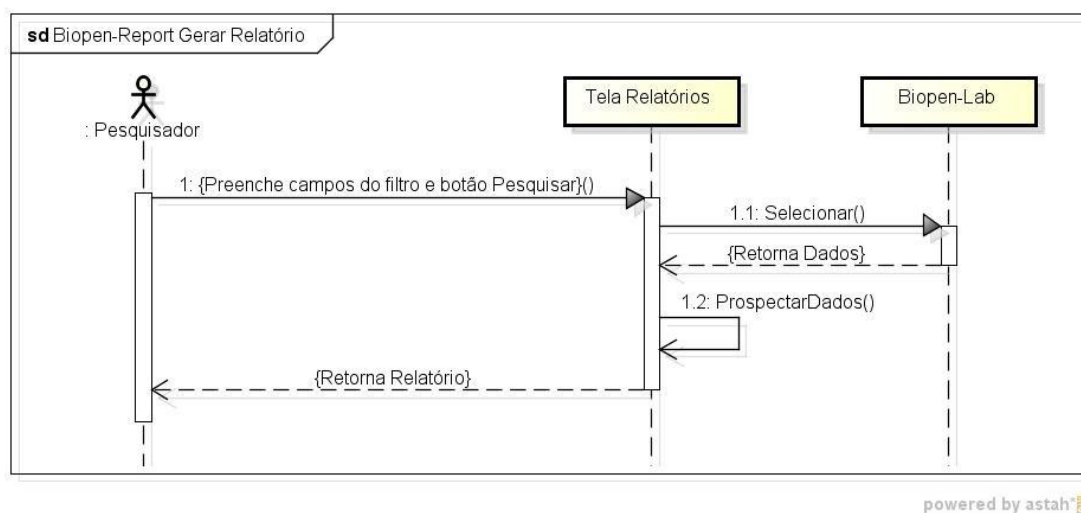


FIGURA 13 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA GERAR RELATÓRIO

4.5.1.2.4. Diagrama de Sequência Biopen-SSO

Para ilustrar o funcionamento do Biopen-Lab foram desenvolvidos diagramas de sequência para as seguintes telas: Tela Usuários, Tela Cadastrar Usuário, Tela Manter Usuário, Tela Cadastrar Aplicativo, Tela Manter Aplicativo.

O acesso ao Biopen-SSO é restrito ao administrador do sistema, pois neste módulo é realizada a gestão dos usuários e de aplicativos que fazem parte do sistema BIOPEN MANAGER.

Na Figura 14, tem-se o diagrama de sequência da Tela de Usuários, que exhibe ao administrador do sistema uma lista de todos os usuários cadastrados no sistema.

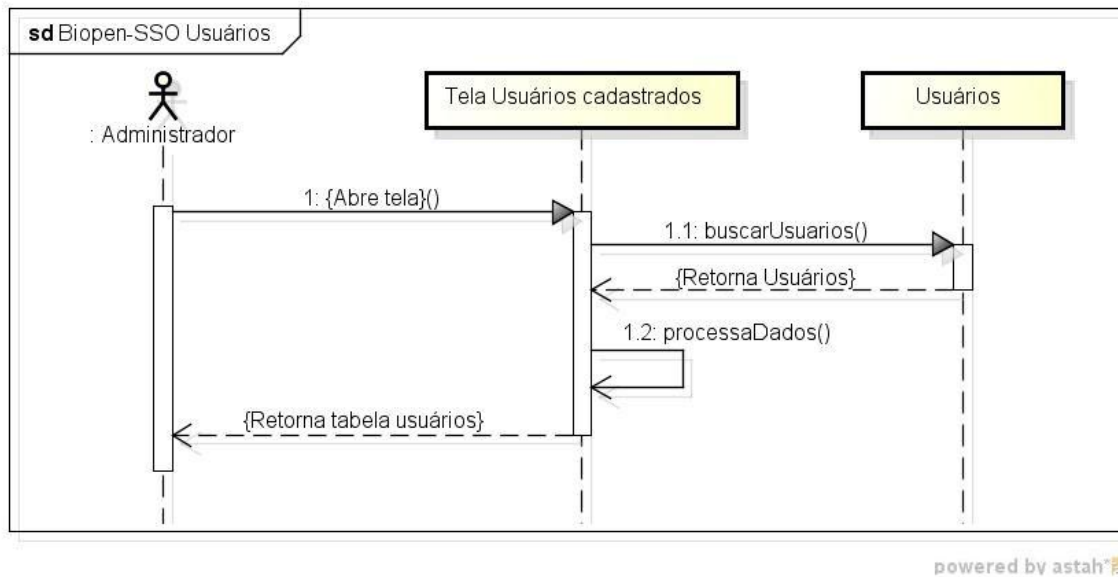


FIGURA 14 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA USUARIOS

Para realizar o cadastro de novos usuários, o administrador do sistema precisa preencher o cadastro da tela Cadastrar Usuário. Para efetivar o cadastro os seguintes campos necessitam ser preenchidos: Login, E-mail, Senha, Aplicativos. O sistema permite que o administrador do sistema escolha quais módulos do sistema o usuário será autorizado a acessar e qual o seu tipo de perfil de acesso para cada módulo (administrador ou pesquisador). Na Figura 15 é apresentado o processo de funcionamento do cadastro.

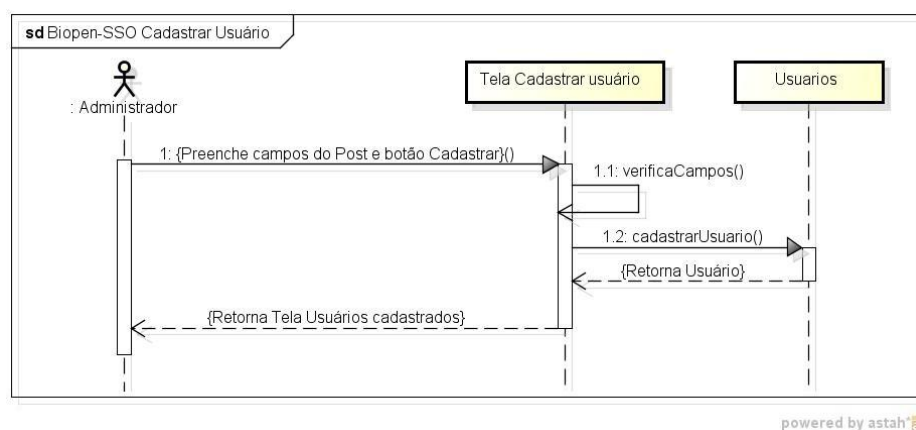
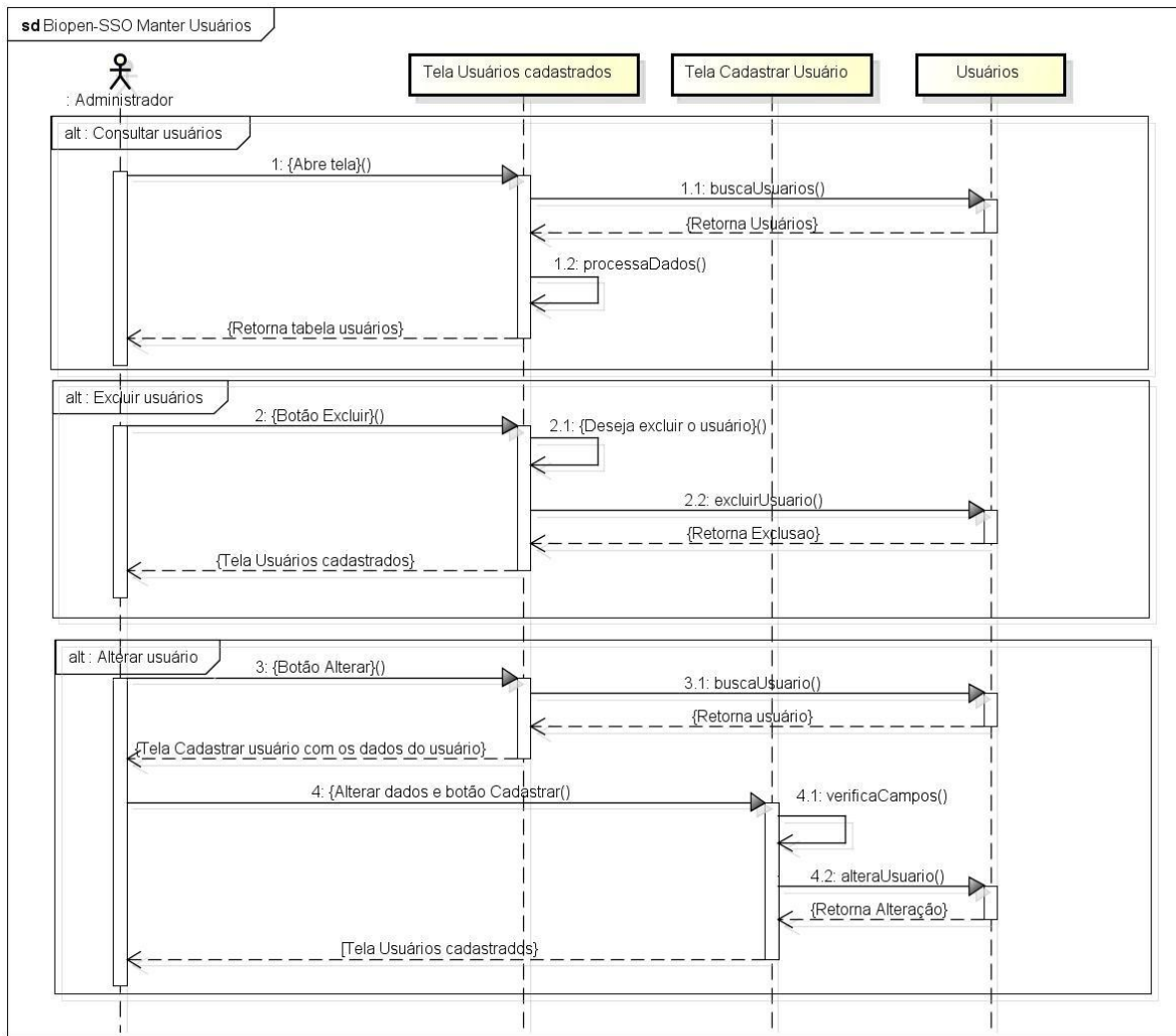


FIGURA 15 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA CADASTRAR USUARIOS

Para realizar a gestão do cadastro de usuários o Biopen-SSO possui a tela de manutenção de usuários, que permite ao administrador alterar ou excluir os registros referentes aos usuários. Na Figura 16 é mostrada como funciona o processo de manutenção de usuários.



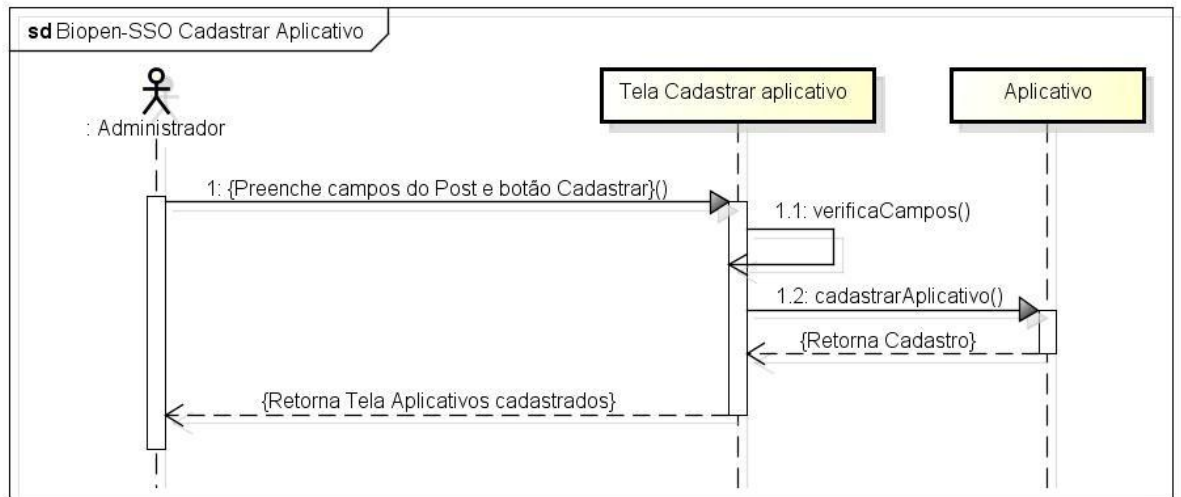
powered by astah

FIGURA 16 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA MANTER USUARIOS

O Biopen-SSO também é responsável pelo gerenciamento dos módulos/aplicativos que compõe o sistema BIOPEN MANAGER, permitindo ao administrador do sistema alterar, incluir ou remover os módulos do sistema. Para

inclusão de um novo aplicativo os seguintes campos necessitam ser preenchidos: Aplicativo (informar o Nome) e URL (endereço em que o aplicativo está instalado)

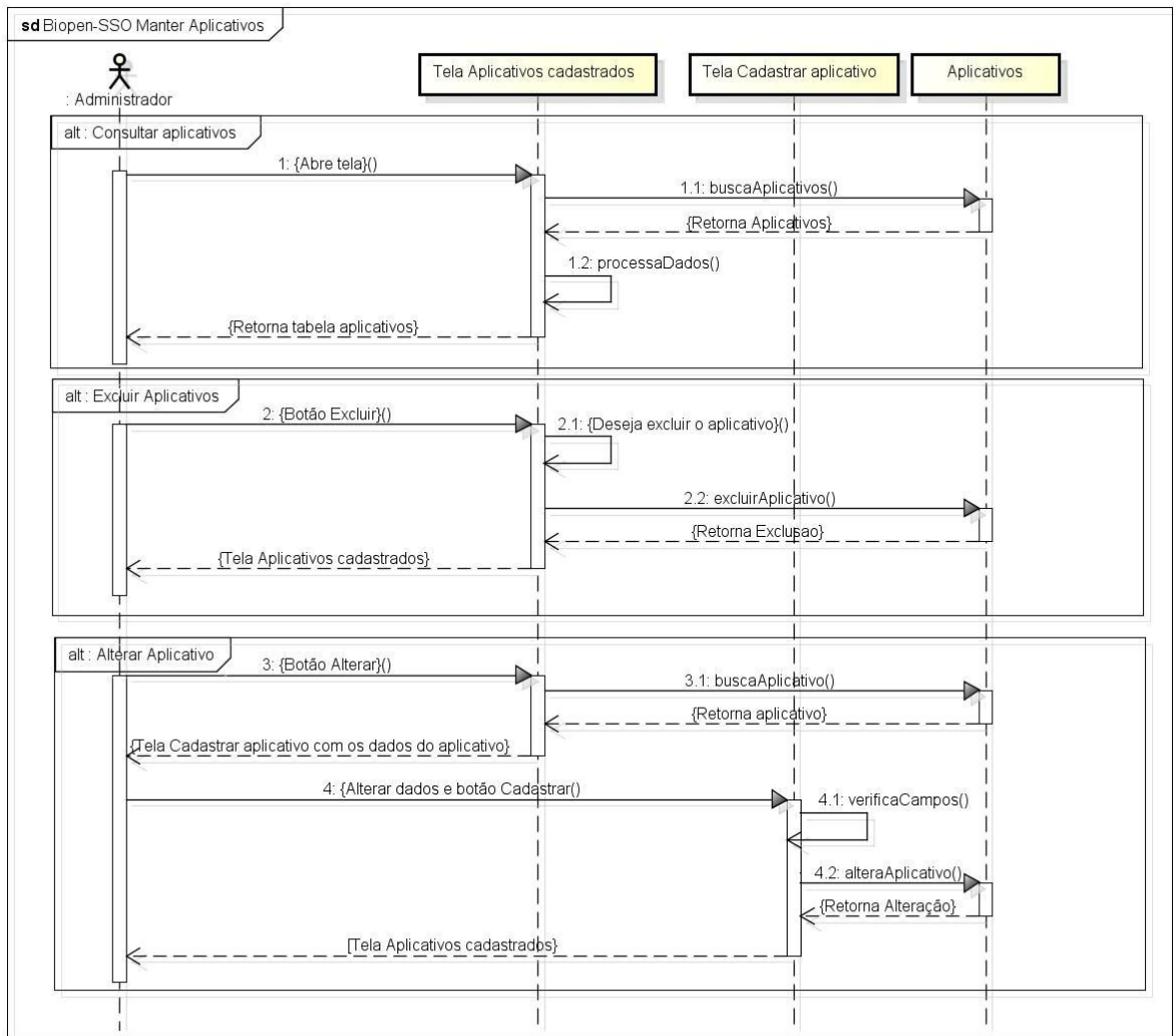
Na Figura 17 são apresentadas as ações que ocorrem no processo de cadastro de aplicativos.



powered by astah®

FIGURA 17 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA CADASTRAR APLICATIVO

Para realizar a manutenção dos módulos cadastrados, o administrador do sistema deve utilizar a tela Manter Aplicativos, que permite alterar as configurações cadastradas, assim como demonstra a Figura 18.



powered by astah®

FIGURA 18 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA TELA MANTER APLICATIVOS

4.5.1.3. Diagrama de Atividades

O diagrama de atividades é um diagrama UML utilizado para modelar o aspecto comportamental de processos. O diagrama Biopen Manager, ilustrado na Figura 19, descreve o funcionamento do sistema, representando as funcionalidades e as integrações entre os módulos.

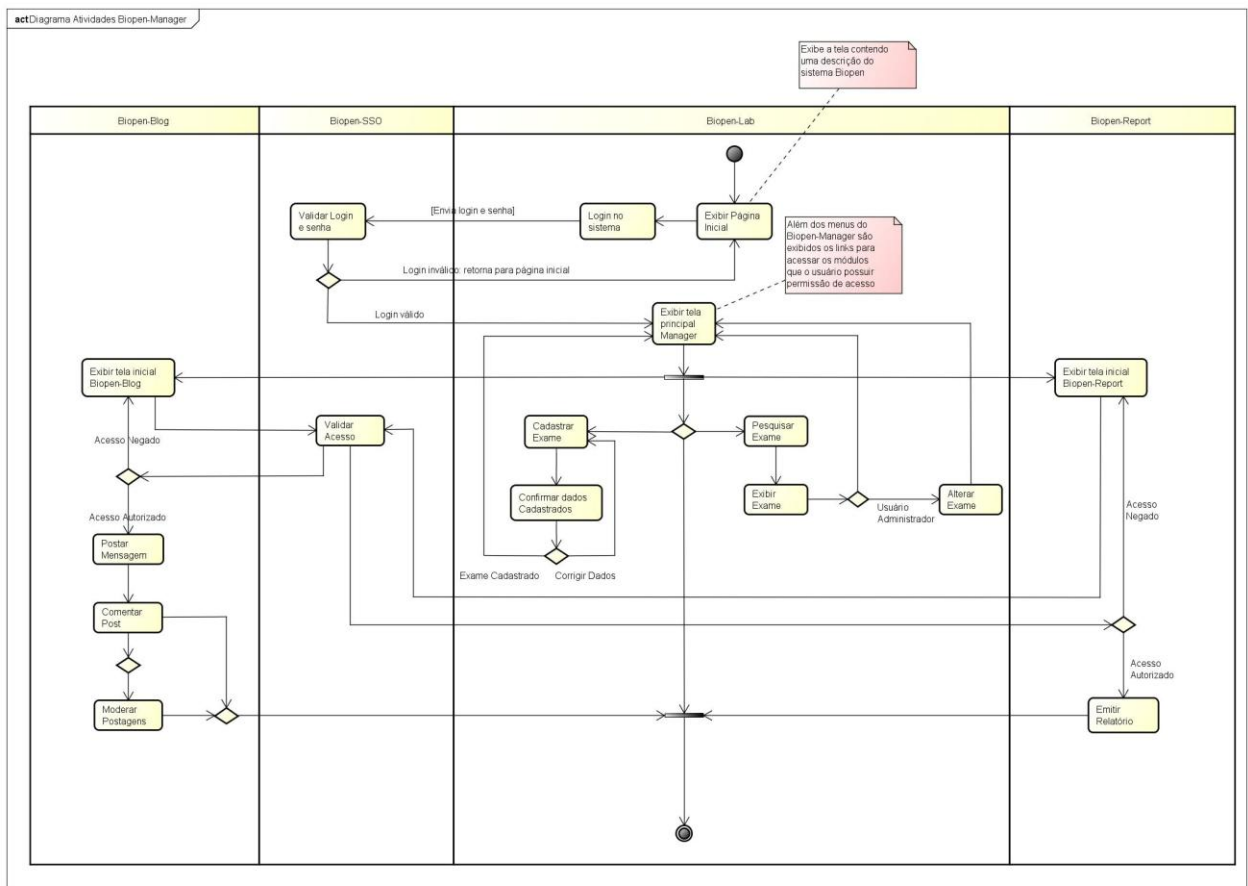


Diagrama apresenta o fluxo principal de funcionamento do sistema BIOPEN MANAGER, demonstrando as funcionalidades do sistema e a maneira com que os módulos que compõem o BIOPEN MANAGER interagem.

FIGURA 19 – DIAGRAMA DE ATIVIDADES SISTEMA BIOPEN MANAGER

4.5.1.4. Diagrama de Contexto

O diagrama de contexto representa o funcionamento do sistema com um único processo. Neste projeto ele foi definido através de um diagrama que mostra as entradas e suas respectivas saídas no sistema BIOPEN MANAGER, conforme Figura 20.

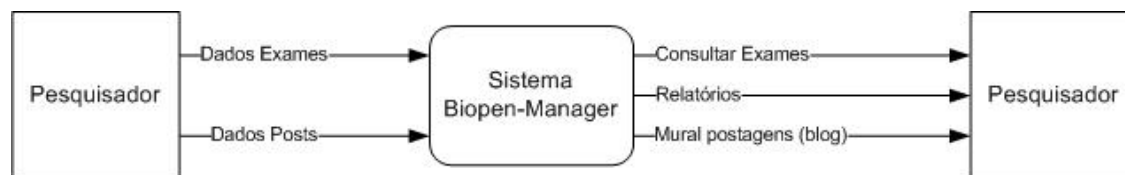


FIGURA 20 – DIAGRAMA DE CONTEXTO

4.5.1.5. Diagrama de Classes

O diagrama de classes representa a estrutura do sistema, recorrendo ao conceito de classe e suas relações. O modelo de classes resulta de um processo de abstração onde são identificados os objetos relevantes do sistema em estudo (BEZERRA, 2006).

Um objeto é uma ocorrência que tem interesse para o sistema em estudo e que se pretende descrever no seu ambiente, contendo identidade e comportamento. O comportamento de um objeto define o modo como ele age e reage a estímulos externos e a identidade de um objeto é um atributo que o distingue de todos os demais, sendo preservada quando o seu estado muda. Um objeto não é mais do que uma instância da classe.

4.5.1.5.1. Diagrama de Classes Biopen-Lab

Na Figura 21 é representada a estrutura e relacionamento das classes do módulo Biopen-Lab.

4.5.1.5.2. Diagrama de Classes Biopen-Blog

Na Figura 22 é representada a estrutura e relacionamento das classes do módulo Biopen-Blog.

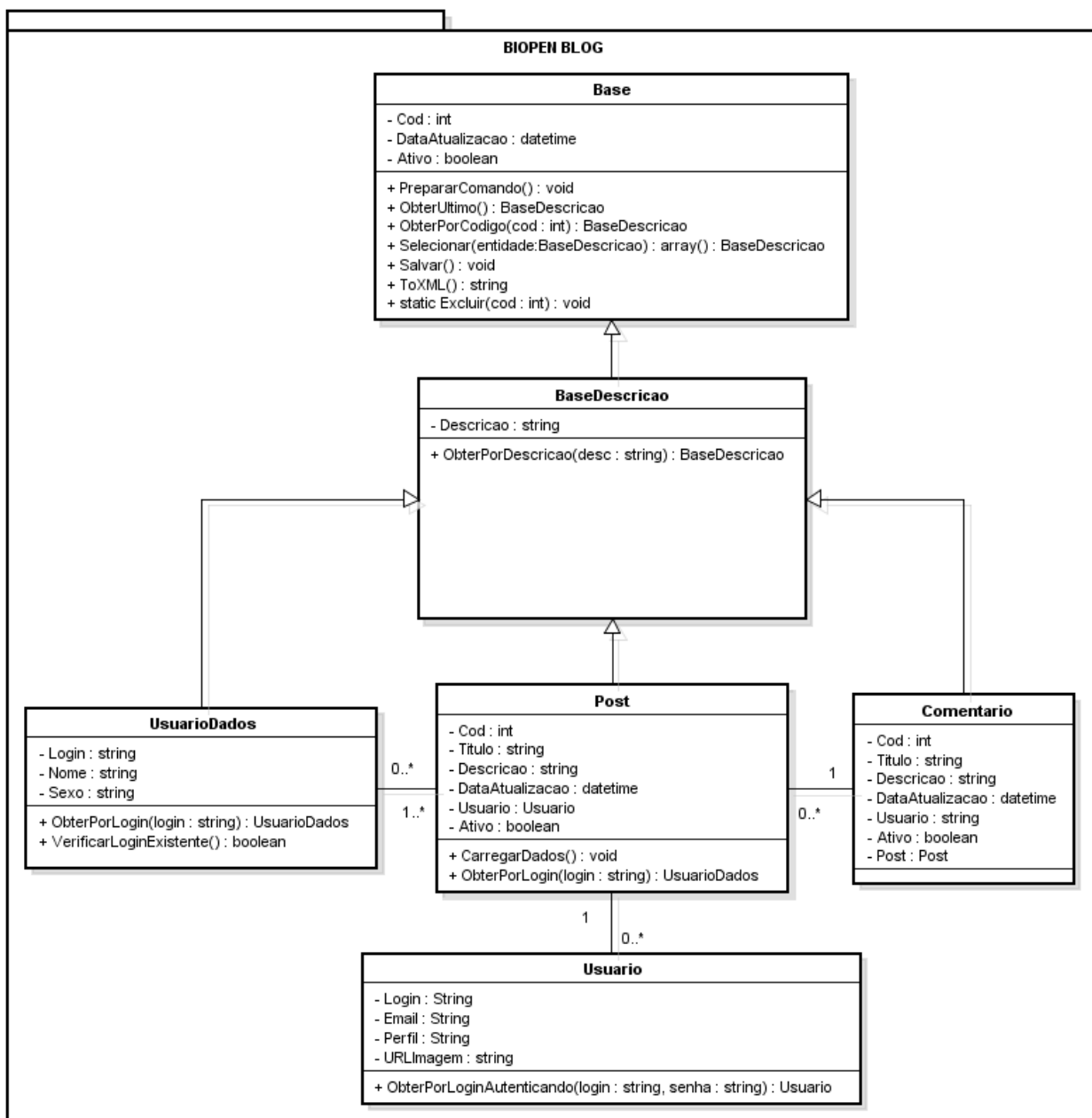


FIGURA 22 – DIAGRAMA DE CLASSES DO MÓDULO BIOPEN-BLOG

As principais classes que compõem o Biopen-BLOG são: Post, Comentário e Usuário. A classe Post contém os dados das postagens feitas pelos usuários do sistema. A classe Comentário corresponde aos comentários feitos pelos usuários do sistema em cada post, enquanto a classe Usuário possui os dados do usuário autenticado no sistema.

4.5.1.5.3. Diagrama de Classes Biopen-Report

Na Figura 23 é representada a estrutura e relacionamento das classes do módulo Biopen-Report.

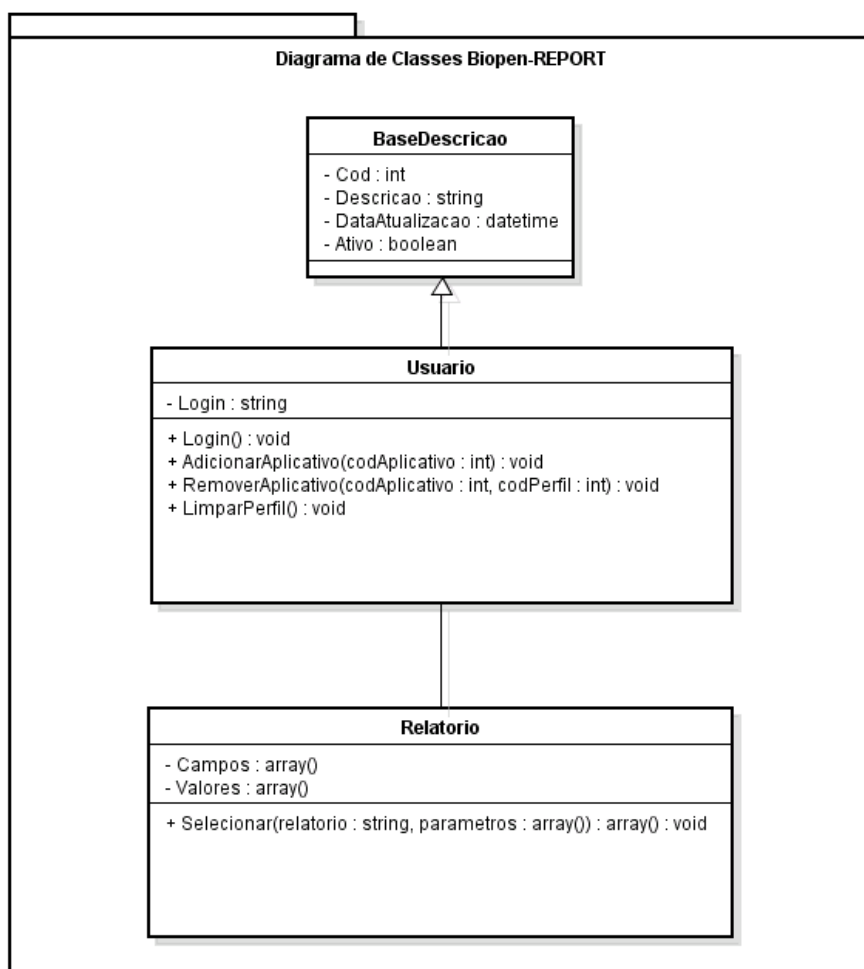


FIGURA 23 – DIAGRAMA DE CLASSES DO MÓDULO BIOPEN-REPORT

Neste módulo o principal objetivo é recuperar dados dos exames cadastrados no Biopen-Lab. Para executar essa funcionalidade a classe Relatório envia uma requisição ao Biopen-Lab, informando os filtros selecionados e qual tipo de relatório deve ser retornado.

4.5.1.5.4. Diagrama de Classes Biopen-SSO

Na Figura 24 é representada a estrutura e relacionamento das classes do módulo Biopen-SSO.

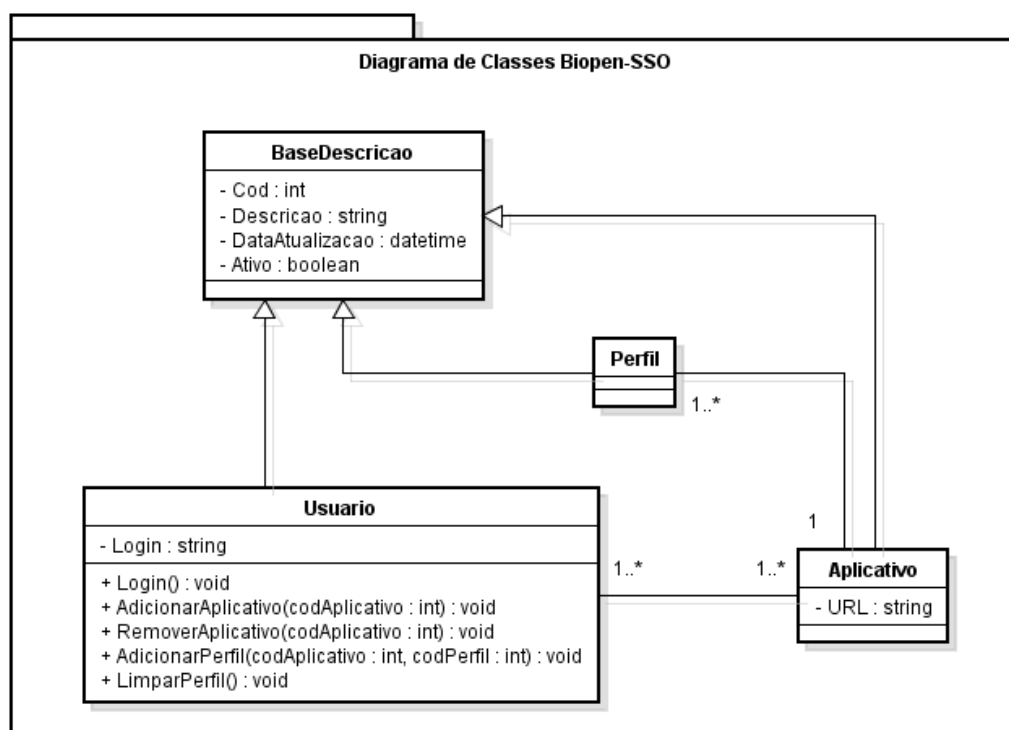


FIGURA 24 – DIAGRAMA DE CLASSES DO MÓDULO BIOPEN-SSO

Composto pelas classes Usuário, Aplicativo e Perfil, é responsável por manipular os dados dos usuários. A classe Usuário contém atributos referentes ao usuário autenticado no sistema. Também contém os métodos para efetuar o login. Já classe Aplicativo possui os aplicativos que estarão disponíveis para o acesso do usuário, além

de adicionar ou remover os aplicativos do usuário com seu respectivo nível de acesso (perfil).

4.5.2. SEGUNDA ETAPA: CONSTRUÇÃO DA MODELAGEM DO BANCO DE DADOS

Na segunda etapa é definida a modelagem do banco de dados de maneira que atenda aos requisitos do sistema. Foi utilizado a ferramenta DBDesigner® para a elaboração do modelo relacional do banco de dados e o SGBD escolhido para o gerenciamento da base de dados foi o MySQL. Cada módulo do sistema possui a sua própria base de dados, que serão apresentadas a seguir.

4.5.2.1. Banco de Dados Biopen-Lab

O modelo físico do banco de dados do Biopen-Lab é ilustrado na Figura 25.

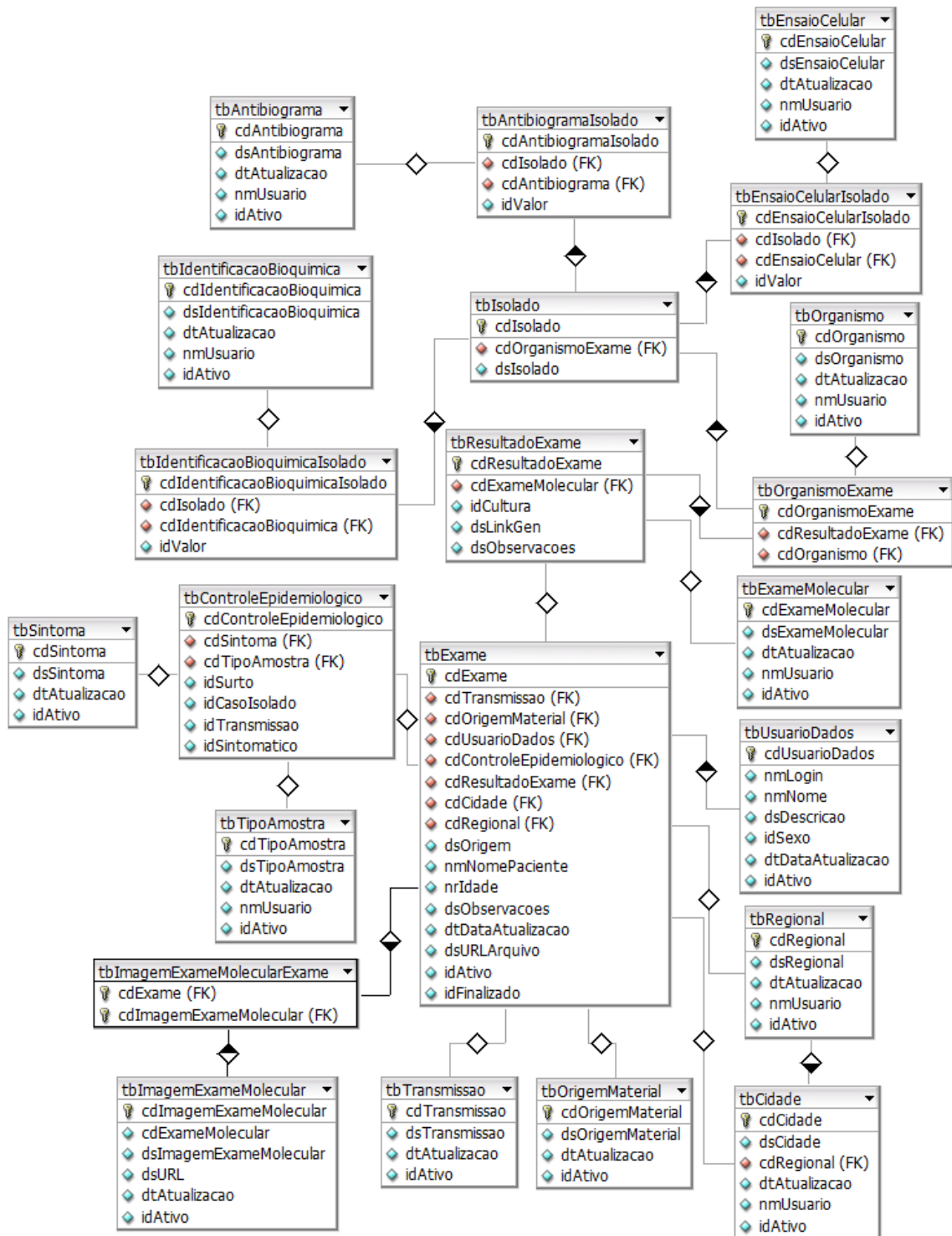


Diagrama entidade relacionamento demonstra as tabelas e relacionamentos do banco de dados Biopen-Lab, baseado no dicionário de termos técnicos (Apêndice A).

FIGURA 25 – DIAGRAMA ENTIDADE RELACIONAMENTO BIOPEN-LAB

4.5.2.2. Bando de Dados Biopen-Blog

O modelo físico do banco de dados do Biopen-Blog é ilustrado na Figura 26.

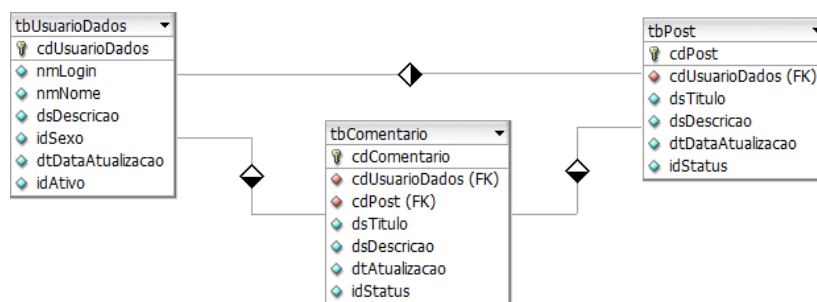


Diagrama entidade relacionamento demonstra as tabelas e relacionamentos do banco de dados Biopen-Blog, baseado no dicionário de termos técnicos (Apêndice B).

FIGURA 26 – DIAGRAMA ENTIDADE RELACIONAMENTO BIOPEN-BLOG

4.5.2.3. Bando de Dados Biopen-SSO

O modelo físico do banco de dados do Biopen-SSO é ilustrado na Figura 27.

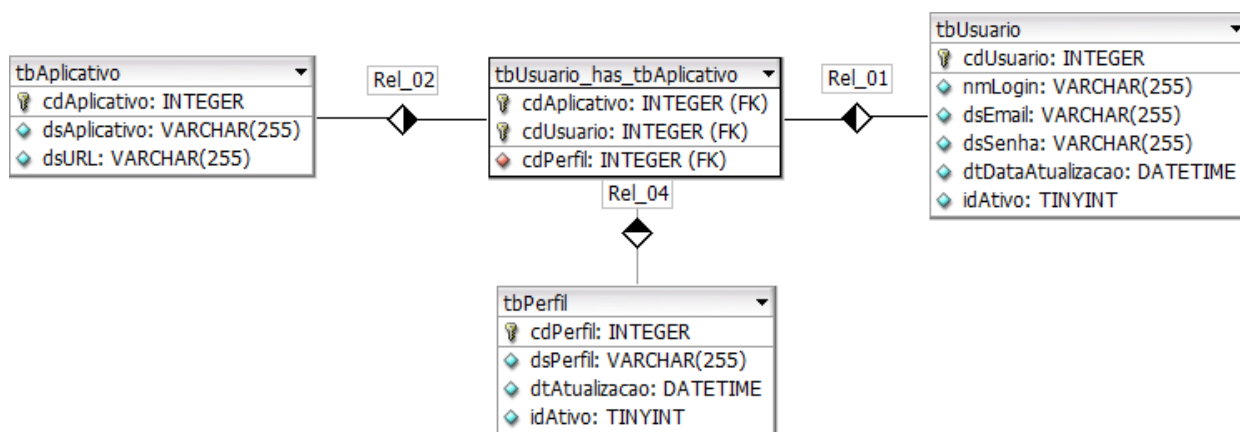


Diagrama entidade relacionamento demonstra as tabelas e relacionamentos do banco de dados Biopen-SSO, baseado no dicionário de termos técnicos (Apêndice C).

FIGURA 27 – DIAGRAMA ENTIDADE RELACIONAMENTO BIOPEN-SSO

4.5.3. TERCEIRA ETAPA: IMPLEMENTAÇÃO DA MODELAGEM PROPOSTA

Na terceira etapa o sistema BIOPEN MANAGER é desenvolvido, seguindo as especificações do projeto. O sistema foi desenvolvido com a linguagem PHP e utilizando gerenciador de banco de dados MySql. Os ambientes de *hardware* e *software* utilizados durante o desenvolvimento do projeto estão descritos nos itens 4.1 e 4.2 respectivamente.

Durante a fase de implementação os módulos foram desenvolvidos conforme o planejamento elaborado no Plano de Atividades (item 4.5.3.1). Para gerenciar o desenvolvimento do BIOPEN MANAGER, o sistema foi versionado através do uso das ferramentas Tortoise Svn e Assembla (Figura 28). A adoção de um versionador ocorreu em função das seguintes necessidades:

- Controle de alterações: versionando o sistema os desenvolvedores podem verificar o histórico das alterações e reverter, quando necessário, versões anteriores dos códigos fontes.
- Marcação de versão: com o uso das marcações de versão é possível reverter o sistema para uma versão marcada anteriormente como estável, facilitando o resgate das versões anteriores.
- Desenvolvimento em equipe: o controle de versão permite que todos os integrantes do grupo trabalhem sobre o mesmo conjunto de documentos e códigos fontes, evitando o conflito entre edições.
- Ramificar o desenvolvimento: permite que diferentes etapas do desenvolvimento ocorram paralelamente, pois permite dividir o projeto em várias frentes de desenvolvimento.
- Segurança dos arquivos: com o versionamento da documentação e código fonte do sistema evita-se possíveis falhas em dispositivo de armazenamento que podem ocasionar a perda de arquivos do projeto.
- Comunicação da equipe do projeto: o Assembla, servidor de versionamento utilizado, permite a criação de pontos de verificação, onde um integrante do projeto pode solicitar uma alteração ou construção de

código para outro integrante da equipe, que é comunicado do pedido através de e-mail. Após a alteração ser concluída o integrante responsável pela atividade pode finalizar a solicitação, nesta etapa o solicitante recebe um aviso de que o pedido foi atendido e finalizado. Na figura 28 tem-se um exemplo de solicitação de alteração.

The screenshot shows a Jira ticket interface. At the top, there is a star icon, a box with '#3', and the title 'BlogPen - Menus Navegação'. Below the title is a table with the following details:

Created on:	Sat, 17 Dec 2011 (about 1 month ago)	Status:	Fixed
Reported by:	vinifcorreia	Priority:	Normal (3)
Assigned to:	Rodrigo Albuquerque	Component:	-
Milestone:	blogpen		

Below the table, the text 'Alterar os menus:' is followed by a list of tasks:

- Principal: colocar link para página: pagina.php
- Exames: alterar para Meus Posts, que deverá listar apenas os posts do usuário logado
- Últimos Posts: não está funcionando, precisa implementar
- Meus arquivos inseridos: remover
- Leia mais: remover

At the bottom, there is an 'Activity' section with a user profile icon and the text: 'By [Rodrigo Resende](#) ⇒ Status changed from New to Fixed'.

FIGURA 28 – PEDIDO DE ALTERAÇÃO NO SISTEMA BIOPEN-BLOG

4.5.3.1. Plano de Atividades

Para elaborar o planejamento das atividades do projeto foram utilizadas as ferramentas de WBS e Gantt.

O WBS (Work breakdown structure) tem o objetivo de identificar os elementos terminais do projeto (produtos, serviços e resultados a serem desenvolvidos), com uma estrutura em árvore exaustiva, separada por nível hierárquico (de mais geral para mais específica) com orientação as entregas que necessitam ser realizadas para a finalização do projeto. (PRITCHARD, ANO).

Na Figura 29 temos o WBS do sistema BIOPEN MANAGER.

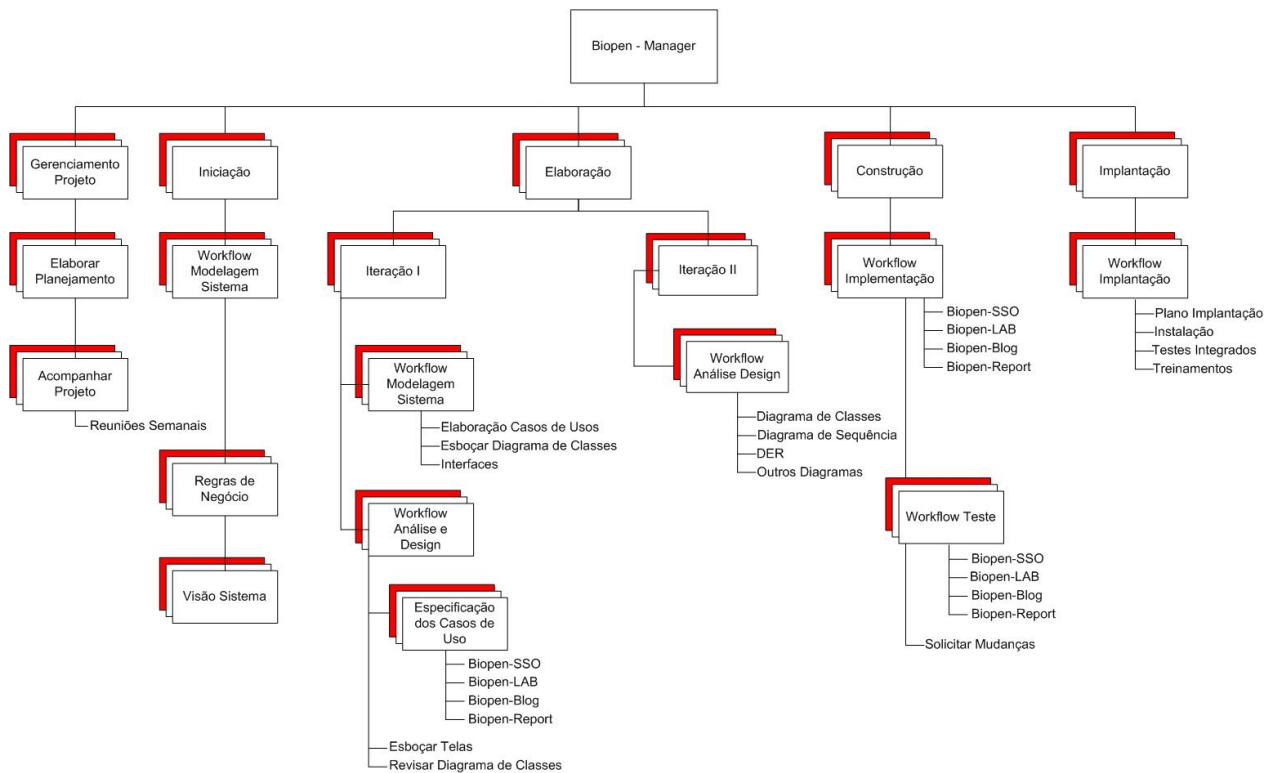


FIGURA 29 – WBS DO PROJETO BIOPEN MANAGER

O Diagrama de Gantt é um gráfico que ilustra as etapas que fazem parte do projeto. Os intervalos de tempos representam o início e o fim de cada etapa, o que torna visível o andamento das atividades. O gráfico gerado pode ser utilizado como ferramenta de controle de produção.

As atividades referente ao desenvolvimento do sistema BIOPEN MANAGER foram organizadas em 5 (cinco) etapas, sendo elas:

- Planejamento do Projeto
- Fase de Iniciação
- Fase de elaboração
- Fase de Construção
- Fase de Implementação

Na Figura 30 tem-se o gráfico de Gantt deste projeto, contendo todas as suas respectivas etapas de desenvolvimento.

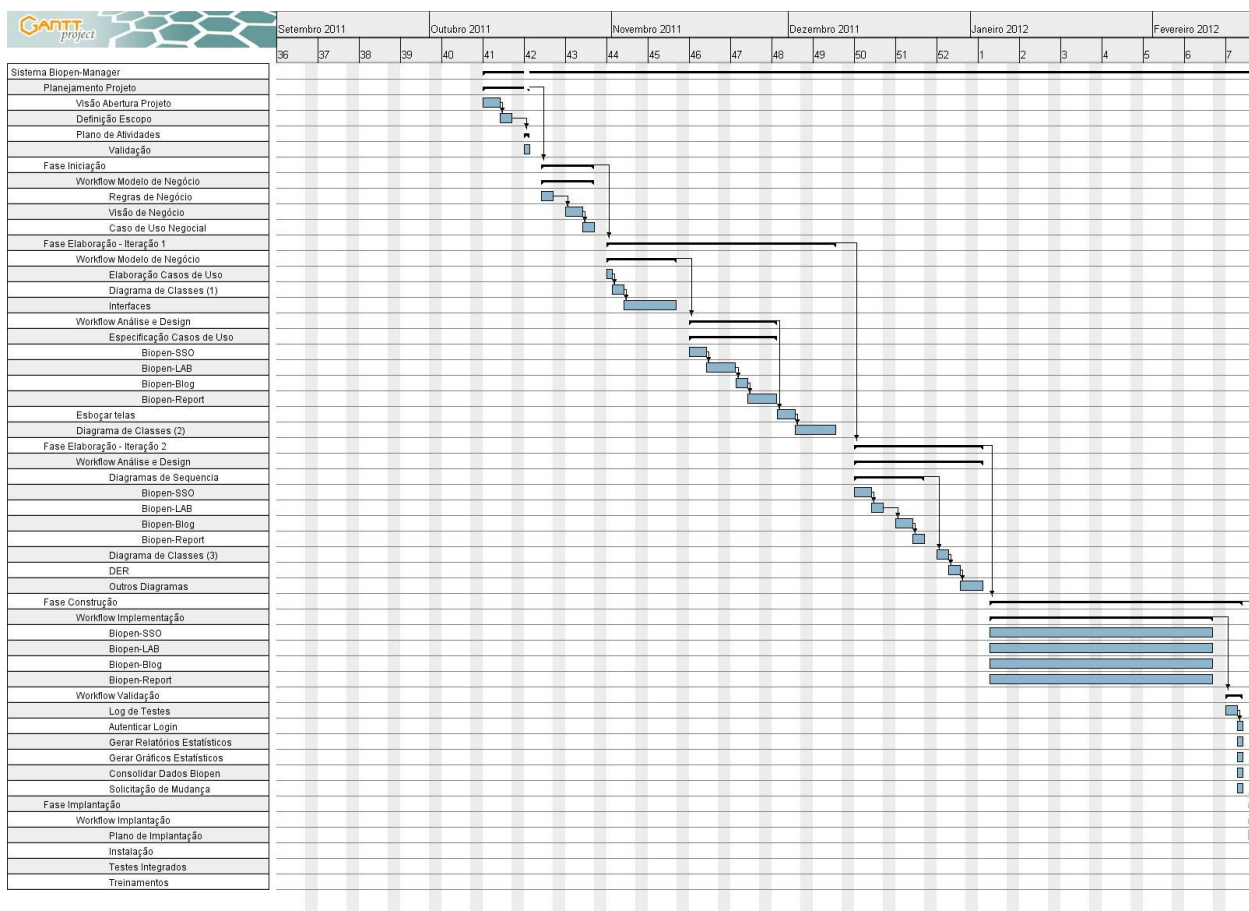


FIGURA 30 – GRÁFICO GANTT

4.5.3.2. Diagrama de Telas

O diagrama de telas representa a sequência em que as telas são apresentadas no sistema BIOPEN MANAGER. No desenvolvimento do sistema foi definido que a tela inicial do sistema possui uma breve descrição do sistema BIOPEN MANAGER com os campos de login e senha posicionados no canto direito da tela. Após a autenticação do usuário é exibido à tela de postagens do módulo Biopen-Blog, a partir deste ponto o usuário pode navegar pelos demais módulos do sistema através do menu principal. O menu principal exibe apenas os módulos que o usuário possui autorização de acesso.

A Figura 31 apresenta as telas do sistema BIOPEN MANAGER.

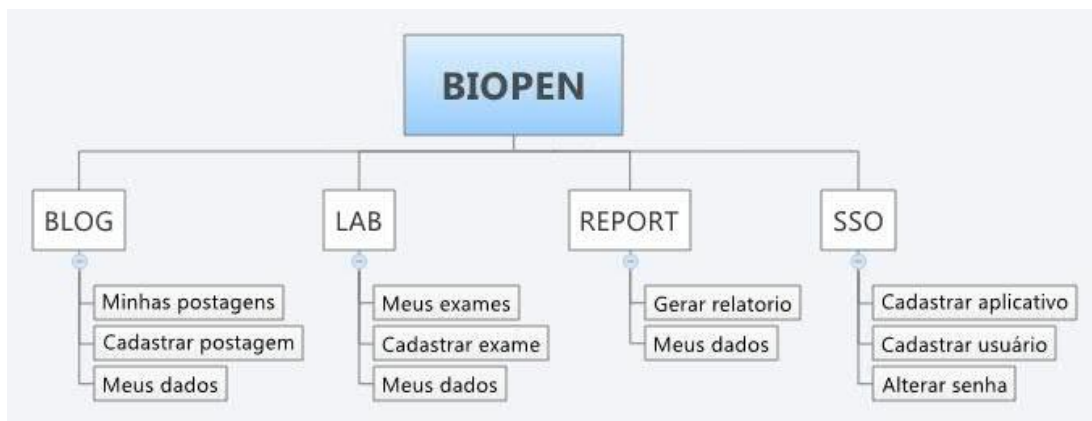


FIGURA 31 – DIAGRAMA DE TELAS BIOPEN MANAGER

4.5.3.3. Principais Telas do Sistema BIOPEN MANAGER

Dentre as funcionalidades levantadas no item 3.2.2, destacam-se:

a) Autenticação de Usuário

O processo de autenticação de usuário é realizado através da integração com o módulo Biopen-SSO, Figura 32, que gerencia o acesso as funcionalidades do sistema.



FIGURA 32 – CAMPOS LOGIN PARA AUTENTICAÇÃO USUÁRIO

b) Cadastrar Exame

O cadastro dos exames laboratoriais é realizado na tela Cadastrar Exame do Biopen-Lab. O preenchimento do exame é separado em três etapas: Dados Cadastrais, Resultado Exames, Controle Epidemiológico.

A Figura 33 ilustra o início do cadastro de exame. Para dar continuidade o pesquisador deve selecionar a opção Dados Cadastrais, onde os dados que identificam o exame devem ser cadastrados.



FIGURA 33 – TELA CADASTRAR EXAME

O preenchimento da etapa Dados Cadastrais gera o código de identificação do exame, que é usado pelo sistema para relacionar todas as etapas seguintes do cadastro de exame. A Figura 34 ilustra a etapa Dados Cadastrais com seus respectivos campos.

The screenshot displays the 'Cadastrar Exame' (Register Exam) interface within the BIOPEN Lab system. The page features a green header with the BIOPEN Lab logo and navigation tabs for 'BLOG', 'LAB', and 'REPORT'. A right-hand sidebar contains a 'Menu' with options: 'Olá Vinicius', 'Todos Exames', 'Cadastrar Exame', 'Meus Exames', 'Administrar', 'Meus Dados', 'Alterar Senha', and 'sair'. The main content area is titled 'Cadastrar Exame' and includes a 'Código:' and 'Data Atualização:' label. Below this, the '1. DADOS CADASTRAIS' section contains a form with the following fields: 'Origem' (text input), 'Nome do Paciente' (text input), 'Regional' (dropdown menu with 'Selecione...' selected), 'Cidade' (dropdown menu with 'Selecione...' selected), and 'Idade' (text input with '0' entered). An 'Observações' section features a rich text editor with a toolbar and a 'Path: p' label at the bottom. A 'Salvar' (Save) button is located at the bottom left of the form area.

FIGURA 34 – TELA CADASTRAR EXAME ETAPA DADOS CADASTRAIS

A segunda etapa de preenchimento é o Resultado Exame. Nesta etapa o pesquisador informa os dados coletados nos exames laboratoriais referentes aos organismos identificados. A Figura 35 ilustra a etapa Resultado Exames com os campos que necessitam ser preenchidos pelo pesquisador.

2. RESULTADO EXAMES

Cultura: Positivo

Organismos: Seleccione... [adicionar]

Organismos Adicionados: SALMONELLA [excluir]

Isolado: [adicionar]

Isolados Adicionados: ISOLADO 1 [excluir]

Identificação Bioquímica	Sim	Não	N/A
ADH	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adonitol	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Arabinose	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ensaio Celular

Adesão	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Citotoxicidade	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hemólise	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Antibiograma

Acido Nalidixico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Amicacina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Amoxicilina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Exame Molecular: Seleccione...

Link Genbank: []

Observações: [Rich Text Editor]

Path: p

Salvar

sair

FIGURA 35 – TELA CADASTRAR EXAME ETAPA RESULTADO EXAMES

A terceira e última etapa do cadastro de exame é o Controle Epidemiológico. Nesta etapa o pesquisador preenche os campos referentes a transmissão do organismo identificado no exame, como descrito na Figura 36.

The screenshot displays the BIOPEN Lab interface for the 'Cadastrar Exame' (Register Exam) process. The header features the BIOPEN Lab logo and navigation tabs for BIOPEN, BLOGPEN, and RELPEN. The main content area is titled 'Cadastrar Exame' and shows the following details:

- Código: 50
- Data Atualização: 2012-02-14 22:25:01
- 1. DADOS CADASTRAIS
- 2. RESULTADO EXAMES
- 3. CONTROLE EPIDEMIOLÓGICO

The 'CONTROLE EPIDEMIOLÓGICO' section contains a form with the following fields:

- Tipo de Amostra: Selezione... (dropdown)
- Surto: Selezione... (dropdown)
- Caso Isolado: Selezione... (dropdown)
- Transmissão: Selezione... (dropdown)
- Sintomático: Selezione... (dropdown)

A 'Salvar' button is located below the form. On the right side, a sidebar displays the user's profile ('Olá Vinicius', 'Meu Perfil') and navigation options: 'Meus Exames', 'Cadastrar Exame', 'Meus Dados', and 'sair'. The footer contains copyright information: 'BIOPEN 2011 - COPYRIGHTS' and 'DESENVOLVIDO POR ALAN IGNACIO, RODRIGO RESENDE, RODRIGO ROCHA, VINICIUS CORREIA'.

FIGURA 36 – TELA CADASTRAR EXAME ETAPA CONTROLE EPIDEMIOLÓGICO

c) Cadastro de Usuários

O cadastro de usuários é realizado no módulo Biopen-SSO. Para realizar o cadastro de um novo pesquisador o administrador do sistema pode definir quais módulos disponíveis o acesso será autorizado. Para cada módulo o pesquisador poderá ter um nível de acesso diferente, conforme ilustrado na Figura 37.

LAB BLOG REPORT SSO

Cadastrar usuário

Login:

E-mail:

Senha:

Repita sua senha:

Aplicativos:

excluir Biopen-Blog

excluir Biopen-Lab

excluir Biopen-Report

Olá admin
• SSO

- Usuários Cadastrados
- Cadastrar Usuário
- Aplicativos Cadastrados
- Cadastrar Aplicativo
- sair

BIOPEN 2011 - COPYRIGHTS
DESENVOLVIDO POR ALAN IGNACIO, RODRIGO RESENDE, RODRIGO ROCHA, VINICIUS CORREIA
PROF. ORIENTADOR: PROF. LUIZ ANTONIO NEVES, CO-ORIENTADORA: TERUMI KAMADA

FIGURA 37 – TELA CADASTRAR USUÁRIO MÓDULO BIOPEN-SSO

No cadastrado ilustrado acima, o pesquisador possui perfil de Usuário nos módulos Biopen-Lab e Biopen-Report, enquanto no módulo Biopen-Blog ele possui perfil de administrador, ou seja, um usuário do sistema pode ter diferentes níveis de acesso para cada módulo do sistema. A diferença entre os níveis de acesso são as funcionalidades disponíveis para cada tipo, o perfil Usuário possui acesso as funções de consulta e cadastro, enquanto o Administrador possui os acessos de consulta, cadastro, alteração e exclusão de exames.

d) Cadastro de Aplicativos

O cadastro de aplicativos (módulos) é realizado no módulo Biopen-SSO. Para realizar o cadastro de um novo aplicativo o administrador do sistema precisa informar um nome e o endereço em que o aplicativo está instalado.

LAB BLOG REPORT SSO

Cadastrar aplicativo

Aplicativo:

URL:

Olá admin
• SSO

- Usuários Cadastrados
- Cadastrar Usuário
- Aplicativos Cadastrados
- Cadastrar Aplicativo
- sair

BIOPEN 2011 - COPYRIGHTS
DESENVOLVIDO POR ALAN IGNACIO, RODRIGO RESENDE, RODRIGO ROCHA, VINICIUS CORREIA
PROF. ORIENTADOR: PROF. LUIZ ANTONIO NEVES, CO-ORIENTADORA: TERUMI KAMADA

FIGURA 38 – TELA CADASTRAR APLICATIVO MÓDULO BIOPEN-SSO

A Figura 38 ilustra o cadastro do aplicativo Biopen-Lab com seu respectivo endereço. Após o cadastrar o aplicativo, o mesmo passa a fazer parte da lista de aplicativos disponibilizados no cadastro de usuários.

Com a metodologia do desenvolvimento toda apresentada, segue no próximo capítulo dados referente à validação do sistema.

5. VALIDAÇÃO DO SISTEMA

A validação do sistema foi baseada na metodologia do Pressman (2006). Os resultados obtidos nos questionários utilizados demonstram o quão eficiente o sistema está quanto aos quesitos validados.

Os quesitos validados nestes testes foram: usabilidade, funcionalidades e interface. Os níveis de avaliação utilizados nas tabelas foram: ótimo, bom, regular e insuficiente. Segue abaixo a descrição de cada teste juntamente com seus objetivos.

Os testes foram executados por 10 (dez) usuários, sendo que destes, 5 (cinco) atuam na área da saúde, e os demais são usuários de aplicativos web diversos.

- Teste de usabilidade

O teste de usabilidade avalia a eficiência do sistema quanto a sua operação pelos seus usuários, verificando se o conteúdo é distribuído de maneira lógica e organizado, facilitando o entendimento do usuário. No quadro 22 é ilustrado o resultado do teste.

ITEM	ATENDE TOTALMENTE	ATENDE PARCIALMENTE	NÃO ATENDE
O sistema possui uma interface agradável e legível.	96,65%	3,35%	
As descrições dos campos nos processos de cadastros possuem descrições claras e não causam dúvidas ao usuário quanto ao dado que deve ser preenchido.	87,00%	13,00%	
A interface dos módulos são intuitivas	85,45%	14,55%	
A organização dos itens no cadastro de exames está distribuída hierarquicamente	92,30%	7,70%	
A distribuição dos elementos remete as relações entre as informações.	93,60%	6,40%	
Mesmo para usuários sem experiência é possível utilizar o sistema com facilidade	89,85%	10,15%	
O desempenho do sistema é satisfatório	100,00%		
As telas dos sistema são sucintas, apresentando apenas o necessário para cada	98,00%	2,00%	

funcionalidade			
O sistema oferece os feedbacks necessários para o entendimento do seu funcionamento	87,00%	23,00%	
As ações do sistema são explicitamente comandadas pelo usuário	97,00%	3,00%	
O cadastro de exames informa o usuário quando ocorrem erros no seu preenchimento	100,00%		
É mantido um padrão na apresentação das telas e seus respectivos elementos	100,00%		
Os títulos e rótulos de campos são significativos para o usuário.	100,00%		

QUADRO 22 – AVALIAÇÃO DE USABILIDADE BIOPEN MANAGER

A partir do resultado do quadro 22 (acima) conclui-se que no quesito de usabilidade o sistema obteve um alto índice de aprovação, tendo alcançado 100% de aprovação em 4 dos 13 itens avaliados, estes 4 itens estão ligados ao desempenho, validações, padrão na interface e relevância dos rótulos e campos. Nos demais itens avaliados neste quadro verificam-se que acima de 95% dos avaliadores (em cada item) classificaram o sistema como bom ou ótimo. Os itens que avaliaram se as interfaces do sistema são intuitivas e oferecem respostas aos usuários, obtiveram maiores índices de resultado “Atende Parcialmente”. Tal resultado ocorreu devido à utilização de navegadores diferentes do recomendado, o que ocasionou o não funcionamento de determinadas funções do sistema.

- Teste de funcionalidades.

O teste de funcionalidades é fundamental, pois está diretamente ligado a atender as necessidades do cliente, é neste teste que medimos o grau de atingimento dos objetivos traçados. Baseado em sua descrição, para estes testes foram criadas as seguintes perguntas: O sistema permite o gerenciamento do acesso aos módulos do sistema? Os dados armazenados estão corretos? Os dados apresentados no Biopen-Report estão coerentes? O administrador do sistema é capaz de alterar/remover exames cadastrados? Os dados apresentados no Biopen-Report estão coerentes? O

módulo Biopen-Blog permite a criação de postagem? As postagens no Biopen-Blog podem ser comentadas? O administrador do sistema é capaz de realizar a moderação do Biopen-Blog? No quadro 23 está ilustrado o resultado deste teste.

ITEM	ATENDE TOTALMENTE	ATENDE PARCIALMENTE	NÃO ATENDE
O sistema permite o gerenciamento do acesso aos módulos do sistema?	100,00%		
O protocolo eletrônico de cadastro de exames satisfaz as necessidades dos pesquisadores?	98,76%	1,24%	
O dados armazenados estão corretos?	100,00%		
O administrador do sistema é capaz de alterar/remover exames cadastrados?	100,00%		
Os dados apresentados no Biopen-Report estão coerentes?	100,00%		
O módulo Biopen-Blog permite a criação de postagem?	100,00%		
As postagens no Biopen-Blog podem ser comentadas?	100,00%		
O administrador do sistema é capaz de realizar a moderação do Biopen-Blog?	100,00%		

QUADRO 23 – AVALIAÇÃO DE FUNCIONALIDADE SISTEMA BIOPEN MANAGER

Resultante dos testes de funcionalidades verifica-se no quadro 23 (acima) que as funcionalidades desenvolvidas no sistema cumpriram com os objetivos propostos. Dentre os 8 itens avaliados 7 foram avaliados como ótimo por todos os avaliadores.

- Teste de Interface.

No teste de Interface foi avaliada a interação entre o usuário e o sistema através dos itens: Lab/Tela Meus Exames, Lab/Tela Meus Dados, Lab/Tela Cadastrar Exame, Lab/Tela Exibir Exame, Blog/Últimas Postagens, Blog/Comentários, Blog/Postar Blog, Blog/Meus Posts, Blog/Meus dados, Report/Pesquisar, SSO/Cadastrar Usuário, SSO/Cadastrar Aplicativo, SSO/Usuários Cadastrados, SSO/Aplicativos Cadastrados

ITEM	ATENDE TOTALMENTE	ATENDE PARCIALMENTE	NÃO ATENDE
Módulo Biopen Lab - Tela Meus Exames	97,23%	2,77%	
Módulo Biopen Lab - Tela Meus Dados	95,45%	4,55%	
Módulo Biopen Lab - Tela Cadastrar Exame	98,74%	1,26%	
Módulo Biopen Lab - Tela Exibir Exame	100,00%		
Módulo Biopen Blog - Últimas Postagens	100,00%		
Módulo Biopen Blog - Comentários	100,00%		
Módulo Biopen Blog - Postar Blog	100,00%		
Módulo Biopen Blog - Meus Posts	100,00%		
Módulo Biopen Blog - Meus Dados	100,00%		
Módulo Biopen Report - Pesquisar	100,00%		
Módulo Biopen SSO - Cadastrar Usuário	100,00%		
Módulo Biopen SSO - Cadastrar Aplicativo	100,00%		
Módulo Biopen SSO - Usuários Cadastrados	100,00%		
Módulo Biopen SSO - Aplicativos Cadastrados	100,00%		

QUADRO 24 – AVALIAÇÃO DE INTERFACE SISTEMA BIOPEN MANAGER

No quadro 24 (acima) verifica-se que de todas as 14 telas do sistema 11 foram plenamente aceitas por todos os avaliadores, e nas demais telas obteve-se acima de 95% das avaliações como ótimas, um excelente resultado obtido nos testes de interface do sistema.

- Teste de carga do banco de dados

O teste de carga foi feito através de *scripts* de inserção no banco de dados. O resultado do teste está ilustrado no quadro 25 abaixo.

Nº Registros	Inserção de Dados	Atualização de Dados	Exclusão de Dados
1.000	2,071s	0,003s	0,062s
5.000	9,915s	0,005s	0,206s
10.000	17,118s	0,007s	0,269s

QUADRO 25 – TESTE DE CARGA

No quadro 25 (acima) verifica-se que o banco de dados tem um desempenho excelente, conseguindo a inserção, atualização e exclusão de 10.000 registros respectivamente em 17,118 segundos, 0,007 segundos e 0,269 segundos.

No capítulo a seguir está disponível o manual de instalação, onde podem ser verificados todos os procedimentos e requisitos para a instalação do sistema BIOPEN MANAGER.

6. MANUAL DE INSTALAÇÃO

Neste capítulo foi elaborado o manual de instalação do sistema BIOPEN MANAGER. Os pré-requisitos da instalação são:

- Possuir o Banco de Dados MySQL;
- Possuir um servidor Apache PHP;
- Utilizar o browser Google Chrome para utilização do sistema;
- Possuir o cd com os códigos fontes e scripts do Sistema BIOPEN MANAGER.

Para publicar o BIOPEN MANAGER, os seguintes passos devem ser executados:

Passo 1 – Configurar o Banco de Dados

Para configurar o banco de dados, é necessário importar o arquivo “script.sql” - que esta disponível no diretório SQL no do cd do projeto Biopen-Manager.

Com a execução do script, são criadas as databases biopen, blogpen, phpmyadmin, relpen e sso, exemplificado na Figura 39 e cada database deve possuir as tabelas citadas nas Figuras 40, 41, 42 E 43:



FIGURA 39 – CAPTURA DA TELA DO BANCO DE DADOS DO SISTEMA BIOPEN-MANAGER

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for the 'biopen' database. The left sidebar lists 17 tables. The main area displays a table structure view with columns: Tabela, Ação, Registros, Tipo, Collation, Tamanho, and Sobrecarga.

Tabela	Ação	Registros	Tipo	Collation	Tamanho	Sobrecarga
tbantibiograma	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	18	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
tbantibiogramaisolado	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	7	InnoDB	latin1_swedish_ci	48.0 KB	-
tbcidade	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	399	InnoDB	latin1_swedish_ci	64.0 KB	-
tbcontroleepidemiologico	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	3	InnoDB	latin1_swedish_ci	32.0 KB	-
tbensaioelular	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	4	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
tbensaioelularisolado	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	7	InnoDB	latin1_swedish_ci	48.0 KB	-
tbexame	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	2	InnoDB	latin1_swedish_ci	48.0 KB	-
tbexamemolecular	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	6	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
tbidentificacaobioquimica	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	37	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
tbidentificacaobioquimicaisolado	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	9	InnoDB	latin1_swedish_ci	48.0 KB	-
tbisolado	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	3	InnoDB	latin1_swedish_ci	32.0 KB	-
tborganismo	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	14	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
tborganismoexame	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	3	InnoDB	latin1_swedish_ci	48.0 KB	-
tbregional	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	22	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
tbresultadoexame	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	3	InnoDB	latin1_swedish_ci	32.0 KB	-
tbtipoamostra	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	4	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
tbusuariodados	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	4	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
17 tabelas	Soma	545	InnoDB	latin1_swedish_ci	528.0 KB	0 Bytes

FIGURA 40 – BANCO DE DADOS BIOPEN-LAB

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for the 'biopen' database. The left sidebar lists 3 tables. The main area displays a table structure view with columns: Tabela, Ação, Registros, Tipo, Collation, Tamanho, and Sobrecarga.

Tabela	Ação	Registros	Tipo	Collation	Tamanho	Sobrecarga
tbcomentario	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	17	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
tbpost	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	1	MyISAM	latin1_swedish_ci	4.1 KB	1.5 KB
tbusuariodados	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	5	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
3 tabelas	Soma	23	InnoDB	latin1_swedish_ci	36.1 KB	1.5 KB

FIGURA 41 – BANCO DE DADOS BIOPEN-BLOG

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for the 'relpen' database. The left sidebar lists 1 table. The main area displays a table structure view with columns: Tabela, Ação, Registros, Tipo, Collation, Tamanho, and Sobrecarga.

Tabela	Ação	Registros	Tipo	Collation	Tamanho	Sobrecarga
tbusuariodados	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	5	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
1 tabela	Soma	5	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	0 Bytes

FIGURA 42 – BANCO DE DADOS BIOPEN-REPORT

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for the 'sso' database. The left sidebar lists 5 tables. The main area displays a table structure view with columns: Tabela, Ação, Registros, Tipo, Collation, Tamanho, and Sobrecarga.

Tabela	Ação	Registros	Tipo	Collation	Tamanho	Sobrecarga
tbaplicativo	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	3	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
tbaplicativousuario	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	34	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
tbaplicativousuarioperfil	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	15	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
tbperfil	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	2	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
tbusuario	Visualizar Estrutura Procurar Inserir Limpar Eliminar	3	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KB	-
5 tabelas	Soma	57	InnoDB	latin1_swedish_ci	80.0 KB	0 Bytes

FIGURA 43 – BANCO DE DADOS BIOPEN-SSO

Após a execução dos procedimentos acima, a configuração do banco de dados do Sistema BIOPEN-MANAGER esta pronto.

Passo 2 – Inserir os arquivos de código fonte na pasta HTDOCS (www)

Neste passo, é necessário copiar o diretório biopen, que contém as subpastas blog, manager, report , sso - que esta disponível no diretório Fontes no do cd do projeto Biopen-Manager - e copiar para a pasta HTDOCS do sistema gerenciador Apache PHP.

Após a cópia dos códigos fontes, a pasta.//HTDOCS/biopen deve seguir o modelo da Figura 43.

Nome	Data de modificaç...	Tipo	Tamanho
.svn	11/02/2012 22:23	Pasta de arquivos	
blog	11/02/2012 16:57	Pasta de arquivos	
manager	11/02/2012 16:57	Pasta de arquivos	
report	11/02/2012 17:08	Pasta de arquivos	
sso	11/02/2012 16:57	Pasta de arquivos	
index.php	11/02/2012 16:57	Arquivo PHP	1 KB

FIGURA 44 – PASTA RAIZ BIOPEN

Com estes procedimentos executados, basta acessar o URL/biopen/sso para realizar o cadastro de usuários para liberar o acesso ao BIOPEN MANAGER.

7. CONCLUSÃO

Este trabalho foi a evolução do sistema BIOPEN já existente, passando a ser chamado de BIOPEN MANAGER, as alterações no projeto que podem ser observadas desde a sua estrutura que foi desenvolvida em módulos, até o *layout* e novas funcionalidades. As alterações desenvolvidas foram fundamentais para garantir que a implantação do sistema no Laboratório de Bacteriologia da UFPR fosse possível.

Os objetivos propostos neste projeto, brevemente listados a seguir, foram plenamente atingidos, com as seguintes contribuições:

- Desenvolvimento de uma ferramenta computacional para gerenciar a área de exames do Laboratório de Bacteriologia da UFPR.
- Validação e armazenamento de dados de forma consistente e segura.
- Análise dos dados armazenados e desta análise gerar relatórios que auxiliarão nas ações de controle sanitário além de outros auxílios não menos importantes.
- A disponibilização de um *blog* para auxiliar na interação entre os usuários do sistema incentivando o compartilhamento de conhecimento.

Estas contribuições foram validadas com 10 usuários através da aplicação dos testes de usabilidade, funcionalidades e interface. Na análise dos resultados obtidos observamos que o sistema BIOPEN MANAGER obteve um alto índice de aprovação, com uma média de 97,63% dentre os testes realizados. Assim chegamos à conclusão que o sistema desenvolvido atende aos requisitos propostos neste projeto.

Além do cunho acadêmico, este software será utilizado dentro do Laboratório de Bacteriologia da UFPR.

O software possui alta portabilidade, pois foi construído inteiramente por módulos, podendo ser atualizado facilmente módulo a módulo, ou poderão ser adicionados novos módulos conforme a necessidade, permitindo até que outros setores da UFPR façam uso das mesmas funcionalidades do sistema, porém totalmente independente do mesmo, com alta escalabilidade (evolutibilidade).

Para trabalhos futuros, a pesquisa sugere o desenvolvimento de técnicas de mineração de dados para uma análise mais refinada das informações obtidas dos exames laboratoriais. Também fica a possibilidade da inclusão de novos módulos ao software, podendo assim, disponibilizar a mesma plataforma para a informatização de outros setores da UFPR. Como possibilidade de desenvolvimento também podemos citar o uso de tecnologias móveis como IOS, Android, Windows Phone, entre outros, visando maior mobilidade na utilização do sistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AARON, M. **Graphic design for electronic documents and user interfaces**. Pg. 288. Ed. ACM, New York, USA, 1992

ADOBE. **Adobe Reader X**. 2012. Disponível em <<http://www.adobe.com/br/products/reader.html>>. Acesso em 13 Jan. 2012.

ALTMAN, R. B. **Ten grand challenges for medical informatics**. Disponível em: http://bmir.stanford.edu/file_asset/index.php/318/BMIR-1996-0655.pdf. Acesso em 09 fev. 2012.

APACHE FRIENDS. **XAMPP**. Disponível em: <<http://www.apachefriends.org>>. Acesso em 16 out. 2011.

ARANHA JUNIOR, A. A. **et al. Protocolo eletrônico para coleta estruturada de dados clínicos para pacientes pediátricos em terapia nutricional utilizando o SINPE©** (Sistema Integrado de Protocolos Eletrônicos). Rev. Col. Bras. Cir. [periódico na Internet] 2009; 36(1). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>. Acesso: 10 fev. 2012.

ASSEMBLA. **Assembla Subversion** 2011. Disponível em: <<http://www.assembla.com>>. Acessado em 06 jan. 2012.

ASTAH. **Astah Community**. Disponível em: <<http://astah.net/editions/community>>. Acesso em 18 dez. 2011.

BEVAN, N. **Human-Computer Interaction Standards**. Proceedings of the 6th International Conference on Human Computer Interaction, Yokohama, July 1995.
NIELSEN, Jakob. Usability Engineering. Ed Morgan Kaufmann, San Francisco, USA, 1993.

BEZERRA, E. **Princípios de análise e projeto de sistemas com UML: Um guia prático para modelagem de sistemas orientados a objetos através da linguagem de modelagem unificada**. 2. Ed. Editora Campus/Elsevier, 2006.

BLOIS, M. S.; SHORTLIFFE, E. H. **Medical informatics: computer applications in health care**. New York, p. 3-36, Editora Addison-Wesley, 1990.

BRAY, T.; PAOLI, J.; SPERBERG-MCQUEEN, C. M. **Extensible Markup Language (XML) 1.0**. 1998, W3C Recommendation 10 February 1998.

Disponível em <http://www.w3.org/TR/1998/REC-xml-19980210.pdf>. Acesso: 14 fev. 2012

CONVERSE, T.; PARK, J. **PHP – A Bíblia**. Campus, 2. ed., 2003.

COSTA, J. S. D. da; VICTORA, C. G. **O que é "um problema de saúde pública"?**. Revista brasileira de Epidemiologia, São Paulo, v. 9, n. 1, mar. 2006.
Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2006000100018&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13/02/2012.

CYBIS, W. de A. et al. **Validação ergonômica da urna eletrônica face ao usuário-eleitor**. In: 8º CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, 1997, Florianópolis SC. Anais do 8º Congresso Brasileiro de Ergonomia. 1997.

DEGOULET, P.; FIESCHI, M. **Hospital information systems: Introduction to clinical informatics**. New York: Springer; 1997. p. 91-104.

DOEBBELING, B. N.; Chou, A. F.; Tierney, W. M. **Priorities and strategies for the implementation of integrated informatics and communications technology to improve evidence-based practice**. Journal of General Internal Medicine – JGIM, 21 (Suppl 2): S50-7. USA, 2006

ELMASRI, R.; NAVATHE, G. K. **Sistemas de banco de dados**. São Paulo: Pearson Addison, Wesley, 2005.

FABFORCE.NET. **DBDesigner 4**. Disponível em <<http://fabforce.net/dbdesigner4/downloads.php>>. Acesso em 11 jan. 2012

FARINA, M.; PEREZ, C.; BASTOS, D. **Psicodinâmica das cores em comunicação**. 5. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2006.

FLANAGAN, D. **Javascript – O guia Definitivo**. Bookman, 4. ed. 2004.

FONSECA, J. F. **Manual de ergonomia: A contribuição da ergonomia ambiental na composição cromática dos ambientes construídos de locais de trabalho de escritório**. 2004. 292 p. Dissertação (Mestrado em Designe) – PUC-RJ, Rio de Janeiro, 2004.

HACKENHAAR, J.; ZANELLA, R.; CARDOSO, T. **Um comparativo entre PHP e JSP: Definindo a melhor aplicação para o desenvolvimento de projetos web**. Revista ITEC – Vol. I, Nº 1, Dez. 2010.

HAUX, R.; AMMENWERTH, E.; HERZOG, W.; KNAUP, P. **Health care in the information society: A prognosis for the year 2013**. Int J Med Inform. 2002; 60(1-3): 3-21.

KAMADA, T. P. B. **BIOPEN**: Ferramenta computacional para coleta e análise de dados laboratoriais de Enteropatógenos. 2011, 129 p. Tese (Mestrado em Bioinformática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

LEIVA, W. D. **Um modelo de Hipertexto para apoio ao ensino mediado pela Web**. 138 f. Tese (Doutorado em Ciências de Computação e Matemática Computacional) - Instituto de Ciências, Matemática e de Computação – ICMC - USP, São Carlos, 2003.

LUFTMAN, J. N; LEWIS, Paul, R; OLDACH, S. H. **Transforming the enterprise**: the alignment of business and information technology strategies. IBM Systems Journal, v.32, n.1, p.198-221, 1993. Disponível em: <www.ieeexplore.ieee.org>. Acesso em 09 fev. 2012.

MICROSOFT. **Office 2010**. 2010. Disponível em: <<http://office.microsoft.com/pt-br/>>

MORRISON, M. **Use a cabeça JavaScript**. Alta Books, 2008.

NIEDERAUER, J. **Desenvolvendo Websites com PHP**. Novatec. 2004.

NOTEPADD++ TEAM. **Notepad++**. 2011. Disponível em <<http://notepad-plus-plus.org/>>. Acesso em 20 Nov. 2011

PREECE, J. et al. **Human-Computer Interaction**. Pg. 816, Ed. Addison-Wesley . New York, NY, 1994.

SIGULEM, D. **Um novo paradigma de aprendizado na prática médica da UNIFESP/EPM**. 1997, 177 p. Tese (Livre-Docência) - Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1997.

SOARES, W. **PHP 5: Conceitos, Programação e Integração com Banco de Dados**. Ed. Érica. 528p. 2004.

SOFTONIC. **GanttProject**, 2011. Disponível em: <<http://ganttproject.softonic.com.br>>. Acesso em 15 set. 2011.

SOUZA, T. V. B. **Avaliação de Interfaces da Intranet do SEBRAE-PI**. 2010. 10 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistema) - Instituto Federal do Piauí, Piauí, 2010.

SQL. Disponível em: <<http://www.sql.org/>>. Acesso em: 13/02/2012.

TORTOISE SVN TEAM. **TortoiseSVN**. Disponível em <<http://tortoisesvn.net/about.html>>. Acessado em 05 jan. 2012.

WINCKLER, M.; PIMENTA, M. S. 2002. p. 85-137 **Avaliação de Usabilidade de Sites Web**. In : Nedel, Luciana (Org.) X Escola de Informática da SBC-Sul. (ERI2002), Caxias do Sul, 2002.

APÊNDICE A – DICIONÁRIO DE DADOS BIOPEN-LAB

Tabela tbOrganismo			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdOrganismo	Integer		Código do organismo (PK).
dsOrganismo	Varchar	255	Descrição do organismo.
dtAtualizacao	Datetime		Data de inserção/atualização do organismo.
nmUsuário	Varchar	255	Nome do usuário que inserir/alterou o organismo.
idAtivo	Bit	1	Mostra se o organismo esta ativo.

Tabela tbExameMolecular			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdExameMolecular	Integer		Código do exame molecular (PK).
dsExameMolecular	Varchar	255	Descrição do exame molecular.
dtAtualizacao	Datetime		Data de inserção/atualização do exame molecular.
nmUsuário	Varchar	255	Nome do usuário que inserir / alterou o exame molecular.
idAtivo	Bit	1	Mostra se o exame molecular esta ativo.

Tabela tbResultadoExame			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdResultadoExame	Integer		Código do resultado do exame (PK).
cdExameMolecular	Integer		Código do exame molecular (FK).
idCultura	Integer		

dsLinkGen	Varchar	500	
dsObservacoes	Varchar	1000	Descrição das observações do resultado do exame.

Tabela tbOrganismoExame			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdOrganismoExame	Integer		Código do organismo exame (PK).
cdResultadoExame	Integer		Código do resultado do exame (FK).
cdOrganismo	Integer		Código do organismo (FK).

Tabela tbEnsaioCelular			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdEnsaioCelular	Integer		Código do ensaio celular (PK).
dsEnsaioCelular	Varchar	255	Descrição do ensaio celular.
dtAtualizacao	Datetime		Data de inserção/atualização do ensaio celular.
nmUsuário	Varchar	255	Nome do usuário que inserir/alterou o ensaio celular.
idAtivo	Bit	1	Mostra se o ensaio celular esta ativo.

Tabela tblsolado			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdIsolado	Integer		Código do isolado. É uma PK.
cdOrganismoExame	Integer		Código do organismo exame. É uma FK.
dslsolado	Varchar	255	Descrição do isolado.

Tabela tbEnsaioCelularIsolado			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdEnsaioCelularIsolado	Integer		Código do ensaio celular isolado. É uma PK.
cdIsolado	Integer		Código do isolado. É uma FK.
cdEnsaioCelular	Integer		Código do ensaio celular. É uma FK.
idValor	Smallint	255	

Tabela tbAntibiograma			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdAntibiograma	Integer		Código do antibiograma. É uma PK.
dsAntibiograma	Varchar	255	Descrição do antibiograma.
dtAtualizacao	Datetime		Data da inserção /atualização do antibiograma.
nmUsuario	Varchar	255	Nome do usuário que inseriu/alterou o antibiograma.
idAtivo	Bit	1	Mostra se o antibiograma esta ativou.

Tabela tbAntibiogramaisolado			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdAntibiogramaisolado	Integer		Código do antibiograma isolado. É uma PK.
cdIsolado	Integer		Código do isolado. É uma PK.
cdAntibiograma	Datetime		Código do antibiograma.

			É uma PK.
idValor	Smallint		

Tabela tblIdentificacaoBioquimica			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdIdentificacaoBioquimica	Integer		Código da identificação bioquímica. É uma PK.
dsIdentificacaoBioquimica	Varchar	255	Descrição da identificação bioquímica.
dtAtualizacao	Datetime		Data de inserção/atualização da identificação bioquímica.
nmUsuário	Varchar	255	Nome do usuário que inserir/alterou a identificação bioquímica.
idAtivo	Bit	1	Mostra se a identificação bioquímica esta ativa.

Tabela tblIdentificacaoBioquimicalsolado			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdIdentificacaoBioquimicalsolado	Integer		Código da identificação bioquímica isolado. É uma PK.
cdIsolado	Integer		Código do isolado. É uma FK.
cdIdentificacaoBioquimica	Integer		Código da identificação bioquímica. É uma FK.
idValor	Smallint		

Tabela tbTipoAmostra			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdTipoAmostra	Integer		Código do tipo da amostra. É uma PK.
dsTipoAmostra	Varchar		Descrição do tipo da amostra.
dtAtualizacao	Datetime		Data de inserção/atualização do tipo da amostra.
nmUsuário	Varchar	255	Nome do usuário que inserir/alterou o tipo da amostra.
idAtivo	Bit	1	Mostra se o tipo da amostra esta ativo.

Tabela tbSintoma			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdSintoma	Integer		Código do sintoma.
dsSintoma	Varchar	255	Descrição do sintoma.
dtDataAtualizacao	Datetime		Data de inserção/alteração dos do sintoma.
idAtivo	Integer		Status da origem do sintoma.

Tabela tbControleEpidemiologico			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdControleEpidemiologico	Integer		Código do controle epidemiológico. É uma PK.
cdTipoAmostra	Integer		Código do tipo da

			amostra. É uma FK.
cdSintoma	Integer		Código do sintoma.
idSurto	Integer		Verifica se é surto.
idCasosolado	Integer		Verifica se o caso é isolado.
idTransmissao	Integer		Verifica a transmissão.
idSintomatico	Integer		

Tabela tbDadosUsuário			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdUsuarioDados	Integer		Código dos dados do usuário. É uma PK.
nmLogin	Varchar	255	Nome do login do usuário.
dsDescricao	Varchar	255	Descrição do usuário.
idSexo	Char	1	Sexo do usuário. É uma FK.
dtDataAtualizacao	Datetime		Data de inserção/alteração dos dados do usuário.
idAtivo	Integer		Status do usuário.

Tabela tbTransmissao			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdTransmissao	Integer		Código da transmissão. É uma PK.
dsTransmissao	Varchar	255	Descrição da transmissão.
dtDataAtualizacao	Datetime		Data de inserção/alteração dos transmissões.
idAtivo	Integer		Status da transmissão.

Tabela tblImagemExameMolecular			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdImagemExameMolecular	Integer		Código da imagem do exame molecular. É uma PK.
cdExameMolecular	Integer		Código do exame molecular. É uma FK.
dtDataAtualizacao	Datetime		Data de inserção/alteração dos da imagem do exame molecular.
idAtivo	Integer		Status da imagem do exame molecular.

Tabela tbOrigemMaterial			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdOrigemMaterial	Integer		Código da origem do material.
dsOrigemMaterial	Varchar	255	Descrição da origem do material.
dtDataAtualizacao	Datetime		Data de inserção/alteração dos da origem do exame.
idAtivo	Integer		Status da origem do exame.

Tabela tbExame			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdExame	Integer		Código do exame. É uma PK.

cdUsuarioDados	Integer		Código dos dados do usuário. É uma FK.
cdControleEpidemiologico	Integer		Código do controle epidemiológico. É uma FK.
cdResultadoExame	Integer		Código do resultado do exame. É uma FK.
cdImagemExameMolecular	Integer		Código da imagem do exame molecular. É uma FK.
cdOrigemMaterial	Integer		Código da origem do material. É uma FK.
cdTransmissao	Integer		Código da transmissão. É uma FK.
cdCidade	Integer		Código da cidade do exame.
cdRegional	Integer		Código da região do exame.
cdUsuarioDados	Integer		Código do usuário que fez o cadastro do exame.
dsOrigem	Varchar	255	Descrição da origem do exame.
dsURLArquivo	Varcjar	255	Descrição do endereço lógico do arquivo.
nmNomePaciente	Varchar	255	Nome do paciente.
nrIdade	Integer		Idade do paciente.
dsObservacoes	Varchar	1000	Descrição das observações do exame.
dtDataAtualizacao	Datetime		Data da atualização/alteração do exame.

APÊNDICE B – DICIONÁRIO DE DADOS BIOPEN-BLOG

Tabela tbUsuárioDados			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdUsuarioDados	Integer		Código dos dados do usuário. É uma PK.
nmLogin	Varchar	255	Nome do login do usuário.
nmNome	Varchar	255	Nome do usuário.
dsDescricao	Varchar	255	Descrição do usuário.
idSexo	Char	1	Sexo do usuário.
dtDataAtualizacao	Datetime		Data de inserção/alteração do usuário.
idAtivo	Integer		Status do usuário.

Tabela tbPost			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdPost	Integer		Código da postagem. É uma PK.
cdUsuarioDados	Integer		Código do usuário. É uma FK.
dsDescricao	Varchar	255	Descrição do post.
dtDataAtualizacao	Datetime		Data de inserção/alteração do da postagem.
idAtivo	Integer		Status da postagem.

Tabela tbComentario			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdComentario	Integer		Código do comentário. É uma PK.
cdUsuarioDados	Integer		Código do usuário. É uma FK.
cdPost	Integer		Código da postagem. É uma FK.
dsTitulo	Varchar	255	Descrição do título.
dsDescricao	Varchar	255	Descrição do comentário.
dtAtualizacao	Datetime		Data de inserção do comentário
idAtivo	Integer		Status do post

APÊNDICE C – DICIONÁRIO DE DADOS BIOPEN-SSO

Tabela tbAplicativo			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdAplicativo	Integer		Código do aplicativo. É uma PK.
dsAplicativo	Varchar	255	Descrição do aplicativo.
dsURL	Varchar	255	Descrição da URL. É uma FK.

Tabela tbUsuario			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdUsuario	Integer		Código do usuário. É uma PK.
nmLogin	Varchar	255	Login do usuário.
dsEmail	Varchar	255	Descrição e-mail do usuário. É uma FK.
dsSenha	Varchar	255	Senha do usuário.
dsURLImagem	Varchar	255	Descrição do endereço lógico da imagem.
dtAtualizacaoUsuario	Datetime		Data de inserção/atualização do usuário.
idAtivo	Integer		Status do usuário.

Tabela tbPerfil			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdPerfil	Integer		Código do perfil. É uma FK.
dsPerfil	Varchar		Código do usuário. É uma FK.
dtDataAtualizacao	Datetime		Data de inserção/atualização do perfil.
idAtivo	Integer		Status do perfil.

Tabela tbUsuario_has_tbAplicativo			
Atributo	Domínio	Tamanho	Descrição
cdAplicativo	Integer		Código do aplicativo. É uma FK.
cdUsuario	Integer		Código do usuário. É uma FK.
cdPerfil	Integer		Código do perfil. É uma FK.