



**Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"**

ANDRÉ LUIZ BUZZO

ANÁLISE DE RISCO DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES

**Assis/SP
2018**



**Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"**

ANDRÉ LUIZ BUZZO

ANÁLISE DE RISCO DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES

Projeto de pesquisa apresentado ao curso de Ciência da Computação do Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA e a Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA, como requisito parcial à obtenção do Certificado de Conclusão.

Orientando(a): André Luiz Buzzo

Orientador(a): Prof. Dr. Luiz Carlos Begosso

**Assis/SP
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA

BUZZO, André Luiz

Análise de risco de doenças cardiovasculares / André Luiz Buzzo. Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA – Assis, 2018.

36p.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Begosso
Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Municipal
de Ensino Superior de Assis – IMESA.

1. Doenças cardiovasculares 2. Análise-riscos 3. Nível-riscos

CDD: 612.12
Biblioteca da FEMA

ANÁLISE DE RISCO DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES

ANDRÉ LUIZ BUZZO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Graduação, avaliado pela seguinte comissão examinadora:

Orientador: _____
Prof. Dr. Luiz Carlos Begosso

Examinador: _____
Prof. Fábio Eder Cardoso

Assis/SP
2018

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus por tudo, a minha esposa que sempre acreditou em mim e toda minha família.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado forças em minha caminhada até aqui.

A minha esposa Eliane de Lima Assunção Buzzo, por sempre estar presente nos momentos de alegria e tristeza.

A minha família que sempre me apoiou a seguir em frente.

E meus amigos de faculdade que sempre estavam do meu lado.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”. (Albert Einstein)

RESUMO

Este trabalho apresenta uma pesquisa de nível de risco de doenças da artéria coronariana pela relação do colesterol total por HDL, onde serão demonstradas as metodologias e por fim será implementado um sistema para demonstrar o resultado da coleta de sangue do paciente e seu respectivo nível de risco de doença da artéria coronariana.

Palavras-chave: DAC, nível de risco, colesterol.

ABSTRACT

This study will present a research on the level of risk of coronary artery disease by the ratio of total cholesterol to HDL, where the methodologies will be demonstrated and finally will be implemented to demonstrate the result of the patient's blood collection and its respective level of risk of coronary artery disease.

Keywords: DAC, level of risk, cholesterol.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Artéria com aterosclerose (OPAS, 2018).....	12
Figura 2: Localização das artérias coronárias (American Heart Association, 2017)	13
Figura 3: Artéria coronária com DAC (American Heart Association, 2017).....	14
Figura 4: Como funciona a máquina virtual Java.....	18
Figura 5: JSON Object.....	20
Figura 6: JSON Array.....	20
Figura 7: Modelagem do problema	23
Figura 8: Página inicial do projeto.....	24
Figura 9: Analisar Amostra	24
Figura 10: Resultados.....	25
Figura 11: Nível de risco por Colesterol Total.....	25
Figura 12: Nível de risco por triglicerídeo	26
Figura 13: Nível de risco alto em mulheres.....	26
Figura 14: Nível de risco alto em homens.....	27
Figura 15: Nível de risco médio em mulheres.....	27
Figura 16: Nível de risco médio em homens.....	28
Figura 17: Nível de risco baixo em mulheres.....	28
Figura 18: Nível de risco médio em homens.....	29
Figura 19: Nível de risco em mulheres maiores de 50 anos	29
Figura 20: Nível de risco em homens maiores de 50 anos	30
Figura 21: Nível de risco em mulheres menores de 50 anos.....	30
Figura 22: Nível de risco em homens menores de 50 anos.....	31
Figura 23: Nível de risco alto	31
Figura 24: Nível de risco médio	32
Figura 25: Nível de risco baixo	32
Figura 26: Nível de risco em maiores de 50 anos.....	33
Figura 27: Nível de risco em menores de 50 anos	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Níveis de risco por sexo	14
Tabela 2: Nível de risco triglicérido dividido pelo HDL	15

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS.....	15
1.2 JUSTIFICATIVAS.....	15
1.3 PÚBLICO ALVO	15
1.4 MOTIVAÇÃO	16
1.5 METODOLOGIA DE PESQUISA	16
1.6 RECURSOS NECESSÁRIOS.....	16
1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO	17
2. PLATAFORMA JAVA E FERRAMENTAS UTILIZADAS.....	18
2.1. LINGUAGEM JAVA	18
2.2. SPRING	19
2.3. THYMELEAF.....	19
2.4. JSON	19
2.5. CANVASJS	20
2.6. GOOGLE CHARTS	20
2.7. BOOTSTRAP	21
2.8. ECLIPSE IDE.....	21
3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO.....	22
3.1. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	22
3.2. MODELAGEM DO PROBLEMA.....	22
3.3. IMPLEMENTAÇÃO	23
4. CONCLUSÃO	34
Referências	35

1. INTRODUÇÃO

Há muito tempo médicos utilizam os valores de referência para indicar o resultado de coletas de sangue do paciente, esses valores são fornecidos juntamente com o exame, assim informando se existe alguma alteração na amostra coletada. Porém, estudos realizados na Harvard Medical School (2005) demonstram que não é sempre que isso ocorre, pois os profissionais da medicina devem levar em consideração o nível de risco de doença da artéria coronária (DAC). De acordo com De Pinho (2010) a DAC causa insuficiência de sangue no coração pelas veias artérias coronárias.

A doença coronariana é consequência de criação de placas de aterosclerose, que são placas de tecido de fibra e colesterol (Figura 1).

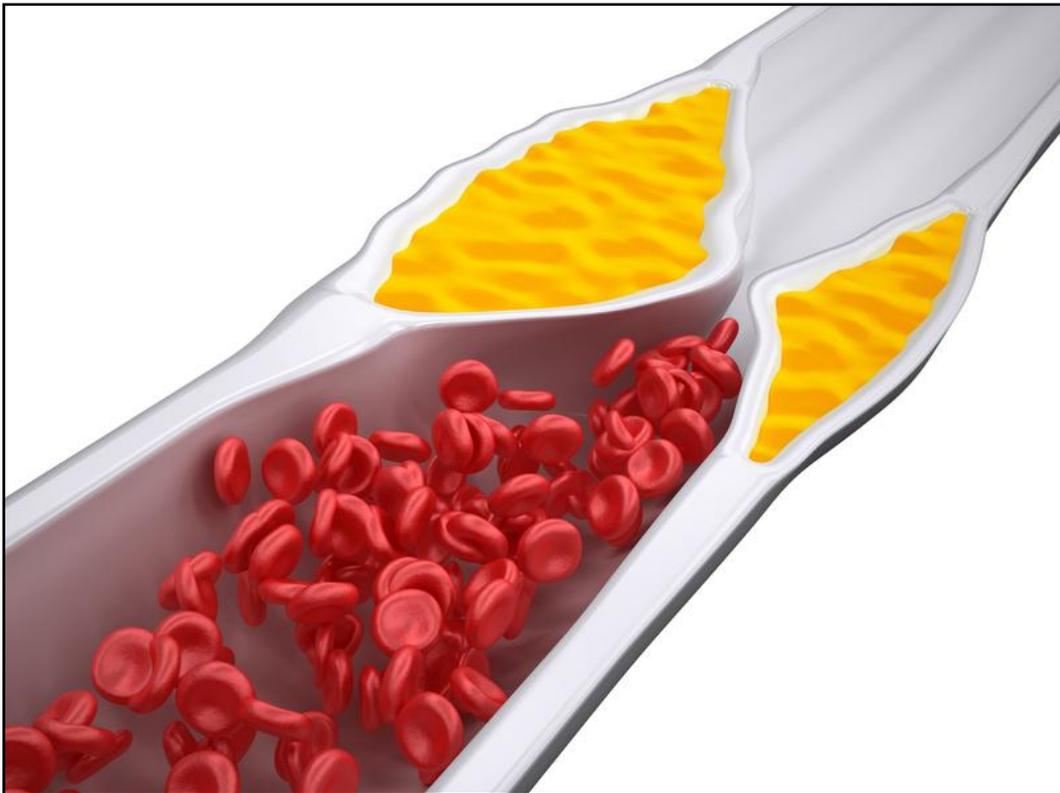


Figura 1: Artéria com aterosclerose (OPAS, 2018)

Esses componentes ficam alocados na parede dos vasos sanguíneos, assim dificultando a passagem de sangue. O avanço dessa lesão pode ser acelerado caso o paciente seja fumante, possua pressão arterial, diabetes ou colesterol sanguíneo elevado. A doença afeta principalmente as pessoas com maior idade, as mulheres após a menopausa e por histórico familiar. Na medida em que as placas de tecido vão ficando presas, comprometendo entre 50 a 70% do diâmetro da veia, o fluxo de sangue se torna baixo

para suprir as necessidades quando se precisa de mais oxigênio. Quando o fornecimento de sangue é irregular em alguma parte do tecido, esse local corre o risco de morrer, esse acontecimento tem o nome de isquemia como mostra a figura 2. Caso esse tecido morra, os termos utilizados são infarto miocárdio ou miocárdica. O nível de risco de doença da artéria coronariana, é calculada pelo colesterol total dividido pelo HDL (HARVARD, 2005) e pelo triglicérideo dividido pelo HDL (Boizel et al, 2000).

O coração possui uma veia artéria coronária da esquerda e uma da direita que pode ser representada na Figura 1 e a mesma com DAC pode ser representada pela Figura 2:

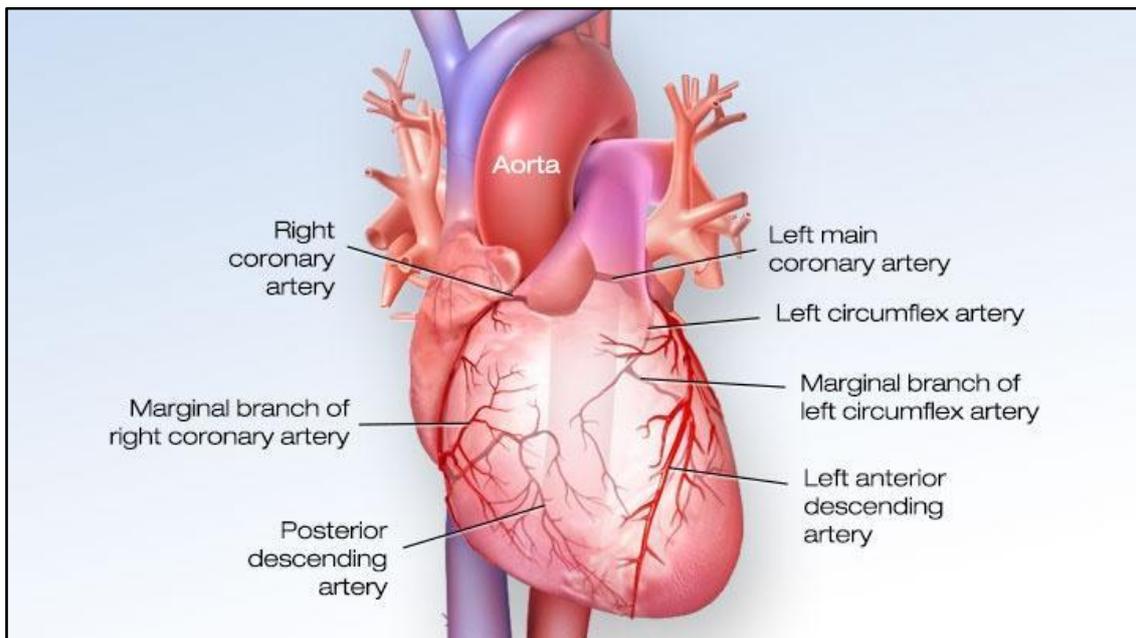


Figura 2: Localização das artérias coronárias (American Heart Association, 2017)

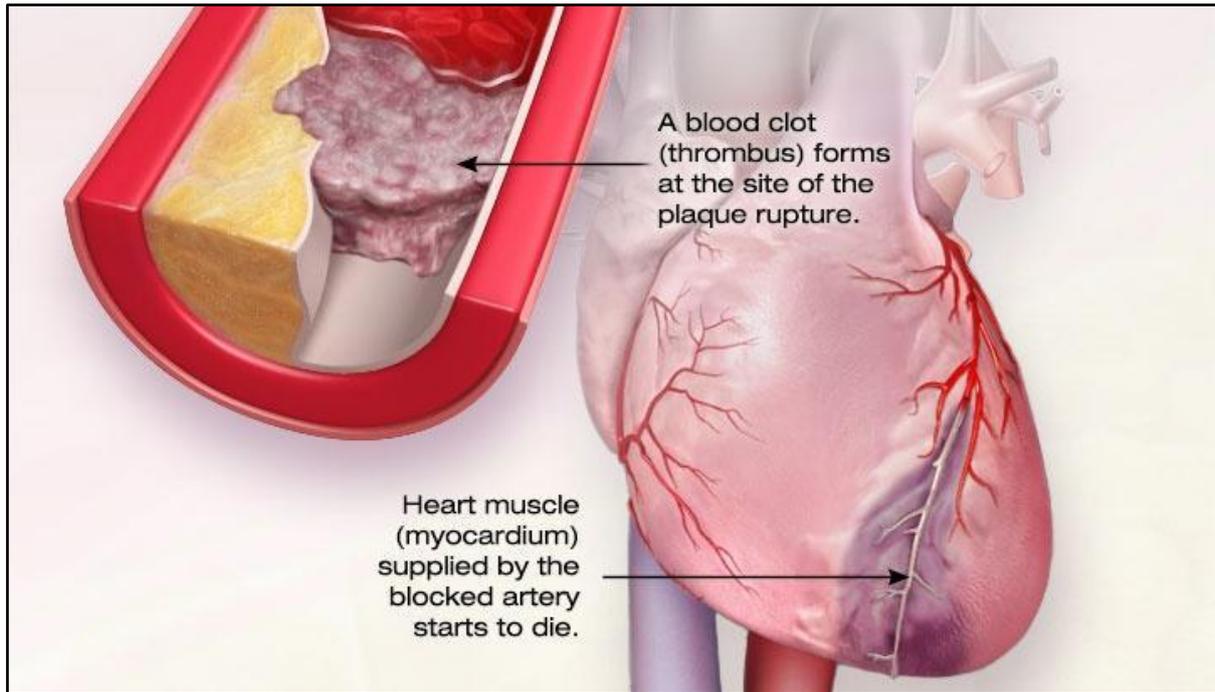


Figura 3: Artéria coronária com DAC (American Heart Association, 2017)

Segundo a American Heart Association (AHA) (2017) o nível de risco é calculado pela divisão do colesterol total pelo HDL (lipoproteína de alta densidade). O resultado ideal é de 5 ou inferior. Segundo estudos da Harvard Medical School (2005), utilizando resultados da divisão do colesterol pelo HDL informa que os níveis de risco são diferentes para homens e mulheres.

Harvard Medical School (2005) informa que os níveis considerados para homens e mulheres podem ser representados como na Tabela 1:

Sexo	Nível baixo	Nível médio	Nível alto
Feminino	3,3	4,4	7 ou acima
Masculino	3,4	5	9,6 ou acima

Tabela 1: Níveis de risco por sexo

Para Homens: Nível baixo: 3,4, Nível médio: 5 e Nível alto: 9,6 ou acima requer cuidados;

Para mulheres: Nível baixo: 3,3, Nível médio: 4,4 e Nível alto: 4,4 ou acima requer cuidados.

Boizel et al (2000) destaca que no caso da DAC o nível de risco pode ser calculado pela divisão do triglicérideo pelo HDL, e os níveis podem ser representados conforme a Tabela 2 abaixo:

Baixo	Médio	Alto
2 ou menos	Acima de 4	6 ou mais

Tabela 2: Nível de risco triglicérideo dividido pelo HDL

O nível considerado ideal é de 2 ou menos, nível acima de 4 é alto e 6 ou mais pede ajuda de profissional da saúde.

1.1 OBJETIVOS

O presente trabalho de conclusão de curso tem como objetivo conduzir um estudo sobre os níveis de riscos cardíacos, uma ferramenta para auxiliar nos cálculos necessários foi criada, ela informa o resultado da coleta de sangue juntamente com o nível de risco do paciente. O Software gera gráficos que demonstram a quantidade de coletas separadas por sexo, idade, nível de risco.

1.2 JUSTIFICATIVAS

O estudo sobre níveis de risco cardíacos pela relação triglicérides, colesterol total e HDL foi realizado devido ao grau de importância, com os diagnósticos feitos com alguns cálculos é possível evitar o agravamento de doenças, iniciando o tratamento, ou até mesmo o óbito de uma pessoa.

1.3 PÚBLICO ALVO

O público alvo do presente trabalho são os profissionais de medicina, os benefícios desse estudo atingem todas as pessoas, pois isso pode ajudar no tratamento precoce de alguma doença cardíaca.

1.4 MOTIVAÇÃO

A motivação para a condução do presente trabalho reside na possibilidade do benefício que este estudo pode trazer as pessoas, podendo alertar sobre um problema cardiovascular precocemente.

1.5 METODOLOGIA DE PESQUISA

Com o auxílio de uma base de dados de exames sanguíneos, foi utilizado o resultado dos hemogramas e empregado à divisão Colesterol Total pelo HDL e Triglicérides por HDL, para demonstrar o nível de risco cardíaco. Foi desenvolvido um software utilizando a linguagem Java para web, juntamente com o banco de dados gerado em *JSON* pelo *Mockaroo*, para controlar o Back-End, ou seja, onde foram implementados os códigos necessários para realizar os cálculos e demonstrar os resultados. Já no *Front-End*, responsável pelos componentes que criam a tela para iteração do usuário, será utilizado o *Thymeleaf* juntamente com *CanvasJS* e *Google Charts* que possuem muitos recursos incluindo gráficos que serão adicionados ao site.

1.6 RECURSOS NECESSÁRIOS

Para desenvolver a pesquisa foram necessários os recursos de *hardware* e *software* citados a seguir:

- **Hardware**
 - *Notebook Dell Latitude e6420.*
 - *Processador Intel Core i7 2.20 Ghz.*
 - *Disco Rígido Western Digital 5400 RPM SATA de 320GB.*
 - *Memória de 1333 Mhz DDR3 6 GB.*

- **Software**
 - ***Eclipse IDE***– Ambiente de desenvolvimento para a tecnologia Java. Será utilizada a versão *Mars 2*.

- **Java Development Kit** – Conjunto de ferramentas que possibilita o desenvolvimento com a tecnologia Java.
- **Spring** - *Framework web MVC para a construção de interfaces de usuário baseadas em componentes.*
- **Thymeleaf** – *Biblioteca de componentes de interface gráfica para as aplicações web.*

1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO

Para atingir os objetivos estabelecidos o presente trabalho foi dividido em 4 capítulos assim distribuídos: o capítulo 1 contextualiza a área de estudo e apresenta os objetivos, justificativas, motivação e a metodologia de pesquisa para o desenvolvimento do trabalho. No capítulo 2 aborda a plataforma Java e ferramentas que auxiliaram no desenvolvimento do trabalho. A proposta de trabalho está no capítulo 3 demonstrando como foi realizada a pesquisa e como ocorreu a implementação do sistema. Finalmente, o capítulo 4 apresenta a conclusão os resultados da pesquisa, do software implementado e direciona para os trabalhos futuros.

2. PLATAFORMA JAVA E FERRAMENTAS UTILIZADAS

2.1. LINGUAGEM JAVA

Em 1991 um grupo de engenheiros, o *Green Team*, criou a linguagem liderada por James Gosling, que tinha o objetivo de criar aplicações para dispositivos eletrônicos inteligentes, a idéia não teve sucesso, pois o conteúdo era muito avançado para equipe na época. Mais em 1994 a equipe anuncia que a linguagem criada seria incorporada a um navegador, o *Netscape Navigator*, o que fez o Java se tornar essa grande potência que é nos dias de hoje. (ORACLE, 2015). O *Java* utiliza um conceito de máquina virtual, onde entre o sistema operacional e a aplicação há uma terceira camada que é responsável por interpretar o código e realizar as chamadas necessárias no sistema operacional. A aplicação roda sem nenhum envolvimento com o sistema operacional, sempre conversa apenas com o *Java Virtual Machine (JVM)*, o que torna a aplicação mais dinâmica, pois a mesma rodar em qualquer sistema operacional que possua o kit *Java* instalado.

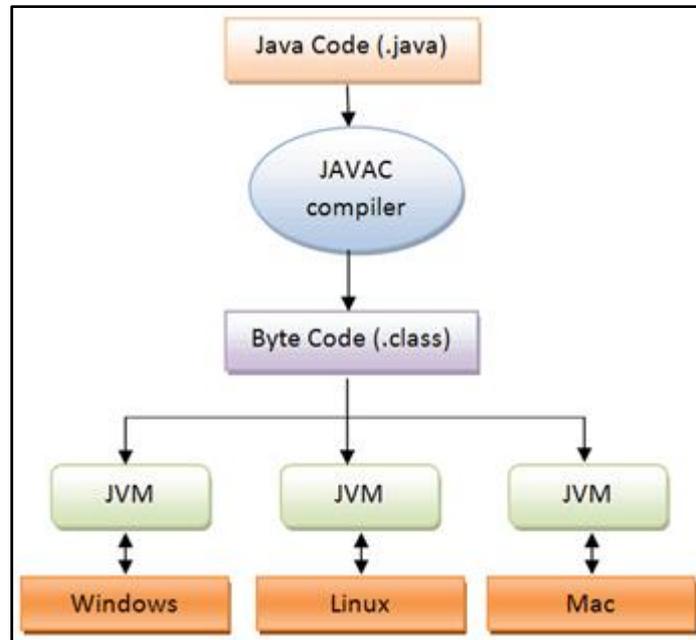


Figura 4: Como funciona a máquina virtual Java.

Fonte: VIRALPATEL, 2008

A JVM não consegue entender a linguagem Java, se faz necessário um formato binário específico. (ORACLE, 2015)

O *Java* possui um compilador, o *javac*, que gera o código binário necessário para o JVM executar a aplicação. Esse binário é nomeado de “*bytecode*”, que quando gerado pode rodar em diferentes sistemas operacionais pelo fato de ser executado na camada intermediária, a máquina virtual JVM.

2.2. SPRING

O *Spring* é um *Framework open source* que facilita a criação de aplicações *Java* web com classes, bibliotecas e métodos específicos prontos para o desenvolvedor. Possui classes para validação, conversão, testes, manipulação de dados, integração a servidores de emails e muito mais.

Além do *Java*, que é uma linguagem dinâmica, o *Spring* possui suporte às linguagens *Groovy* e *Kotlin* que também são uma opção na JVM para executar seus aplicativos. O *Spring* fornece um modelo abrangente de programação e configuração para aplicativos baseados em *Java*. Utiliza como fundamento a injeção de dependência e inversão de controle. (*SPRING, 2018*).

2.3. THYMELEAF

Thymeleaf é uma biblioteca com um conjunto de itens para desenvolvimento Web, onde o seu principal objetivo é trazer modelos de componentes para deixar a aplicação mais elegante.

Os modelos HTML escritos em *Thymeleaf* continuam funcionando como HTML, permitindo que os componentes padrões da linguagem funcionem corretamente. A biblioteca possui módulos para integração ao *Spring Framework*, que facilita ainda mais o desenvolvimento da aplicação. (*THYMELEAF, 2018*).

2.4. JSON

JSON (Notação de Objetos *JavaScript*) é como uma base de dados em formato de texto onde independente da linguagem ele será reconhecido, pois usa conversões de dados comuns em várias linguagens. O arquivo *JSON* pode ser utilizado como uma coleção de

pares identificador/valor ou uma lista ordenada. No arquivo *JSON* os dados são representados da seguinte maneira:

Um objeto é um grupo não ordenado de pares identificador/valor conforme figura 5.

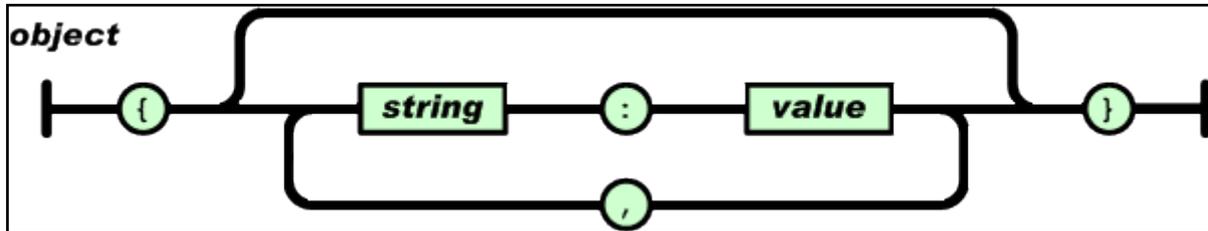


Figura 5: JSON Object

Fonte: (JSON)

Uma lista é um acervo de valores ordenados conforme figura 6.

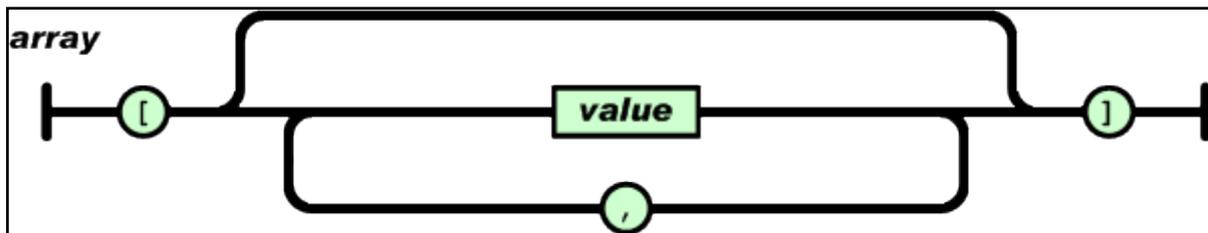


Figura 6: JSON Array

Fonte: (JSON)

2.5. CANVASJS

O *CanvasJS* é uma biblioteca fácil de usar que utiliza *HTML5* e *JavaScript* para gerar gráficos. Ele é executado em vários dispositivos modernos, assim não é necessária a manutenção no código para o funcionamento em várias plataformas. A API é muito simples e intuitiva onde possui vários temas bonitos e elegantes que funcionam em alto desempenho em todos os dispositivos modernos. Além disso o *CanvasJS* é independente, assim não depende de outra biblioteca de terceiros para funcionar. (CANVASJS, 2018).

2.6. GOOGLE CHARTS

O *Google Charts* é uma biblioteca que facilita a criação de Gráficos e componentes que são renderizados através da tecnologia *HTML5* ou *SVG (Scalable Vector Graphics)*. Os gráficos gerados pelo *Google Charts* funcionam em qualquer navegador, sem a necessidade de instalar plug-ins ou qualquer software. As bibliotecas e gráficos são

importados para a página Web através do *JavaScript*, onde sua aparência pode ser personalizada. Todos os gráficos são preenchidos através da classe *DataTable*, que fornece métodos para classificar, modificar e filtrar dados. Os dados podem ser preenchidos diretamente da página, banco de dados ou qualquer provedor de dados. (GOOGLE, 2017).

2.7. BOOTSTRAP

Bootstrap é um *framework* para criação de projetos responsivos e móveis com componentes customizados que facilitam o desenvolvimento da parte *front-end* em HTML5. As páginas criadas com o framework se ajustam ao tamanho da tela, assim não sendo necessário programar um site para cada plataforma diferente. A classe do *Bootstrap* e o *JavaScript* devem ser importados a página para que os componentes possam ser utilizados. (BOOTSTRAP, 2018).

2.8. ECLIPSE IDE

A IDE (*Intergrated development environment*) *Eclipse* é uma plataforma de desenvolver softwares baseada em Java. O Eclipse vem com um conjunto padrão de plug-ins para desenvolvimento de softwares, incluindo o JDT que possui ferramentas para desenvolvimento em *Java*. O *Eclipse* é escrito em Java, porém não é utilizado apenas para programar na linguagem *Java*, pois estão disponíveis para instalação plug-ins para outras linguagens, por exemplo, C/C++ e *COBOL*. A estrutura da IDE também é usada como base para outros tipos de aplicações não relacionados à criação de software, com sistemas de gerenciamento de conteúdo. Possui um plug-in para trabalhar com *Concurrent Versions System* (CVS), onde o mesmo se conecta a um servidor CVS e permite que os membros de uma equipe de desenvolvimento trabalhem em um conjunto de arquivos de código de origem sem conflitos com as alterações de outros membros. A IDE possui software livre, ou seja, seu código fonte é aberto. (ANISZCZYK, 2012).

3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Este capítulo aborda a definição e a modelagem do problema, bem como seu desenvolvimento. A implementação foi realizada através da tecnologia *Java* e seus *frameworks*.

3.1. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Para o desenvolvimento da ferramenta que informa o nível de risco do paciente, foi necessário como recurso de *software* a IDE Eclipse versão Mars, para desenvolvimento em Java. Para a geração de gráficos foi utilizado *JSON* para armazenar os dados, *Canvas JS* e *Google Charts* para gerar gráficos e componentes.

O autor do presente trabalho encontrou dificuldades para obter dados de pacientes reais em laboratórios de análises clínicas da cidade de Assis. Dessa forma, a solução encontrada foi a de gerar um banco de dados em *JSON* com mil registros, onde cada registro possui idade, sexo, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL e triglicérido. Entende-se que a estratégia adotada não é a melhor saída, entretanto, para poder viabilizar a realização desse trabalho optou-se por utilizar um aplicativo gerador de registros para as simulações. O aplicativo utilizado para gerar os registros foi *Mockarro* (MOCKARRO, 2018).

Para a execução da implementação, no que se refere a parte de *Hardware*, será utilizado um notebook Dell Latitude e6420, com processador Intel Core i7 1.7 Ghz e 6 GB de memória DDR3 1333 Mhz.

3.2. MODELAGEM DO PROBLEMA

A figura 6 demonstra a modelagem do problema para o projeto desenvolvido.

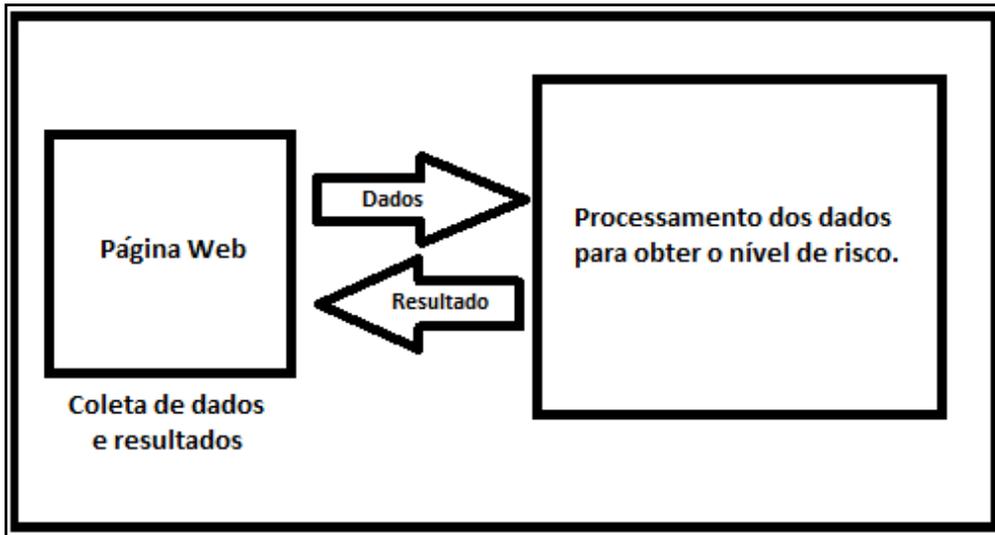


Figura 7: Modelagem do problema

3.3. IMPLEMENTAÇÃO

Nesta seção será descrita a implementação do projeto. A linguagem Java foi utilizada para o desenvolvimento por não ter custos (open source), por ter muitos recursos e inúmeros frameworks para facilitar e diminuir a programação. Para a implementação do protótipo foi utilizado o ambiente de desenvolvimento *Eclipse Mars 2*. Os dados foram gerados através de uma ferramenta online *Mockaroo* (MOCKARRO, 2018), onde possibilita a criação de 1000 registros em vários formatos gratuitamente. Os dados foram gerados em JSON. Para criar os gráficos e analisar os dados, *CanvasJS* foi utilizado por disponibilizar os mesmos prontos e permitir a modificação em *JavaScript*. O *Spring framework* foi utilizado para o desenvolvimento das páginas e manipulação de dados. Para o designer foi utilizado o *framework Thymeleaf*, que possui inúmeros componentes para facilitar a criação da página, *Bootstrap*, utilizado para pagina ficar responsiva e por possuir componentes customizados, e *Google Charts*, possui gráficos e inúmeros componentes prontos que podem ser modificados através do *JavaScript*. A figura 7 ilustra a página inicial do projeto, que foi denominado como Nível de Risco Cardíaco.

NÍVEL DE RISCO CARDÍACO

ANÁLISE DE RISCO DE DOENÇAS CARDIOVASCULARES

Há muito tempo médicos utilizam os valores de referência para indicar o resultado de coletas de sangue do paciente, esses valores são fornecidos juntamente com o exame, assim informando se existe alguma alteração na amostra coletada. Estudos realizados na Harvard Medical School em 2005 demonstram que não é sempre que isso ocorre, pois os profissionais da medicina devem levar em consideração o nível de risco de doença da artéria coronária (DAC). De acordo com De Pinho em 2010 a DAC causa insuficiência de sangue no coração pelas veias artérias coronárias.

O coração possui uma veia artéria coronária da esquerda e uma da direita que pode ser representada na Figura 1 e a mesma com DAC pode ser representada pela Figura 2:

Right coronary artery, Left main coronary artery, Left circumflex artery, Marginal branch of left circumflex artery, Left anterior descending artery, Marginal branch of right coronary artery, Posterior descending artery, Aorta

Figura 8: Página inicial do projeto

A figura 8 mostra a página Analisar Amostra, que coleta os resultados da amostra.

NÍVEL DE RISCO CARDÍACO

Analisar Amostra

Colesterol Total

Triglicérides

Colesterol HDL

Colesterol LDL

Idade

Sexo
 Masculino Feminino

Continuar

Figura 9: Analisar Amostra

Após o usuário informar os dados pedidos o mesmo é redirecionado a uma página de resultados (figura 9), onde ele pode selecionar para saber seu nível de risco por cálculo utilizando Colesterol total (figura 10) ou Triglicérideo (figura 11).

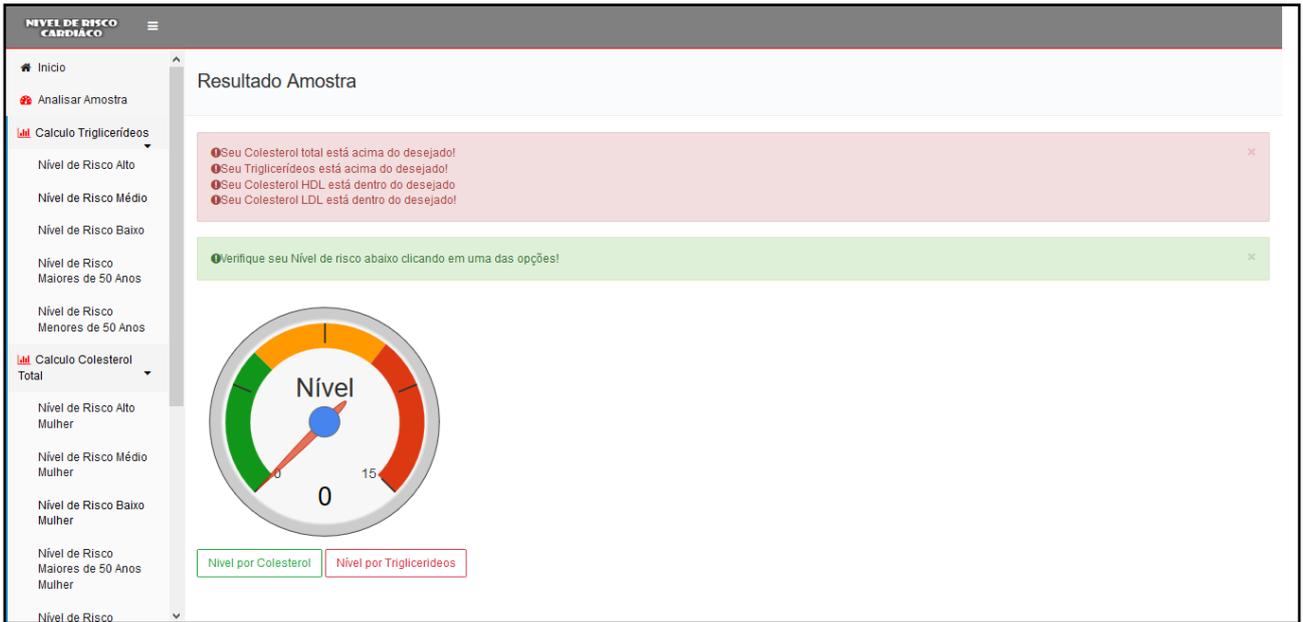


Figura 10: Resultados

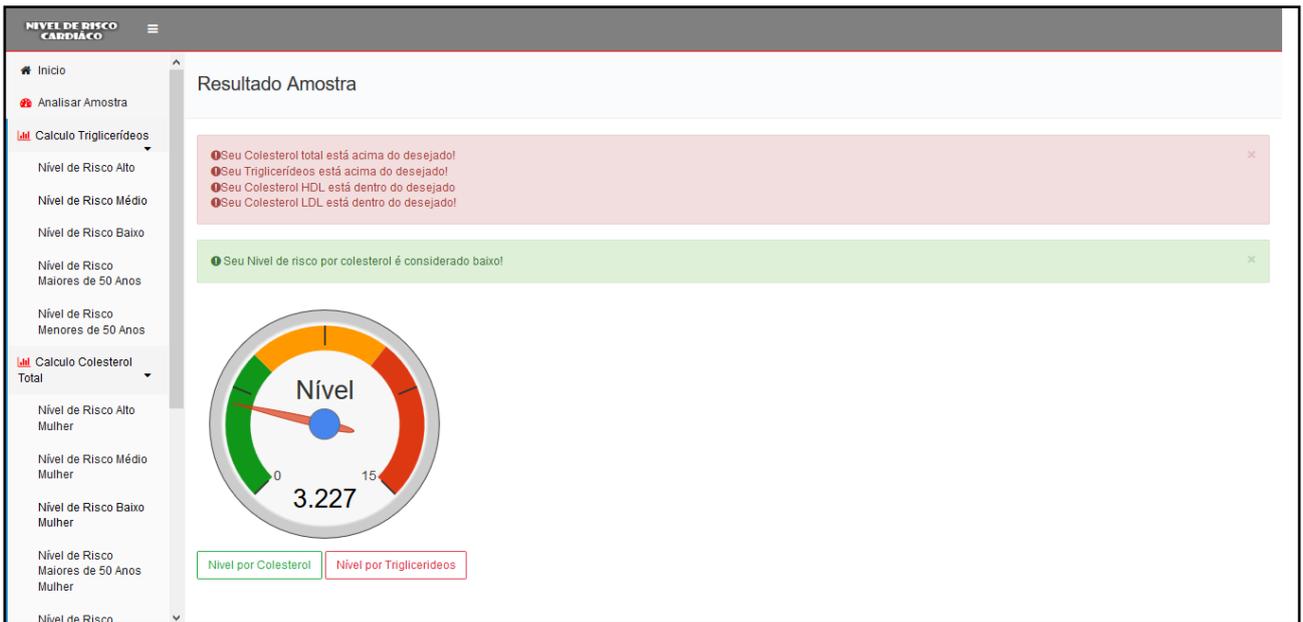


Figura 11: Nível de risco por Colesterol Total

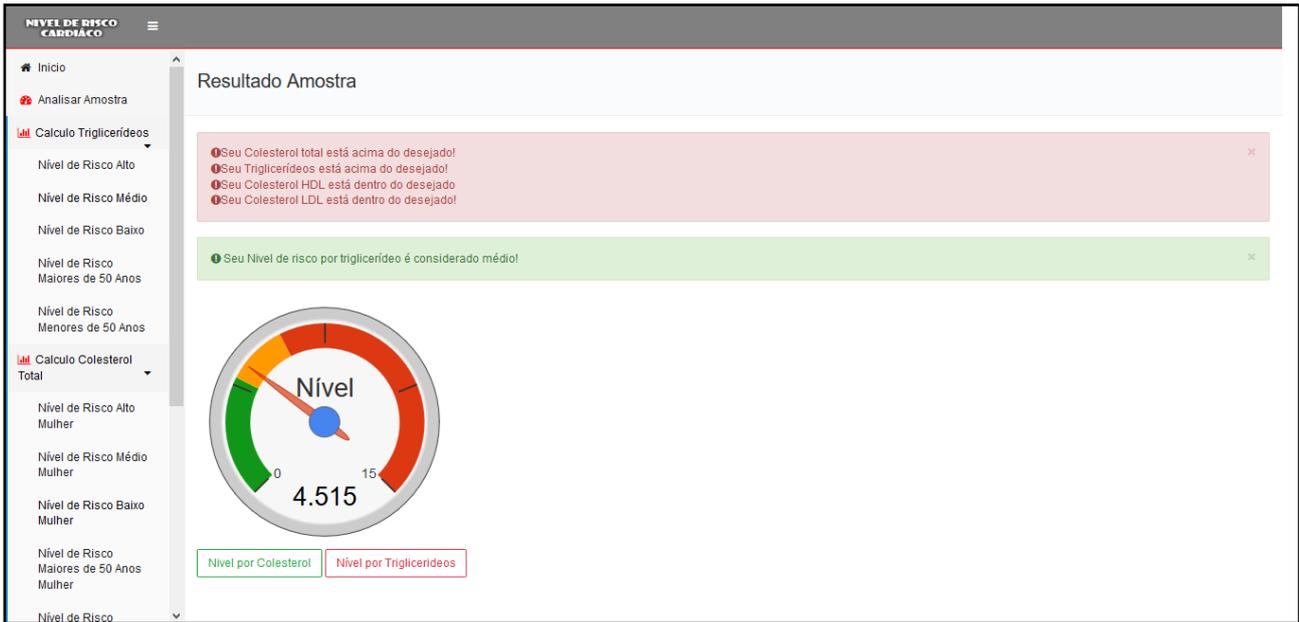


Figura 12: Nível de risco por triglicérideo

Foram gerados gráficos para demonstrar a média do nível de risco pelo cálculo do Colesterol total / Colesterol HDL separados por nível de risco alto (figuras 12 e 13), nível de risco médio (figuras 14 e 15), nível de risco baixo (figuras 16 e 17), nível de risco em maiores de 50 anos (figuras 18 e 19) e nível de risco em menores de 50 anos (figuras 20 e 21).

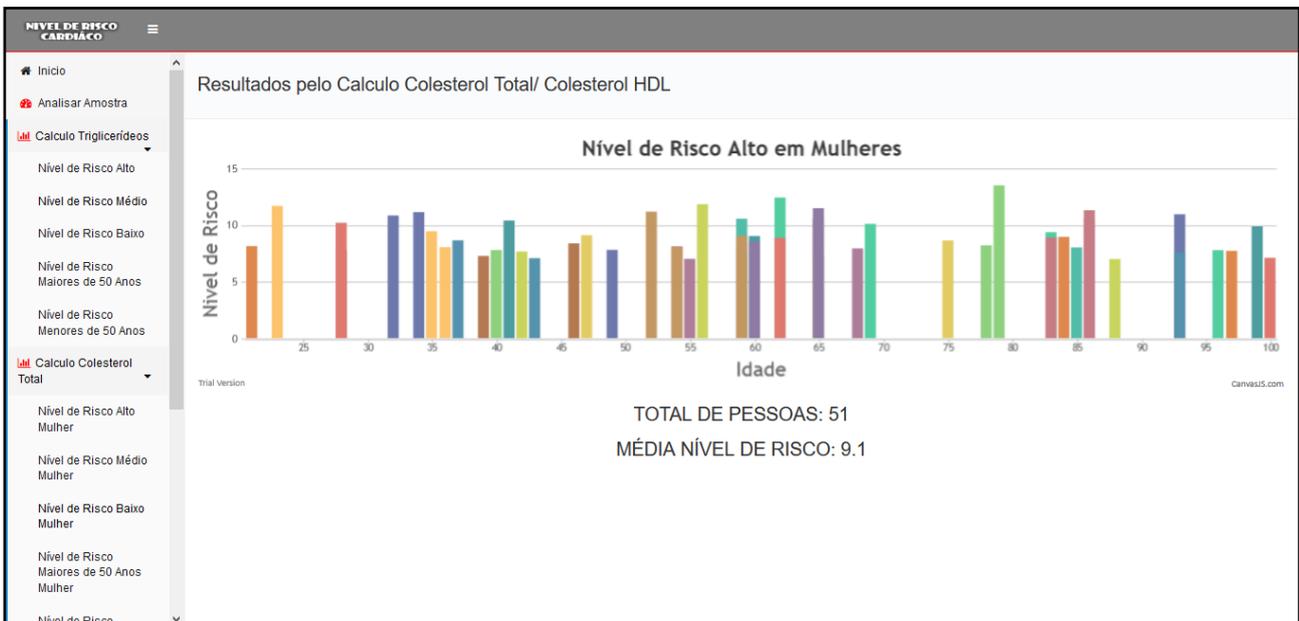


Figura 13: Nível de risco alto em mulheres

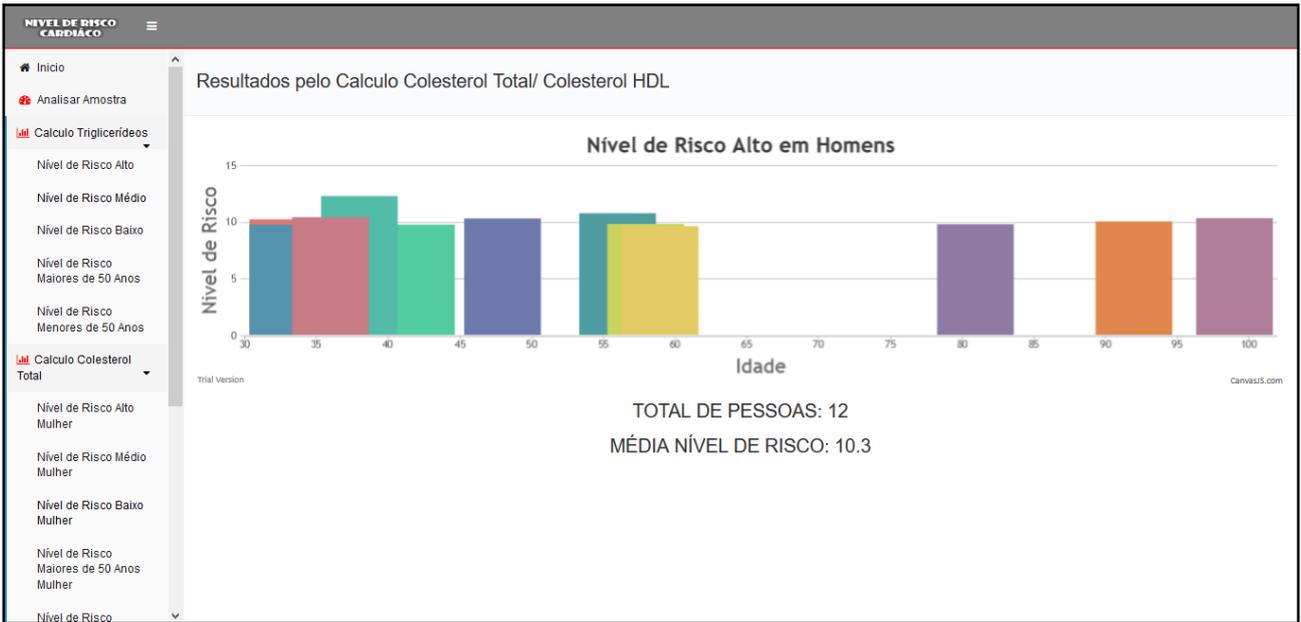


Figura 14: Nível de risco alto em homens

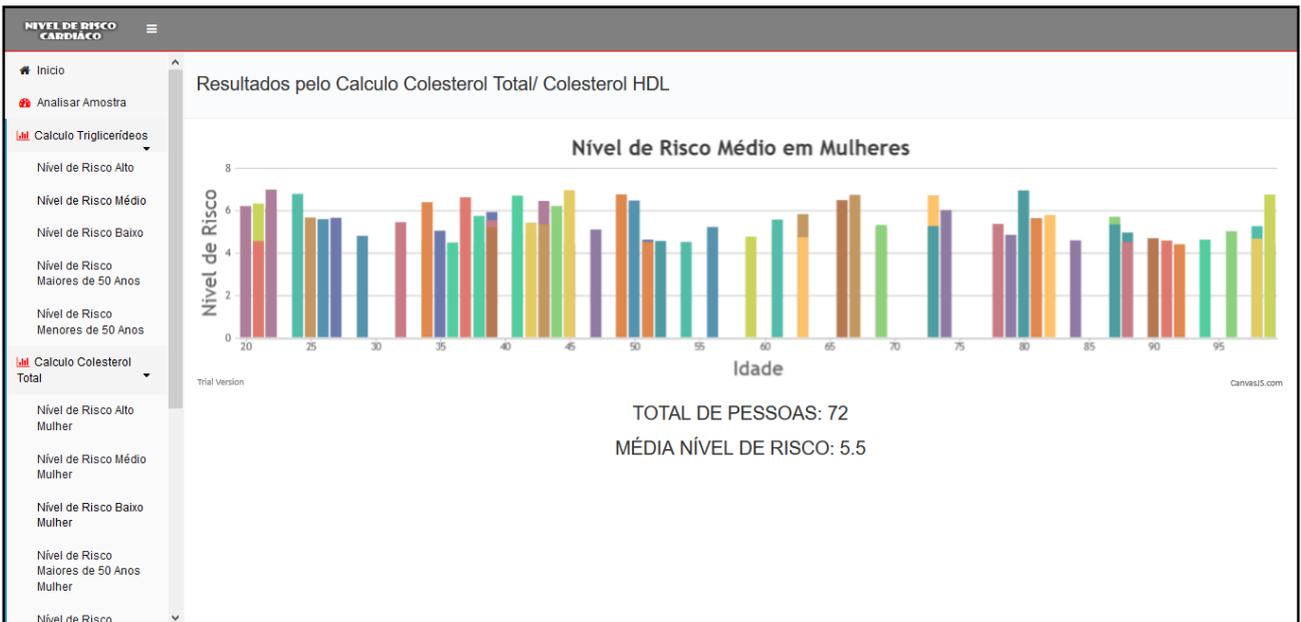


Figura 15: Nível de risco médio em mulheres

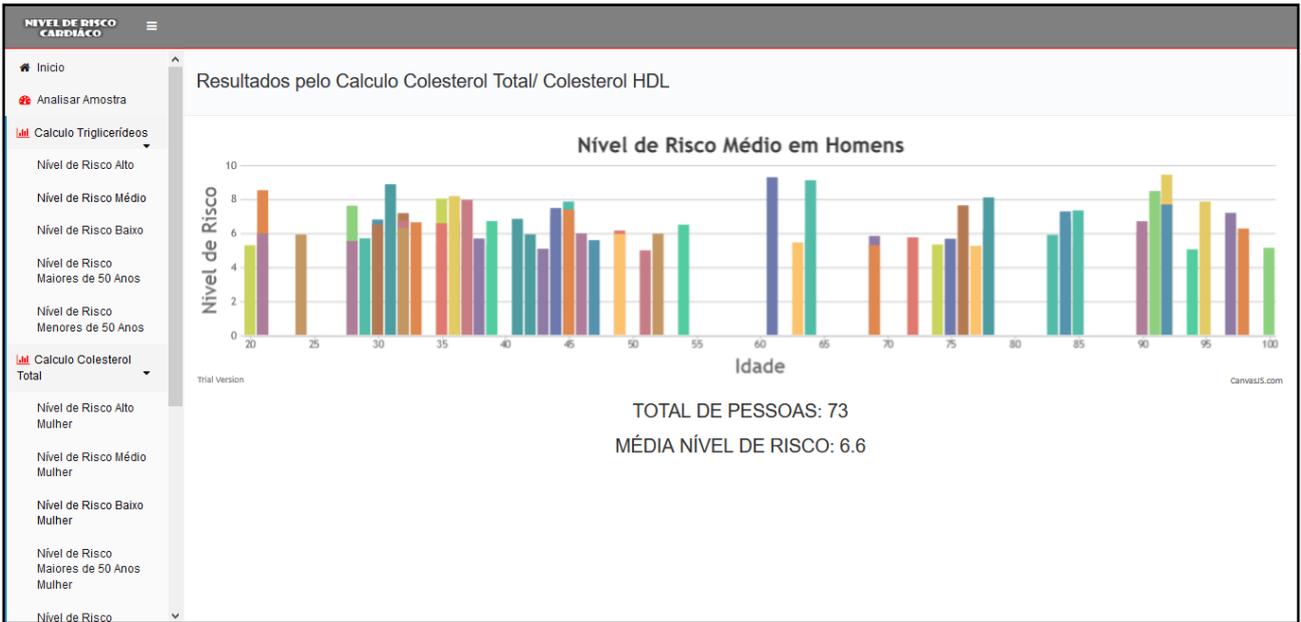


Figura 16: Nível de risco médio em homens

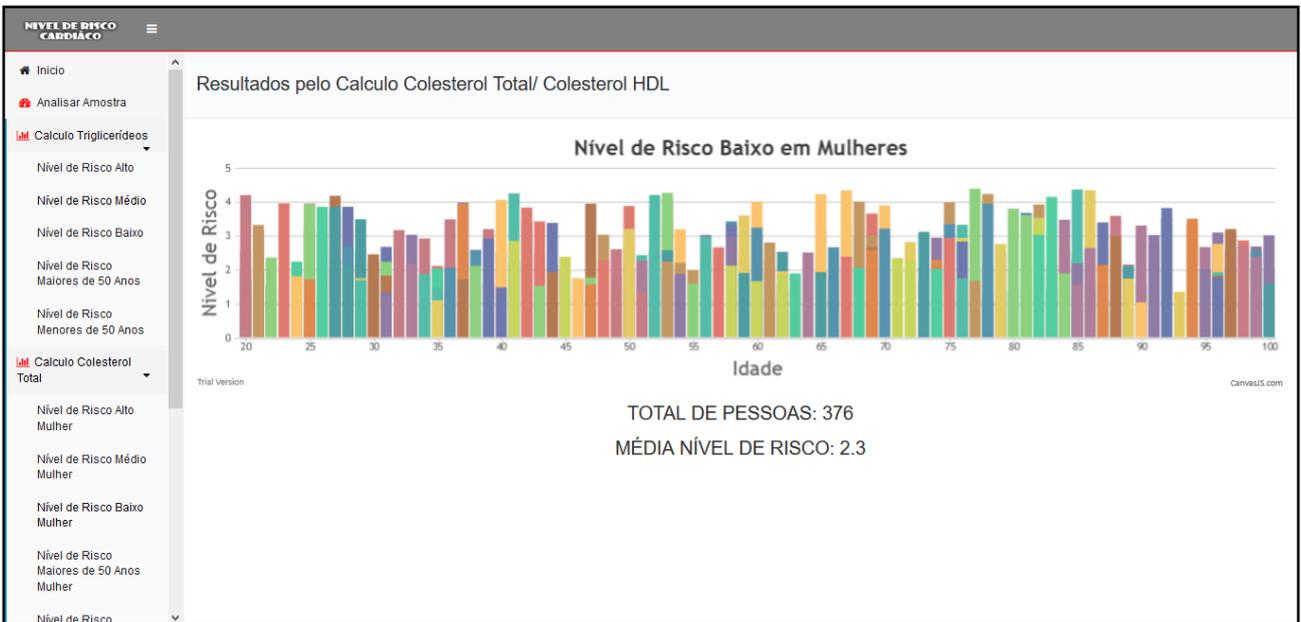


Figura 17: Nível de risco baixo em mulheres

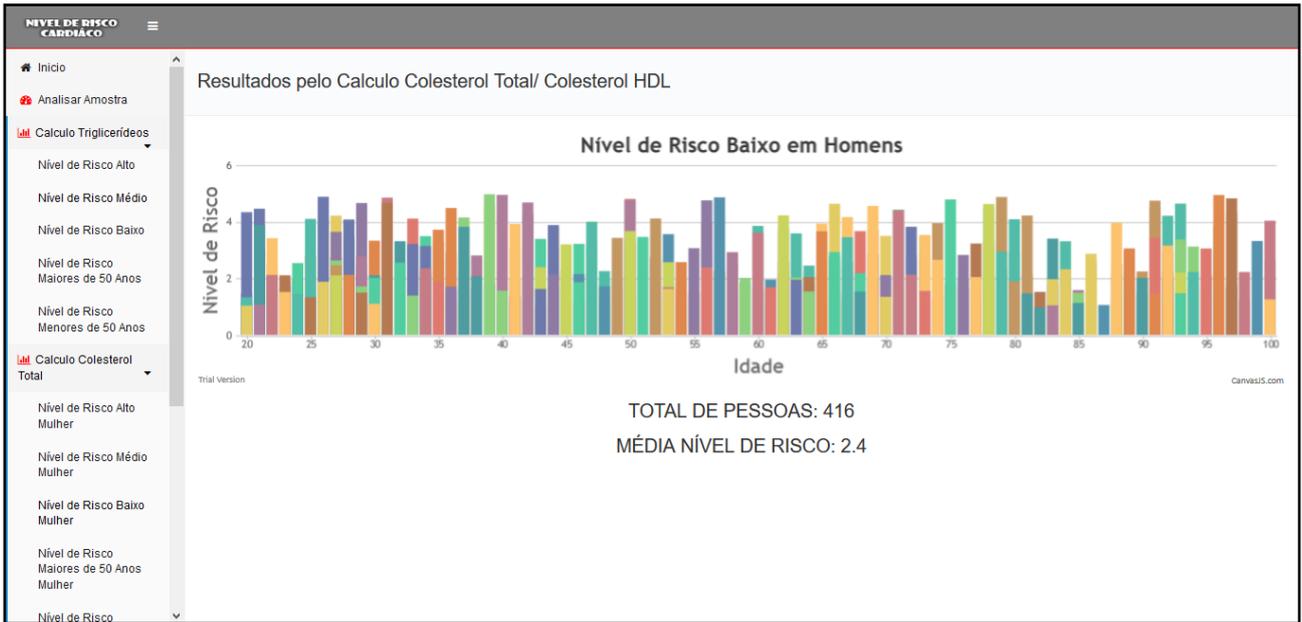


Figura 18: Nível de risco médio em homens

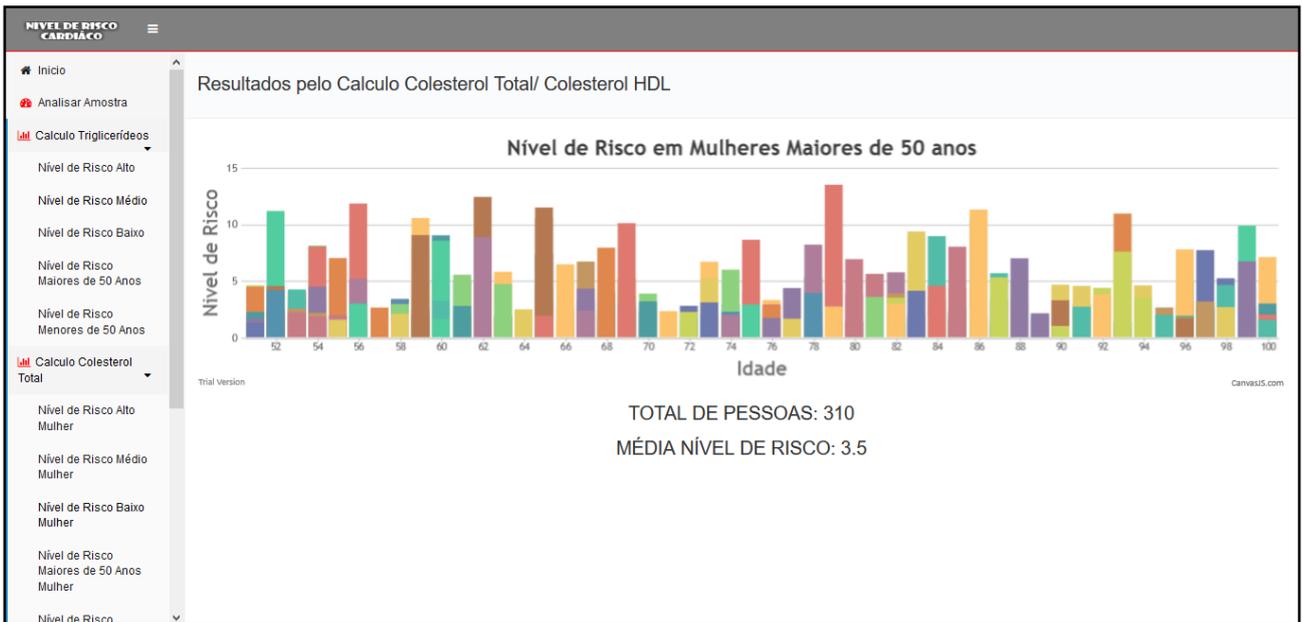


Figura 19: Nível de risco em mulheres maiores de 50 anos

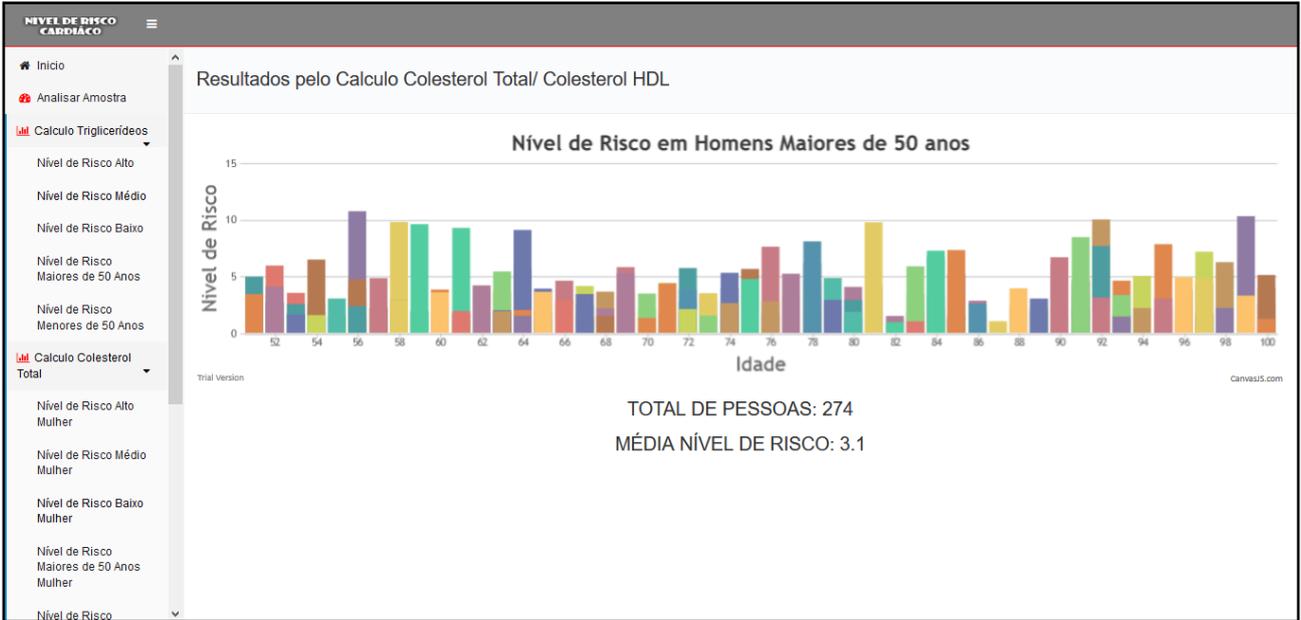


Figura 20: Nível de risco em homens maiores de 50 anos

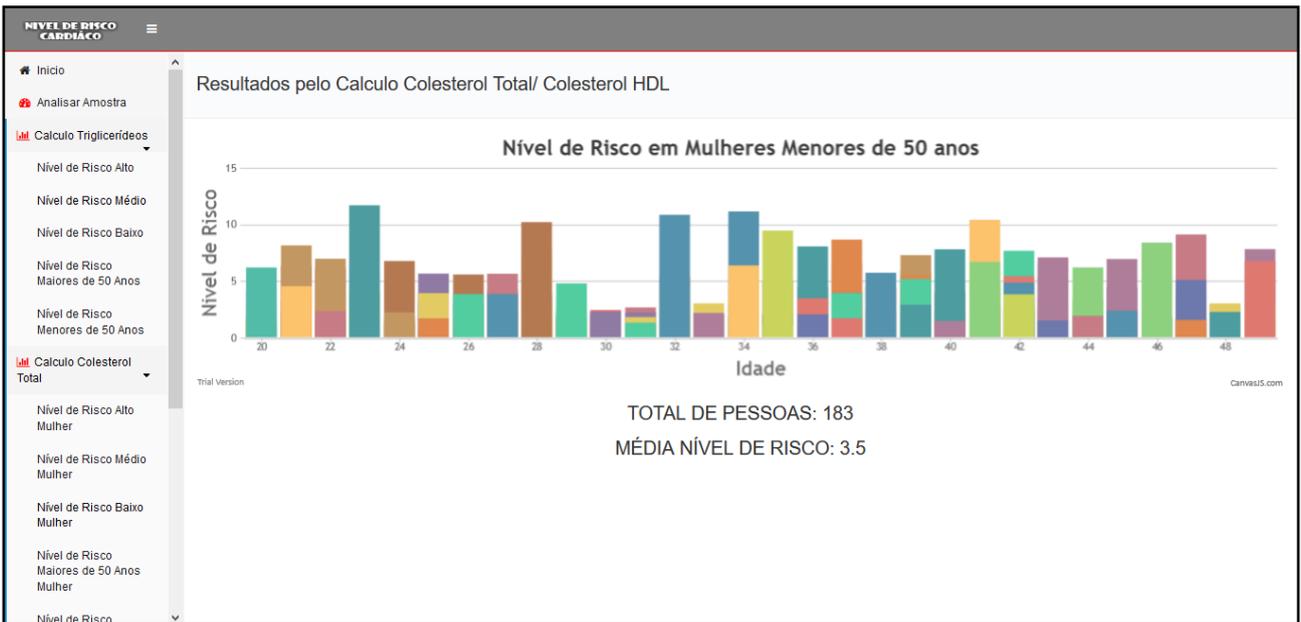


Figura 21: Nível de risco em mulheres menores de 50 anos

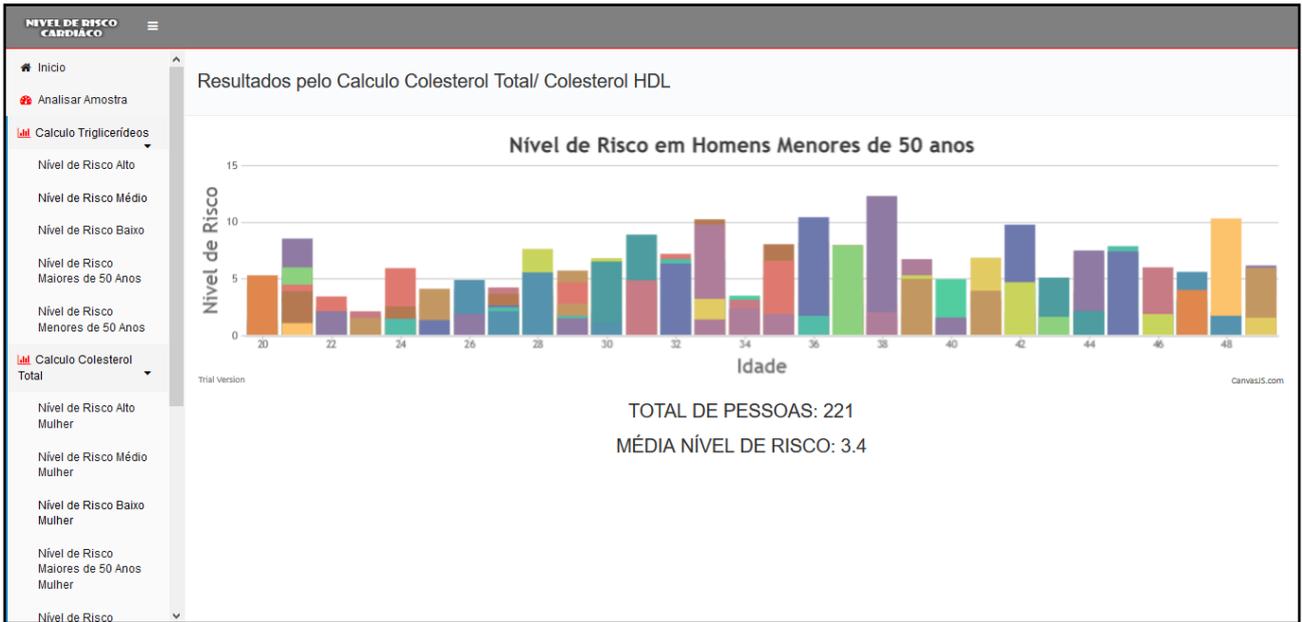


Figura 22: Nível de risco em homens menores de 50 anos

Para o cálculo Triglicérido/Colesterol HDL foram gerados gráficos de nível de risco alto (figura 22), nível de risco médio (figura 23), nível de risco baixo (figura 24), nível de risco em maiores de 50 anos e menores de 50 anos (figuras 25 e 26).

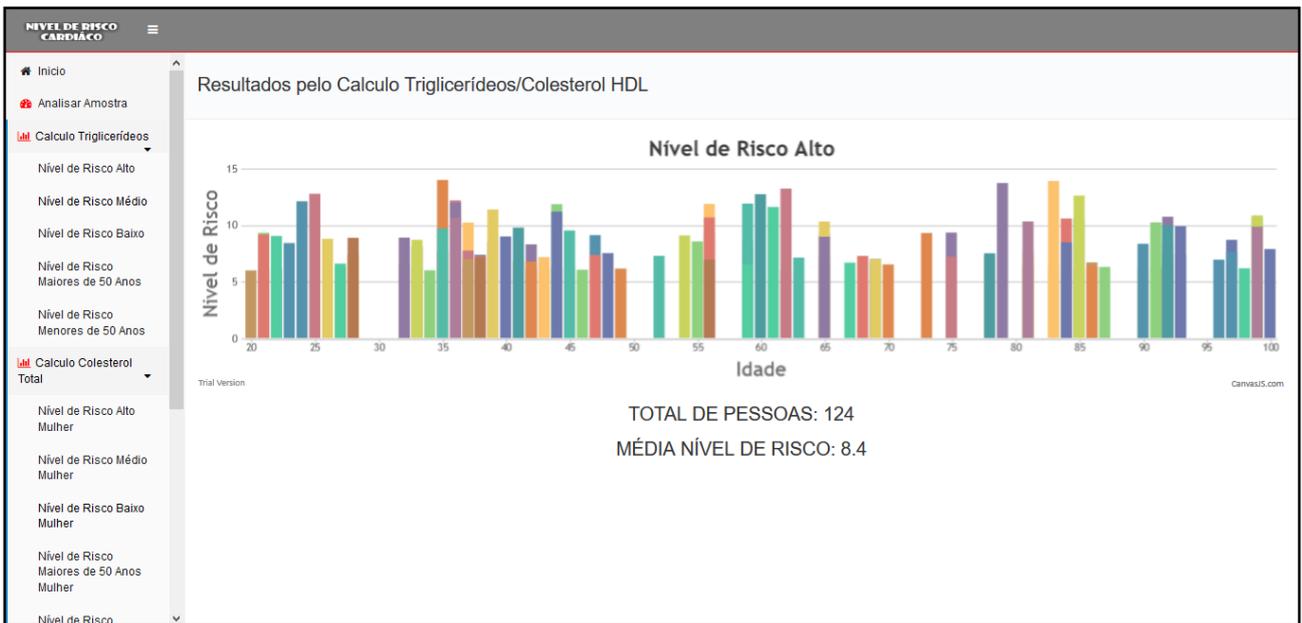


Figura 23: Nível de risco alto

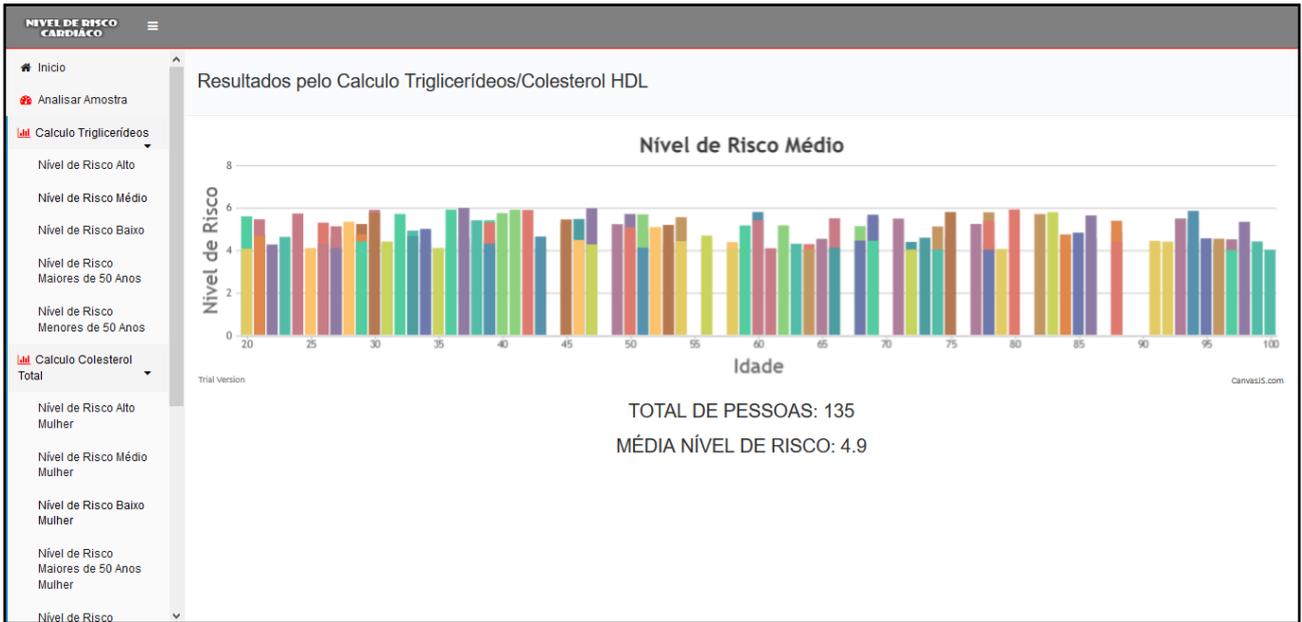


Figura 24: Nível de risco médio

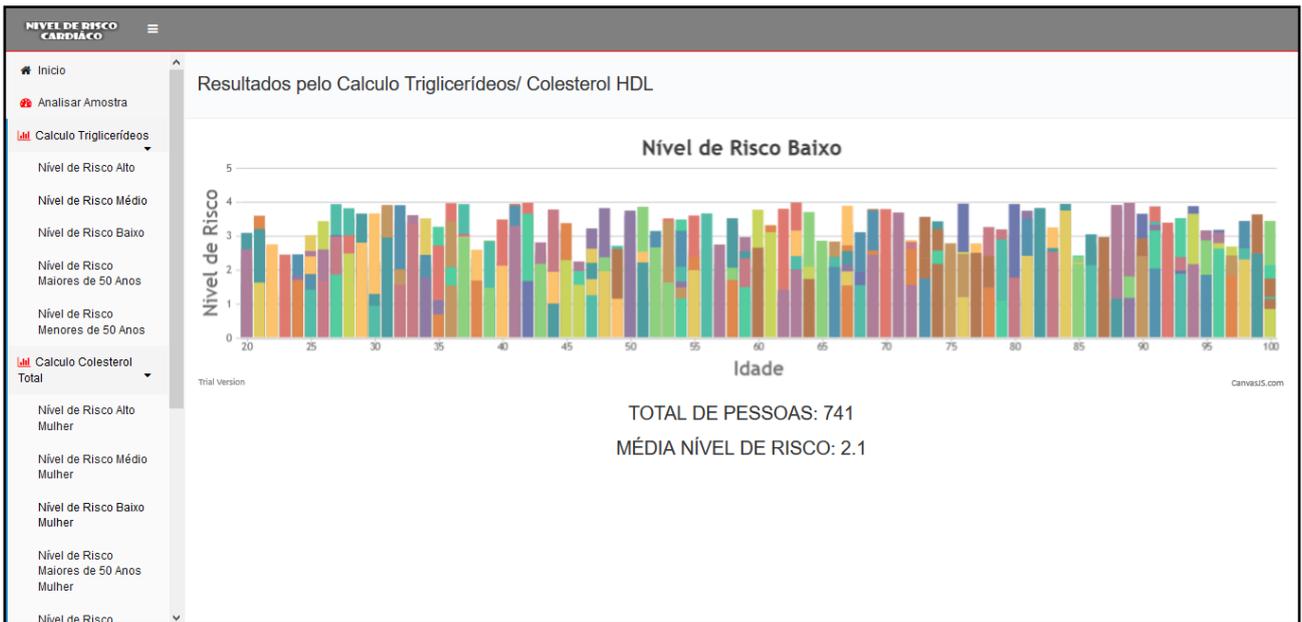


Figura 25: Nível de risco baixo

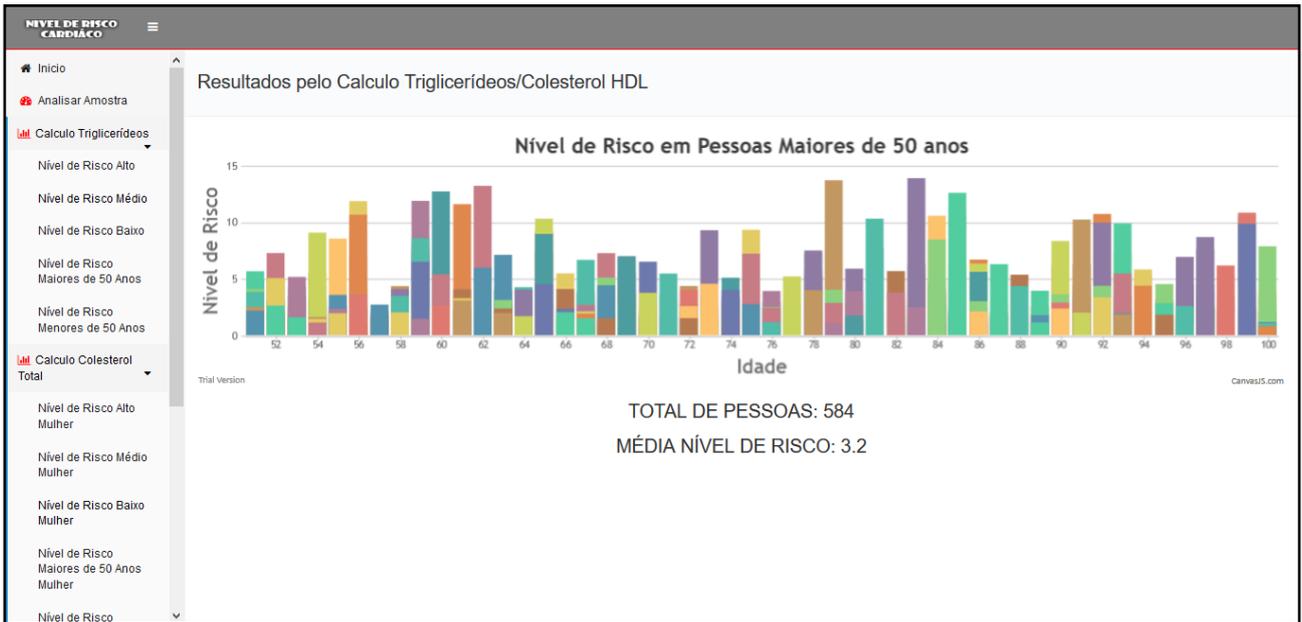


Figura 26: Nível de risco em maiores de 50 anos

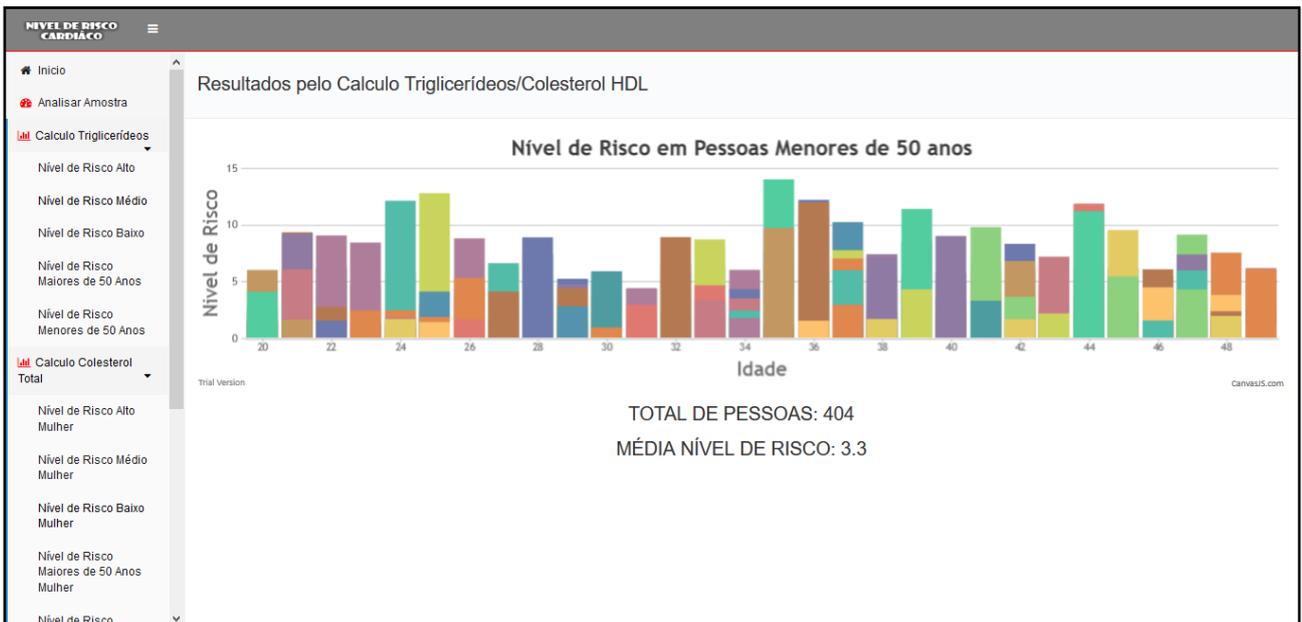


Figura 27: Nível de risco em menores de 50 anos

4. CONCLUSÃO

Os dados gerados foram analisados e demonstrados em gráficos, informando um total de pessoas e uma média de nível de risco.

Essa ferramenta pode ser utilizada para gerar um nível de risco de uma cidade, por exemplo, assim alertando os pacientes que estiverem dentro da estatística de nível alto sobre a gravidade e a importância de começar um tratamento.

Com o sistema podemos analisar o nível de risco do paciente, apenas informando alguns dados. O mesmo informa se há alguma anormalidade nos dados informados e oferece a opção ao paciente para saber o seu nível de risco, Colesterol total ou Triglicérido por meio de dois botões.

Como trabalhos futuros a ferramenta pode ser integrada com equipamentos que fazem coleta de sangue, assim retornando os resultados e seu respectivo nível de risco cardíaco de forma automática sem necessidade de digitar os dados. A ferramenta será submetida a dados de pacientes reais, com o intuito de comprovar sua eficiência.

Referências

American Heart Association. **Cholestol Ratio**, Dallas(EUA). Disponível em <http://www.heart.org/HEARTORG/Encyclopedia/Heart-Encyclopedia_UCM_445084_ContentIndex.jsp?title=cholesterol%20ratio>. Acesso em 20 out. 2017.

ANISZCZYK, Chris; GALLARDO, David. **Introdução à Plataforma Eclipse**, 2012. Disponível em: <<https://www.ibm.com/developerworks/br/library/os-eclipse-platform>> Acesso em: 14 mar. 2018.

BOOTSTRAP, **Bootstrap**. Disponível em: <<https://getbootstrap.com/>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

Boizel, Robert et al: **Ratio of Triglycerides to HDL Cholesterol Is an Indicator of LDL Particle Size in Patients With Type 2 Diabetes and Normal HDL Cholesterol Levels**, Diabetes Care 23:1679–1685, 2000.

CanvasJS, **Introduction**. Disponível em: <<https://canvasjs.com/docs/charts/intro/>>. Acesso em: 07 jul. 2018.

CAELUM. **Java e Orientação a Objetos**. Disponível em: <<https://www.caelum.com.br/apostila-java-orientacao-objetos/>>. Acesso em: 11 mar. 2018.

DEITEL, Harley M; DEITEL, Paul J. **JAVA: Como Programar**. 8. ed. Tradução de Edson Furmankiewicz. São Paulo: Pearson Education Brasil, 2010.

DE PINHO, Ricardo Aurino et al. **Doença arterial coronariana, exercício físico e estresse oxidativo**. Arq Bras Cardiol, v. 94, n. 4, p. 549-55, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abc/v94n4/v94n4a18>>. Acesso em: 30 out. 2017.

GOOGLE, **Using Google Charts**. 2017. Disponível em: <<https://developers.google.com/chart/interactive/docs/>>. Acesso em: 09 jul. 2018

Harvard Health Publishing – **Making sense of cholesterol tests**. Massachusetts (EUA), 2005. Disponível em: <<https://www.health.harvard.edu/heart-health/making-sense-of-cholesterol-tests>>. Acesso em: 16 out. 2017.

JSON, **Introdução ao JSON**. Disponível em <<https://www.json.org/json-pt.html>>. Acesso em 09 jul. 2018.

MOCKARRO, **Mockarro**. Disponível em <<https://mockaroo.com/>>. Acesso em 29 jul. 2018.

ORACLE, **Java Virtual Machine Specification**. 2015. Disponível em <<http://docs.oracle.com/javase/specs/jvms/se7/html/jvms-1.html>>. Acesso em 11 mar. 2018.

ORACLE, **The History of Java Technology**. Disponível em <<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/overview/javahistory-index-198355.html>>. Acesso em 11 mar. 2018.

OPAS, **Aterosclerose: o que é, Sintomas, Tratamento e Conseqüências**, 2018. Disponível em: <<https://www.opas.org.br/aterosclerose-o-que-e-sintomas-tratamento-e-consequencias/>>. Acesso em: 28 jul. /2018.

VIRAL, PATEL. **Java virtual Machine, Aninsidestory**. 2008. Disponível em <<http://viralpatel.net/blogs/java-virtual-machine-an-inside-story/>>. Acesso em 08 fev. /2017.