

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E
DE COMPUTAÇÃO

ARNALDO ALVES FERREIRA NETO

Desenvolvimento de aplicação *web* hospedada em nuvem para
gerenciamento de pacientes lesados medulares

São Carlos
2016

ARNALDO ALVES FERREIRA NETO

**DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÃO *WEB* HOSPEDADA
EM NUVEM PARA GERENCIAMENTO DE PACIENTES
LESADOS MEDULARES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo

Curso de Engenharia Elétrica com ênfase em Eletrônica

Orientador: Prof. Dr. Alberto Cliquet Júnior

São Carlos
2016

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

N469d

Neto, Arnaldo Alves Ferreira

Desenvolvimento de aplicação web hospedada em nuvem
para gerenciamento de pacientes lesados medulares /
Arnaldo Alves Ferreira Neto; orientador Prof. Dr.
Alberto Cliquet Junior. São Carlos, 2016.

Monografia (Graduação em Engenharia Elétrica com
ênfase em Eletrônica) -- Escola de Engenharia de São
Carlos da Universidade de São Paulo, 2016.

1. Lesados medulares. 2. Gerenciamento de
pacientes. 3. LAMP. 4. Computação em nuvem. 5.
•Aplicação web. 6. Densitometria óssea. 7. Osteoporose.
I. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Arnaldo Alves Ferreira Neto

Título: "Desenvolvimento de aplicação Web hospedada em nuvem para gerenciamento de pacientes lesados medulares"

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado
em 25/11/2016,

com NOTA 8,0 (oito, zero), pela Comissão Julgadora:

Prof. Titular Alberto Cliquet Júnior - Orientador - SEL/EESC/USP

Prof. Associado Evandro Luis Linhari Rodrigues - SEL/EESC/USP

Dr. Renato Varoto - Pós-doutorado - UNICAMP

Coordenador da CoC-Engenharia Elétrica - EESC/USP:
Prof. Associado José Carlos de Melo Vieira Júnior

Dedico este trabalho à minha família, especialmente ao meu pai Adhemar Ricardo Harada Ferreira, à minha mãe Maria Laurinda de Castro Souza Harada Ferreira, às minhas irmãs Maria Laura Harada Ferreira e Maria Claudia Harada Ferreira, que foram sempre o meu porto seguro durante meu caminho neste mundo.

Dedico também aos meus avós paternos, Arnaldo Alves Ferreira e Odette Harada Ferreira, e meus avós maternos, José de Castro Souza e Maria Luiza Roberto de Castro Souza, por serem referência de amor, de carinho, de determinação e por terem exercido papel fundamental e inspirador para a minha formação acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Escola de Engenharia de São Carlos, que foi minha casa desde 2010 e possibilitou conhecer pessoas incríveis, desenvolver o conhecimento e aproveitar oportunidades únicas.

Agradeço ao professor Dr. Alberto Cliquet Júnior e ao Dr. Renato Varoto, pelos conselhos, incentivos e orientação. São pessoas maravilhosas e melhoraram a vida de muitas pessoas.

Agradeço ao professor Dr. Evandro Luís Linhari Rodrigues, por me acompanhar e aconselhar desde o primeiro momento na escola, e ao mestre Carlos Goldenberg, por também me acompanhar e aconselhar desde o primeiro momento, sempre instigando assuntos interessantes sobre a universidade, a ética e o ser humano.

Agradeço também a todos os amigos e colegas do CAASO, que me acompanharam e ajudaram durante minha passagem por esta escola, especialmente os alunos da Engenharia Elétrica de 2010, lembrados nas figuras de Caio “OB”, Bruno “Lagartixa”, Luiz “Múmia”, Rafael “Cabeça”, Kelvin “Melvin”, João “Tio Chico”, Mario “Guto” Kushima, Tiago “Cunhado”, Tiago “Fudido”, Leonardo Avila, Lucas “Pacheco”, Thiago Ghidoni, “Fred” Julio, Verivaldo Lobo, Artur “Carioca”, Bruno Callegaro, “Paulinha” Neme Siqueira, Marcela “Mama”, “Brunninha” Flavyelle e Gabriela “Gabs”.

Agradeço aos amigos Gabriel “Sunga” Rovina, pela música e diversos momentos maravilhosos, e Danilo Lima, pelas ajudas e convivência boa durante o estágio.

Agradeço ao meus amigos da época de colégio, especialmente “Tonho” Vinicius e Amaury Higa, que me ajudaram bastante em alguns *debugs* de programação, e João Paulo Baltieri, pelas conversas e reflexões boas e necessárias.

Agradeço à DMC Equipamentos, especialmente ao engenheiro Rodrigo Gonçalves de Paula, e à PromonLogicalis, especialmente ao meu supervisor engenheiro Eduardo Peres, por acreditarem em mim e auxiliarem no meu desenvolvimento profissional e pessoal.

Agradeço à Equipe EESC-USP Aerodesign pela experiência e oportunidades maravilhosas que vivenciei enquanto pude participar.

Agradeço à AIESEC São Carlos, por poder impactar a vida de outras pessoas e aprender mais.

Agradeço ao médico e amigo Gabriel Tremiliosi, pela ajuda com ideias da perspectiva médica.

Agradeço ao CNPq e à University of Portsmouth, por uma das melhores experiências da minha vida, que foi a graduação sanduíche, e a todos os meus colegas que participaram disso.

Por fim, agradeço a Deus por me conceder luz e saúde durante toda essa trajetória.

“A imaginação é mais importante que a ciência, porque a ciência é limitada, ao passo que a imaginação abrange o mundo inteiro. ”

Albert Einstein

RESUMO

Em pacientes lesados medulares, é comum o desenvolvimento de atrofias por desuso relacionadas aos membros afetados pela lesão da medula espinhal. Para a Engenharia de Reabilitação, é importante que haja um monitoramento das comorbidades, de modo que seja possível o acompanhamento do tratamento dispensado aos pacientes. Para tanto, este trabalho desenvolveu uma aplicação *web* para gerenciamento dos pacientes lesados medulares. Conceitos biológicos e tecnológicos, como a *stack LAMP*, foram abordados de modo a situar o leitor nas tecnologias utilizadas e na importância do exame de densitometria óssea, um exemplo de exame tratado neste trabalho que auxilia na avaliação da osteoporose, uma comorbidade comum naqueles pacientes. O resultado foi uma maior disponibilidade de informações sobre os pacientes e possibilidades de integração com plataformas de *IoT*. A tecnologia baseada na *stack LAMP* demonstrou ser apropriada para o desenvolvimento e implementação da solução proposta.

Palavras-chave: aplicação *web*, computação em nuvem, LAMP, Linux, Apache, MySQL, PHP, exames clínicos, lesados medulares, gerenciamento de pacientes, osteoporose, densitometria óssea.

ABSTRACT

It is common in patients with spinal cord injury the development of atrophies on affected limbs. In Rehabilitation Engineering, it is important to have a comorbidities monitoring, in a way to monitor the evolution of the treatment applied to the patient. Therefore, this work has developed a web application in order to monitor the patients with spinal cord injury. Biological and technological concepts, for example the LAMP stack, were covered in order to contextualize the reader about the technologies used and the relevance of the bone density test, a test example discussed in this work, which assists the osteoporosis evaluation, a common comorbidity in those patients. The result was a better information availability and the possibility of integration with IoT platform. The technology based on LAMP stack for developing and implementing the solution has proved to be appropriate.

Keywords: web application, cloud computing, LAMP, Linux, Apache, MySQL, PHP, clinical exams, spinal cord injury, patient management, osteoporosis, bone density test.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Estrutura de um típico osso longo, tendo como exemplo o úmero. (Adaptado de TORTORA e DERRICKSON, 2010).....	30
Figura 2 – Osso cortical, trabecular e estruturas microscópicas. - (Adaptado de BORON e BOULPAEP, 2015, p. 1096)	31
Figura 3 - Corte de um osso seco, que ilustra o osso compacto e o osso trabecular. (Adaptado de JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2013)	32
Figura 4 - Corpo vertebral osteoporótico (esquerda) encurtado por fraturas de compressão, comparando com um corpo vertebral saudável. É possível observar que a vértebra osteoporótica apresenta trabéculas verticais mais espessas, enquanto que apresenta uma perda característica das trabéculas horizontais. (Adaptado de KUMAR, ABBAS, <i>et al.</i> , 2010).....	34
Figura 5 - Patofisiologia da osteoporose pós-menopausa e senil (Adaptado de KUMAR, ABBAS, <i>et al.</i> , 2010)	35
Figura 6 - Exemplo de um exame de Densitometria Óssea (Ambulatório Raquimedular – Faculdade de Ciências Médicas UNICAMP).....	38
Figura 7 - Arquitetura Lógica da computação em nuvem (Adaptado de PRESSMAN e MAXIM, 2016).....	41
Figura 8 - Camadas de computação em nuvem integradas nos componentes "como Serviço" (Adaptado de WALKER, 2011)	42
Figura 9 - Exemplo de Modelo Hierárquico de Banco de Dados.....	44
Figura 10 - Exemplo de Modelo em Redes	45
Figura 11 - Tabelas do modelo relacional Cliente - Conta Corrente (Adaptado de Takai, Italiano, & Ferreira, 2005, p. 8).....	46
Figura 12 - Um recurso de TI (Servidor Virtual A) pode ser escalado adicionando mais do mesmo recurso de TI (Servidores Virtuais B e C) (Adaptado de ERL, MAHMOOD e PUTTINI, 2003).....	48
Figura 13 - Na figura acima, pode-se ver que o recurso com dois processadores virtuais é substituído por um recurso com oito processadores físicos (Adaptado de ERL, MAHMOOD e PUTTINI, 2003).	48
Figura 14 - Tela da página console da plataforma.....	52
Figura 15 - Comunicação utilizando o <i>software</i> PuTTY para acessar a máquina virtual através do ip concedido pela Amazon.	53
Figura 16 - Estrutura típica baseada em LAMP (Adaptado de BODVOC LTD., 2010).....	54

Figura 17 - Página inicial do programa phpMyAdmin	55
Figura 18 – Diagrama Entidade Relacionamento do banco de dados e suas cardinalidades ...	57
Figura 19 - Estrutura resumida da aplicação	58
Figura 20 - Telas de <i>login</i> e cadastro (Adaptado de WALTER, 2012).	59
Figura 21 - Tela da página Inicial.....	60
Figura 22 - Tela da página Pacientes.....	60
Figura 23 - Tela da página Cadastrar Paciente.	61
Figura 24 - Tela da página Cadastrar Exame	61
Figura 25 - Página inicial exibida em <i>smartphone</i> Android.....	62
Figura 26 - Fluxograma da Tela de <i>Login/Cadastro</i>	63
Figura 27 - Fluxograma da Página Pacientes	64
Figura 28- Tela da página info_paciente.php.	65
Figura 29 - Fluxograma da operação de informações do paciente	65
Figura 30 – Fluxograma do cadastro de paciente.	66
Figura 31 - Fluxograma da página Cadastrar Exame.	67
Figura 32 - Dados fornecidos pela inspeção do Google Chrome na página index.html.	70
Figura 33 - Dados fornecidos pela inspeção do Google Chrome na página home.php.....	70
Figura 34 - Dados fornecidos pela inspeção do Google Chrome na página pacientes.php.....	71
Figura 35 - Dados fornecidos pela inspeção do Google Chrome na página info_paciente.php	72
Figura 36 - Dados fornecidos pela inspeção do Google Chrome na página cadastro_paciente.php.....	72
Figura 37 - Dados fornecidos pela inspeção do Google Chrome na página cadastro_exames.php	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Categorias de osteoporose generalizada (Adaptado de KUMAR, ABBAS e ASTER, 2013).....	33
Tabela 2 - Critérios de diagnóstico propostos pela OMS (Adaptado de SILVA, 2012)	38
Tabela 3 – Exemplo da tabela usuario.....	55
Tabela 4 – Exemplo da Tabela paciente com três linhas. Dividiu-se em quatro para melhor visualização	56
Tabela 5 - Exemplo da tabela exames	57
Tabela 6 - Teste de resposta das páginas em rede banda larga e de telefonia 4G	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

HTTP	– <i>Hypertext Transfer Protocol</i> (Protocolo de Transferência de Hipertexto)
LAMP	Acrônimo de <i>Linux, Apache, MySQL e PHP</i>
HTTPS	– <i>Hypertext Transfer Protocol Secure</i> (Protocolo de Transferência de Hipertexto Seguro)
HTML	– <i>HyperText Markup Language</i> (Linguagem de Marcação de Hipertexto)
PHP	– <i>Hypertext Preprocessor /</i> originalmente <i>Personal Home Page</i>
CSS	– <i>Cascading Style Sheets</i>
SSH	– <i>Secure Shell</i>
FTP	– <i>File Transfer Protocol</i> (Protocolo de Transferência de arquivos).
SFTP	– <i>Secure Shell File Transfer Protocol</i>
URL	– <i>Uniform Resource Locator</i>
DMO	– Densidade Mineral Óssea
BMD	– <i>Bone Mineral Density</i> (Densidade Mineral Óssea)
OMS	– Organização Mundial de Saúde
IoT	– <i>Internet of Things</i> (Internet das Coisas)

Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	27
1.1.	Percepção da Necessidade e o Desafio.....	27
1.2.	Objetivo	27
2.	ASPECTOS BIOLÓGICOS ASSOCIADOS AO TRABALHO	29
2.3.	O Osso	29
2.3.1.	Estrutura Macroscópica do Osso	29
2.3.2.	Estrutura Microscópica do Osso.....	30
2.4.	Patologia	33
2.5.	Lesados Medulares	35
2.6.	Densitometria Óssea	37
3.	ASPECTOS TECNOLÓGICOS ASSOCIADOS AO TRABALHO	39
3.1.	Computação em Nuvem	39
3.1.1.	História e conceito	39
3.1.2.	Arquitetura básica da Computação em Nuvem	40
3.1.3.	Arquitetura da Computação em Nuvem do ponto de vista de negócios.....	41
3.2.	Conceito de Nuvem	42
3.3.	Bancos de dados	43
3.3.1.	História das mídias de armazenamento	43
3.3.2.	Conceito Bancos de Dados	43
3.3.3.	Evolução dos Bancos de Dados.....	44
3.4.	Aplicações <i>Web</i>	46
3.5.	Virtualização.....	46
3.6.	Vantagens da Computação em Nuvem.....	47
3.7.	Desvantagens da Computação em Nuvem	48
4.	DESENVOLVIMENTO.....	51
4.1.	Planejamento da Solução.....	51

4.2. Back-End	51
4.2.1. Escolha da Plataforma	51
4.2.2. Escolha do servidor <i>web</i> , linguagem do <i>back-end</i> e banco de dados	53
4.2.3. Banco de Dados	54
4.3. Front-End	57
4.3.1. Considerações Iniciais	57
4.3.2. Materiais utilizados	58
4.3.3. Estruturação de Páginas	58
4.3.4. Design das páginas	62
4.3.5. Funcionamento das páginas.....	63
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	69
5.1. Performance da Aplicação.....	69
5.2. <i>Feedback</i> dos usuários.....	73
5.3. Próximos Passos	74
6. CONCLUSÃO.....	75
7. REFERÊNCIAS	77
Apêndice A – Página de <i>Login</i> e Cadastro	81
Apêndice B – <i>Script</i> de Cadastro.....	83
Apêndice C – Script de <i>Login</i>	85
Apêndice D – Script de <i>Logout</i>	87
Apêndice E – Página Inicial	89
Apêndice F – Página Pacientes.....	93
Apêndice G – Página Informações do Paciente.....	99
Apêndice H – Script para Baixar Exame.....	105
Apêndice I – Script para Excluir Exame	107
Apêndice J – Script para Excluir Paciente.....	109
Apêndice K – Página de Cadastro de Paciente.....	111

Apêndice L – Script para Cadastrar Paciente	119
Apêndice M – Página de Cadastro de Exames	121
Apêndice N – Script para Cadastrar Exame	125
Apêndice O – Script para Calcular Idade	127

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo tem como objetivo situar o leitor no contexto do trabalho, que consiste na percepção da necessidade e o desafio que a implementação da solução proporciona, e o objetivo, que aborda o escopo do trabalho.

1.1. Percepção da Necessidade e o Desafio

Durante alguns trabalhos dentro do Laboratório de Biocibernética e Engenharia de Reabilitação do campus da USP em São Carlos, percebeu-se que seria interessante organizar os exames, especificamente, de Densitometria Óssea, de maneira mais rápida, fácil e dinâmica. A solução encontrada foi o desenvolvimento de uma aplicação hospedada na *Internet*, que poderia ser acessada em qualquer dispositivo com conexão, tornando, assim, a rotina de acompanhamento dos pacientes mais eficiente.

Após a percepção da necessidade e a possível solução, é necessário unir todo o conhecimento adquirido durante o curso e ponderar se o mesmo é suficiente para a implementação da proposição. Atualmente, o curso de Engenharia Elétrica com ênfase em Eletrônica não tem em sua ementa obrigatória disciplinas de desenvolvimento de aplicações *web*, sendo este tema mais explorado em disciplinas optativas e em cursos de computação (e.g.: Engenharia da Computação e Ciência da Computação). No entanto, o curso oferece disciplinas obrigatórias, como Introdução à Ciência da Computação e Linguagem de Programação e Aplicações, que servem como alicerces para a facilitação do aprendizado, uma vez que exigem do aluno um entendimento de programação. Além disso, o perfil do indivíduo que investe em uma carreira como engenharia é compatível com a busca em compreender o funcionamento lógico e estrutural de tecnologias. Portanto, apesar de ser um desafio que exige muito trabalho para um aluno de Engenharia Elétrica, conclui-se que é possível alcançar o sucesso no escopo proposto.

1.2. Objetivo

O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma aplicação *web* para auxiliar o gerenciamento de pacientes e seus exames. Não pertence ao escopo deste trabalho implementar um programa para traçar diagnóstico, atividade atribuída ao médico ou especialista, mas apenas o cadastro dos pacientes e armazenamento de seus respectivos exames na nuvem.

2. ASPECTOS BIOLÓGICOS ASSOCIADOS AO TRABALHO

Este capítulo tem como objetivo situar o leitor na importância e nos aspectos biológicos que cercam o exame de Densitometria Óssea, como a estrutura óssea, o mecanismo de criação de células ósseas, patologias, como osteopenia e osteoporose, lesados medulares e o exame propriamente dito. Não faz parte do escopo deste trabalho o aprofundamento da teoria médica, ficando a cargo do leitor consultar a bibliografia de referência, caso desejar tal aprofundamento no tema.

2.3. O Osso

Os ossos são estruturas que oferecem suporte mecânico para o movimento, proteção às vísceras, determina a forma e tamanho do corpo, além de serem essenciais na homeostase mineral (KUMAR, ABBAS, *et al.*, 2010). Os ossos também podem armazenar triglicerídeos e apresentarem tecido conjuntivo chamado medula óssea vermelha, que produz células do sangue (TORTORA e DERRICKSON, 2010).

2.3.1. Estrutura Macroscópica do Osso

A estrutura macroscópica do osso pode ser analisada tomando como base um osso longo¹, por exemplo, o úmero. Segundo Tortora & Derrickson, um típico osso longo, ilustrado pela Figura 1, consiste em sete partes:

Diáfise: é porção principal do osso. Tem o formato longo e cilíndrico;

Epífises: são as extremidades do osso;

Metáfises: são as regiões onde ocorre o encontro entre as diáfise e as epífises.

Cartilagem Epifisial: é uma camada de cartilagem hialina recobrindo a epífise e tem como função a redução de atrito e a absorção de choques;

Periósteo: é uma cobertura resistente do tecido conjuntivo que contém, principalmente, fibras colágenas e fibroblastos. Um exemplo são as **Fibras de Sharpey**, que são feixes de fibras colágenas que adentram o tecido ósseo e prendem o periósteo ao osso (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2013). Além disso, o periósteo contém células formadoras de osso, que permitem o osso crescer em diâmetro ou espessura. Sua função

¹ “O osso longo é aquele que tem o comprimento muitas vezes maior que a largura” (COMISSÃO DE GRADUAÇÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA, 2010)

é proteger o osso, ajudar no reparo de fraturas e na nutrição óssea, e funciona como suporte para fixação de ligamentos e tendões;

Cavidade Medular: é um espaço de formato cilíndrico situado no interior da diáfise, onde se encontra a medula óssea amarela;

Endósteo: é uma camada fina que recobre a cavidade medular e que contém apenas uma camada de células formadoras de osso.

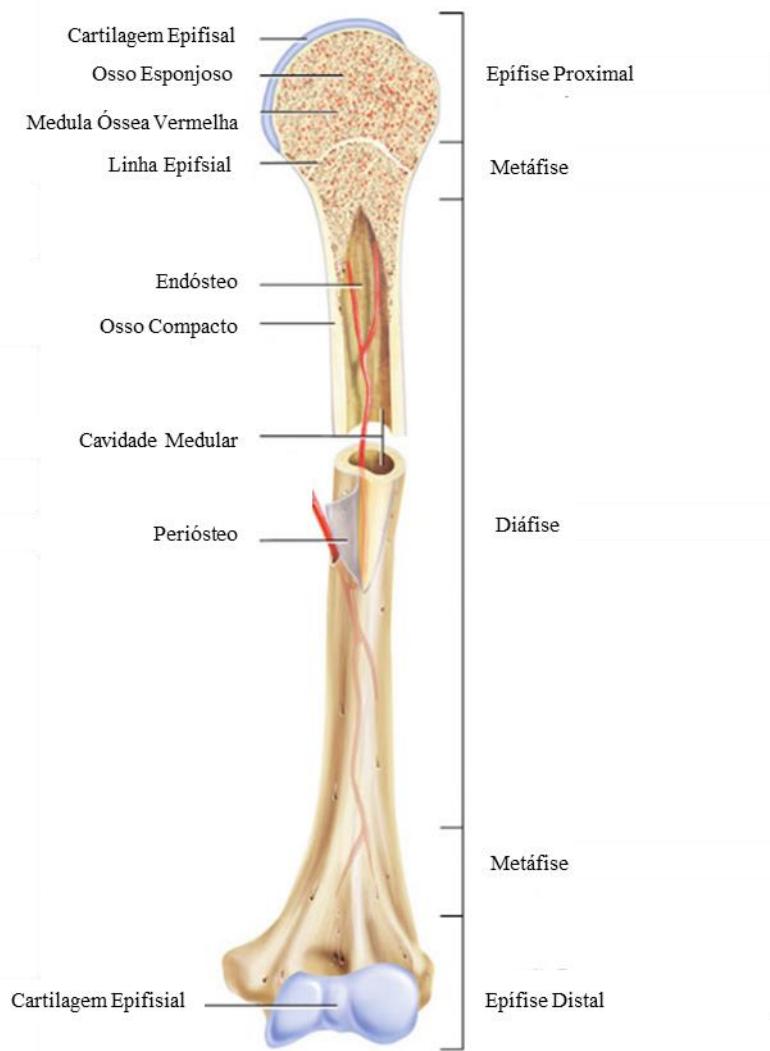


Figura 1 – Estrutura de um típico osso longo, tendo como exemplo o úmero. (Adaptado de TORTORA e DERRICKSON, 2010)

2.3.2. Estrutura Microscópica do Osso

O tecido ósseo é formado por uma matriz orgânica (35%) e elementos inorgânicos (65%) (KUMAR, ABBAS e ASTER, 2013).

A matriz orgânica é composta por células ósseas e uma matriz proteica chamada de osteoide, que é formada, predominantemente, por colágeno tipo I e disposta ordenadamente, o

que garante resistência à tração. Além disso, o colágeno também facilita a mineralização óssea, atuando como recipiente para os cristais de hidroxiapatita. A parte orgânica apresenta três tipos de células: os **osteoblastos**, os **osteoclastos** e os **osteócitos**. Resumidamente, os osteoblastos participam da formação óssea, os osteoclastos promovem a reabsorção óssea e os osteócitos secretam fatores de crescimento, à partir do estresse mecânico, para a estimulação dos osteoblastos e células de revestimento e participam da transferência mineral do interior dos ossos para as superfícies. O remodelamento ósseo consiste, basicamente, na funcionamento em conjunto dessas três células (BORON e BOULPAEP, 2015).

Os osteócitos ficam contidos em espaços chamados de lacunas osteocísticas, que se comunicam entre si através de canalículos e estão dispostas de modo a formar círculos concêntricos, cujo interior há um canal vascular chamado de **Canal de Havers**. Ilustrativamente, é como se houvesse um cilindro formado por anéis de osteócitos, cujo centro passasse o canal de Havers (COMISSÃO DE GRADUAÇÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA, 2010).

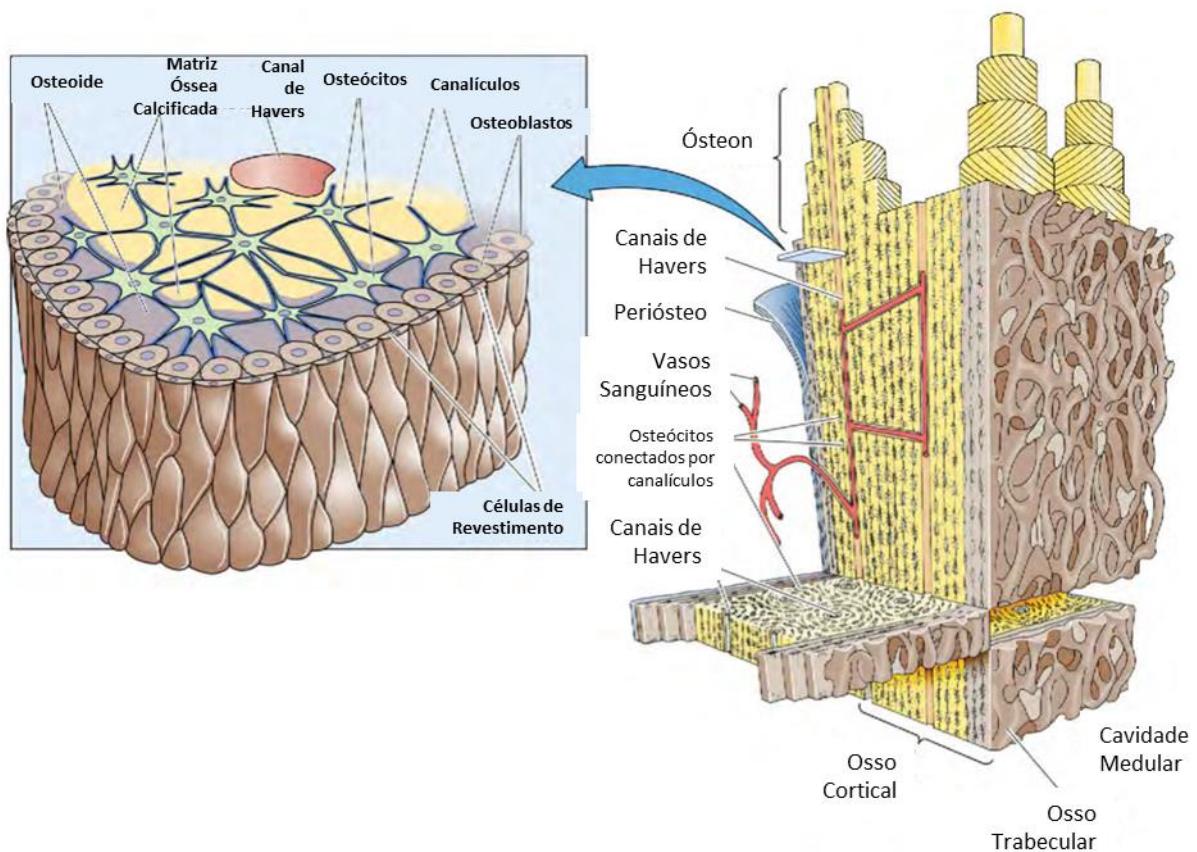


Figura 2 – Osso cortical, trabecular e estruturas microscópicas. - (Adaptado de BORON e BOULPAEP, 2015, p. 1096)

A parte inorgânica é formada, predominantemente, por hidroxiapatita ($Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$), fornecendo características estruturais, como resistência e dureza, e serve como armazém para 99% do cálcio, 85% do fósforo e 65% do sódio e do magnésio de todo o corpo (KUMAR, ABBAS e ASTER, 2013).

A olho nu, um osso serrado apresenta duas partes distintas: uma sem cavidades visíveis e a outra com cavidades visíveis e intercomunicantes. A parte sem cavidades é chamada de osso compacto ou cortical e a parte com cavidades é chamada de osso esponjoso ou trabecular (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2013).

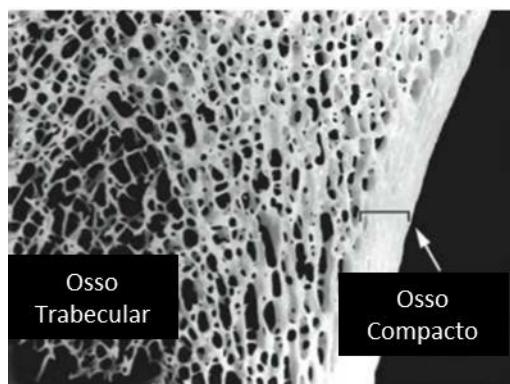


Figura 3 - Corte de um osso seco, que ilustra o osso compacto e o osso trabecular. (Adaptado de JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2013)

O **osso compacto**, que representa, aproximadamente, 80% da massa óssea total, é a camada externa (côrte) de todos os ossos. Nos ossos longos (e.g.: fêmur, tibia, fíbula), o osso compacto forma a maior parte de seus interiores. A constituição é, predominantemente, de mineral ósseo e elementos da matriz extracelular, penetrados por vasos sanguíneos e com uma população dispersa de osteócitos aninhados dentro do osso. Tal constituição mineral, torna-o um tecido denso e fornece grande parte da força e sustentação de peso. Assim como já mencionado, os osteócitos estão interligados entre si e com os osteoblastos da superfície do osso por canalículos, que permitem a transferência de íons Ca^{2+} do interior do osso para a superfície, por um processo chamado de osteólise osteocítica (BORON e BOULPAEP, 2015).

O **osso trabecular** é responsável por cerca de 20% da massa óssea total e é composto por finas espículas ósseas, que se prolongam a partir do côrte para a cavidade medular, formando uma rede espicular. Esta rede possui muitas áreas preenchidas com osteoblastos e osteoclastos. O osso trabecular se encontra em constante fase de sintetização e reabsorção. Atividade parecida é encontrada nos ossos compactos, porém com uma taxa fracional de renovação muito menor (BORON e BOULPAEP, 2015).

A **osteoporose**, patologia relacionada com a perda mineral do osso, ocorre quando a taxa de reabsorção do osso excede a de síntese ao longo do tempo. Tal patologia será mais detalhada a seguir.

2.4. Patologia

Dentre as diversas patologias relacionadas ao osso, este trabalho irá se restringir a apenas as condições de osteoporose e osteopenia que, como já citado no capítulo anterior, são relacionadas com um elemento do objetivo principal: o exame de densitometria óssea.

A **osteoporose** é uma condição adquirida caracterizada pela redução da massa óssea, que acarreta em fragilidade do osso e o torna mais suscetível à fraturas. A patologia pode estar restrita a ossos ou região específicos, como em casos de **osteoporose por desuso** de um membro, ou pode ser generalizada, envolvendo todo o sistema esquelético. As causas mais comuns relacionadas à osteoporose são o envelhecimento e a condição de pós menopausa. (KUMAR, ABBAS e ASTER, 2013). Ocasionalmente, a diminuição óssea pode ter como causa o excesso da atividade osteoclástica, como ocorre no hiperparatiroidismo (GUYTON e HALL, 2011). Quando ocorre a diminuição da massa óssea, mas não ao nível de causar fraturas, temos a condição de **osteopenia** (COMISSÃO DE GRADUAÇÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA, 2010). Segundo KUMAR *et al.* (2010), a osteoporose generalizada pode ser primária ou secundária a uma grande variedade de condições, como mostradas na tabela a seguir.

Tabela 1 - Categorias de osteoporose generalizada (Adaptado de KUMAR, ABBAS e ASTER, 2013)

PRIMÁRIA	SECUNDÁRIA			
	<i>Distúrbios Endócrinos</i>	<i>Distúrbios Gastrointestinais</i>	<i>Drogas</i>	<i>Outros</i>
Pós-menopausa	Hiperparatireoidismo	Desnutrição	Anticoagulantes	Osteogênese imperfeita
Envelhecimento	Hipo e hipertireoidismo Hipogonadismo Tumores hipofisários Diabetes, tipo 1 Doença de Addison Neoplasia Mieloma Múltiplo Carcinomatose	Má absorção Insuficiência hepática Deficiências de vitamina C, D	Quimioterapia Corticosteroides Anticonvulsivantes Álcool	Imobilização Doença pulmonar Homocistinúria Anemia

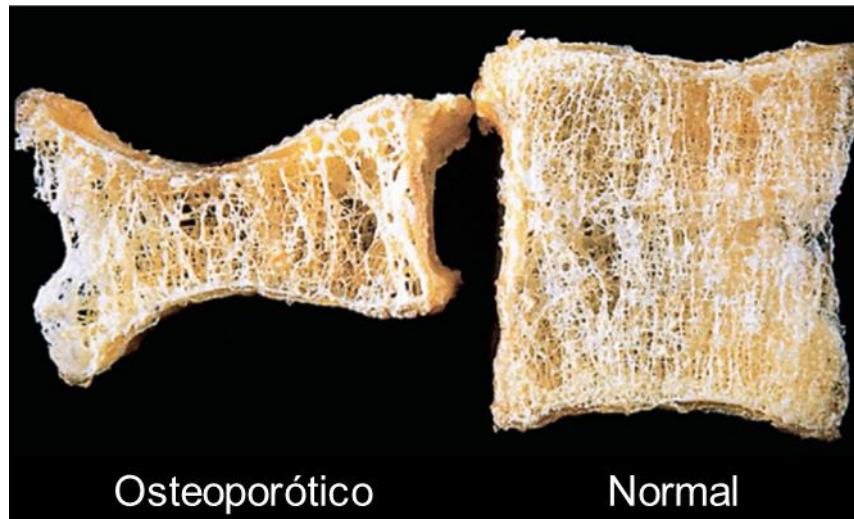


Figura 4 - Corpo vertebral osteoporótico (esquerda) encurtado por fraturas de compressão, comparando com um corpo vertebral saudável. É possível observar que a vértebra osteoporótica apresenta trabéculas verticais mais espessas, enquanto que apresenta uma perda característica das trabéculas horizontais. (Adaptado de KUMAR, ABBAS, *et al.*, 2010)

Durante o início da fase adulta, o pico de massa óssea é alcançado e a sua magnitude é determinada, majoritariamente, por fatores hereditários, além de contribuições importante de dieta, atividades físicas, resistência muscular e estado hormonal. Uma vez atingido o pico, ocorre uma perda óssea a cada ciclo de reabsorção e formação. Portanto, a perda óssea relacionada ao envelhecimento, cerca de 0,7% por ano, é um ocorrência biológica normal e previsível (KUMAR, ABBAS, *et al.*, 2010).

Em síntese, a osteoporose ocorre quando o equilíbrio dinâmico entre formação óssea, realizada pelos osteoblastos, e reabsorção óssea, realizada pelos osteoclastos, tende a favor da reabsorção. Segundo Kumar *et al.* (2010), alguns fatores podem alterar a balança.

Alterações Relacionadas à Idade: com o envelhecimento, a atividade de replicação e produção dos osteoblastos e os fatores de crescimento na matriz extracelular diminuem progressivamente. O mesmo não acontece com os osteoclastos, que mantém sua produção.

Atividade Física: em virtude de esforços mecânicos estimularem a remodelagem óssea, a redução de atividade física aumenta a perda de massa óssea. Esse fenômeno é perceptível em lesados medulares e astronautas que trabalham em gravidade zero.

Fatores Genéticos: há estimativas de que 60% a 80% da variação da densidade óssea seja geneticamente determinada. Os genes RANKL, OPG e RANK, também chamados de reguladores de osteoclastos, e as variações genéticas de receptor de vitamina D e LRP5 são associados à osteoporose.

Estado Nutricional de Cálcio: a quantidade ingerida de cálcio precisa ser adequada.

Fatores Hormonais: alterações em hormônios, como aumento em PTH e diminuição em estrogênio, contribuem com a redução da massa óssea. Após a menopausa, as reduções iniciais podem chegar a 2% do osso cortical e 9% do osso trabecular, números que podem aumentar para 35% e 50%, respectivamente, entre 30 e 40 anos após a menopausa.

Ainda, segundo Guyton & Hall (2011), a ingestão insuficiente de nutrientes como vitamina C e D, a desnutrição de maneira geral e a **síndrome de Cushing**, também são fatores que acarretam em uma maior perda de massa óssea.

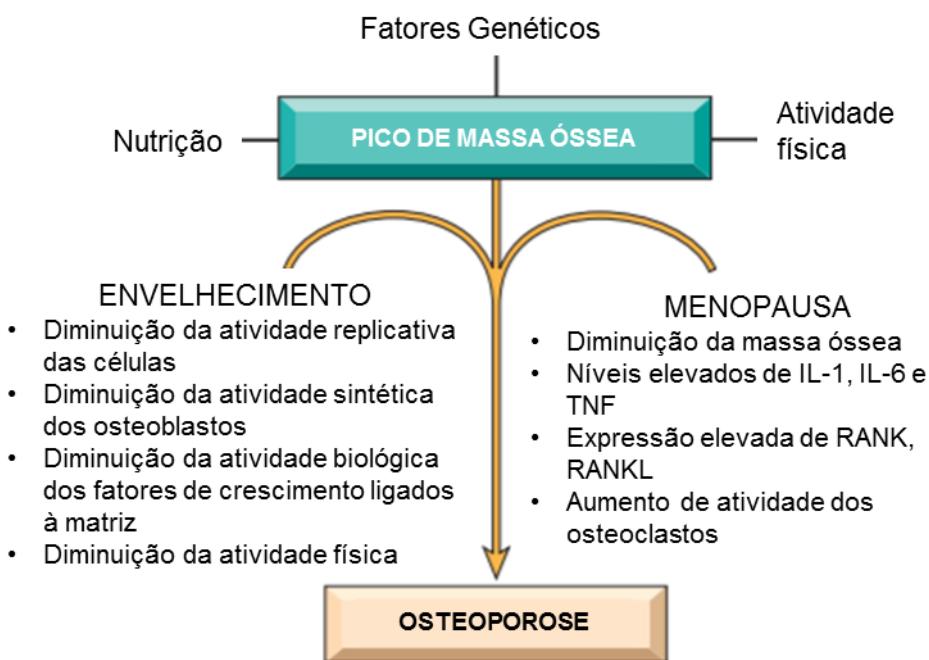


Figura 5 - Patofisiologia da osteoporose pós-menopausa e senil (Adaptado de KUMAR, ABBAS, *et al.*, 2010)

2.5. Lesados Medulares

O sistema nervoso é uma rede emaranhada e com alta organização de bilhões de neurônios e a neuróglia. O sistema é composto pelas estruturas: encéfalo, nervos cranianos e seus ramos, a medula espinal, chamada também de medula espinhal, os nervos espinhais e seus ramos, os gânglios, os plexos entéricos e os receptores sensitivos. (TORTORA e DERRICKSON, 2010). Nesta sessão, a estrutura que receberá maior ênfase será a medula espinhal.

A medula espinhal é formada por volta de 100 milhões de neurônios e é envolvida pelos ossos da coluna vertebral, estando conectada ao encéfalo. Dela saem trinta e um pares de nervos

espinhais, cada um deles atuando no lado esquerdo ou lado direito (TORTORA e DERRICKSON, 2010).

O sistema nervoso integra toda a informação sensorial em todos os níveis e gera respostas motoras com início na medula espinhal. A medula espinhal e seus circuitos neuronais especiais são tão importantes que, até mesmo considerando os sistemas de controle motor mais complexos no encéfalo, não seria possível gerar qualquer movimento muscular intencional sem tais circuitos (GUYTON e HALL, 2011).

À luz dos fatos, pode-se dizer que lesões relacionadas à medula espinhal podem acarretar em distúrbios de locomoção. A maioria das lesões é devida a trauma, como resultados de acidentes automobilísticos, quedas, esportes ou atos de violência. O resultado das lesões depende de fatores como: a extensão do trauma direto à medula espinhal, a compressão da medula por vértebras fraturadas ou deslocadas e coágulos sanguíneos. As lesões ocorrem comumente na região cervical, torácica inferior e lombar superior. (TORTORA e DERRICKSON, 2010).

Dependendo da localização e da extensão da lesão, pode ocorrer paralisia.

Monoplegia (*mono-* = uma; *-plegia* = ataque ou paralisia) é a paralisia de apenas um membro. **Diplegia** (*di-* = dois) é a paralisia de ambos os membros superiores ou ambos os membros inferiores. **Paraplegia** (*para-* = além de) é a paralisia de ambos os membros inferiores. **Hemiplegia** (*hemi-* = metade) é a paralisia do membro superior, tronco e membro inferior de um lado do corpo e **Tetraplegia** (*tetra-* = quatro) é a paralisia de todos os quatro membros. - (TORTORA e DERRICKSON, 2010)

Além de distúrbios na locomoção, a atrofia dos membros comprometidos também é observada em condições de paralisia. Assim como falado em sessões anteriores, a redução na carga de trabalho pode resultar em atrofias relacionadas ao desuso, como a osteoporose por desuso.

A Engenharia de Reabilitação procura desenvolver tratamentos que evitem a perda significativa da massa óssea em lesados medulares. Um exemplo desses tratamentos é o treino de marcha utilizando estimulações elétricas neuromusculares. Segundo Carvalho *et al.* (2006), tal treinamento mostrou um aumento na formação e um declínio na reabsorção óssea, sugerindo que o treinamento de marcha foi eficiente para atingir uma melhora na massa óssea de tetraplégicos.

Para acompanhamento da massa óssea, utiliza-se exames como o de Densitometria Óssea, que será tratado na próxima sessão.

2.6. Densitometria Óssea

Para a definição do exame, utiliza-se a descrição segundo (SILVA, 2012):

A densitometria óssea é uma modalidade de Diagnóstico por Imagem que determina a Densidade Mineral Óssea de uma ou mais regiões anatômicas do paciente permitindo o diagnóstico de doenças ósseas metabólicas e endócrinas que envolvem alterações na auto-regulação dos sais inorgânicos, cálcio e fósforo, no corpo humano.

A osteoporose é um exemplo de doença metabólica, independente de sua causa, passível de detecção por este método diagnóstico que permite ainda a avaliação da resposta a um dado tratamento. - (SILVA, 2012)

Segundo Wilson (2003), como a resistência do osso é proporcional à massa óssea, a medição da densidade óssea fornece meios para o diagnóstico de osteoporose e estimativas para o risco de fratura de um indivíduo. Medidas de densidade óssea da coluna lombar, quadril, antebraço e calcaneo, provaram ser eficazes na predição de risco de fraturas, assim como pressão sanguínea alta prediz riscos de acidente vascular cerebral ou doença cardíaca.

Para a análise das medidas quantitativas, utiliza-se o parâmetro Densidade Mineral Óssea (DMO) – BMD (do inglês *Bone Mineral Density*), dado em g/cm². Este parâmetro permite o monitoramento das mudanças da massa óssea com o tempo, mas não é suficiente para um diagnóstico de osteoporose. Para gerar um resultado conclusivo, compara-se o parâmetro obtido do indivíduo com valores normais de jovens de mesmo sexo e com indivíduos saudáveis de mesmo sexo e idade e, dependendo do caso, mesmo massa corpórea e etnia. Os valores obtidos são expressos em porcentagem ou desvio padrão em relação a essa população. Para isso, utilizam-se dois índices: T-Score e Z-Score (SILVA, 2012).

O índice T-Score mede a diferença entre o BMD do paciente e o BMD médio da população jovem saudável e, segundo Silva (2012), é calculado pela equação

$$T - score = \frac{BMD_{paciente} - BMD_{jovem}}{SD_{jovem}} \quad (1)$$

onde: BMD_{paciente} é o BDM medido do paciente; BMD_{jovem} é o valor médio de BMD da população jovem de mesmo sexo e SD_{jovem} é o desvio padrão (SILVA, 2012).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) propôs, em 1994, o diagnóstico de osteoporose utilizando o parâmetro T-Score. O critério pode ser visualizado na tabela abaixo.

Tabela 2 - Critérios de diagnóstico propostos pela OMS (Adaptado de SILVA, 2012)

T-Score	Diagnóstico
Até -1	Normal
Entre -1,1 e -2,5	Osteopenia
Abaixo de -2,5	Osteoporose
Abaixo de -2,5 na presença de fratura	Osteoporose estabelecida

O índice Z-score mede a diferença entre o BMD do paciente e o BMD médio da população de mesma idade, sexo e etnia e, segundo Silva (2012), é calculado pela equação

$$Z\text{-score} = \frac{BMD_{\text{paciente}} - BMD_{\text{pares}}}{SD_{\text{pares}}} \quad (2)$$

Onde: BMD_{paciente} é o BMD medido no paciente; BMD_{pares} é o valor médio de BMD da população de mesma idade e sexo e SD_{pares} é o desvio padrão (SILVA, 2012).

Resultados de Z-score iguais ou abaixo de -2,0 podem sugerir causas secundárias de osteoporose. Em crianças, o Z-score é usado para avaliação da massa óssea (SILVA, 2012).

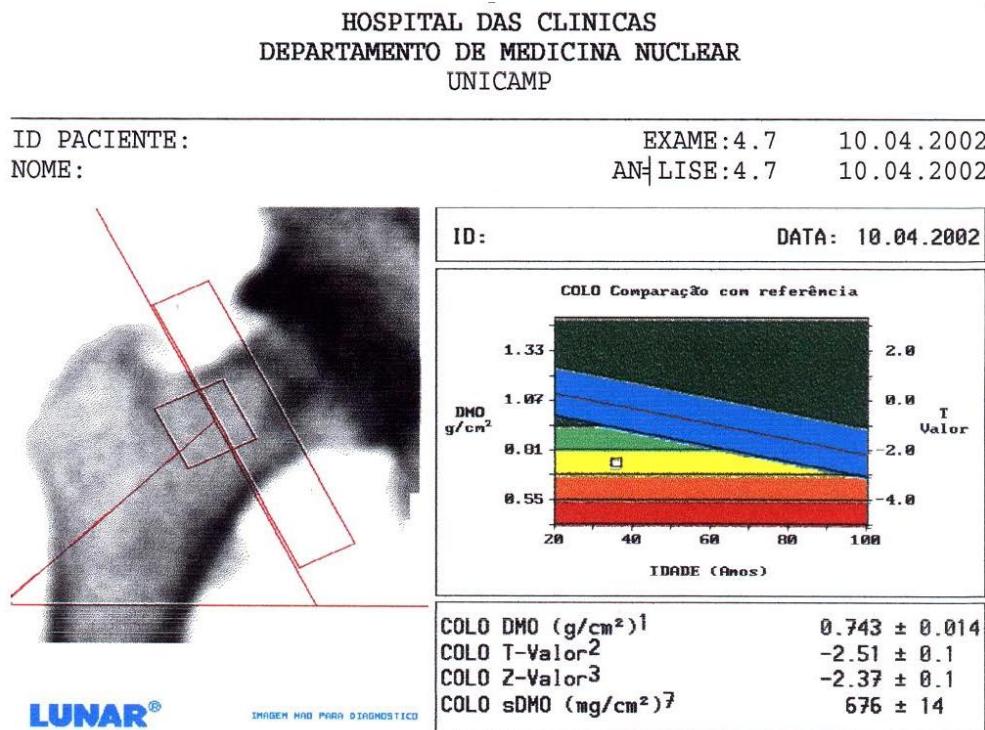


Figura 6 - Exemplo de um exame de Densitometria Óssea (Ambulatório Raquimedular – Faculdade de Ciências Médicas UNICAMP)

3. ASPECTOS TECNOLÓGICOS ASSOCIADOS AO TRABALHO

3.1. Computação em Nuvem

O termo Computação em Nuvem vem da denominação, em inglês, *Cloud Computing*. Antes de se partir para a definição propriamente dita, é interessante saber como foi que a ideia se desenvolveu ao longo dos anos.

3.1.1. História e conceito

A ideia de computação em nuvem tem sua precursão na época em que se discutia o conceito de *Utility Computing*, o qual sugere um sistema onde um provedor de serviços disponibiliza recursos de infraestrutura e computação à medida que o cliente demanda. John McCarthy, cientista da computação estadunidense, discursou em meio ao evento MIT Centennial, em 1961, o seguinte trecho:

If computers of the kind I have advocated become the computers of the future, then computing may someday be organized as a public utility just as the telephone system is a public utility. ... The computer utility could become the basis of a new and important industry.

Em 1969, Leonard Kleinrock, cientista chefe da *Advanced Research Projects Agency Network* (ARPANET) declarou:

“As of now, computer networks are still in their infancy, but as they grow up and become sophisticated, we will probably see the spread of ‘computer utilities’ ...”.

Através destas declarações, é possível dizer que os cientistas daquela época já previam uma estrutura com recursos compartilhados para o futuro. Desde meados de 1990, as pessoas vêm aproveitando, de diversas formas, os benefícios de aplicações baseadas na internet. Buscadores como *Google*, serviços de e-mail como *Gmail*, plataformas de publicação e mídias sociais como *Facebook*, *YouTube*, *LinkedIn*, *Twitter*, já fazem parte do cotidiano da maioria das pessoas nos dias de hoje.

No começo da década de 1990, surge o desenvolvimento do conceito de Computação em Grade (*Grid Computing*).

A Computação em Grade oferece uma plataforma na qual os recursos computacionais estão organizados dentro de um agrupamento lógico ou mais. Esses agrupamentos são geridos coletivamente para prover uma grade distribuída de alta performance, às vezes

chamada de “super computador virtual”. - (Erl, Mahmood, & Puttini, 2003, tradução nossa)

No fim de 1990, *Salesforce* se apresenta como pioneira em prover serviços a empresas remotamente. Em 2002, a *Amazon* lança a plataforma *Amazon Web Services*, que provê serviços de armazenamento, recursos computacionais e outras funcionalidades remotamente. Em meados de 2006, a *Amazon* lança a *Elastic Compute Cloud* (EC2), que permite o usuário desenvolver sua própria aplicação computacional em um computador virtual hospedado pela empresa. Outro evento importante foi o lançamento do *Google App Engine*, uma plataforma de computação em nuvem para desenvolvimento e hospedagem de aplicações *web*, sem a necessidade de gerenciamento de estruturas de tráfego. O programador fornece o código e a plataforma customiza uma infraestrutura para aquele aplicativo.

Em síntese, temos que Computação em Nuvem “é uma forma especializada de computação distribuída, que introduz modelos de utilização para provisionamento remoto de recursos escaláveis e calculados” (Erl; Mahmood; Puttini, 2003, p. 28, tradução nossa).

3.1.2. Arquitetura básica da Computação em Nuvem

Para facilitar o entendimento de computação em nuvem, é frequente a utilização do modelo *back-end/front-end*, que é semelhante ao modelo cliente-servidor, para melhor abstração do funcionamento da arquitetura.

O *front-end*, é o lado que o usuário do computador vê e interage, geralmente navegadores, e nele estão inclusos o computador do usuário e a aplicação que acessa o sistema de computação em nuvem. Já o *back-end* é o lado do sistema onde estão vários computadores, servidores e sistemas de armazenamento que criam a nuvem de serviços. Ambos se comunicam por meio da *Internet*. Um servidor central é responsável por administrar todo o sistema, monitorando o tráfego e as requisições do cliente. Ele segue um conjunto de protocolos e um *software* chamado de *middleware*, que permite a comunicação de um computador com o outro (STRICKLAND, 2008).

A computação em nuvem está intimamente relacionada com a computação em grade e com a computação sob demanda. No sistema de computação em grade, computadores da rede são capazes de acessar e usar os recursos de qualquer computador da rede. No sistema de computação em nuvem, isso apenas se aplica ao *back end*. Computação sob demanda (*Utility Computing*) é um modelo de negócios em que uma empresa paga à outra para acessar as aplicações do computador ou o armazenamento de dados. - (STRICKLAND, 2008)

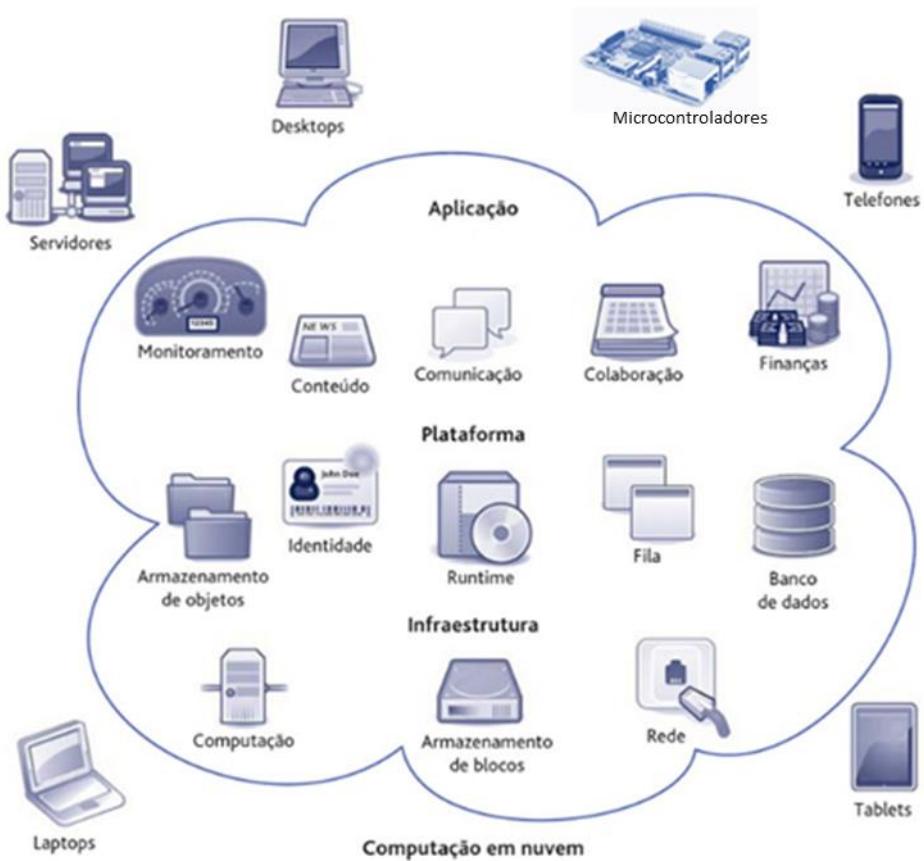


Figura 7 - Arquitetura Lógica da computação em nuvem (Adaptado de PRESSMAN e MAXIM, 2016)

Analizando a Figura 7, é possível perceber que os dispositivos de computação (e.g.: laptops e telefones), que estão fora da nuvem, possuem acesso a uma variedade de recursos contidos dentro dela, como aplicações, infraestruturas e plataformas. De maneira simples, os dispositivos acessam o conteúdo da nuvem por meio de um navegador *web* ou *software* semelhante. A nuvem, por sua vez, fornece acesso a informações, contidas em banco de dados ou em outras estruturas, e a executáveis, que podem ser usados como aplicações pelo dispositivo externo (PRESSMAN e MAXIM, 2016).

3.1.3. Arquitetura da Computação em Nuvem do ponto de vista de negócios

Atualmente, a utilização da nuvem é construída em camadas, cada qual fornecendo um nível distinto de funções. Essa estratificação da nuvem possibilitou novas perspectivas comerciais, de modo que cada camada fosse considerada uma mercadoria, como eletricidade ou serviço telefônico, onde se tem, por fim, a computação em nuvem como um “megaultilitário” (WALKER, 2011). As camadas podem ser divididas basicamente em três:

- Infraestrutura: camada base da nuvem, onde contém os ativos físicos – servidores, dispositivos de redes, discos de armazenamento – e oferece o que se chama de *Infrastructure as a Service* (IaaS), Infraestrutura como Serviço em tradução livre. Nela o cliente não controla a infraestrutura física, mas controla sistemas operacionais, armazenamento, componentes de rede e aplicações de implementação.
- Plataforma: é a camada intermediária e oferece o que se chama de *Platform as a Service* (PaaS), Plataforma como Serviço em tradução livre. Aqui é oferecido acesso a sistemas operacionais e serviços relacionados, fornecendo uma maneira de implementação de aplicativos através de linguagens de programação e ferramentas suportadas pelo provedor.
- Aplicativo: é a camada final e mais visual da nuvem, que possui maior contato com o usuário final. Oferece o que se chama de *Software as a Service* (SaaS), Software como Serviço em tradução livre, que são aplicativos fornecidos sob demanda para os usuários. Pode-se citar como exemplos, os aplicativos *Google Pack*, como Gmail, Calendar, Google Talk, Docs e entre outros.

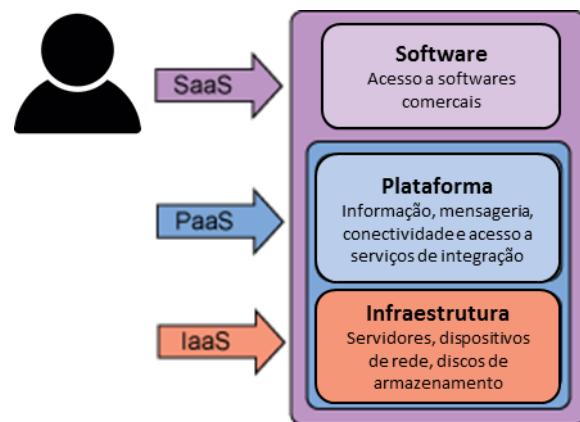


Figura 8 - Camadas de computação em nuvem integradas nos componentes "como Serviço" (Adaptado de WALKER, 2011)

3.2. Conceito de Nuvem

O termo “Nuvem” surgiu anteriormente à ideia de Computação em Nuvem e foi utilizado para denominar diferentes abstrações. Em telecomunicações, o termo era utilizado para representar a abstração da rede por onde circulavam os dados. O fluxo acontecia de um cliente (*end-point*) para a “Nuvem” e dela para outro cliente. Portanto, a “Nuvem” em questão era a abstração da própria Internet.

Para este trabalho, no entanto, o conceito de nuvem que se faz referência é aquele mais utilizado atualmente. “Uma nuvem se refere a um determinado ambiente que é designado com o propósito de, remotamente, provisionar recursos escaláveis e calculados de tecnologia de informação (TI)” (Erl; Mahmood; Puttini, 2003, p. 33, tradução nossa). Em outras palavras, é a ideia de um servidor que oferece recursos computacionais para a execução de aplicativos remotamente, de maneira que é possível aumentar ou diminuir tais recursos de acordo com a demanda, sem a necessidade de configuração de dispositivos físicos.

3.3. Bancos de dados

3.3.1. História das mídias de armazenamento

Até a década de 1950, a organização de informações era à base de registros em papéis. Os registros eram agrupados em arquivos e estes eram acomodados em imensas gavetas. A única alternativa viável aos papéis eram os cartões perfurados. Os cartões foram primeiramente utilizados pelo inventor russo Semen Korsakov em 1832 para controle de equipamentos. Somente em 1890 durante o censo estadunidense, o inventor americano Herman Hollerith utilizou os cartões para a finalidade de armazenamento.

No início da década de 1950, surgia uma alternativa aos cartões perfurados. O *Universal Automatic Computer I* (UNIVAC I) recebeu um dispositivo de entrada chamado UNITYPER, que recebia a informação de um teclado modificado e escrevia os dados em uma fita magnética. Durante a década de 1960, os cartões perfurados foram dando lugar para as fitas magnéticas, embora aqueles ainda fossem muito utilizados para configuração de equipamentos. Ainda no final da década de 1950, tem-se o surgimento do disco rígido. No entanto, foi a partir de meados da década de 1980, que sua utilização se tornou mais viável, em virtude da diminuição dos custos da mídia, dos terminais e dos computadores (Aspray *et al.*, 1990, p.151).

3.3.2. Conceito Bancos de Dados

Para se conceituar o que são bancos de dados, utiliza-se a definição de Date (2004), que declara que um sistema de banco de dados é basicamente apenas um sistema computadorizado de manutenção de registros. A analogia mais comumente realizada é entre banco de dados e um armário de arquivos, ou seja, um banco de dados é um repositório para uma coleção de arquivos digitais. Nele é possível inserir, buscar, excluir, alterar e remover os dados existentes (DATE, 2004).

3.3.3. Evolução dos Bancos de Dados

A evolução da leitura e escrita de dados acompanhou diretamente a evolução das mídias armazenadoras de informação. Na década de 1960, as fitas magnéticas possuíam um agrupamento sequencial de dados. Para chegar até um dado desejado, era preciso percorrer a fita até a localização do dado, o que deixava todos os processos mais lentos e, aos poucos, essa estrutura de dados foi ficando obsoleta.

Modelo Hierárquico

No final da década de 1950, com o surgimento do disco rígido e, consequentemente, o aumento da capacidade de armazenamento, teve início o armazenamento estruturado de forma hierárquica. Os dados eram organizados no formato de “árvore” e a leitura era feita sequencialmente, partindo do topo até a base através dos níveis chamados de “ramos”. Cada nó contém um registro, cada registro contém um atributo e cada atributo contém, apenas, uma informação. Apesar da organização ser mais eficiente, a leitura ainda é sequencial, o que torna o processo lento, principalmente quando há muitos níveis (TAKAI, ITALIANO e FERREIRA, 2005).

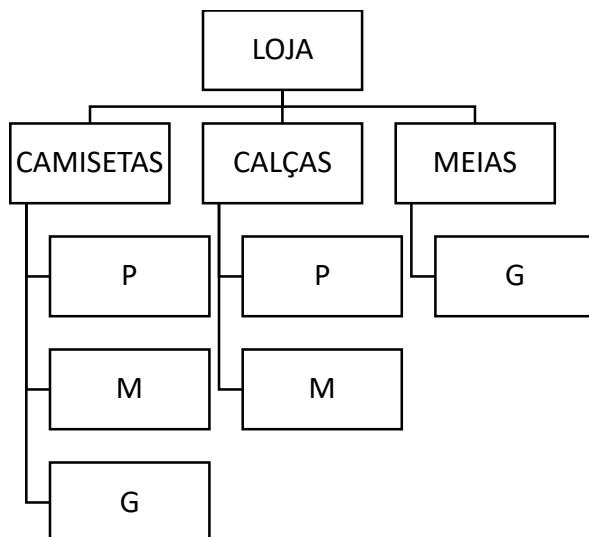


Figura 9 - Exemplo de Modelo Hierárquico de Banco de Dados

Modelo em Redes

Em 1969, o cientista da computação estadunidense, Charles Bachman, desenvolveu o modelo de Banco de Dados em Redes, que foi padronizada e apresentada na *Conference on Data Systems Languages* (CODASYL), associação formada em 1959 para guiar o desenvolvimento de padrões em linguagens de programação. A organização do Modelo em Redes é semelhante ao Modelo Hierárquico, uma vez que ambos são orientados a registros, isto

é, os acessos à base de dados – consulta, alteração, inserção ou remoção – é feito em um registro por vez. A diferença é que, o Modelo em Redes, permite que cada registro filho possa ser ligado a mais de um registro pai, tornando a rede mais complexa.

Segundo TAKAI, ITALIANO e FERREIRA (2005), o modelo em redes surgiu como uma extensão ao modelo hierárquico, porém, eliminando o conceito de hierarquia e permitindo que um mesmo registro estivesse relacionado com outros por várias associações. A modelo em rede tem seus registros organizados em grafos, onde aparece um único tipo de associação. De maneira simples, se existe uma relação 1:N entre os registros A e D e entre os registros C e D, é possível construir uma relação M:N entre A e D.

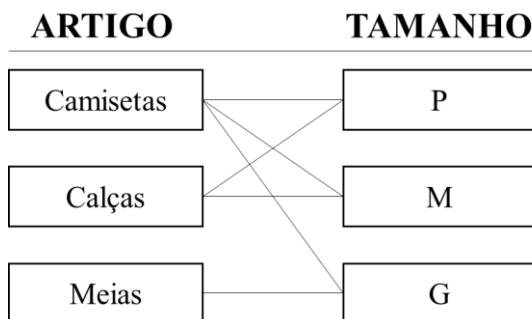


Figura 10 - Exemplo de Modelo em Redes

Modelo Relacional

Em 1970, o pesquisador inglês, que na época trabalhava na *International Business Machines Corporation* (IBM), Edgar Frank "Ted" Codd², propôs um novo modelo de banco de dados: O Modelo Relacional. O modelo trabalha, basicamente, nos conceitos de entidade e relacionamento. Sua estrutura é mais fácil de se interpretar que os modelos anteriores, o que acarreta em uma redução no tempo de desenvolvimento, maior agilidade nas consultas, entre outros benefícios.

Segundo TAKAI, ITALIANO e FERREIRA (2005), o modelo relacional surgiu para suprir as seguintes necessidades: aumentar a independência dos dados nos sistemas gerenciadores de banco de dados, prover um conjunto de funções apoiadas em álgebra relacional para armazenamento e recuperação de dados e permitir processamento ad-hoc³. A estrutura do modelo tem como base uma relação (tabela), constituída por um ou mais atributos (campos) e cada registro (linha) é chamada de tupla. O acesso não é através de caminhos pré-definidos, como em modelos anteriores. No entanto, algumas restrições devem ser tomadas: integridade

² Codd, E. F. (1970). “A relational model for large shared data banks”. *Communications of the ACM*, p377-387.

³ ad-hoc: Processamento dedicado, exclusivo (TAKAI, ITALIANO e FERREIRA, 2005)

referencial, chaves e integridade de junções e relações. Tais restrições evitam aspectos indesejáveis, como repetição de informação, incapacidade de representação e perda de informação (TAKAI, ITALIANO e FERREIRA, 2005).

Cod_Cliente	Nome	Rua	Cidade
1	Pedro	A	São Paulo
2	Maria	B	Jundiaí

Cod_Cliente	Num_CC		Saldo
1	20121		1200
2	21582		1320
2	21352		652

Figura 11 - Tabelas do modelo relacional Cliente - Conta Corrente (Adaptado de Takai, Italiano, & Ferreira, 2005, p. 8)

3.4. Aplicações Web

As aplicações *web* são sistemas projetados para serem utilizados através de navegadores, a principal interface com o usuário, comunicando-se via protocolos HTTP ou HTTPS. Na maioria das vezes, essas aplicações são hospedadas em servidores na *Internet*, chamados de servidores *web*, que são responsáveis por armazenar o conteúdo da aplicação, como páginas em HTML, arquivos para *download*, arquivos fontes para interpretação de linguagens, como PHP e JavaScript.

Nos primórdios da *World Wide Web* (1990 a 1995), os sites eram apenas um conjunto de arquivos de hipertextos *linkados*, apresentando informações através de textos e gráficos limitados. Com o avanço da linguagem HTML e de ferramentas de desenvolvimento, possibilitou-se o oferecimento da capacidade computacional, juntamente com as informações. Desta forma, surgiu as aplicações baseadas na *web* (PRESSMAN e MAXIM, 2016).

3.5. Virtualização

O conceito de virtualização é bastante abrangente e pode ser aplicado, por exemplo, para dispositivos, servidores, sistemas operacionais e redes de computadores. De maneira geral, a virtualização é uma tecnologia usada para a criação de instâncias virtuais de recursos de TI (ERL, MAHMOOD e PUTTINI, 2003). Em uma definição mais simples, virtualização é o processo de criar uma representação baseada em *software* (ou *virtual*) de algo, em vez de um processo físico (VMWARE). Um dos resultados é que podemos ter um ou mais computadores virtuais trabalhando dentro de uma ou mais infraestruturas de *hardware*, fato este muito explorado pela computação em nuvem atual.

3.6. Vantagens da Computação em Nuvem

Após a apresentação das tecnologias, é preciso entender as motivações que levaram à criação de sistemas baseado nelas e quais os pontos fortes que viabilizam a implementação das mesmas. Segundo Strickland (2008), tem-se as seguintes vantagens:

- **Disponibilidade dos dados:** os clientes podem acessar as aplicações e os dados em qualquer lugar e a qualquer hora através da Internet;
- **Redução nos custos de hardware:** a computação em nuvem reduziria a necessidade de *hardwares* com configuração avançada do lado do cliente. Atualmente, a tecnologia tende a concentrar os recursos de TI nos servidores, restando apenas a exibição no lado do cliente. Tal cliente é chamado de “terminal burro”, “*thin-client*” ou “*zero-client*”;
- **Agilidade na Manutenção:** as empresas não precisariam comprar *softwares* ou licenças para cada máquina. No lugar, a empresa compraria uma aplicação corporativa. Além disso, devido à simplicidade do lado do cliente, a manutenção seria mais pontual e concentrada no servidor;
- **Flexibilidade no espaço físico:** a redução do equipamento do lado do cliente pode fornecer flexibilidade na adequação ao espaço físico;

Além das vantagens apontadas por Strickland, Erl *et al.* (2003) apresenta o benefício da escalabilidade que, de uma perspectiva de recursos de TI, representa a habilidade em lidar com as alterações de demanda de utilização. Ainda segundo Erl *et al.* (2003), essa escalabilidade pode ser trabalhada de duas formas principais: *horizontal scaling* e *vertical scaling*.

Horizontal Scaling se refere à habilidade de se disponibilizar máquinas, virtualizadas ou físicas, para o seu agrupamento de recursos (*pool of resources*)

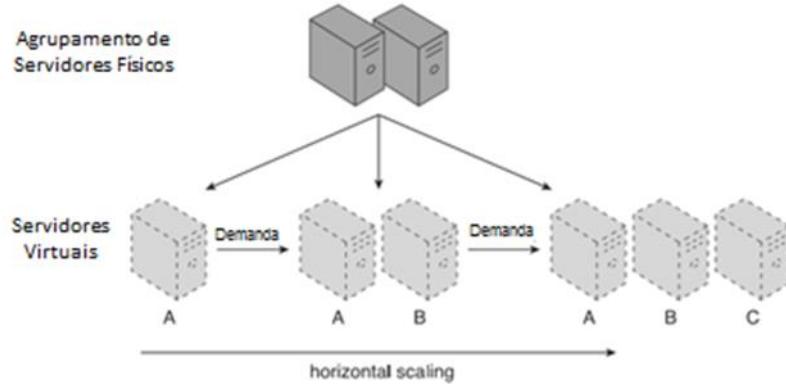


Figura 12 - Um recurso de TI (Servidor Virtual A) pode ser escalado adicionando mais do mesmo recurso de TI (Servidores Virtuais B e C) (Adaptado de ERL, MAHMOOD e PUTTINI, 2003).

Vertical Scaling se refere à habilidade de se disponibilizar mais recursos através da troca ou adição de mais recursos numa máquina já existente, diferentemente do caso anterior, onde temos a adição de máquinas e não de recursos físicos (mais processadores, mais memórias RAM).

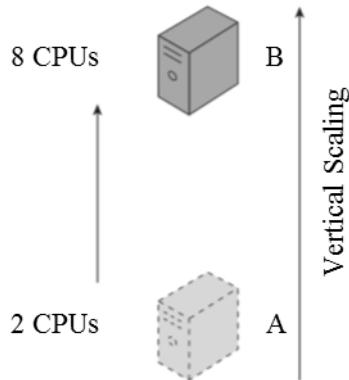


Figura 13 - Na figura acima, pode-se ver que o recurso com dois processadores virtuais é substituído por um recurso com oito processadores físicos (Adaptado de ERL, MAHMOOD e PUTTINI, 2003).

3.7. Desvantagens da Computação em Nuvem

A computação em nuvem traz algumas preocupações aos usuários, sendo as principais delas a segurança e a privacidade. A ideia de entregar informações de sua própria empresa para uma terceira não agrada a todos. Os provedores de serviços de Computação em Nuvem entendem que precisam entregar uma infraestrutura que satisfaça essas duas principais demandas e, portanto, colocam essas demandas em alta prioridade (WALKER, 2011).

Com o objetivo de melhorar a eficiência, é preciso que as empresas e os usuários compreendam os riscos para poderem arquitetar medidas proativas e reativas. Segundo Grimes⁴, pode-se citar os seguintes riscos:

- **Acesso Compartilhado:** é comum os clientes compartilharem recursos computacionais. Aqui o problema se baseia que inquilinos de um mesmo recurso tenham seus dados misturados, compartilhados indevidamente ou habilitados para acesso de inquilinos não autorizados.
- **Vulnerabilidades virtuais:** pode-se dizer que os provedores de nuvem são usuários enormes de virtualizações. Devido a este fato, as aplicações estão sujeitas às vulnerabilidades intrínsecas dessas virtualizações, que podem ser exploradas de diversas maneiras, sendo algumas delas até então desconhecidas.
- **Autenticação, autorização e controle de acesso:** possibilidade de roubo de autenticações (e.g.: *key loggin*⁵), usuários com níveis de acesso privilegiado, tipos de autenticação (e.g.: senha, impressão digital e sequência de padrões), senhas não criptografadas, ou seja, formas de se burlar uma autenticação dentro do sistema.
- **Disponibilidade:** queda do serviço e perda de dados devido a ataques externos ou problemas de infraestrutura da nuvem.
- **Posse:** muitas empresas de nuvem afirmam em suas cláusulas de contrato, que elas, provedores do serviço, são as possuidoras dos dados na nuvem e não o cliente.

⁴ Grimes, Roger A. (2013). “Cinco riscos da nuvem que você não pode ignorar”. CIO. Disponível em: <http://cio.com.br/gestao/2013/03/19/cinco-riscos-da-nuvem-que-voce-nao-pode-ignorar/>

⁵ Key loggin é um programa que grava quais teclas foram pressionadas pelo usuário (STRICKLAND, 2008)

4. DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo, serão abordados os passos tomados para o desenvolvimento do produto final, as tentativas de solução e as ponderações para a escolha dos materiais e métodos. Os novos conceitos serão abordados de maneira mais breve e prática, ficando a cargo do leitor a leitura da bibliografia citada no final do documento, caso desejar.

4.1. Planejamento da Solução

À luz dos conceitos citados no Capítulo 1, algumas hipóteses são colocadas para ponderação da viabilidade de cada uma delas. Aqui, os fatores de projeto tomados em consideração são:

- **Tempo de aprendizado da tecnologia:** avaliar o tempo necessário para assimilar a teoria e sintaxes de programação necessárias para o trabalho;
- **Material bibliográfico e didático disponíveis:** avaliar se o conteúdo disponível em bibliografias ou mídias eletrônicas são suficientes para o aprendizado e implementação da solução proposta;
- **Complexidade da solução:** avaliar se a complexidade da solução irá interferir no prazo de entrega do trabalho;
- **Preço:** avaliar fatores limitantes (e.g.: preço máximo) e viabilidades financeiras (e.g.: respeito do teto máximo de gastos) para a implementação da solução;
- **Tempo de implementação:** avaliar se o tempo disponível satisfaz a proposta e monitorar o andamento do trabalho.

Além da avaliação desses fatores de projeto, o trabalho será dividido entre *back-end* (lado do servidor) e *front-end* (lado do cliente), que foi a abordagem adotada no desenvolvimento da solução.

4.2. Back-End

Nesta sessão serão apresentadas as escolhas da plataforma, linguagem do *server side* e banco de dados.

4.2.1. Escolha da Plataforma

O projeto de *back-end* começa com a escolha da plataforma que irá acomodar a aplicação. Atualmente, muitas empresas oferecem, como citado no Capítulo 1, plataformas com infraestruturas já prontas para a construção de aplicações, sem a necessidade de configuração de recursos físicos, como discos de armazenamento ou dispositivos de rede. A camada de

nuvem mais adequada para o projeto, portanto, é a camada Plataforma, de onde se utilizará serviços de Plataforma como Serviço (PaaS).

Inicialmente, a plataforma escolhida para o desenvolvimento foi a *OpenShift* da empresa Red Hat, que é disponibilizada gratuitamente e permite o acréscimo daquilo que chamam de *cartridges* (cartuchos em português), que contém banco de dados ou monitores de serviço.

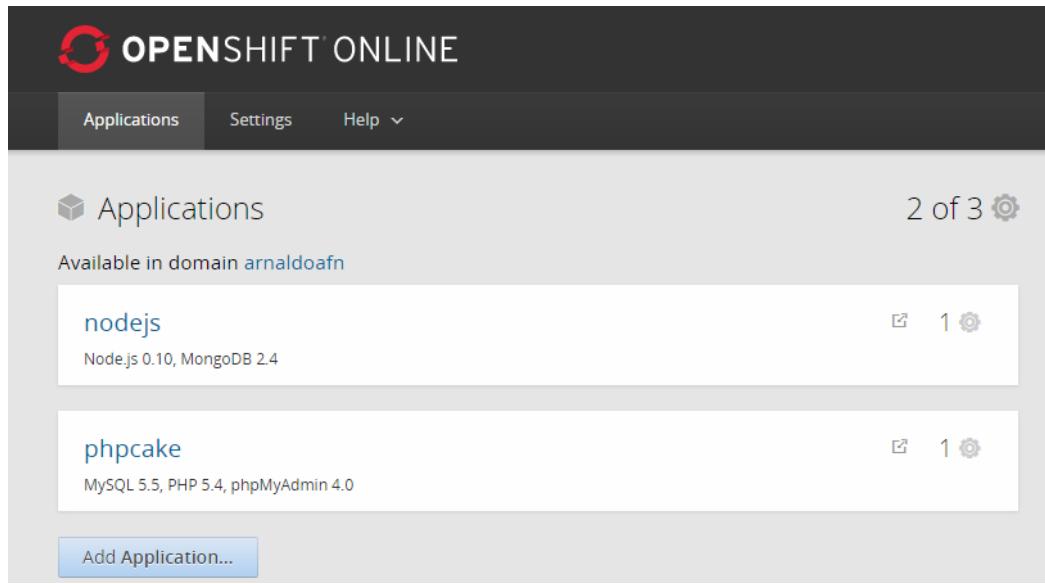


Figura 14 - Tela da página console da plataforma.

No entanto, com o decorrer do projeto, necessitou-se de mais autonomia de configuração do sistema operacional, autonomia esta não permitida pela plataforma. A alternativa encontrada foi a troca da plataforma *OpenShift* para a *Amazon Web Services* (AWS), oferecida pela empresa Amazon. Nesta plataforma, a empresa oferece o serviço *Amazon Elastic Compute Cloud* (Amazon EC2), que, de acordo com a mesma, “é um serviço da web que fornece capacidade de computação redimensionável na nuvem”. Em outras palavras, é um ambiente de computação virtual que oferece interfaces de serviço web escaláveis. Apesar de não ser um serviço gratuito, a Amazon oferece 12 meses sem cobranças, período mais que o suficiente para a prova de conceito da aplicação.

Uma vez dentro da plataforma, escolheu-se uma instância baseada na versão Ubuntu do sistema operacional Linux, devido à vasta informação sobre o sistema operacional e à gratuidade do mesmo. Para a comunicação com o sistema operacional, escolheu-se o *software* PuTTY, um programa cliente que se comunica através de protocolos como SSH e Telnet, que são utilizados para a execução de uma sessão remota em um computador.

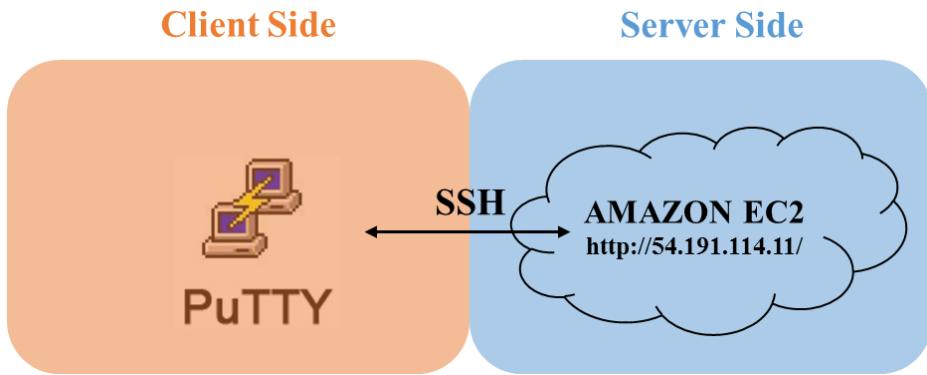


Figura 15 - Comunicação utilizando o *software* PuTTY para acessar a máquina virtual através do ip concedido pela Amazon.

Em síntese, priorizou-se uma plataforma com maior autonomia em configurar o sistema operacional e que o mesmo possuísse uma licença gratuita para utilização.

4.2.2. Escolha do servidor web, linguagem do back-end e banco de dados

Tendo estabelecido qual o sistema operacional e o *software* cliente que faz o acesso às configurações do mesmo, é necessário definir qual será o servidor *web*. O servidor *web* é um *software* que aceita pedidos via protocolo HTTP de clientes, geralmente navegadores (*browsers*), e envia uma resposta HTTP para os mesmos clientes, podendo incluir dados, que geralmente são páginas *web*, como HTML com objetos embutidos (e.g.: imagens) (WEB DEVELOPERS NOTES). Em outras palavras, o servidor *web* auxilia na entrega de conteúdo *web* requisitado pelo cliente. Atualmente, programadores utilizam pacotes de *softwares* que trabalham em conjunto e facilitam o desenvolvimento, chamados de *stacks*. Esses pacotes geralmente utilizam *softwares* livres, aqueles que podem ser usados e modificados gratuitamente, afim de darem apoio às iniciativas de desenvolvimento de *softwares* desta natureza.

Inicialmente, a ideia era a utilização do *stack* MEAN, um pacote com *softwares* que utilizam a linguagem JavaScript, não necessitando de mais nenhuma outra linguagem. No entanto, optou-se por utilizar a LAMP *stack*, um acrônimo baseado nas primeiras letras de Linux, Apache, MySQL e PHP, pois a mesma é utilizada tanto em aulas introdutórias, como em trabalhos avançados de desenvolvimento de aplicações *web*, além de existir uma vasta gama de informações em bibliografias e mídias digitais, como sites, vídeo-aulas e apresentações. Tomando LAMP como base para o *back-end*, temos a seguinte infraestrutura:

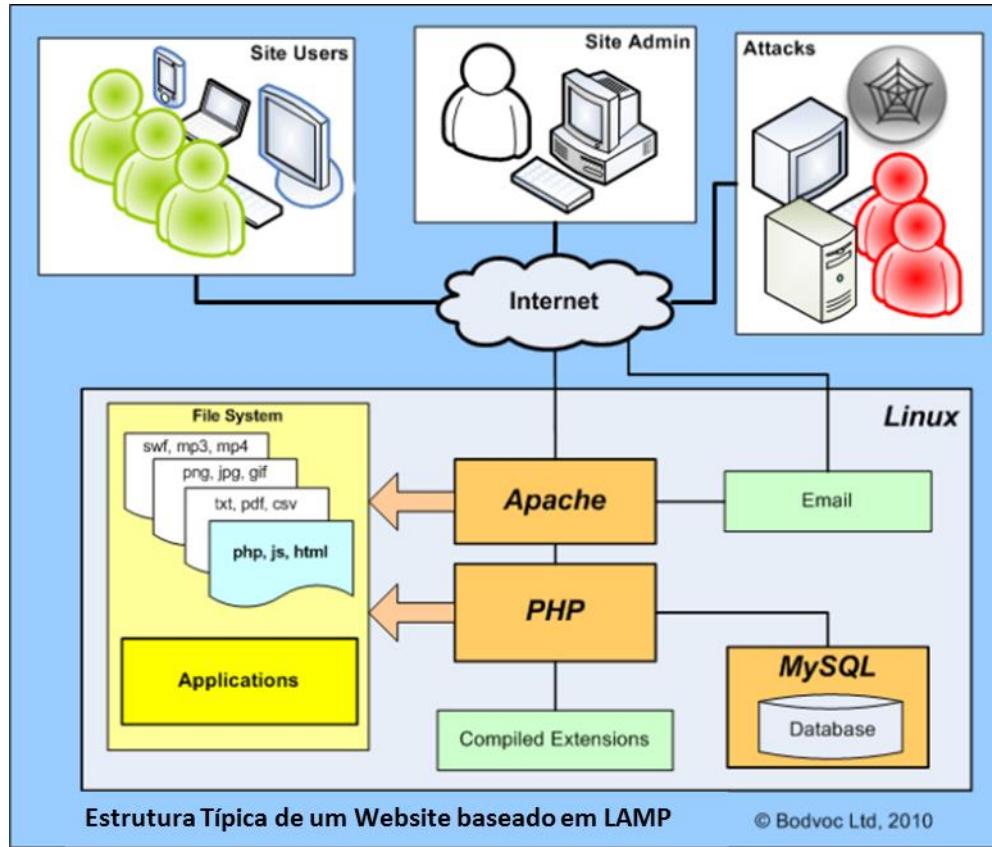


Figura 16 - Estrutura típica baseada em LAMP (Adaptado de BODVOC LTD., 2010)

No diagrama acima é possível visualizar como acontece a comunicação entre os clientes e o *back-end*, bem como a comunicação interna do mesmo. O servidor *web* Apache recebe uma solicitação via protocolo HTTP e interpreta se o conteúdo desejado é estático, como uma página HTML, ou dinâmico, como um arquivo PHP. Dependendo da complexidade do item requerido, o servidor irá solicitar outros recursos como arquivos CSS⁶, scripts em JavaScript, imagens e outras mídias. Quando o arquivo é em PHP, o servidor *web* Apache é configurado para reconhecer quando os scripts precisam ser rodados. Os scripts podem tanto realizar rotinas no conteúdo HTML, como também podem consultar e alterar banco de dados. Esta última será mais detalhada no próximo tópico. Por fim, depois de rodar todas as rotinas no *back-end*, o servidor *web* retorna o conteúdo final requisitado pelo cliente.

4.2.3. Banco de Dados

Assim como citado anteriormente, o banco de dados escolhido foi o MySQL, que utiliza a linguagem SQL (*Structured Query Language*). A linguagem SQL é responsável por consultar e alterar o conteúdo do banco de dados. Desde a versão MySQL 5.5, utiliza-se um mecanismo

⁶ CSS (*Cascading Style Sheets*) é um código utilizado para definir a aparência em páginas da internet, descrevendo como os elementos serão exibidos na tela, no papel ou em outra mídia (W3SCHOOLS.COM).

de armazenamento chamado de InnoDB, que oferece suporte a chave estrangeira, recurso utilizado nesse trabalho.

Para tornar o trabalho de gerenciamento do banco de dados mais visual e fácil, optou-se pela utilização de uma interface gráfica, chamada de phpMyAdmin. Através dessa interface é possível o gerenciamento e alteração de todo o banco de dados e suas tabelas. Abaixo, um exemplo da interface:

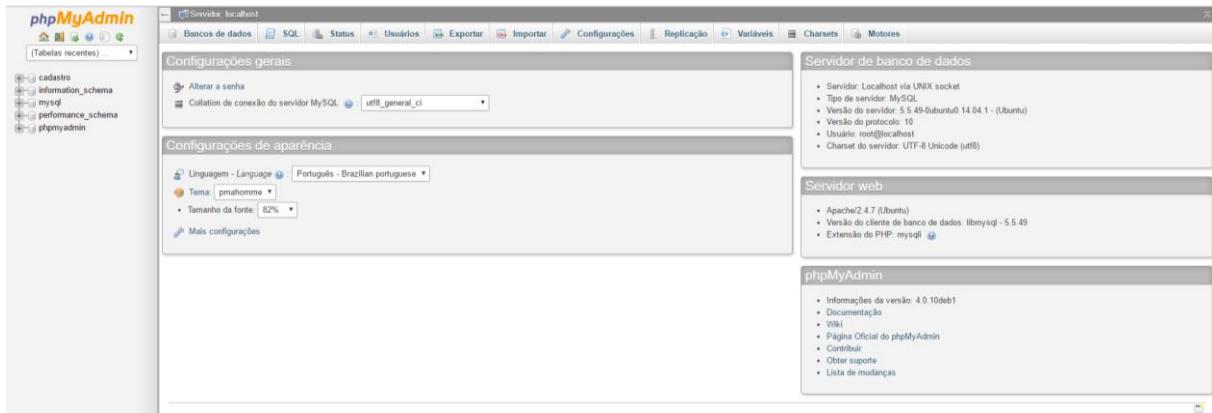


Figura 17 - Página inicial do programa phpMyAdmin

Dentro do programa, cria-se um banco de dados denominado “cadastro”. Nesse banco de dados serão adicionadas as tabelas “usuario”, “pacientes” e “exames”.

A tabela usuario contém os dados de cadastro dos usuários, como nome, email, senha e id. A coluna “id” é um parâmetro com auto incremento, ou seja, a cada nova linha entrada na tabela, a coluna “id” dessa nova linha será incrementada em 1 (um) em relação a id da linha anterior. Abaixo, um exemplo de como seriam as entradas dessa tabela:

Tabela 3 – Exemplo da tabela usuario

nome	email	senha	id
Arnaldo	arnaldo.neto@usp.br	abcd2570	1
Batman	batman@usp.br	bwayne0	2
Senna	a.senna@usp.br	300kmh	3

A tabela “pacientes” contém as informações desejadas do paciente a ser cadastrado. Assim como na tabela “usuarios”, a tabela apresenta o id, identificador único e auto incrementado de cada entrada nova na tabela. Além disso, a tabela “pacientes” apresenta uma coluna “médico_paciente” classificada como **chave estrangeira**, ou seja, um parâmetro que faz referência a um dado proveniente de outra tabela permitindo uma relação entre elas. Nesse caso,

o dado utilizado será o “id” do usuário, proveniente da tabela “usuários”, que faz o cadastro do paciente, de modo que seja possível relacionar usuário e paciente futuramente. Por exemplo: se o usuário “Batman” da Tabela 3 realizar o cadastro de algum paciente, este paciente terá na sua coluna “medico_paciente” o valor “2”. Essa associação facilitará diversas requisições por parte do *front-end*, que será discutido em outro tópico.

Tabela 4 – Exemplo da Tabela paciente com três linhas. Dividiu-se em quatro para melhor visualização

id_paciente	nome_paciente	email_paciente	nascimento_paciente
1	Coringa	coringa@dc.com	25/04/1940
2	Pinguim	pinguim@dc.vom	01/12/1941
3	Harvey Dent(Duas Caras)	duascaras@dc.com	01/08/1942
idade	sexo_paciente	responsavel_paciente	telefone
76	M		123456
74	M	Gertrud Kapelput	123456
74	M		123456
celular	endereco_paciente	cidade_paciente	estado_paciente
123456	Rua 13	Gotham City	GC
123456	Rua dos Peixes	Gotham City	GC
123456	Rua Cara ou Coroa	Gotham City	GC
pais_paciente	data_atual	peso	altura
DC Comics	31/10/2016	75 kg	1,75
DC Comics	31/10/2016	90 kg	1,75
DC Comics	31/11/2016	90 kg	1,75
comorbidade	data_lesao	medico_paciente	
esquizofrênico	25/04/1950	1	
megalomaníaco	25/04/1950	4	
louco	25/05/1950	2	

A tabela exames é mais enxuta que a tabela “pacientes”. Os campos que a constituem são: “id_exames”, identificado único e auto incrementado; “id_paciente”, chave estrangeira que relaciona o exame com um determinado paciente; “id_medico”, chave estrangeira que relaciona o exame com um médico; “arquivo”, contém o nome e a extensão do arquivo; “tipo”, fornece o tipo de exame; “data”, fornece a data e o horário que foi realizado o envio do exame.

Tabela 5 - Exemplo da tabela exames

id_exames	id_paciente	id_medico	arquivo	tipo	data
1	7	7	2016072622252677.jpg	Densitometria Óssea	26/07/2016, 22:25:26
2	6	6	2016072422222366.jpg	Densitometria Óssea	24/07/2016, 22:22:23
3	5	5	2016072722242355.jpg	Densitometria Óssea	27/07/2016, 22:24:23
4	4	4	2016090622252344.jpg	Densitometria Óssea	06/09/2016, 22:25:23
5	3	3	2016082022262333.jpg	Densitometria Óssea	20/08/2016, 22:26:23

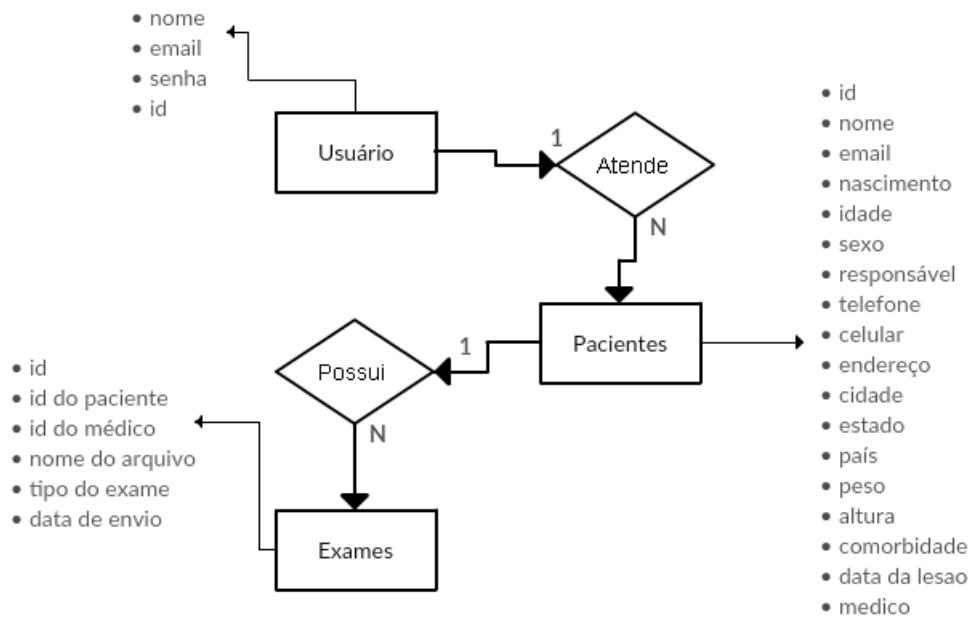


Figura 18 – Diagrama Entidade Relacionamento do banco de dados e suas cardinalidades

4.3. Front-End

Nesta sessão serão apresentados os métodos e materiais utilizados no *front-end*, bem como as hipóteses levantadas durante o desenvolvimento. É importante recordar que o *front-end*, de maneira simples, é aquilo que será produzido para o usuário interagir e visualizar. Portanto, serão apresentados, além de aspectos funcionais, aspectos estéticos que facilitam a interação com a aplicação.

4.3.1. Considerações Iniciais

O desenvolvimento do *front-end* começa na abstração de como a aplicação deve se apresentar ao usuário, quais são as etapas e processos na estruturação das páginas. A aplicação deve apresentar algumas características:

- Design limpo, objetivo e compatível com diversos dispositivos;

- Páginas intuitivas, relacionando processo com o objetivo do usuário (e.g.: para cadastrar paciente, deve-se acessar a página “cadastro de pacientes”);
- Proteção de arquivos (e.g.: bloquear acesso a pacientes e exames de outros médicos e bloquear acesso público a arquivos pertencentes à aplicação).

Em outras palavras, a aplicação deve apresentar uma usabilidade direcionada em tornar a vida do usuário mais fácil. Para tanto, fatores como interatividade, *layout*, condição de leitura, estética, exibição, tempo de aquisição, personalização e acessibilidade precisam ser tomados em consideração (PRESSMAN e MAXIM, 2016).

Tendo como base os pontos iniciais, já é possível definir diretrizes para o desenvolvimento do *front-end*.

4.3.2. Materiais utilizados

Para o desenvolvimento do *front-end*, utilizou-se os seguintes programas:

- Sublime Text: editor de código multiplataforma que oferece suporte a várias linguagens de programação e com funcionalidade passível de alteração através de *plugins*, que é um *software* capaz de incrementar recursos em outro *software*;
- FileZilla: é um aplicativo de código aberto que envia arquivos ao servidor através de protocolo FTP ou SFTP.

4.3.3. Estruturação de Páginas

A estrutura da aplicação será dividida pelas páginas que compõe a interface. A estrutura resumida pode ser visualizada abaixo:

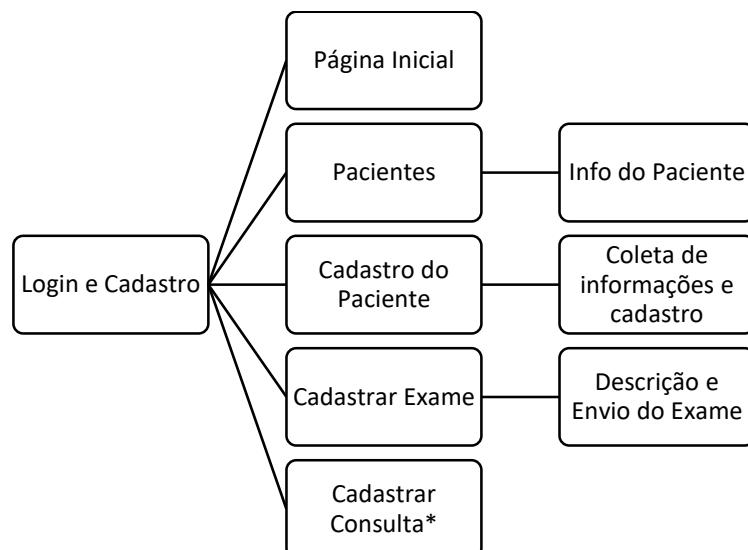


Figura 19 - Estrutura resumida da aplicação

Cada página possui seus processos, tomadas de decisão e *links* para outras páginas. A página “Cadastrar Consulta” é uma previsão de implementação futura. Em todas as páginas é verificado se o usuário já realizou uma autenticação durante a navegação. Caso não tenha feito, o usuário é encaminhado para a página de *login* e cadastro.

A tela de *login* e cadastro é uma versão editada de um *template* disponibilizado *online*⁷. Nesta página o usuário entra com os dados necessários para cadastro ou *login*. O funcionamento da página será detalhado nos próximos tópicos. A seguir, as telas de *login* e *cadastro*.

Figura 20 - Telas de *login* e cadastro (Adaptado de WALTER, 2012).

A página inicial introduz ao usuário o design em painel (*dashboard*) utilizado em toda a aplicação. Após fazer *login*, a página inicial exibe uma saudação ao respectivo usuário. A tela pode ser vista na Figura 21 a seguir.

⁷ Walter, S. (27 de Março de 2012). **Login and Registration Form with HTML5 and CSS3**. Disponível em: <http://tympanus.net/codrops/2012/03/27/login-and-registration-form-with-html5-and-css3/>

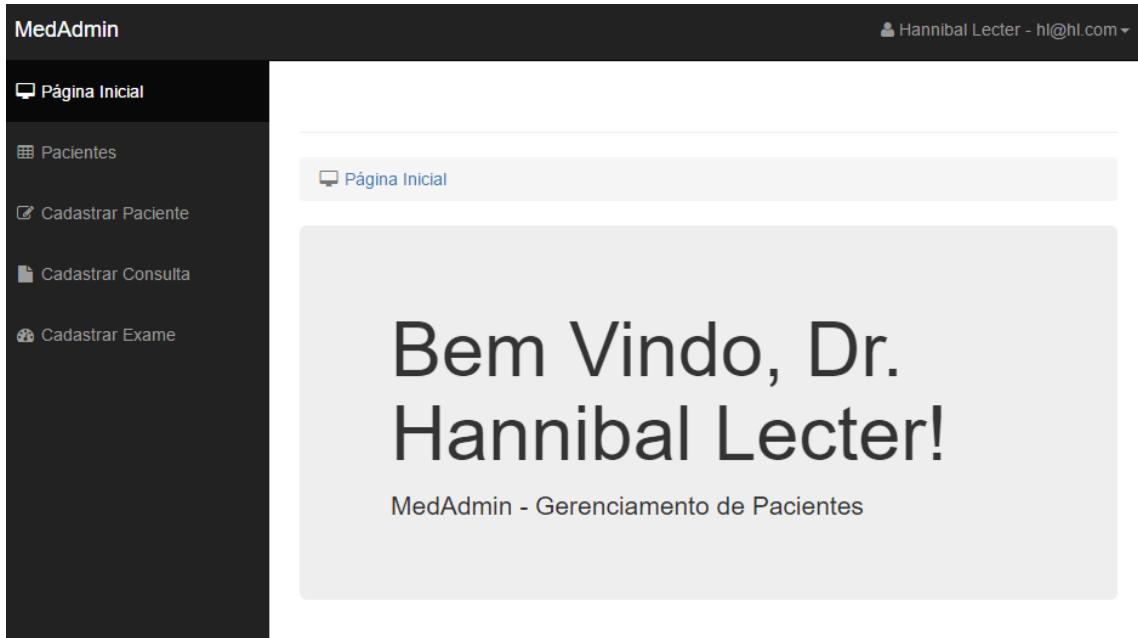


Figura 21 - Tela da página Inicial

Na página pacientes é exibida uma lista com algumas informações de todos os pacientes do respectivo usuário. Nela é possível pesquisar pelos dados, ordenar a lista pelos cabeçalhos (e.g.: nome, idade), ir para a página de informações do paciente, na qual contém maiores informações e os exames enviados, ir para a página de edição do paciente, que é semelhante à página de cadastro discutida no próximo item, e excluir o paciente da lista.

MedAdmin		Pacientes				
		Lista de Pacientes				
		Exibir <select>10</select> resultados por página <input type="text" value="Search:"/>				
Nome	Idade	Sexo	Comorbidade	Data da Lesão	Ação	
Coringa	76 anos	M	Osteoporose	25/04/1980	Info Editar Deletar	
Pinguim	74 anos	M	Osteoporose	01/01/1971	Info Editar Deletar	

Exibindo página 1 de 1 Previous 1 Next

Figura 22 - Tela da página Pacientes

O funcionamento e programação dessa página serão mais detalhados nos próximos tópicos.

Na página Cadastro de Paciente, o usuário entra com os dados pessoais e clínicos do paciente. Nela ocorre a validação do campo e-mail e todas as entradas são obrigatórias, exceto o campo “Responsável”, destinado apenas aos pacientes menores de idade. Uma parte da tela da página pode ser visualizada na Figura 23 a seguir.

Figura 23 - Tela da página Cadastrar Paciente.

Na página Cadastro de Exames é realizado o processo de envio de exame, de um respectivo paciente, ao servidor. Nela é possível o detalhamento com nome do paciente e o tipo de exame. Os campos médico e data atual são bloqueados pelo sistema, mas também são enviados ao banco de dados. A tela da página pode ser vista na Figura 24 seguir.

Figura 24 - Tela da página Cadastrar Exame

4.3.4. Design das páginas

Como um dos objetivos é tornar a aplicação compatível com diversos dispositivos, o design é baseado em um *framework*⁸ *front-end* chamado Bootstrap. Esse *framework*, que trabalha com códigos em JavaScript, HTML e CSS, facilita a criação de sites com tecnologia móvel, também chamada de responsiva, que adapta a exibição dos sites de acordo com o dispositivo que abre a página. Portanto, o design é baseado nos seguintes elementos:

- Bootstrap: *framework* de desenvolvimento;
- jQuery: biblioteca de código aberto baseada em JavaScript;
- CSS: linguagem para estilos que define como os elementos compõe a página;
- SB Admin: template em painel (*dashboard*) baseado em Bootstrap, jQuery e CSS. É o “rosto” da aplicação;
- Data Tables: um *plugin* para jQuery que auxilia no desenvolvimento de tabelas;
- Login and Registration Form with HTML5 and CSS3: template para *login/cadastro*.

O aprofundamento no framework e na linguagem utilizada não faz parte do escopo do trabalho. Caso o leitor necessite de mais informações, consultar a bibliografia disponibilizada.

A seguir é possível visualizar a página exibida em um *smartphone* com sistema operacional Android⁹.

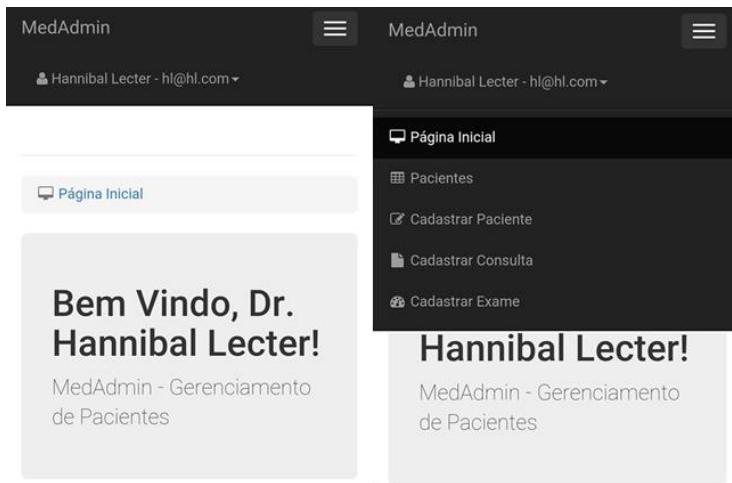


Figura 25 - Página inicial exibida em *smartphone* Android.

⁸ *Framework*: “Um *framework* provê uma solução para uma família de problemas semelhantes, [...]Usando um conjunto de classes e interfaces que mostra como decompor a família de problemas, [...]E como objetos dessas classes colaboram para cumprir suas responsabilidades, [...]O conjunto de classes deve ser flexível e extensível para permitir a construção de várias aplicações com pouco esforço, especificando apenas as particularidades de cada aplicação” (SAUVÉ, 2016).

⁹ Android: sistema operacional baseado em Linux desenvolvido pelo Google para dispositivos móveis.

4.3.5. Funcionamento das páginas

Nesta sessão, serão apresentados o funcionamento de cada página anteriormente citadas, exceto a página inicial, que é apenas uma *landing page*, ou seja, uma página por onde o visitante chega quando acessa a aplicação. A codificação será incluída nos anexos do trabalho.

Na página de *login* e cadastro são permitidas as operações de *login* e cadastro e são separadas pelo *design* da página. Na operação de cadastro, o sistema verifica, antes do cadastro, os campos preenchidos, através da consulta ao banco de dados e de recursos nativos da linguagem HTML5, do seguinte modo:

- **Verificação do email:** irá verificar se o e-mail entrado é válido;
- **Verificação do usuário:** irá verificar se o e-mail entrado já foi utilizado para cadastro.

Na operação de *login*, a verificação do e-mail é realizada novamente. Além disso, é verificado se o e-mail e senha utilizados são existentes no banco de dados e, por fim, realizado o *login* para a página *home.php*. O fluxograma da página pode ser visto a seguir:

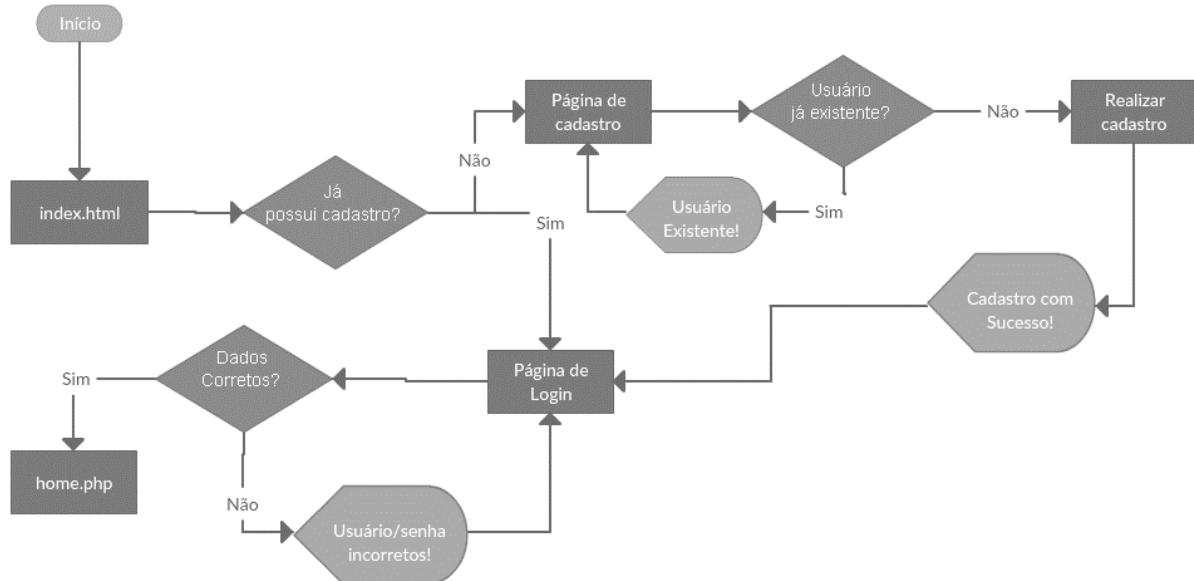


Figura 26 - Fluxograma da Tela de *Login/Cadastro*

Como explicado anteriormente, a página pacientes irá exibir ao usuário a lista de pacientes que lhe pertencem. Após o *login*, a aplicação utiliza o recurso de sessão, presente no PHP, que permite guardar valores em **variáveis de sessão**, que podem ser utilizadas enquanto durar a sessão do usuário, ou seja, enquanto o usuário estiver utilizando a aplicação. Ainda na

página, guarda-se a identificação única do usuário em uma variável de sessão, que será utilizada para acessar, no banco de dados, todos os pacientes desse usuário.

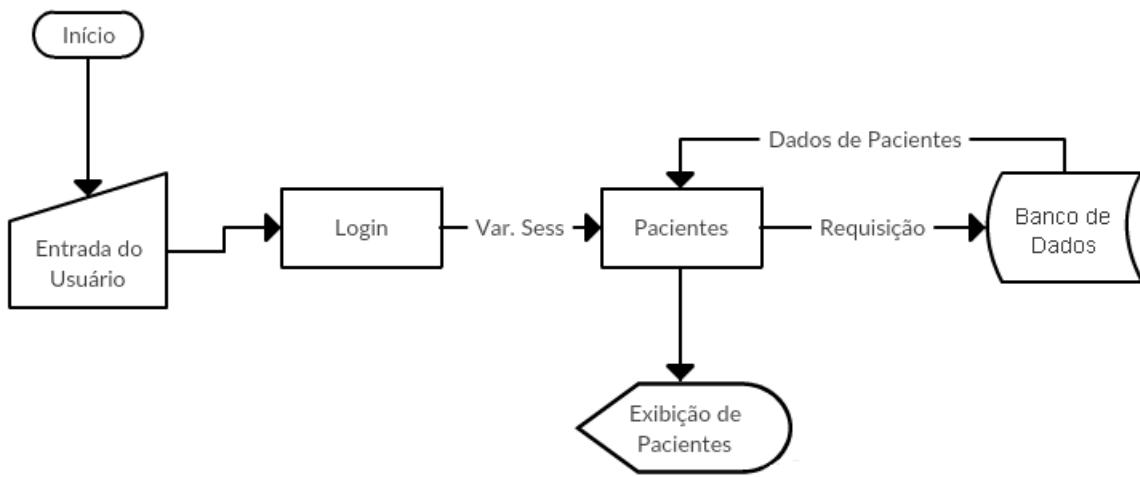


Figura 27 - Fluxograma da Página Pacientes

Como já previamente citado, a página pacientes apresenta três outras operações: informações do paciente, editar paciente e excluir paciente.

A operação de informações do paciente é executada por um arquivo PHP chamado **info_paciente.php**. Essa página irá receber, através da URL, o código do paciente do qual se deseja mais informações. Esse código é a identificação única do paciente proveniente do banco de dados. Com a identificação do paciente é possível acessar as demais informações sobre ele, tais como exames enviados e as demais informações presentes na tabela pacientes, citada em 4.2.3.

Pacientes

Página Inicial / Pacientes / Pinguim

Informações do Paciente

Nome	Email	Nascimento	Idade	Sexo	Responsável	Telefone
Pinguim	pinguim@dc.com	01/12/1941	74 anos	M	Gertrud Kapelput	123

Exibindo página 1 de 1 Previous 1 Next

Exames do Paciente

Tipo do Exame	Data do Exame	Ações
Densitometria Óssea	17/10/2016, 18:45:34	

Figura 28- Tela da página info_paciente.php.

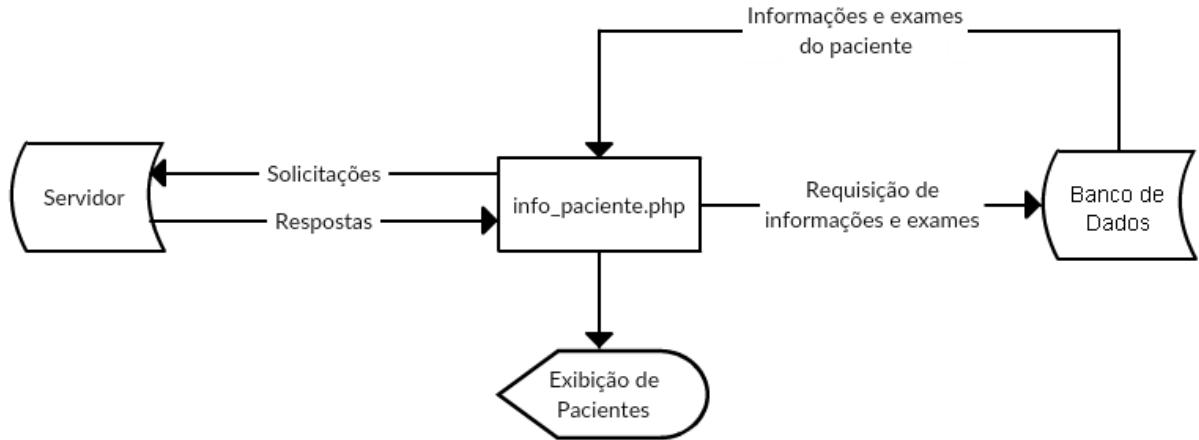


Figura 29 - Fluxograma da operação de informações do paciente

Ainda na página info_paciente.php, existem chamadas para duas rotinas: download_exame.php e excluir_exame.php. A rotina download_exame irá receber o nome do arquivo no servidor via URL e irá solicitar, ao mesmo, o arquivo de mesmo nome. Já a rotina excluir_exame irá, caso o arquivo exista, excluir o arquivo enviado, bem como a entrada correspondente no banco de dados da tabela exames, citada em 4.2.3.

De volta à página Pacientes, temos uma página edit_paciente.php e uma rotina excluir_paciente.php. Como já mencionado, a página de edição do paciente é semelhante ao cadastro do paciente. A diferença é apenas quanto ao comando dado ao banco de dados, que, ao invés de criar uma entrada nova, apenas atualiza o campo existente com as novas informações. Quanto à rotina excluir_paciente, ela irá excluir o paciente correspondente ao código enviado via URL. Após a exclusão, a rotina irá verificar a existência do paciente, de modo a comprovar que o mesmo foi excluído do banco de dados.

A página cadastrar paciente, representada pelo arquivo cadastro_paciente.php recebe, através da sessão aberta, qual usuário deseja realizar o cadastro de um novo paciente e exibe os campos de preenchimento. Após o preenchimento, a página chama a rotina cadastrar_paciente.php, que irá submeter as informações do formulário para a tabela pacientes, citada em 4.2.3.

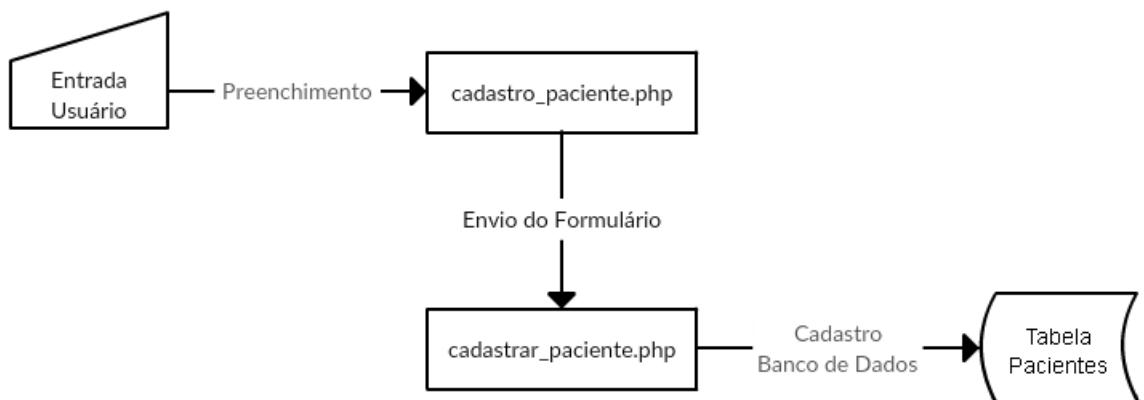


Figura 30 – Fluxograma do cadastro de paciente.

A página cadastrar exame, representada pelo arquivo cadastro_examens.php recebe, através da sessão aberta, qual usuário deseja realizar o cadastro de um novo exame. Com essa informação, a página seleciona quais são os pacientes desse usuário e lista dentro de uma caixa de seleção. Após preencher o formulário e anexar o arquivo, a página chama a rotina cadastrar_exame.php, que renomeará o arquivo e o enviará para uma pasta no servidor, além de criar um novo registro na tabela Exames, citada em 4.2.3. O fluxograma desta página pode ser visto na Figura 31 a seguir.

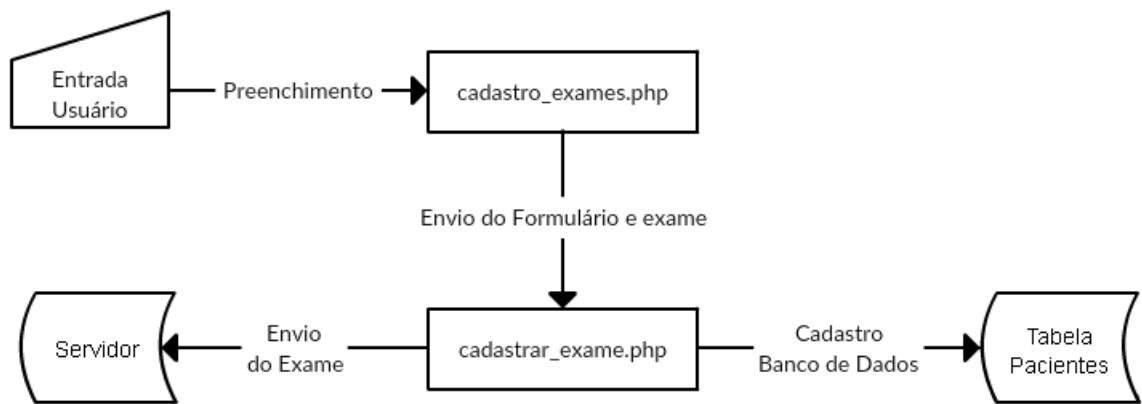


Figura 31 - Fluxograma da página Cadastrar Exame.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão apresentados dados de performance, discussões com opiniões de usuários e próximos passos.

5.1. Performance da Aplicação

Nesta sessão serão apresentados os dados de performance de carregamento das páginas, variando a conexão utilizada (rede de telefonia 4G e rede de internet banda larga) e mantendo o mesmo navegador Google Chrome em modo privado.

Tabela 6 - Teste de resposta das páginas em rede banda larga e de telefonia 4G

Página	Arquivo	Requisições [quantidade]	Dados Transferidos [KB]	Tempo de Resposta [s] ¹	Tempo de Resposta [s] ²
Login/Cadastro	index.html	8	141	1,860	2,100
Página Inicial	home.php	8	345	1,430	1,890
Pacientes	pacientes.php	11	106	1,040	1,220
Informação Paciente	info_paciente.php	11	11,3	0,937	1,120
Cadastrar Paciente	cadastro_paciente.php	8	17,7	0,872	1,010
Cadastrar Exame	cadastro_examens.php	8	8,2	0,745	0,821

¹: Tempo de resposta em uma rede de internet banda larga

²: Tempo de resposta em uma rede de telefonia 4G

É importante ressaltar que o teste acima é baseado na ordem de cima para baixo de abertura das páginas, ou seja, começa-se em index.html e termina em cadastro_examens.php. O tempo de resposta e os dados transferidos dependem dessa ordem, uma vez que, a partir da página home.php, os arquivos requisitados já foram guardados em *cache* de navegação, o que agiliza o processo de carregamento. Um maior detalhamento do carregamento de cada página será apresentado a seguir. Como o tempo de resposta entre as duas redes são próximos, o detalhamento será limitado apenas à rede de internet banda larga.

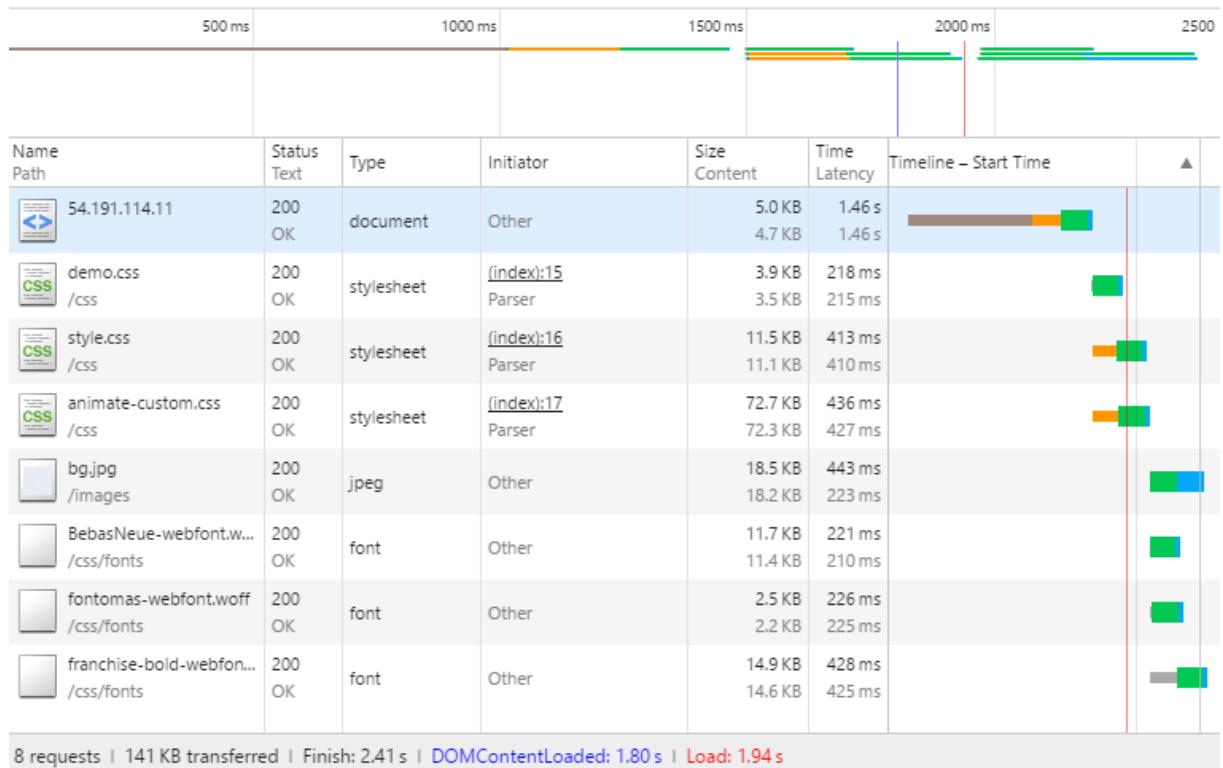


Figura 32 - Dados fornecidos pela inspeção do Google Chrome na página index.html.

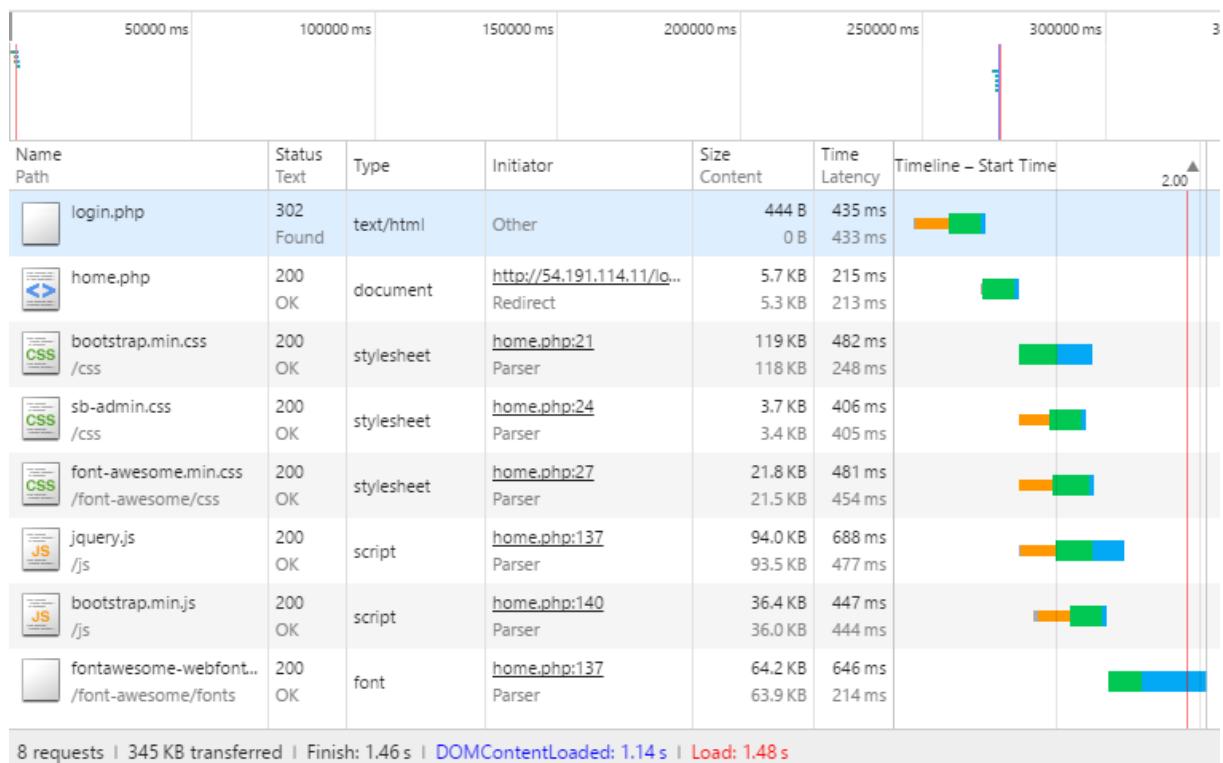


Figura 33 - Dados fornecidos pela inspeção do Google Chrome na página home.php

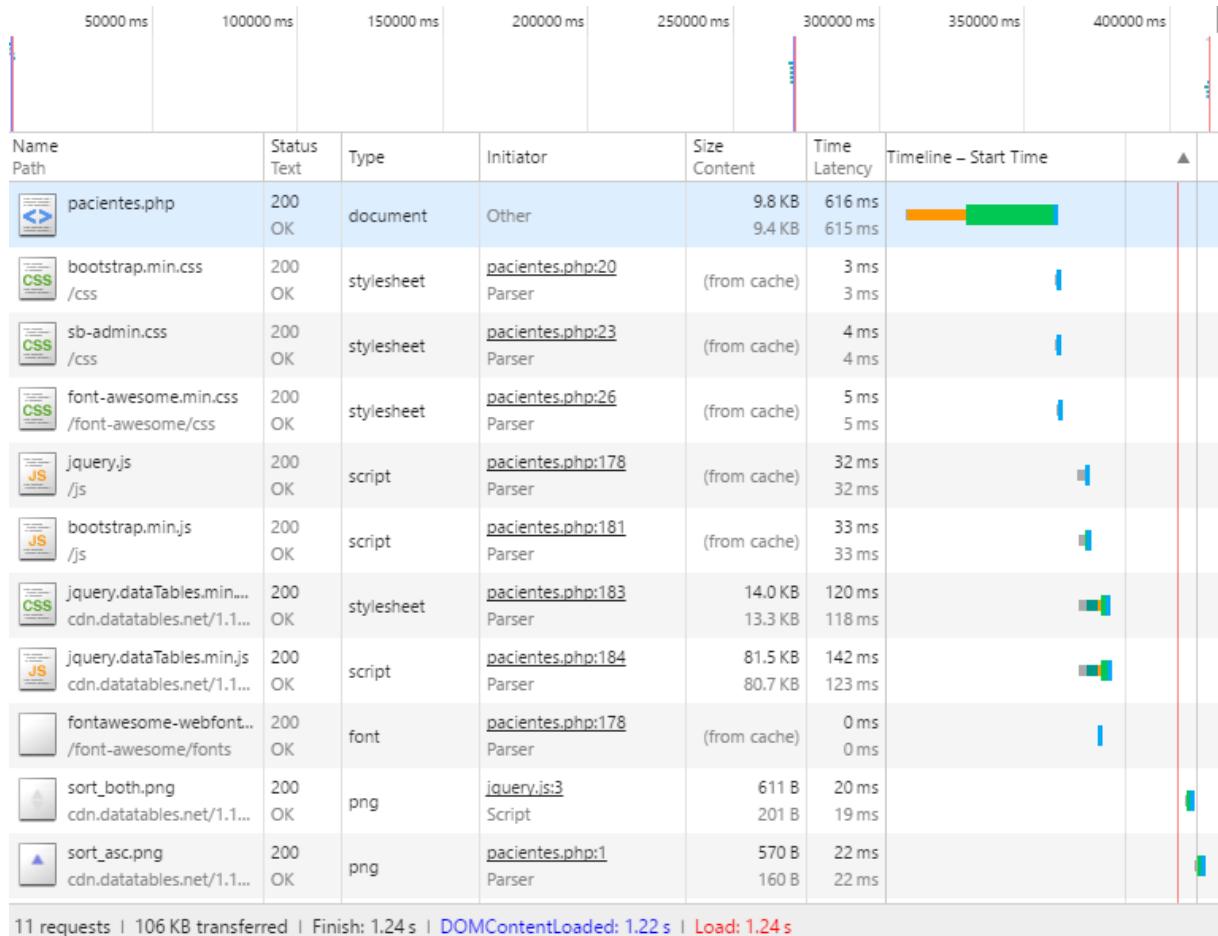


Figura 34 - Dados fornecidos pela inspeção do Google Chrome na página pacientes.php

Na Figura 34, é possível visualizar que os itens em comum entre a página pacientes.php e a página home.php são carregados mais rapidamente, uma vez que já se encontram no *cache* de navegação. A mesma situação ocorre nas Figuras 35, 36 e 37. O tempo de resposta é muito importante para uma utilização fluída e uma experiência agradável ao usuário, uma vez que não precisa esperar muito tempo para visualizar as informações.

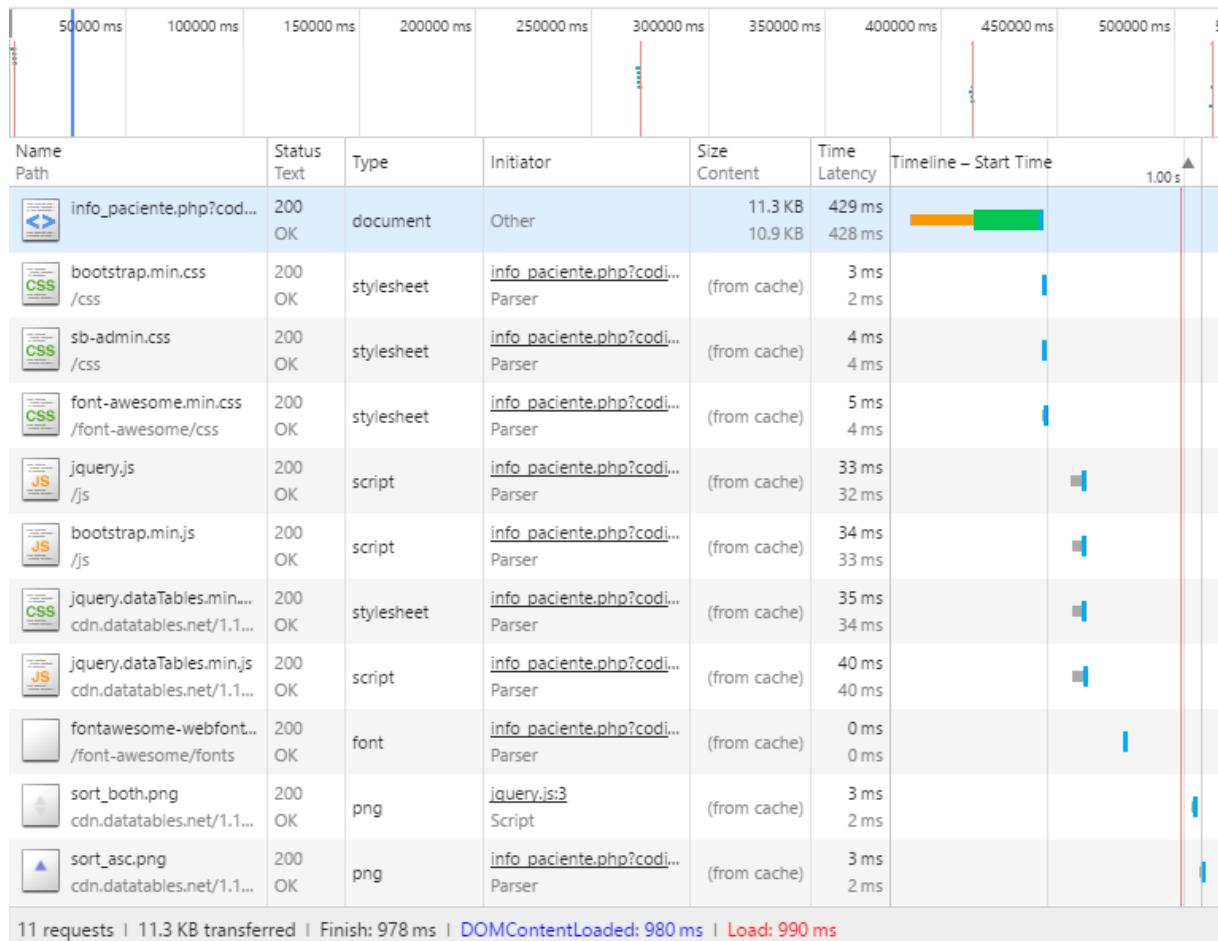


Figura 35 - Dados fornecidos pela inspeção do Google Chrome na página info_paciente.php

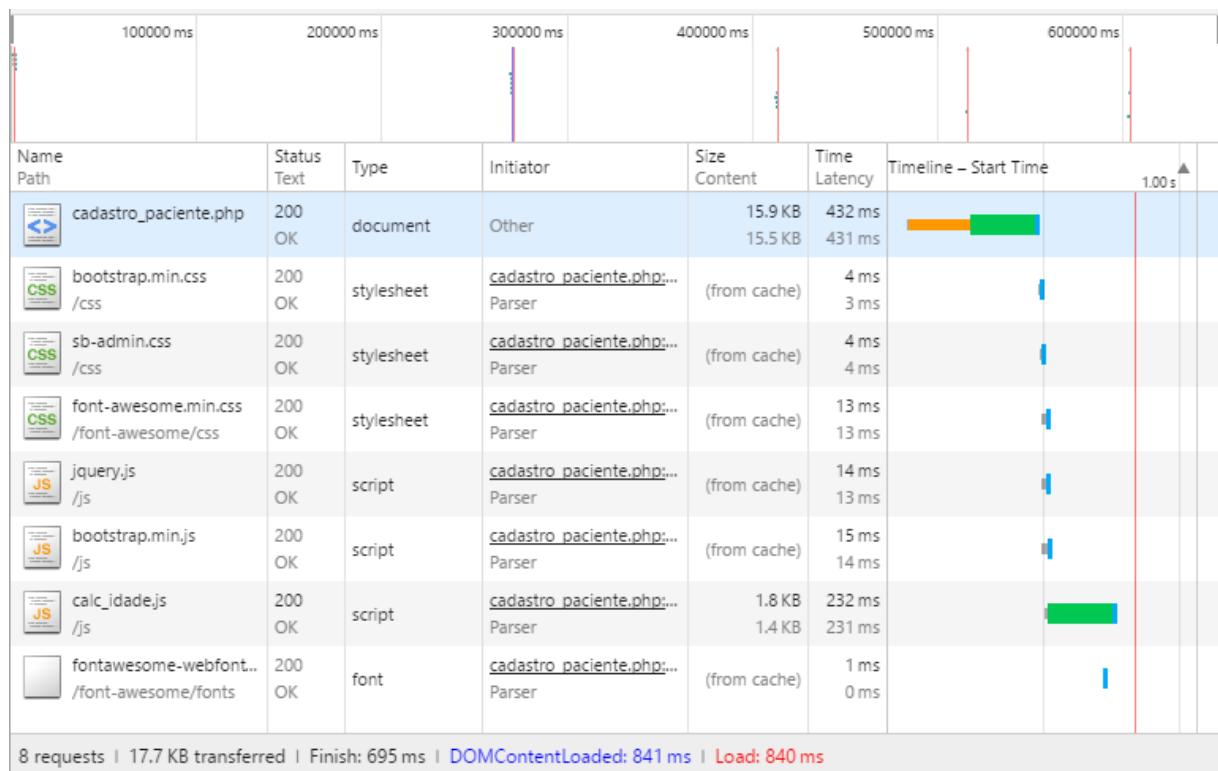


Figura 36 - Dados fornecidos pela inspeção do Google Chrome na página cadastro_paciente.php

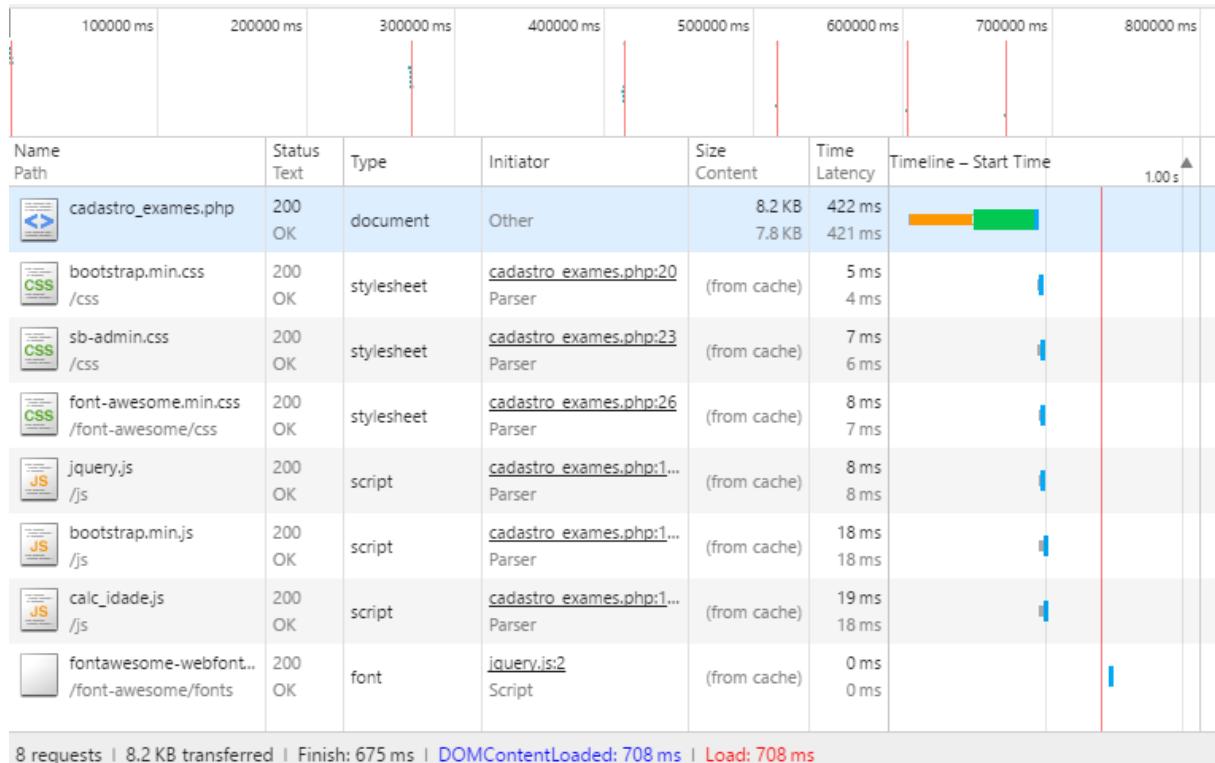


Figura 37 - Dados fornecidos pela inspeção do Google Chrome na página `cadastro_examens.php`

5.2. Feedback dos usuários

Após a conclusão da aplicação, a mesma foi apresentada para diferentes tipos de usuários, de modo que os mesmos apontassem aspectos a serem melhorados.

O primeiro comentário foi sobre a interface da tabela de pacientes não ser tão adequada para usuários de dispositivos móveis, uma vez que a intuição dos usuários é movimentar a tela na vertical e não na horizontal, como é o caso da tabela de pacientes. Além disso, foi sugerido que houvesse um *link* atrelado ao nome do paciente para que, após o “*click*”, fosse direcionado para a mesma página do botão “Info”, ou seja, para a página com maiores informações do paciente.

Um outro comentário foi sobre a possibilidade de implementação de algum gráfico que permita o acompanhamento dos resultados decorrentes dos tratamentos, de modo a ver a melhora ou a piora do paciente ao longo do tempo.

Os usuários se mostraram satisfeitos com o tempo de resposta das páginas, com a interface *dashboard* e com o modo limpo e objetivo que as páginas estão estruturadas.

5.3. Próximos Passos

A fim de continuar com o aperfeiçoamento do programa, são estabelecidos quais os próximos passos:

- Criação de um ambiente onde médicos pudessem trocar opiniões e compartilhar informações a respeito de um paciente em questão. Tal expediente é muito comum entre médicos e seria mais um benefício da plataforma;
- Criação de uma estrutura para cadastro de consultas;
- Criação de um ambiente onde médicos e pacientes poderiam se comunicar;
- Criar um espaço, com restrições, para que os próprios pacientes possam acessar e visualizar seus exames e suas receitas;
- Expansão para outros tipos de exame, como hemogramas e exames de urina;
- Implantação do protocolo HTTPS para maior segurança;
- Atualização dos comandos de acesso ao banco de dados que serão descontinuados futuramente;
- Criação de uma rotina de recuperação ou redefinição de senha;
- Criação de gráficos baseados em parâmetros numéricos contidos nos exames, de modo a tornar mais fácil a visualização dos resultados ao longo dos tratamentos;
- Criar um sistema que seja possível customizar os campos das tabelas utilizadas;
- Criar integrações com plataformas de IoT para análise dos tratamentos dispensados aos pacientes.

Plataforma de IoT é a última tendência da tecnologia. Resumidamente, IoT permite a ligação entre objetos do mundo real com o mundo digital através de sensores e da Internet. A partir dos dados obtidos pelos sensores, é possível desenhar estatísticas, tomar decisões e programar automações mais exatas.

6. CONCLUSÃO

Analisando os resultados obtidos com o projeto e comparando-os com os objetivos iniciais, nota-se que as metas foram atingidas, uma vez que a criação de uma aplicação *web* para gerenciamento de pacientes se mostrou adequada para o armazenamento de informações e exames. Além disso, tal aplicação permite uma maior disponibilidade de acesso e compartilhamento, pois os exames e informações podem ser acessados de qualquer dispositivo com acesso à Internet.

Os conhecimentos adquiridos e o raciocínio aperfeiçoado durante o curso de Engenharia Elétrica, se mostraram fundamentais para, primeiramente, a percepção do problema, a proposta de uma solução adequada e o estudo das tecnologias, até então não familiares, para realizar implementação da mesma. Através desses fatos, percebe-se que se trata de um típico trabalho de engenharia, onde se tem o engenheiro, detentor de ferramentas, como um solucionador de problemas e proponente de inovações.

Além de cumprir o objetivo do trabalho, estabeleceu-se quais seriam os próximos passos a serem implementados, de modo a aperfeiçoar a aplicação desenvolvida. Segundo a tendência atual, sugere-se que a aplicação também pode ser adequada ao conceito de IoT, através do sensoriamento dos tratamentos dispensados aos pacientes e do processamento dessas informações para exibição na aplicação.

Portanto, ao desenvolver uma aplicação *web* para gerenciamento de pacientes, a fim de auxiliar o cotidiano de profissionais ligados à saúde, e após a análise do resultado, conclui-se que os objetivos propostos para este trabalho de conclusão de curso foram cumpridos.

7. REFERÊNCIAS

- ASPRA Y, W. et al. **Computing Before Computers**. [S.l.]: Iowa State University Press, 1990.
- BODVOC LTD. An Overview of a Web Server. **Bodvoc's Blog**, 02 Julho 2010. Disponivel em: <<https://bodvoc.wordpress.com/2010/07/02/an-overview-of-a-web-server/>>. Acesso em: 2016.
- BOOTSTRAP. Get Bootstrap. **Bootstrap**, 2016. Disponivel em: <<http://getbootstrap.com/>>.
- BORON, W. F.; BOULPAEP, E. L. **Fisiologia Médica**. [S.l.]: Elsevier Saunders, 2015.
- CARVALHO, D. C. L. et al. Effect of treadmill gait on bone markers and bone mineral density of quadriplegic subjects. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, 21 Agosto 2006. 1357-1363.
- COMISSÃO DE GRADUAÇÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA. **Ortopedia e Traumatologia para a Graduação Médica**. [S.l.]: Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT), 2010.
- Consenso Brasileiro de Osteoporose 2002. [S.l.]. 2002.
- CONSENSO BRASILEIRO DE OSTEOPOROSE. **Consenso Brasileiro de Osteoporose 2002**. [S.l.].
- DATE, C. J. **Introdução a Sistemas de Banco de Dados**. [S.l.]: Campus, 2004.
- DB-ENGINES. Complete Ranking. **DB-Engines**. Disponivel em: <<http://db-engines.com/en/ranking>>. Acesso em: 2016.
- ERL, T.; MAHMOOD, Z.; PUTTINI, R. **Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture**. [S.l.]: Prentice Hall, 2003.
- GARCIA-MOLINA, H.; ULLMAN, J. D.; WIDOM, J. **Database Systems: The Complete Book**. [S.l.]: Pearson, 2008.
- GRIMES, R. A. Cinco riscos da nuvem que você não pode ignorar. **CIO - From IDG**, 19 Março 2013. Disponivel em: <<http://cio.com.br/gestao/2013/03/19/cinco-riscos-da-nuvem-que-voce-nao-pode-ignorar/>>. Acesso em: 2016.
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 12^a. ed. [S.l.]: Elsevier Saunders, 2011.

- IBM GLOBAL EDUCATION. Virtualization in Education, 2007. Disponível em: <<http://www-07.ibm.com/solutions/in/education/download/Virtualization%20in%20Education.pdf>>.
- JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica - Texto & Atlas**. 12^a. ed. [S.l.]: Guanabara Koogan, 2013.
- KUMAR, V. et al. **Robbins & Cotran - Patologia, Bases Patológicas das Doenças**. [S.l.]: Elsevier Saunders, 2010.
- KUMAR, V.; ABBAS, A. K.; ASTER, J. C. **Robbins Basic Pathology**. [S.l.]: Elsevier Saunders, 2013.
- NUNES DA SILVA, I. SEL0375 - Engenharia de Software - Material de Aula. **USP-EESC-SEL-Disciplinas Online**, 2016. Disponível em: <http://www1.sel.eesc.usp.br:8085/Disciplinas/disciplinas/disc_lista.jsp?tipo=graduacao>.
- PRESSMAN, R.; MAXIM, B. **Engenharia de Software - Uma Abordagem Profissional**. [S.l.]: McGraw Hill, 2016.
- SAUVÉ, J. P. O que é um Framework? **Métodos Avançados de Programação**, 2016. Disponível em: <<http://www.dsc.ufcg.edu.br/~jacques/cursos/map/html/frame/oque.htm>>.
- SILVA, M. D. C. Densitometria óssea. **Técnico em Radiologia - UFTPR**, 2012. Disponível em: <http://rle.dainf.ct.utfpr.edu.br/hipermidia/images/documentos/Densitometria_ossea.pdf>. Acesso em: 2016.
- SOBOTTA, J. **Atlas de Anatomia Humana**. 21^a. ed. [S.l.]: Guanabara Koogan, v. I, 2000.
- START BOOTSTRAP. SB Admin. **Start BootStrap**, 2016. Disponível em: <<https://startbootstrap.com/template-overviews/sb-admin/>>.
- STRICKLAND, J. Como funciona a computação em nuvem. **How Stuff Works (Como As Coisas Funcionam)**, Abril 2008. Disponível em: <<http://tecnologia.hsw.uol.com.br/computacao-em-nuvem.htm>>. Acesso em: 2016.
- TAKAI, O. K.; ITALIANO, I. C.; FERREIRA, J. E. **Introdução a Banco de Dados**. [S.l.]: DCC-IME-USP, 2005. Disponível em: <<https://www.ime.usp.br/~jef/apostila.pdf>>.
- TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. **Corpo Humano: Fundamentos de anatomia e fisiologia**. 8^a. ed. [S.l.]: Artmed, 2010.

VMWARE. Soluções - Virtualização VMware - Visão Geral. **Site da VMWare.** Disponivel em: <<http://www.vmware.com/br/solutions/virtualization.html>>. Acesso em: 2016.

W3SCHOOLS.COM. CSS Introduction. **CSS Tutorial.** Disponivel em: <http://www.w3schools.com/css/css_intro.asp>. Acesso em: 2016.

WALKER, G. Aspectos fundamentais da computação em nuvem. **IBM developerWorks®**, 13 Janeiro 2011. Disponivel em: <<http://www.ibm.com/developerworks/br/cloud/library/cloudintro/>>. Acesso em: 2016.

WALTER, S. Login and Registration Form with HTML5 and CSS3. **codrops**, 27 Março 2012. Disponivel em: <<http://tympanus.net/codrops/2012/03/27/login-and-registration-form-with-html5-and-css3/>>. Acesso em: 2016.

WEB DEVELOPERS NOTES. What is web server ? **Web Developers Notes.** Disponivel em: <<http://www.webdevelopersnotes.com/what-is-web-server>>. Acesso em: 2016.

WILSON, C. R. Essentials of Bone Densitometry for the Medical Physicist. **Medical College of Wisconsin, Milwaukee, WI. AAPM 2003 Annual Meeting**, Milwaukee, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Assessment of Fracture Risk and Its Application to Screening For Posmenopausal Osteoporosis.** Geneva. 1994.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Scientific Group On The Assessment Of Osteoporosis at Primary Halth Care Level.** Bélgica. 2007.

Apêndice A – Página de Login e Cadastro

```

<!DOCTYPE html>
<!--[if lt IE 7 ]> <html lang="en" class="no-js ie6 lt8"> <![endif]-->
<!--[if IE 7 ]>  <html lang="en" class="no-js ie7 lt8"> <![endif]-->
<!--[if IE 8 ]>  <html lang="en" class="no-js ie8 lt8"> <![endif]-->
<!--[if IE 9 ]>  <html lang="en" class="no-js ie9"> <![endif]-->
<!--[if (gt IE 9)|(IE)]><!--> <html lang="en" class="no-js"> <!--<![endif]-->
<head>
    <meta charset="UTF-8" />
    <!-- <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge,chrome=1" /> -->
    <title>MedAdmin - Administrador de Pacientes - Home</title>
    <!--<script src="https://code.jquery.com/jquery-3.1.0.js"></script> -->
    <link rel="shortcut icon" href="../favicon.ico" />
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/demo.css" />
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/style.css" />
        <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/animate-custom.css" />
</head>
<body>
    <div class="container">
        <header>
            <h1>MED<span>Admin</span></h1>
        </header>
        <section>
            <div id="container_demo" >
                <!-- hidden anchor to stop jump http://www.css3create.com/Astuce-Empecher-le-scroll-avec-l-utilisation-de-target#wrap4 -->
                <a class="hiddenanchor" id="toregister"></a>
                <a class="hiddenanchor" id="tologin"></a>
                <div id="wrapper">
                    <div id="login" class="animate form">
                        <form name="loginform" method="post" action="login.php" autocomplete="on">
                            <h1>Log in</h1>
                            <p>
                                <label for="username" class="youmail" data-icon="e" > Digite seu email</label>
                                <input id="username" name="username" required="required" type="email" placeholder="email@mail.com"/>
                            </p>
                            <p>
                                <label for="password" class="youpasswd" data-icon="p" > Digite sua senha </label>
                                <input id="password" name="password" required="required" type="password" placeholder="eg. X8df!90EO" />
                            </p>
                            <p class="keeplogin">
                                <input type="checkbox" name="loginkeeping" id="loginkeeping" value="loginkeeping" />
                                <label for="loginkeeping">Mantenha-me conectado</label>
                            </p>
                            <p class="login button">
                                <input type="submit" value="Entrar" id="entrar" name="entrar" />
                            </p>
                            <p class="change_link">
                                Ainda não é membro ? <a href="#toregister"
                                class="to_register">Cadastre-se</a>
                            </p>
                        </form>
                    </div>
                </div>
            </div>
        </section>
    </div>
</body>

```

```

<div id="register" class="animate form">
    <form action="signup.php" autocomplete="on" id="signupform" name="signupform"
method="post" >
        <h1> Cadastre-se </h1>
        <p>
            <label for="name" class="uname" data-icon="u">Digite seu nome</label>
            <input id="name" name="name" required="required" type="text" placeholder="Seu
Nome" />
        </p>
        <p>
            <label for="email" class="youmail" data-icon="e" > Digite seu email</label>
            <input id="email" name="email" required="required" type="email"
placeholder="email@mail.com"/>
        </p>
        <p>
            <label for="passwordsignup" class="youpasswd" data-icon="p">Digite sua senha
</label>
            <input id="passwordsignup" name="passwordsignup" required="required"
type="password" placeholder="eg. X8df!90EO"/>
        </p>
        <p class="signin button">
            <input type="submit"
value="Cadastrar" />
        </p>
        <p class="change_link">
            Já é um membro ?
            <a href="#tologin"
class="to_register"> Faça o Log In </a>
        </p>
    </form>
</div>

</div>
</div>
</section>
</div>
</body>
</html>

```

Apêndice B – *Script de Cadastro*

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <title>Cadastrando...</title>
</head>
<body>

<?php
$host = "localhost";
$user = "root";
$pass = "tcc2016";
$db = "cadastro";
$nome = $_POST['name'];
$email = $_POST['email'];
$senha = MD5($_POST['passwordsignup']);
$connect = mysql_connect($host, $user, $pass) or die(mysql_error());
mysql_select_db($db) or die(mysql_error());
$query_select = "SELECT email FROM usuarios WHERE email = '$email'";
$select = mysql_query($query_select,$connect);
$array = mysql_fetch_array($select);
$dado_array = $array['email'];
if($email == "" || $email == null){
    echo "<script language='javascript' type='text/javascript'>alert('O campo email deve ser preenchido');window.location.href='index.html';</script>";
}
else{
    if($dados_array == $email){

        echo "<script language='javascript' type='text/javascript'>alert('Esse email ja existe');window.location.href='index.html#toregister';</script>";
        die();
    }
    else{
        $query = "INSERT INTO usuarios (nome, email, senha) VALUES ('$nome','$email', '$senha')";
        $insert = mysql_query($query,$connect);

        if($insert){
            echo "<script language='javascript' type='text/javascript'>alert('Usuario cadastrado com sucesso!');window.location.href='index.html'</script>";
        }
        else{
            echo "<script language='javascript' type='text/javascript'>alert('Não foi possivel cadastrar esse usuario');window.location.href='index.html#toregister'</script>";
        }
    }
}
?>
</body>
</html>

```


Apêndice C – Script de Login

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <title>Logando...</title>
</head>
<body>
<?php
$host = "localhost";
$user = "root";
$pass = "tcc2016";
$db = "cadastro";
$email = $_POST['username'];
$password = MD5($_POST['password']);
$entrar = $_POST['entrar'];
$connect = mysql_connect($host, $user, $pass) or die(mysql_error());
mysql_select_db($db) or die(mysql_error());
if (isset($entrar)) {

    $verifica = mysql_query("SELECT * FROM usuarios WHERE email = '$email' AND
    senha = '$password'" or die("erro ao selecionar"));
    $row=mysql_num_rows($verifica);
    if ($row <= 0 ){
        echo "<script language='javascript' type='text/javascript'>alert('Email e/ou senha
        incorretos');window.location.href='index.html#tologin';</script>";
        die();
    }else{
        session_start();
        $_SESSION['usuario'] = $email;
        $_SESSION['senha'] = $password;
        //Rotina para selecionar nome do usuario
        $query_select=mysql_query("SELECT nome FROM usuarios WHERE email =
        '$email' ") or die (mysql_error());
        $row=mysql_fetch_row($query_select);
        $nome = $row[0];
        //echo "$nome";

        $query_id=mysql_query("SELECT id FROM usuarios WHERE email = '$email'
        ") or die (mysql_error());
        $row_id=mysql_fetch_row($query_id);
        $id_medico=$row_id[0];
        $_SESSION['nome'] = $nome;
        $_SESSION['id_medico'] = $id_medico;

        header("Location: home.php");
    }
?>
</body> </html>

```


Apêndice D – Script de *Logout*

```
<?php  
session_start();  
session_destroy();  
header("Location: index.html");  
?>
```


Apêndice E – Página Inicial

```

<?php
$host = "localhost";
$user = "root";
$pass = "tcc2016";
$db = "cadastro";
$connect = mysql_connect($host, $user, $pass) or die(mysql_error());
mysql_select_db($db) or die (mysql_error());
?>
<?php

if(!isset($_SESSION))
session_start();
$nome = $_SESSION['nome'];
$email = $_SESSION['usuario'];
$id_medico = $_SESSION['id_medico'];
if(isset($_SESSION['usuario']) != true )
{
    echo"<script language='javascript' type='text/javascript'>alert('Voce nao esta
logado!');</script>";
    header("Location: index.html");
    exit;
}
else
//echo"<script language='javascript' type='text/javascript'>alert('Voce esta
logado!');</script>";
?>
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
<meta charset="utf-8">
<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
<meta name="description" content="">
<meta name="author" content="">
<title>MedAdmin - Administrador de Pacientes</title>
<!-- Bootstrap Core CSS -->
<link href="css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<!-- Custom CSS -->
<link href="css/sb-admin.css" rel="stylesheet">
<!-- Custom Fonts -->
<link href="font-awesome/css/font-awesome.min.css" rel="stylesheet" type="text/css">
<!-- HTML5 Shim and Respond.js IE8 support of HTML5 elements and media queries -->
<!-- WARNING: Respond.js doesn't work if you view the page via file:// -->
<!--[if lt IE 9]>
    <script src="https://oss.maxcdn.com/libs/html5shiv/3.7.0/html5shiv.js"></script>
    <script src="https://oss.maxcdn.com/libs/respond.js/1.4.2/respond.min.js"></script>
<![endif]-->

```

```

</head>
<body>
  <div id="wrapper">
    <!-- Navigation -->
    <nav class="navbar navbar-inverse navbar-fixed-top" role="navigation">
      <!-- Brand and toggle get grouped for better mobile display -->
      <div class="navbar-header">
        <button type="button" class="navbar-toggle" data-toggle="collapse" data-target=".navbar-ex1-collapse">
          <span class="sr-only">Toggle navigation</span>
          <span class="icon-bar"></span>
          <span class="icon-bar"></span>
          <span class="icon-bar"></span>
        </button>
        <a class="navbar-brand" href="home.php">MedAdmin</a>
      </div>
      <!-- Top Menu Items -->
      <ul class="nav navbar-right top-nav">
        <li class="dropdown">
          <a href="#" class="dropdown-toggle" data-toggle="dropdown"><i class="fa fa-user"></i> <?php echo "$nome - $email"?><b class="caret"></b></a>
          <ul class="dropdown-menu">
            <li>
              <a href="#"><i class="fa fa-fw fa-user"></i> Profile</a>
            </li>
            <li>
              <a href="#"><i class="fa fa-fw fa-envelope"></i> Inbox</a>
            </li>
            <li>
              <a href="#"><i class="fa fa-fw fa-gear"></i> Settings</a>
            </li>
            <li class="divider"></li>
            <li>
              <a href="logout.php"><i class="fa fa-fw fa-power-off"></i> Log Out</a>
            </li>
          </ul>
        </li>
      </ul>
      <!-- Sidebar Menu Items - These collapse to the responsive navigation menu on small screens -->
      <div class="collapse navbar-collapse navbar-ex1-collapse">
        <ul class="nav navbar-nav side-nav">
          <li class="active">
            <a href="home.php"><i class="fa fa-fw fa-desktop"></i> Página Inicial</a>
          </li>
          <li>
            <a href="pacientes.php"><i class="fa fa-fw fa-table"></i> Pacientes</a>
          </li>
          <li>

```

```

        <a href="cadastro_paciente.php"><i class="fa fa-fw fa-edit"></i> Cadastrar
Paciente</a>
    </li>
    <li>
        <a href="#"><i class="fa fa-fw fa-file"></i> Cadastrar Consulta</a>
    </li>
    <li>
        <a href="cadastro_examenes.php"><i class="fa fa-fw fa-dashboard"></i>
Cadastrar Examen</a>
    </li>
</ul>
</div>
<!-- /.navbar-collapse -->
</nav>
<div id="page-wrapper">
    <div class="container-fluid">
        <!-- Page Heading -->
        <div class="row">
            <div class="col-lg-12">
                <h1 class="page-header">

                    </h1>
                <ol class="breadcrumb">
                    <li class="active">
                        <i class="fa fa-fw fa-desktop"></i> <a href="home.php">Página
Inicial</a>
                    </li>
                </ol>
                <div class="jumbotron jumbotron-fluid">
                    <div class="container">
                        <h1 class="display-3">Bem Vindo, Dr. <?php echo "$nome"?>!</h1>
                        <p class="lead">MedAdmin - Gerenciamento de Pacientes</p>
                    </div>
                </div>
                </div>
            </div>
            <!-- /.row -->
        </div>
        <!-- /.container-fluid -->
    </div>
    <!-- /#page-wrapper -->
</div>
<!-- /#wrapper -->
<!-- jQuery -->
<script src="js/jquery.js"></script>
<!-- Bootstrap Core JavaScript -->
<script src="js/bootstrap.min.js"></script>
</body> </html>

```


Apêndice F – Página Pacientes

```

<?php
$host = "localhost";
$user = "root";
$pass = "tcc2016";
$db = "cadastro";
$connect = mysql_connect($host, $user, $pass) or die(mysql_error());
mysql_select_db($db) or die (mysql_error());
?>
<?php

if(!isset($_SESSION))
session_start();
$nome = $_SESSION['nome'];
$email = $_SESSION['usuario'];
$id_medico = $_SESSION['id_medico'];
if(isset($_SESSION['usuario']) != true )
{
    echo"<script language='javascript' type='text/javascript'>alert('Voce nao esta
logado!');</script>";
    header("Location: index.html");
    exit;
}
else
//echo"<script language='javascript' type='text/javascript'>alert('Voce esta
logado!');</script>";
?>
<?php
$select = "SELECT * FROM pacientes WHERE medico_paciente = '$id_medico' ";
$query = mysql_query($select,$connect) or die(mysql_error());
?>
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
<meta charset="utf-8">
<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
<meta name="description" content="">
<meta name="author" content="">
<title>MedAdmin - Administrador de Pacientes</title>
<!-- Bootstrap Core CSS -->
<link href="css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<!-- Custom CSS -->
<link href="css/sb-admin.css" rel="stylesheet">
<!-- Custom Fonts -->
<link href="font-awesome/css/font-awesome.min.css" rel="stylesheet" type="text/css">
<!-- HTML5 Shim and Respond.js IE8 support of HTML5 elements and media queries -->
<!-- WARNING: Respond.js doesn't work if you view the page via file:// -->
<!--[if lt IE 9]>

```

```

<script src="https://oss.maxcdn.com/libs/html5shiv/3.7.0/html5shiv.js"></script>
<script src="https://oss.maxcdn.com/libs/respond.js/1.4.2/respond.min.js"></script>
<![endif]-->
</head>
<body>
<div id="wrapper">
    <!-- Navigation -->
    <nav class="navbar navbar-inverse navbar-fixed-top" role="navigation">
        <!-- Brand and toggle get grouped for better mobile display -->
        <div class="navbar-header">
            <button type="button" class="navbar-toggle" data-toggle="collapse" data-target=".navbar-ex1-collapse">
                <span class="sr-only">Toggle navigation</span>
                <span class="icon-bar"></span>
                <span class="icon-bar"></span>
                <span class="icon-bar"></span>
            </button>
            <a class="navbar-brand" href="home.php">MedAdmin</a>
        </div>
        <!-- Top Menu Items -->
        <ul class="nav navbar-right top-nav">
            <li class="dropdown">
                <a href="#" class="dropdown-toggle" data-toggle="dropdown"><i class="fa fa-user"></i> <?php echo "$nome - $email"?><b class="caret"></b></a>
                <ul class="dropdown-menu">
                    <li>
                        <a href="#"><i class="fa fa-fw fa-user"></i> Profile</a>
                    </li>
                    <li>
                        <a href="#"><i class="fa fa-fw fa-envelope"></i> Inbox</a>
                    </li>
                    <li>
                        <a href="#"><i class="fa fa-fw fa-gear"></i> Settings</a>
                    </li>
                    <li class="divider"></li>
                    <li>
                        <a href="logout.php"><i class="fa fa-fw fa-power-off"></i> Log Out</a>
                    </li>
                </ul>
            </li>
        </ul>
        <!-- Sidebar Menu Items - These collapse to the responsive navigation menu on small screens -->
        <div class="collapse navbar-collapse navbar-ex1-collapse">
            <ul class="nav navbar-nav side-nav">
                <li>
                    <a href="home.php"><i class="fa fa-fw fa-desktop"></i> Página Inicial</a>
                </li>
                <li class="active">
                    <a href="pacientes.php"><i class="fa fa-fw fa-table"></i> Pacientes</a>
                </li>
            </ul>
        </div>
    </nav>
</div>

```

```

</li>
<li>
    <a href="cadastro_paciente.php"><i class="fa fa-fw fa-edit"></i> Cadastrar
Paciente</a>
</li>
<li>
    <a href="cadastro_consulta.php"><i class="fa fa-fw fa-file"></i> Cadastrar
Consulta</a>
</li>
<li>
    <a href="cadastro_examenes.php"><i class="fa fa-fw fa-dashboard"></i>
Cadastrar Exame</a>
</li>
</ul>
</div>
<!-- /.navbar-collapse -->
</nav>
<div id="page-wrapper">
<div class="container-fluid">
<!-- Page Heading -->
<div class="row">
<div class="col-lg-12">
<h1 class="page-header">
    Pacientes
</h1>
<ol class="breadcrumb">
<li>
    <i class="fa fa-fw fa-desktop"></i> <a href="home.php">Página
Inicial</a>
</li>
<li class="active">
    <i class="fa fa-table"></i> Pacientes
</li>
</ol>
</div>
</div>
<!-- /.row -->
<div class="col-lg-6">
    <h2>Lista de Pacientes</h2>
    <div class="table-responsive">
        <table class="table table-hover table-striped" id="tabela_pacientes">
            <thead>
                <tr>
                    <th>Nome</th>
                    <th>Idade</th>
                    <th>Sexo</th>
                    <th>Comorbidade</th>
                    <th>Data da Lesão</th>
                    <th>Ação</th>
                </tr>
            <tbody>
                <tr>
                    <td>João Silveira</td>
                    <td>35</td>
                    <td>Masculino</td>
                    <td>Hipertensão, Diabetes</td>
                    <td>2023-01-01</td>
                    <td><a href="#">Visualizar</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a></td>
                </tr>
                <tr>
                    <td>Maria Souza</td>
                    <td>42</td>
                    <td>Feminino</td>
                    <td>Obesidade, Hipertensão</td>
                    <td>2023-01-02</td>
                    <td><a href="#">Visualizar</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a></td>
                </tr>
                <tr>
                    <td>Pedro Oliveira</td>
                    <td>28</td>
                    <td>Masculino</td>
                    <td>Hipertensão, Diabetes, Fumaça</td>
                    <td>2023-01-03</td>
                    <td><a href="#">Visualizar</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a></td>
                </tr>
                <tr>
                    <td>Ana Costa</td>
                    <td>38</td>
                    <td>Feminino</td>
                    <td>Hipertensão, Diabetes, Fumaça</td>
                    <td>2023-01-04</td>
                    <td><a href="#">Visualizar</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a></td>
                </tr>
            </tbody>
        </table>
    </div>
</div>

```

```

</thead>
<tbody>
<?php while($dado = mysql_fetch_array($query)){ ?>
    <tr>
        <td><?php echo $dado['nome_paciente']; ?></td>
        <td><?php echo $dado['idade'];      ?></td>
        <td><?php echo $dado['sexo_paciente']; ?></td>
        <td><?php echo $dado['comorbidade']; ?></td>
        <td><?php echo date("d/m/Y", strtotime($dado['data_lesao'])); ?></td>
    </tr>
    <td><a href="info_paciente.php?codigo=<?php echo $dado['id_paciente']; ?>">
        <button type="button" class="btn btn-xs btn-info">Info</button></a>
        <a href="edit_paciente.php?codigo=<?php echo $dado['id_paciente']; ?>">
            <button type="button" class="btn btn-xs btn-warning">Editar</button></a>
            <a href="excluir_paciente.php?codigo=<?php echo $dado['id_paciente']; ?>" onclick="deletar(this,event); title="Excluir Paciente">
                <button type="button" class="btn btn-xs btn-danger">Deletar</button></a></td>
            </tr>
        <?php } ?>
    </tbody>
</table>
</div>
<!-- /.row -->
</div>
<!-- /.container-fluid -->
</div>
<!-- /#page-wrapper -->
</div>
<!-- /#wrapper -->
<!-- jQuery -->
<script src="js/jquery.js"></script>
<!-- Bootstrap Core JavaScript -->
<script src="js/bootstrap.min.js"></script>
<!-- DataTables -->
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="//cdn.datatables.net/1.10.12/css/jquery.dataTables.min.css">
<script src="//cdn.datatables.net/1.10.12/js/jquery.dataTables.min.js"></script>
<!-- Função Confirmar Delete -->
<script type="text/javascript">
    function deletar( el, ev )
    {
        e = ( document.all ) ? window.event : ev;
        e.preventDefault();
        if( confirm( 'Você realmente deseja apagar este paciente?' ) )

```

```
        window.location.href = el.href;
    else
        alert( 'Paciente mantido!' );
    }
</script>
<script>
$(document).ready(function(){
    $('#tabela_pacientes').DataTable({
        "language": {
            "lengthMenu": "Exibir _MENU_ resultados por página",
            "zeroRecords": "Nada encontrado",
            "info": "Exibindo página _PAGE_ de _PAGES_",
            "infoEmpty": "Nenhum resultado disponível",
            "infoFiltered": "(Filtrado de _MAX_ resultados no total)"
        }
    });
});
</script>
</body>
</html>
```


Apêndice G – Página Informações do Paciente

```

<?php
$host = "localhost";
$user = "root";
$pass = "tcc2016";
$db = "cadastro";
$connect = mysql_connect($host, $user, $pass) or die(mysql_error());
mysql_select_db($db) or die (mysql_error());
?>
<?php
$codigo = intval($_GET['codigo']);
?>
<?php

if(!isset($_SESSION))
session_start();
$nome = $_SESSION['nome'];
$email = $_SESSION['usuario'];
$id_medico = $_SESSION['id_medico'];
if(isset($_SESSION['usuario']) != true )
{
    echo"<script language='javascript' type='text/javascript'>alert('Voce nao esta
logado!');</script>";
    header("Location: index.html");
    exit;
}
else
//echo"<script language='javascript' type='text/javascript'>alert('Voce esta
logado!');</script>";
?>
<!-- Solução alternativa da praticada
Para atribuir o valor a variáveis em php, é preciso fazer a rotina:
while($dados = mysql_fetch_array($query)){
    $var=$dados['campo'];
}
-->
<?php
$select = "SELECT * FROM pacientes WHERE id_paciente = '$codigo' ";
$query = mysql_query($select,$connect) or die(mysql_error());
$dados = mysql_fetch_array($query);
?>
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
<meta charset="utf-8">
<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
<meta name="description" content="">
<meta name="author" content="">
```

```

<title>MedAdmin - Administrador de Pacientes</title>
<!-- Bootstrap Core CSS -->
<link href="css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<!-- Custom CSS -->
<link href="css/sb-admin.css" rel="stylesheet">
<!-- Custom Fonts -->
<link href="font-awesome/css/font-awesome.min.css" rel="stylesheet" type="text/css">
<!-- HTML5 Shim and Respond.js IE8 support of HTML5 elements and media queries -->
<!-- WARNING: Respond.js doesn't work if you view the page via file:// -->
<!--[if lt IE 9]>
    <script src="https://oss.maxcdn.com/libs/html5shiv/3.7.0/html5shiv.js"></script>
    <script src="https://oss.maxcdn.com/libs/respond.js/1.4.2/respond.min.js"></script>
<![endif]-->
</head>
<body>
<div id="wrapper">
    <!-- Navigation -->
    <nav class="navbar navbar-inverse navbar-fixed-top" role="navigation">
        <!-- Brand and toggle get grouped for better mobile display -->
        <div class="navbar-header">
            <button type="button" class="navbar-toggle" data-toggle="collapse" data-target=".navbar-ex1-collapse">
                <span class="sr-only">Toggle navigation</span>
                <span class="icon-bar"></span>
                <span class="icon-bar"></span>
                <span class="icon-bar"></span>
            </button>
            <a class="navbar-brand" href="index.html">MedAdmin</a>
        </div>
        <!-- Top Menu Items -->
        <ul class="nav navbar-right top-nav">
            <li class="dropdown">
                <a href="#" class="dropdown-toggle" data-toggle="dropdown"><i class="fa fa-user"></i> <?php echo "$nome - $email"?><b class="caret"></b></a>
                <ul class="dropdown-menu">
                    <li>
                        <a href="#"><i class="fa fa-fw fa-user"></i> Profile</a>
                    </li>
                    <li>
                        <a href="#"><i class="fa fa-fw fa-envelope"></i> Inbox</a>
                    </li>
                    <li>
                        <a href="#"><i class="fa fa-fw fa-gear"></i> Settings</a>
                    </li>
                    <li class="divider"></li>
                    <li>
                        <a href="logout.php"><i class="fa fa-fw fa-power-off"></i> Log Out</a>
                    </li>
                </ul>
            </li>
        </ul>
    </div>

```

```

</ul>
<!-- Sidebar Menu Items - These collapse to the responsive navigation menu on small
screens -->
<div class="collapse navbar-collapse navbar-ex1-collapse">
  <ul class="nav navbar-nav side-nav">
    <li>
      <a href="home.php"><i class="fa fa-fw fa-desktop"></i> Página Inicial</a>
    </li>
    <li class="active">
      <a href="pacientes.php"><i class="fa fa-fw fa-table"></i> Pacientes</a>
    </li>
    <li>
      <a href="cadastro_paciente.php"><i class="fa fa-fw fa-edit"></i> Cadastrar
      Paciente</a>
    </li>
    <li>
      <a href="cadastro_consulta.php"><i class="fa fa-fw fa-file"></i> Cadastrar
      Consulta</a>
    </li>
    <li>
      <a href="cadastro_examenes.php"><i class="fa fa-fw fa-dashboard"></i>
      Cadastrar Exame</a>
    </li>
  </ul>
</div>
<!-- /.navbar-collapse -->
</nav>
<div id="page-wrapper">
  <div class="container-fluid">
    <!-- Page Heading -->
    <div class="row">
      <div class="col-lg-12">
        <h1 class="page-header">
          Pacientes
        </h1>
        <ol class="breadcrumb">
          <li>
            <i class="fa fa-fw fa-desktop"></i><a href="home.php"> Página
            Inicial</a>
          </li>
          <li>
            <i class="fa fa-table"></i><a href="pacientes.php"> Pacientes</a>
          </li>
          <li class="active">
            <i class="fa fa-fw fa-user"></i> <?php echo $dados['nome_paciente']; ?>
          </li>
        </ol>
      </div>
    </div>
    <!-- /.row -->
  </div>

```

```

<div class="col-lg-12">
    <h2>Informações do Paciente</h2>
    <div class="table-responsive">
        <table class="table table-hover table-striped" id="tabela_pacientes">
            <thead>
                <tr>
                    <th>Nome</th>
                    <th>Email</th>
                    <th>Nascimento</th>
                    <th>Idade</th>
                    <th>Sexo</th>
                    <th>Responsável</th>
                    <th>Telefone</th>
                    <th>Celular</th>
                    <th>Endereço</th>
                    <th>Cidade</th>
                    <th>Estado</th>
                    <th>País</th>
                    <th>Peso</th>
                    <th>Altura</th>
                    <th>Comorbidade</th>
                    <th>Data da Lesão</th>
                </tr>
            </thead>
            <tbody>
                <tr>
                    <td><?php echo $ dado['nome_paciente']; ?></td>
                    <td><?php echo $ dado['email_paciente']; ?></td>
                    <td><?php echo date("d/m/Y", strtotime($ dado['nascimento_paciente'])); ?></td>
                    <td><?php echo $ dado['idade']; ?></td>
                    <td><?php echo $ dado['sexo_paciente']; ?></td>
                    <td><?php echo $ dado['responsavel_paciente']; ?></td>
                    <td><?php echo $ dado['telefone']; ?></td>
                    <td><?php echo $ dado['celular']; ?></td>
                    <td><?php echo $ dado['endereco_paciente']; ?></td>
                    <td><?php echo $ dado['cidade_paciente']; ?></td>
                    <td><?php echo $ dado['estado_paciente']; ?></td>
                    <td><?php echo $ dado['pais_paciente']; ?></td>
                    <td><?php echo $ dado['peso']; ?></td>
                    <td><?php echo $ dado['altura']; ?></td>
                    <td><?php echo $ dado['comorbidade']; ?></td>
                    <td><?php echo date("d/m/Y", strtotime($ dado['data_lesao'])); ?></td>
                </tr>
            </tbody>
        </table>
    </div>
<!-- /.row -->

```

```

</div>
<!-- Segunda Parte - Lista de exames do paciente -->
<?php
$select_exames = "SELECT * FROM exames WHERE id_paciente = '$codigo' ";
$query_exames = mysql_query($select_exames,$connect) or die(mysql_error());
?>
<div class="col-lg-6">
    <h2>Exames do Paciente</h2>
    <div class="table-responsive">
        <table class="table table-hover table-striped" id="exames_paciente">
            <thead>
                <tr>
                    <th>Tipo do Exame</th>
                    <th>Data do Exame</th>
                    <th>Ações</th>
                </tr>
            </thead>
            <tbody>
                <?php while($dado_exames = mysql_fetch_array($query_exames)){ ?>
                    <tr>
                        <td><?php echo $dado_exames['tipo']; ?></td>
                        <td><?php echo $dado_exames['data']; ?></td>
                        <td><a href="download_exame.php?exame=<?php echo $dado_exames['arquivo']; ?>" title="Baixar Exame">
                            <i class="fa fa-cloud-download fa-2x" aria-hidden="true"></i></a>
                            <a href="excluir_exame.php?exame=<?php echo $dado_exames['arquivo']; ?>" onclick="deletar(this,event);"
                                title="Excluir Exame">
                                <i class="fa fa-trash-o fa-2x" aria-hidden="true"></i></a></td>
                        </tr>
                    <?php } ?>
                </tbody>
            </table>
        </div>
    <!-- /.row -->
</div>
<!-- /.container-fluid -->
</div>
<!-- /#page-wrapper -->
<!-- /#wrapper -->
<!-- jQuery -->
<script src="js/jquery.js"></script>
<!-- Bootstrap Core JavaScript -->
<script src="js/bootstrap.min.js"></script>
<!-- DataTables -->
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="//cdn.datatables.net/1.10.12/css/jquery.dataTables.min.css">
<script src="//cdn.datatables.net/1.10.12/js/jquery.dataTables.min.js"></script>

```

```
<!-- Função Confirmar Delete -->
<script type="text/javascript">
    function deletar( el, ev )
    {
        e = ( document.all ) ? window.event : ev;
        e.preventDefault();

        if( confirm( 'Você realmente deseja apagar este arquivo?' ) )
            window.location.href = el.href;
        else
            alert( 'Arquivo não apagado!' );
    }
</script>
<script>
$(document).ready(function(){
    $('#tabela_pacientes').DataTable({
        "language": {
            "lengthMenu": "Exibir _MENU_ resultados por página",
            "zeroRecords": "Nada encontrado",
            "info": "Exibindo página _PAGE_ de _PAGES_",
            "infoEmpty": "Nenhum resultado disponível",
            "infoFiltered": "(Filtrado de _MAX_ resultados no total)"
        }
    });
});
</script>
</body>
</html>
```

Apêndice H – Script para Baixar Exame

```
<?php
$file = '/var/www/exames/'.$_GET['exame'];
$filename = basename($file);
if (file_exists($file)) {
    header('Content-Description: File Transfer');
    header('Content-Type: application/octet-stream');
    header('Content-Disposition: attachment; filename='.$filename);
    header('Content-Transfer-Encoding: binary');
    header('Expires: 0');
    header('Cache-Control: must-revalidate, post-check=0, pre-check=0');
    header('Pragma: public');
    header('Content-Length: ' . filesize($file));
    ob_clean();
    flush();
    readfile($file);
    exit;
}
?>
```


Apêndice I – Script para Excluir Exame

```
<?php
$exame = $_GET['exame'];
$filename= '/var/www/exames/'.$exame;
if(file_exists($filename)){
    ****Rotina para apagar entrada no MySQL ****/
    $host = "localhost";
    $user = "root";
    $pass = "tcc2016";
    $db = "cadastro";
    $connect = mysql_connect($host, $user, $pass) or die(mysql_error());
    mysql_select_db($db) or die (mysql_error());
    $query =      "DELETE FROM exames WHERE arquivo='$exame'";
    $del   =      mysql_query($query,$connect);
    ****Rotina para apagar arquivo ****/
    unlink($filename);
    echo("<font color=\"green\">" . "Exame deletado com sucesso!");
}
else{
    echo("<font color=\"red\">" . "Exame não existe!</font>");
}
?>
```


Apêndice J – Script para Excluir Paciente

```

<?php
$codigo = $_GET['codigo'];
*****Rotina para apagar entrada no MySQL *****/
$host = "localhost";
$user = "root";
$pass = "tcc2016";
$db = "cadastro";
$connect = mysql_connect($host, $user, $pass) or die(mysql_error());
mysql_select_db($db) or die (mysql_error());

$query =      "DELETE FROM pacientes WHERE id_paciente='$codigo'";
$del   =      mysql_query($query,$connect) or die(mysql_error());
*****Rotina para verificar entrada no MySQL *****/
$query2 = "SELECT * FROM pacientes WHERE id_paciente='$codigo'";
$verifica = mysql_query($query2,$connect) or die(mysql_error());
$row=mysql_num_rows($verifica);
if ($row <= 0 ){
    echo"<script language='javascript' type='text/javascript'>alert('Paciente excluido
com sucesso!');window.location.href='pacientes.php';</script>";
    die();
}
else
    echo"<script language='javascript'
type='text/javascript'>alert('Erro ao excluir!');window.location.href='pacientes.php';</script>";
    die();
?>

```


Apêndice K – Página de Cadastro de Paciente

```

<?php
$host = "localhost";
$user = "root";
$pass = "tcc2016";
$db = "cadastro";
$connect = mysql_connect($host, $user, $pass) or die(mysql_error());
mysql_select_db($db) or die (mysql_error());
?>
<?php

if(!isset($_SESSION))
session_start();
$nome = $_SESSION['nome'];
$email = $_SESSION['usuario'];
if(isset($_SESSION['usuario']) != true )
{
    echo "<script language='javascript' type='text/javascript'>alert('Voce nao esta
logado!');</script>";
    header("Location: index.html");
    exit;
}
else
?>
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
<meta charset="utf-8">
<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
<meta name="description" content="">
<meta name="author" content="">
<title>MedAdmin - Administrador de Pacientes</title>
<!-- Bootstrap Core CSS -->
<link href="css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<!-- Custom CSS -->
<link href="css/sb-admin.css" rel="stylesheet">
<!-- Custom Fonts -->
<link href="font-awesome/css/font-awesome.min.css" rel="stylesheet" type="text/css">
<!-- HTML5 Shim and Respond.js IE8 support of HTML5 elements and media queries -->
<!-- WARNING: Respond.js doesn't work if you view the page via file:// -->
<--[if lt IE 9]>
    <script src="https://oss.maxcdn.com/libs/html5shiv/3.7.0/html5shiv.js"></script>
    <script src="https://oss.maxcdn.com/libs/respond.js/1.4.2/respond.min.js"></script>
<![endif]-->
</head>
<body>
<div id="wrapper">
    <!-- Navigation -->

```

```

<nav class="navbar navbar-inverse navbar-fixed-top" role="navigation">
    <!-- Brand and toggle get grouped for better mobile display -->
    <div class="navbar-header">
        <button type="button" class="navbar-toggle" data-toggle="collapse" data-target=".navbar-ex1-collapse">
            <span class="sr-only">Toggle navigation</span>
            <span class="icon-bar"></span>
            <span class="icon-bar"></span>
            <span class="icon-bar"></span>
        </button>
        <a class="navbar-brand" href="home.php">MedAdmin</a>
    </div>
    <!-- Top Menu Items -->
    <ul class="nav navbar-right top-nav">
        <li class="dropdown">
            <a href="#" class="dropdown-toggle" data-toggle="dropdown"><i class="fa fa-user"></i> <?php echo "$nome - $email"?> <b class="caret"></b></a>
            <ul class="dropdown-menu">
                <li>
                    <a href="#"><i class="fa fa-fw fa-user"></i> Profile</a>
                </li>
                <li>
                    <a href="#"><i class="fa fa-fw fa-envelope"></i> Inbox</a>
                </li>
                <li>
                    <a href="#"><i class="fa fa-fw fa-gear"></i> Settings</a>
                </li>
                <li class="divider"></li>
                <li>
                    <a href="logout.php"><i class="fa fa-fw fa-power-off"></i> Log Out</a>
                </li>
            </ul>
        </li>
    </ul>
    <!-- Sidebar Menu Items - These collapse to the responsive navigation menu on small screens -->
    <div class="collapse navbar-collapse navbar-ex1-collapse">
        <ul class="nav navbar-nav side-nav">
            <li>
                <a href="home.php"><i class="fa fa-fw fa-desktop"></i> Página Inicial</a>
            </li>
            <li>
                <a href="pacientes.php"><i class="fa fa-fw fa-table"></i> Pacientes</a>
            </li>
            <li class="active">
                <a href="cadastro_paciente.php"><i class="fa fa-fw fa-edit"></i> Cadastrar Paciente</a>
            </li>
            <li>

```

```

        <a href="cadastro_consulta.php"><i class="fa fa-fw fa-file"></i> Cadastrar
Consulta</a>
    </li>
    <li>
        <a href="cadastro_examenes.php"><i class="fa fa-fw fa-dashboard"></i>
Cadastrar Exame</a>
    </li>
</ul>
</div>
<!-- /.navbar-collapse -->
</nav>
<div id="page-wrapper">
<div class="container-fluid">
    <!-- Page Heading -->
    <div class="row">
        <div class="col-lg-12">
            <h1 class="page-header">
                Cadastro
                <small>Paciente</small>
            </h1>
            <ol class="breadcrumb">
                <li>
                    <i class="fa fa-fw fa-desktop"></i> <a href="home.php">Página
Inicial</a>
                </li>
                <li class="active">
                    <i class="fa fa-fw fa-edit"></i> Cadastro de Paciente
                </li>
            </ol>
        </div>
    </div>
    <!-- /.row -->
    <!-- inicio do formulario -->
    <div class="row">
        <div class="col-lg-6">
            <h1>Dados Pessoais</h1>
            <form role="form" method="POST" action="cadastrar_paciente.php">
                <fieldset disabled>
                    <!-- Nome do médico -->
                    <div class="form-group">
                        <label for="disabledSelect">Médico</label>
                        <input class="form-control" id="medico" type="text"
placeholder="<?php echo '$nome'?>" disabled>
                    </div>
                </fieldset>
                <!-- Nome do paciente -->
                <div class="form-group">
                    <label>Nome do Paciente</label>
                    <input class="form-control" type="text" name="nome" id="nome"
placeholder="Digite o nome completo do paciente" >

```

```

</div>
<!-- Email do paciente -->
<div class="form-group">
    <label>Email</label>
    <input class="form-control" type="email" name="email_paciente"
id="email_paciente"
        placeholder="Digite o email do paciente">
</div>
<!-- Nascimento do paciente -->
<div class="form-group">
    <label>Nascimento</label>
    <input class="form-control" type="date" id="nascimento"
name="nascimento" onchange="calc_idade()" >
</div>
<!-- Idade -->
<div class="form-group">
    <label>Idade</label> <br>
    <input class="form-control" type="text" name="idade" id="idade"
value="" >
</div>

<!-- Sexo do paciente -->
<div class="form-group">
    <label>Sexo</label><br>
    <label class="radio-inline">
        <input type="radio" name="sexo" id="sexo" value="M" >Masculino
    </label>
    <label class="radio-inline">
        <input type="radio" name="sexo" id="sexo" value="F" >Feminino
    </label>
</div>
<!-- Responsável do paciente -->
<div class="form-group">
    <label>Responsável</label>
    <input class="form-control" type="text" id="responsavel"
name="responsavel"
        placeholder="Digite o nome completo do responsável pelo paciente">
</div>
<!-- Telefone do paciente -->
<div class="form-group">
    <label>Telefone</label>
    <input class="form-control" type="text" id="telefone" name="telefone"
        placeholder="Digite o telefone do paciente" >
</div>
<!-- Celular do paciente -->
<div class="form-group">
    <label>Celular</label>
    <input class="form-control" type="text" id="celular" name="celular"
        placeholder="Digite o celular do paciente" >
</div>

```

```

<!-- Endereço do paciente -->
<div class="form-group">
    <label>Endereço</label>
    <input      class="form-control"      type="text"      id="endereco"
name="endereco"
placeholder="Digite o endereço do paciente" >
</div>
<!-- Cidade do paciente -->
<div class="form-group">
    <label>Cidade</label>
    <input class="form-control" type="text" id="cidade" name="cidade"
placeholder="Digite a cidade do paciente" >
</div>
<div class="form-group">
    <label>Estado</label>
    <select class="form-control" id="estado" name="estado" >
        <option value="estado">--Selecione o Estado--</option>
        <option value="AC">Acre</option>
        <option value="AL">Alagoas</option>
        <option value="AM">Amazonas</option>
        <option value="AP">Amapá</option>
        <option value="BA">Bahia</option>
        <option value="CE">Ceará</option>
        <option value="DF">Distrito Federal</option>
        <option value="ES">Espírito Santo</option>
        <option value="GO">Goiás</option>
        <option value="MA">Maranhão</option>
        <option value="MY">Mato Grosso</option>
        <option value="MS">Mato Grosso do Sul</option>
        <option value="MG">Minas Gerais</option>
        <option value="PA">Pará</option>
        <option value="PB">Paraíba</option>
        <option value="PR">Paraná</option>
        <option value="PE">Pernambuco</option>
        <option value="PI">Piauí</option>
        <option value="RJ">Rio de Janeiro</option>
        <option value="RN">Rio Grande do Norte</option>
        <option value="RO">Rondônia</option>
        <option value="RS">Rio Grande do Sul</option>
        <option value="RR">Roraima</option>
        <option value="SC">Santa Catarina</option>
        <option value="SE">Sergipe</option>
        <option value="SP">São Paulo</option>
        <option value="TO">Tocantins</option>
    </select>
</div>
<!-- País -->
<div class="form-group">
    <label>País</label>
    <input class="form-control" type="text" id="pais" name="pais"

```

```

placeholder="Digite a cidade do paciente" >
</div>
<fieldset disabled>
<!-- Data Atual -->
<div class="form-group">
    <label for="disabledSelect">Data atual</label>
    <input class="form-control" id="data_atual" name="data_atual"
type="text" value=<?php echo date('d/m/Y');?>" disabled>
    </div>
</fieldset>
<!--</form>-->
</div> <!--//Coluna Esquerda -->
<!-- *****Coluna Direita***** -->
<div class="col-lg-6">
<!-- <form role="form"> -->
<h1>Dados Clínicos</h1>
<!-- Peso -->
<div class="form-group">
    <label>Peso (kg)</label>
    <input class="form-control" type="text" name="peso" id="peso"
placeholder="Peso do Paciente" >
</div>
<!-- Altura (m) -->
<div class="form-group">
    <label>Altura (m)</label>
    <input class="form-control" type="text" name="altura" id="altura"
placeholder="Altura do Paciente" >
</div>
<div class="form-group">
    <label>Comorbidade</label>
    <select class="form-control" id="comorbidade"
name="comorbidade" >
        <option>--Selecione--</option>
        <option value="Paraplegia">Paraplegia</option>
        <option value="Tetraplegia">Tetraplegia</option>
    </select>
</div>
<!-- Nascimento do paciente -->
<div class="form-group">
    <label>Data da Lesão</label>
    <input class="form-control" type="date" id="data_lesao"
name="data_lesao" >
    </div>
    <button type="submit" class="btn btn-default"
value="cadastrar">Enviar</button>
    <button type="reset" class="btn btn-default">Reset</button>
</form>
</div> <!--//Coluna Direita -->
</div>

```

```
<!-- /.row -->
</div>
<!-- /.container-fluid -->
</div>
<!-- #page-wrapper -->
</div>
<!-- #wrapper -->
<!-- jQuery -->
<script src="js/jquery.js"></script>
<!-- Bootstrap Core JavaScript -->
<script src="js/bootstrap.min.js"></script>
<!-- Script para Cálculo de Idade -->
<script language="JavaScript" src="js/calc_idade.js"></script>
</body>
</html>
```


Apêndice L – Script para Cadastrar Paciente

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <title>Cadastrando paciente...</title>
</head>
<body>
<?php
if(!isset($_SESSION))
    session_start();
$id_medico = $_SESSION['id_medico'];
$host = "localhost";
$user = "root";
$pass = "tcc2016";
$db = "cadastro";
//Atribuição de variáveis
$nome = $_POST['nome'];
$email_paciente = $_POST['email_paciente'];
$nascimento = $_POST['nascimento'];
$idade = $_POST['idade'];
$sexo = $_POST['sexo'];
$responsavel = $_POST['responsavel'];
$telefone = $_POST['telefone'];
$celular = $_POST['celular'];
$endereco = $_POST['endereco'];
$cidade = $_POST['cidade'];
$estado = $_POST['estado'];
$pais = $_POST['pais'];
$data_atual = date('Y-m-d');
$peso = $_POST['peso'];
$altura = $_POST['altura'];
$comorbidade = $_POST['comorbidade'];
$data_lesao = $_POST['data_lesao'];
$connect = mysql_connect($host, $user, $pass) or die(mysql_error());
mysql_select_db($db) or die(mysql_error());
//Rotina para checar a existência de um cadastro igual
//Caso não exista cadastro, realizar cadastro
$select_paciente = mysql_query("SELECT * FROM pacientes WHERE nome_paciente = '$nome'" or die (mysql_error()));
$rows = mysql_num_rows($select_paciente);
if ($rows > 0) {
    //echo"<script language='javascript' type='text/javascript'>alert('Paciente ja cadastrado!');</script>";
    echo"<script language='javascript' type='text/javascript'>alert('Paciente ja cadastrado!');window.history.go(-1);</script>";
    die();
}
else{

```

```
$query = "INSERT INTO pacientes (nome_paciente, email_paciente,
nascimento_paciente, idade, sexo_paciente, responsavel_paciente, telefone, celular,
endereco_paciente, cidade_paciente, estado_paciente, pais_paciente, data_atual, peso, altura,
comorbidade, data_lesao, medico_paciente) VALUES ('$nome', '$email_paciente',
'$nascimento', '$idade', '$sexo', '$responsavel', '$telefone', '$celular', '$endereco', '$cidade',
'$estado', '$pais', '$data_atual', '$peso', '$altura', '$comorbidade', '$data_lesao', '$id_medico')";
$insert = mysql_query($query,$connect);
if ($insert) {
    echo"<script language='javascript' type='text/javascript'>alert('Paciente
cadastrado com sucesso!');window.location.href='pacientes.php'</script>";
}
?>
</body>
</html>
```

Apêndice M – Página de Cadastro de Exames

```

<?php
$host = "localhost";
$user = "root";
$pass = "tcc2016";
$db = "cadastro";
$connect = mysql_connect($host, $user, $pass) or die(mysql_error());
mysql_select_db($db) or die (mysql_error());
?>
<?php

if(!isset($_SESSION))
session_start();
$nome = $_SESSION['nome'];
$email = $_SESSION['usuario'];
$id_medico = $_SESSION['id_medico'];
if(isset($_SESSION['usuario']) != true )
{
    echo"<script language='javascript' type='text/javascript'>alert('Voce nao esta
logado!');</script>";
    header("Location: index.html");
    exit;
}
else
?>
<?php
$select = "SELECT * FROM pacientes WHERE medico_paciente = '$id_medico' ";
$query = mysql_query($select,$connect) or die(mysql_error());
?>
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
<meta charset="utf-8">
<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
<meta name="description" content="">
<meta name="author" content="">
<title>MedAdmin - Administrador de Pacientes</title>
<!-- Bootstrap Core CSS -->
<link href="css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<!-- Custom CSS -->
<link href="css/sb-admin.css" rel="stylesheet">
<!-- Custom Fonts -->
<link href="font-awesome/css/font-awesome.min.css" rel="stylesheet" type="text/css">
<!-- HTML5 Shim and Respond.js IE8 support of HTML5 elements and media queries -->
<!-- WARNING: Respond.js doesn't work if you view the page via file:// -->
<!--[if lt IE 9]>
<script src="https://oss.maxcdn.com/libs/html5shiv/3.7.0/html5shiv.js"></script>
<script src="https://oss.maxcdn.com/libs/respond.js/1.4.2/respond.min.js"></script>

```

```

<![endif]-->
</head>
<body>
<div id="wrapper">
    <!-- Navigation -->
    <nav class="navbar navbar-inverse navbar-fixed-top" role="navigation">
        <!-- Brand and toggle get grouped for better mobile display -->
        <div class="navbar-header">
            <button type="button" class="navbar-toggle" data-toggle="collapse" data-target=".navbar-ex1-collapse">
                <span class="sr-only">Toggle navigation</span>
                <span class="icon-bar"></span>
                <span class="icon-bar"></span>
                <span class="icon-bar"></span>
            </button>
            <a class="navbar-brand" href="home.php">MedAdmin</a>
        </div>
        <!-- Top Menu Items -->
        <ul class="nav navbar-right top-nav">
            <li class="dropdown">
                <a href="#" class="dropdown-toggle" data-toggle="dropdown"><i class="fa fa-user"></i> <?php echo "$nome - $email"?> <b class="caret"></b></a>
                <ul class="dropdown-menu">
                    <li>
                        <a href="#"><i class="fa fa-fw fa-user"></i> Profile</a>
                    </li>
                    <li>
                        <a href="#"><i class="fa fa-fw fa-envelope"></i> Inbox</a>
                    </li>
                    <li>
                        <a href="#"><i class="fa fa-fw fa-gear"></i> Settings</a>
                    </li>
                    <li class="divider"></li>
                    <li>
                        <a href="logout.php"><i class="fa fa-fw fa-power-off"></i> Log Out</a>
                    </li>
                </ul>
            </li>
        </ul>
        <!-- Sidebar Menu Items - These collapse to the responsive navigation menu on small screens -->
        <div class="collapse navbar-collapse navbar-ex1-collapse">
            <ul class="nav navbar-nav side-nav">
                <li>
                    <a href="home.php"><i class="fa fa-fw fa-desktop"></i> Página Inicial</a>
                </li>
                <li>
                    <a href="pacientes.php"><i class="fa fa-fw fa-table"></i> Pacientes</a>
                </li>
                <li>

```

```

        <a href="cadastro_paciente.php"><i class="fa fa-fw fa-edit"></i> Cadastrar
Paciente</a>
        </li>
        <li>
            <a href="cadastro_consulta"><i class="fa fa-fw fa-file"></i> Cadastrar
Consulta</a>
            </li>
            <li class="active">
                <a href="cadastro_examenes.php"><i class="fa fa-fw fa-dashboard"></i>
Cadastrar Exame</a>
                </li>
            </ul>
        </div>
        <!-- /.navbar-collapse -->
    </nav>
    <div id="page-wrapper">
        <div class="container-fluid">
            <!-- Page Heading -->
            <div class="row">
                <div class="col-lg-12">
                    <h1 class="page-header">
                        Cadastro
                        <small>Exame</small>
                    </h1>
                    <ol class="breadcrumb">
                        <li>
                            <i class="fa fa-fw fa-desktop"></i> <a href="home.php">Página
Inicial</a>
                        </li>
                        <li class="active">
                            <i class="fa fa-fw fa-dashboard"></i> Cadastro de Exame
                        </li>
                    </ol>
                </div>
            </div>
            <!-- /.row -->
            <!-- inicio do formulario -->
            <div class="row">
                <div class="col-lg-6">
                    <h1>Dados do Exame</h1>
                    <form role="form" method="POST" action="cadastrar_exame.php"
enctype="multipart/form-data">
                        <fieldset disabled>
                            <!-- Nome do médico -->
                            <div class="form-group">
                                <label for="disabledSelect">Médico</label>
                                <input class="form-control" id="medico" type="text"
placeholder="<?php echo "$nome"?>" disabled>
                            </div>
                        </fieldset>
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>

```

```

<div class="form-group">
    <label>Nome do Paciente</label>
    <select      class="form-control"      id="paciente_select_exame"
name="paciente_select_exame" >
        <option value="selecao">--Selecione o Paciente--</option>
        <?php while($dados = mysql_fetch_array($query)){ ?>
        <option value="<?php echo $dados['id_paciente'];?>"><?php echo
$dados['nome_paciente']; ?></option>
        <?php } ?>
    </select>
</div>
<div class="form-group">
    <label>Tipo de Exame</label>
    <input class="form-control" placeholder="Digite o tipo de exame"
id="tipo" name="tipo">
</div>
<div class="form-group">
    <label>Exame <i>(apenas arquivos .jpg, .png, .bmp, .gif)</i> </label>
    <input type="file" name="arquivo" id="arquivo" >
</div>
<fieldset disabled>
    <!-- Data Atual -->
    <div class="form-group">
        <label for="disabledSelect">Data atual</label>
        <input   class="form-control"   id="data_atual"   name="data_atual"
type="text"   value="<?php   date_default_timezone_set('America/Sao_Paulo');   echo
date('d/m/Y');?>" disabled>
        </div>
    </fieldset>
    <button      type="submit"      class="btn      btn-default"
value="cadastrar">Enviar</button>
</form>
</div>
<!-- /.row -->
</div>
<!-- /.container-fluid -->
</div>
<!-- /#page-wrapper -->
</div>
<!-- /#wrapper -->
<!-- jQuery -->
<script src="js/jquery.js"></script>
<!-- Bootstrap Core JavaScript -->
<script src="js/bootstrap.min.js"></script>
<!-- Script para Cálculo de Idade -->
<script language="JavaScript" src="js/calc_idade.js"></script>
</body>
</html>

```

Apêndice N – Script para Cadastrar Exame

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <title>Cadastrando exame...</title>
</head>
<body>
<?php
//ini_set("display_errors","1");
//error_reporting(E_ALL);
if(!isset($_SESSION))
    session_start();
$id_medico = $_SESSION['id_medico'];
date_default_timezone_set('America/Sao_Paulo');
$host = "localhost";
$user = "root";
$pass = "tcc2016";
$db = "cadastro";
$connect = mysql_connect($host, $user, $pass) or die(mysql_error());
mysql_select_db($db) or die(mysql_error());
$id_paciente = $_POST['paciente_select_exame'];
$tipo = $_POST['tipo'];
$data_atual = date('d/m/Y, H:i:s');
if(isset($_FILES['arquivo'])){
    $dir = "exames/";

    $extensao = strtolower(substr($_FILES['arquivo']['name'], -4));
    $novo_nome = date('YmdHis').$id_paciente . $id_medico . $extensao;
    $caminho = '/var/www/'.$dir.$novo_nome;

    move_uploaded_file($_FILES['arquivo']['tmp_name'], $caminho);
    $query = "INSERT INTO exames (id_paciente, id_medico, arquivo, tipo, data)
VALUES ('$id_paciente', '$id_medico', '$novo_nome', '$tipo', '$data_atual')";
    $insert= mysql_query($query,$connect);
    if ($insert) {
        echo"<script language='javascript' type='text/javascript'>alert('Exame cadastrado com sucesso!');window.location.href='pacientes.php'; </script>";
    }
}
?>
</body>
</html>

```


Apêndice O – Script para Calcular Idade

```

function calc_idade(){
    var string = document.getElementById("nascimento").value;
    var data = string.split("-");
    /// Data entrada pelo usuário
    var ano_nascimento= data[0];
    //alert(ano_nascimento);
    var mes_nascimento= data[1];
    //alert(mes_nascimento);
    var dia_nascimento= data[2];
    //alert(dia_nascimento);

    /// Data atual
    var hoje= new Date();
    //alert(hoje);
    var ano_atual=hoje.getFullYear();
    //alert(ano_atual);
    var mes_atual=hoje.getMonth()+1; // os meses começam em 0
    //alert(mes_atual);
    var dia_atual=hoje.getUTCDate();
    //alert(dia_atual);

    // Diferença das variáveis
    var idade= ano_atual - ano_nascimento;
    //alert(idade);
    var dif_dias = dia_atual - dia_nascimento;
    var dif_meses = mes_atual - mes_nascimento;

    if(idade > 0 ){

        if(dif_meses >= 0){

            if(dif_meses > 0){
                document.getElementById("idade").value = idade + ' anos';
            }
            // dif_meses=0 (verificar dia)
            else{
                if(dif_dias >= 0){
                    document.getElementById("idade").value = idade + ' anos';
                }
                else{
                    document.getElementById("idade").value = (idade-1) + ' anos';
                }
            } // verificação de dia
        }
        // dif_meses < 0
        else{
    
```

```
        document.getElementById("idade").value = (idade-1) + ' anos';
    }
}
// idade < 0
else{
    if(dif_meses > 0){
        document.getElementById("idade").value = dif_meses + ' meses';
    }
    else{
        document.getElementById("idade").value = dif_dias + ' dias';
    }
}
}
```