

SISTEMA DE MONITORAMENTO DE PESO CORPORAL

LEAL, Matheus da Costa¹
RODRIGUES, Thiago Veleda Ianzer^{1*}
CAMARGO, Salvador Loní Tadeo²
BASTOS, Rafael Rodrigues²

¹Discentes do Curso Sistemas de Informação, Nível 4 2021/2 - Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

²Docentes do Curso Sistemas de Informação - Faculdade IDEAU – Bagé/RS.

*E-mail para contato: thiagoianzer@gmail.com

RESUMO: Este trabalho compreende todas as etapas do desenvolvimento de um sistema de informação destinado ao monitoramento do peso corporal de um grupo de participantes de um questionário aplicado durante um período de dez semanas, tendo como objetivo recolher uma série de dados específicos para a realização de um estudo envolvendo os seus hábitos gerais e a influência dos mesmos sobre o seu peso corporal. O estudo possui como principal domínio o armazenamento e o tratamento dos dados das pessoas, com a necessidade de um ambiente fazer essas operações, para que seja possível avaliá-los aplicando parâmetros de análise sobre os seus hábitos e correlacioná-los com as alterações de peso ao longo do período de aplicação da pesquisa, gerando relatórios que informem o seu usuário sobre o estado dos participantes, permitindo assim que ele possa realizar uma análise sobre os mesmos. Para atender as premissas em questão foram construídos modelos gráficos em linguagem *UML*, que serviram de base para o sistema, permitindo que fosse possível avaliar o seu comportamento. Com o sistema devidamente projetado iniciou-se a sua fase de construção, compreendendo o desenvolvimento do seu banco de dados relacional e implementação do seu código fonte, sob o paradigma de Orientação a Objetos, na linguagem de programação Java. O sistema possui um funcionamento simples e permite que o seu usuário armazene e consulte os dados das pessoas, com opções para o seu gerenciamento, e também geração de relatórios que possibilitam que se tenha uma noção geral dos hábitos de cada um, informando todos os seus dados de pesagem e realizando tratamento dos mesmos sob operações aritméticas que informam o usuário sobre a situação da pessoa.

Palavras-chave: Saúde e peso corporal; Questionário de pesquisa; Sistema de informação; Dados.

ABSTRACT: This work addresses the development of an information system for monitoring the body weight of a group of participants in a questionnaire administered for ten weeks, with the aim of collecting a series of specific data for a study involving their general habits. and their influence on your body weight. The study's main domain is the storage and processing of people's data, with the need for an environment that can carry out these operations, so that it is possible to assess them by applying analysis parameters on their habits and correlate them with changes weight throughout the period of application of the survey, generating reports that inform the user about the status of the participants, allowing analysis to be carried out on them. To meet the objectives, graphic models were built in UML language, which served as the basis for the system. With the system properly designed, its construction phase began, comprising the development of its relational database and implementation of its source code, under the Object Orientation paradigm, in the Java programming language. The system has a simple operation and allows its user to store and consult people's data, with options for its management, and also generation of reports that provide data related to people's habits, informing all weighing data and carrying out treatment of them under arithmetic operations that inform the user about the person's situation.

Keywords: Health and body weight; Survey questionnaire; Information system; Data.

1. INTRODUÇÃO

Este projeto caracteriza-se pelo estudo de um problema vinculado a modificação do peso corporal de pessoas, servindo como uma aplicação prática para o aprendizado da construção de sistemas de informação, cujas etapas estão descritas no decorrer do texto. O

software consiste de um aplicativo para capturar dados e produzir informações de interesse no apoio a tomada de decisão das pessoas participantes.

A formulação da questão a ser respondida na pesquisa observa um comportamento social da atualidade, cujo foco está na cultura corporal, onde as pessoas de ambos os sexos e de diferentes faixas etárias estão dedicando crescentes cuidados no controle de peso, com propósitos de autoestima, mas também de preservação da saúde física e mental, através da adequada escolha de alimentos e regularidade de exercícios físicos. Então, o questionamento é:

Como ajustar o peso corporal humano em um patamar tecnicamente recomendado e manter controle das modificações de peso?

O interesse no assunto observa os inúmeros aspectos inter-relacionados e que precisam ser monitorados para auxiliar nos propósitos das pessoas, pois ao conhecer a evolução da saúde e bem-estar, tornam-se mais equilibradas, produtivas e satisfeitas. O domínio do problema considera o corpo humano, dotado de sistemas complexos, com vasto número de variáveis inter-relacionadas e nem sempre evidentes. Destaca-se a importância do assunto, do ponto de vista humano, pois os profissionais médicos de várias especialidades têm sistematicamente manifestado a necessidade de controle do peso corporal como uma medida que tende a minimizar os riscos de incidência de várias doenças relacionadas e que afetam sobremaneira a qualidade de vida das pessoas.

Como destaque, Nunes (2020) enfatiza a importância de monitoramento dos fatores de risco para doenças como diabetes tipo 2, câncer, doenças articulares, doenças cardiovasculares, decorrentes da obesidade, acrescentando que a distribuição da gordura corporal é tema de preocupação na classe médica. Também o fator de risco de obesidade é preocupação citada em Gaillard (2020). A origem do problema está ligada a fatores intrauterinos, ambientais como a flora intestinal, hábitos de vida e fatores genéticos, os quais influenciam na tendência a ganho de peso. O alerta emitido relaciona ainda a questão de indivíduos que não conseguem perder peso e necessitam de uma dieta saudável.

A delimitação deste trabalho restringe-se ao controle de peso corporal, dedicando atenção a relação de causa e efeito, com foco nos hábitos alimentares e de exercícios físicos, usando alguns modelos estatísticos para compreender e expor as relações entre as variáveis.

São objetivos do estudo:

- 1) Geral: Construir uma infraestrutura de informação capaz de oferecer aos participantes do estudo os resultados dos registros de consumo de alimentos e de exercícios físicos e sua relação com a mudança de peso.
- 2) Específicos:
 - > Registrar o valor das variáveis pessoais no início do estudo;
 - > Registrar os eventos semanais das variáveis escolhidas;
 - > Produzir relatório final individualizado por participante, com os resultados apurados, visando permitir orientação por profissionais da saúde;
 - > Adquirir domínio da construção de um sistema de informação, percorrendo todas as etapas, dentro de uma perspectiva real, usando boas práticas de desenvolvimento.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Referencial Teórico

Este projeto foi elaborado e seguindo uma série de etapas que compreenderam as diferentes partes do seu desenvolvimento. O foco do referencial teórico está considerando duas dimensões do projeto, uma de natureza humana, voltada ao estudo de controle de peso corporal e outra de ordem técnica de sistemas de informação. A seção 2.1.1 trata dos aspectos de natureza humana, já das seções 2.1.2 a 2.1.5 abordam sistemas de informação e conceitos relacionados.

2.1.1 Peso corporal e saúde

Malina e Bouchard (1991), relatam que o que causa as variações na determinação do peso corporal são: músculos, ossos e gorduras, e tais alterações ocorridas nesses componentes são em função dos fatores de crescimento e de envelhecimento, alimentação, exercício físico e as doenças.

Conforme Guedes & Guedes (1995), há diferença entre excesso de peso e obesidade. Na obesidade o peso corporal ultrapassa os limites desejados, já no excesso de peso apenas a quantidade de gordura ultrapassa os limites desejados. Existem pessoas que podem ser consideradas pesadas pelo seu desenvolvimento muscular e ósseo, ou seja, pela massa magra, não sendo consideradas com excesso de gorduras. As pessoas que se enquadram nesse grupo não têm a sua saúde comprometida por esses fatores, ao contrário de outros que possuem um menor peso corporal junto a uma determinada quantidade de gordura, que podem afetar a sua saúde devido à deficiência muscular e óssea.

Segundo Nahás (1999), a obesidade é considerada um problema de abrangência mundial pela Organização Mundial de Saúde, pois atinge um grande número de pessoas e predispõe o organismo a vários tipos de doenças. O autor relata que apesar de uma parte da população brasileira sofrer de desnutrição nos centros urbanos, observa-se um surto de pessoas acima do peso devido a inatividade física e ingestão imprópria de alimentos.

Sidney (1998), descreve que o peso corporal dos indivíduos tende a aumentar progressivamente dos 20 aos 50 anos, e tal fato agrava-se ainda mais quando há redução nos níveis de práticas de atividades físicas.

Pode-se descrever alguns problemas que desencadeiam o ganho de peso corporal, dentre eles: problemas hormonais e fisiológicos, predisposição genética, utilização de medicamentos, estresse e ansiedade, depressão, sedentarismo, alimentação inadequada e desregrada, e ainda as mudanças no estilo de vida. As mudanças hormonais ocorrem geralmente durante a adolescência, gravidez e menopausa. Dentre as consequências que a obesidade pode acarretar, podemos citar: diabetes, hipertensão arterial, arteriosclerose, problemas cardíacos, aumento das taxas de colesterol e triglicerídeos e aumento da mortalidade.

2.1.2 Sistema de informação

Grande parte deste capítulo foi desenvolvido tomando como base o livro fundamentos de sistema de informação, Prado (2014).

Um SI (Sistemas de Informação) pode ser entendido como um conjunto inter-relacionado de partes ou elementos que coleta, processa, armazena e distribui informações, de forma organizada e coordenada, para apoiar a tomada de decisões.

Para Cassarro (2010), um sistema de informação em uma organização pode ser entendido como todos os registros e documentos gerados pelas suas operações, sendo de forma manual ou informatizada. O desenvolvimento das tecnologias de informação e seu aumento pelas demandas das organizações, contribuíram para o surgimento de uma gama variada de sistemas de informação.

Teófilo (2007), relata que os sistemas de informação têm como conceito a transformação de dados, sendo estes elementos brutos dentro da empresa, em informações. As organizações que possuem sistemas de informação tendem a ter um controle mais eficiente sobre as suas operações, e consequentemente garantem resultados mais satisfatórios, sendo assim, uma ferramenta que traz agilidade e segurança para os usuários.

Baltzam e Phillips (2012), narram que a tecnologia de informação através dos sistemas de informação, permite que ocorra um controle gerencial dos negócios das organizações, e assim garante alto grau de competitividade do mercado que o usufrui.

2.1.3 Dado e informação

Dados podem ser definidos como representações simbólicas desprovidas de significado, ou seja, usam-se símbolos para indicar alguma representação do mundo real, podendo esses símbolos serem letras, imagens, números, sons, nomes, dentre outros, em outras palavras, coisas simplesmente.

O dado por si só não é capaz de expor conhecimento. Significa dizer que o dado precisa ser transformado ou estruturado, seguindo regras previstas no contexto ao qual se aplica, de forma a permitir ao tomador de decisão agregar significado (semântica). Assim, **dado** com significado é **informação**.

Neste sentido, o conceito de informação pode ser obtido sobre um conjunto de dados pertinentes a determinado contexto, que possa ser tratado – transformado, acumulado, estruturado, etc, e, então, um tomador de decisão possa utilizá-los em um processo de decisão para estabelecer escolhas, as quais observam o propósito, a finalidade, a intenção, a pertinência. Assim, um mesmo conjunto de dados pode representar diferentes coisas para diferentes pessoas, visto que cada uma delas pode agregar diferentes significados, segundo o contexto e valores semânticos.

Seguindo a linha de raciocínio construída acima e conectando-se às novas realidades do mundo atual, tem-se que o tomador de decisão precisa dispor de informação para garantir a qualidade de suas ações, e isto está presente em todos os ambientes da atividade humana, quer empresarial, educacional, de entretenimento, dentre outros, nos quais a informação é demandada.

É importante enfatizar que, em tese, não existe ambiente de decisão nos dias atuais que prescindia de informação, além de propor-se um grau de qualidade necessária, para satisfazer o grande motor de impulsão humana em três dimensões: competição, diferenciação e exploração. Todos os seres humanos buscam novas e mais avançadas formas de ofertar suas capacidades e habilidades à sociedade. Para tornar isso viável é necessário ter além de informação, conhecimento.

2.1.4 Conhecimento

Viu-se nos fundamentos de informação citados anteriormente a capacidade de alavancar a qualidade do trabalho. Porém, hoje exige-se muito mais, não bastando apenas a informação, mas agregando-se o estágio supremo proporcionado pela mente humana de construir e reconstruir de forma harmoniosa e inovadora os novos patamares, por onde decisões com pouca previsibilidade estão sendo tomadas de forma persistente, buscando atender a uma nova classe de demandas não possíveis de serem atingidas com simples informação. Isto é, deriva-se uma nova abordagem em relação aos problemas que demandam muito mais do que informação.

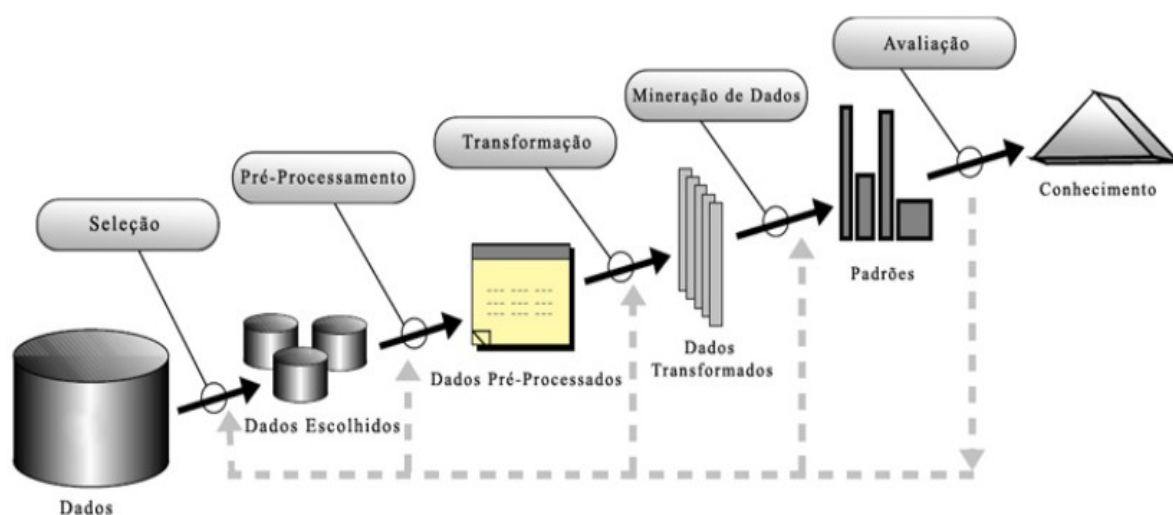


Figura 1: Processo de aquisição de conhecimento. Adaptado de Camilo, Silva. Agosto, 2009

Assim, o contexto atual do mundo e o estágio multidimensional em que se colocam muitos dos problemas, é o que caracteriza o ser humano hoje e o conhecimento de que dispõe permite, no presente e futuramente, enquadrar o novo perfil do ser. Exemplificando: a exploração espacial com extraordinária utilização de tecnologia; a aplicação da bioinformática no auxílio a microbiologia e ao combate as viroses, bem como, a todas as dimensões da medicina; a aplicação da informática no mundo dos negócios com os avançados sistemas de informação 4.0 (internet, indústria, comércio, serviços, agronegócio, comunicações, etc); a aplicação das tecnologias da informação na automação de residências em âmbito geral com a proliferação da *Internet of Things – IoT* ou Internet das Coisas, dentre muitas outras áreas. Enfim, o mundo em que se vive hoje é um ambiente inimaginado há poucos anos atrás, tanto para construção como para destruição.

O conhecimento, contudo, é um recurso que precisa ser internalizado em cada pessoa para dotá-la de compreensão, melhoria de processos mentais.

A simples análise da figura 1, denota as diferentes fases do processo de transformação de dados para chegar-se ao conhecimento.

2.1.5 Ambiente

Tanto o sistema de informação quanto os aspectos físicos das pessoas que participam deste trabalho pertencem a um ambiente contextual que exercem influência sobre os aspectos, sendo tratados. É importante compreender que o ambiente em que a pessoa está inserida pode contribuir significativamente para mudanças no seu aspecto físico e, tais condições são de interesse para registro no programa, visto que ao afetar uma pessoa pode distingui-la das demais.

Considerando os elementos abordados anteriormente é importante caracterizar as situações de decisão que englobam a informação tratada e os aspectos ambientais de onde ela foi obtida, o que torna o processo de decisão algo bastante mais complexo. Tratar uma relação de consequência para situações contextuais é o que permite atingir-se de forma mais adequada os objetivos estabelecidos. Sintetiza-se estes argumentos na seguinte equação: $\text{decisão promissora} = (\text{dados} + \text{informação} + \text{conhecimento} + \text{ambiente})$. A explicitação das variáveis da equação acima, pode ser entendida como:

- a) Decisão promissora é a ação desenvolvida pelo participante com um grau de acerto segundo seu julgamento íntimo;
- b) Dados são o conjunto de valores obtidos pelos formulários preenchidos pelo participante e processado;
- c) Informação é o resultado da transformação executada no processo;
- d) Conhecimento é a expertise do tomador de decisão em relação ao problema;
- e) Ambiente é o conjunto de objetos com os quais interage o participante.

2.2 Algumas métricas de relevância

Para atingir os resultados e gerar um relatório de avaliação dos participantes, foram utilizados alguns métodos estatísticos: média aritmética, moda e mediana.

Segundo Crespo (2004), as medidas de posição mais importantes de tendência central, recebem tal denominação pelo fato de os dados observados tendem a se agrupar em torno de valores centrais.

Os dados para cálculo da média, moda e mediana foram obtidos de um grupo de participantes, a tabela a seguir contém alguns dados de participantes como exemplo:

Tabela 1- valores retornados dos questionários aplicados.

Data de preenchimento	Nome	Altura	Peso	Data de medição
04/10/21	Tomás Rossato Benfica	1,77	76kg	04/10/21
06/10/21	Henrique Garcia	1,71	83,1kg	05/10/21
08/10/2021	Gabriel Sais	1,87	116,5kg	08/10/2021
06/10/21	Raphael Ricardo	1,80	93,2kg	06/10/21
11/10/21	André Ianzer Rodrigues	1,80	81,5 kg	08/10/21

Baseado no conteúdo da tabela 1 aplica-se as equações para determinar os valores buscados, tendo em mente que as operações são realizadas com os dados armazenados dos participantes de forma isolada, ou seja, seus dados capturados durante as semanas da realização da pesquisa.

2.2.1 Média aritmética

A média aritmética é o quociente da divisão da soma dos valores da variável pelo número deles.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

\bar{x} a média aritmética;
 x_i os valores da variável;
 n o número de valores.

Figura 2- Fórmula da média aritmética. Adaptado de Crespo, Antônio Arnot, 2004.

2.2.2 Moda

A moda é o valor que ocorre com maior frequência em uma série de valores. Por exemplo: o salário modal dos empregados de uma indústria é o salário mais comum, ou seja, o salário recebido pelo maior número de empregados dessa indústria:

$$Mo = \ell^* + \frac{D_1}{D_1 + D_2} \times h^*$$

na qual:

ℓ^* é o limite inferior da classe modal;

h^* é a amplitude da classe modal;

$D_1 = f^* - f(\text{ant})$;

$D_2 = f^* - f(\text{post})$,

sendo:

f^* a frequência simples da classe modal;

$f(\text{ant})$ a frequência simples da classe anterior à classe modal;

$f(\text{post})$ a frequência simples da classe posterior à classe modal.

Figura 3- Fórmula da moda. Adaptado de Crespo, Antônio Arnot, 2004.

2.2.3 Mediana

A mediana é uma medida de posição definida como o número que se encontra no centro de uma série de números, estando estes dispostos seguindo uma ordem. Em outras palavras, a mediana de um conjunto de valores, ordenados segundo uma ordem de grandeza, é o valor situado de tal forma no conjunto que o separa em dois subconjuntos de mesmo número de elementos:

$$\frac{\sum f_i}{2}$$

Figura 4- Fórmula da mediana. Adaptado de Crespo, Antônio Arnot, 2004.

A mediana deve ser empregada quando desejamos obter o ponto que divide a distribuição em partes iguais, quando há valores extremos que afetam de uma maneira acentuada a média e se variável em estudo é salário.

3. TECNOLOGIA DE APOIO

Considerando que as restrições do projeto são direcionadas para a implementação em linguagem Java, sob um modelo de análise orientada a objetos, está sendo usado a versão 11 do Java com a IDE *Netbeans*. Os modelos foram desenvolvidos em linguagem *UML*, buscando a desejada integração com a aplicação.

3.1 Modelagem

Ponniah (2007), A modelagem de dados é geralmente um conjunto adicional de habilidades adquiridas por certas pessoas no projeto de banco de dados. Esses generalistas são treinados nos princípios e práticas de modelagem de dados e atribuída a responsabilidade de criar os modelos de dados.

A principal responsabilidade dos modeladores de dados é modelar e descrever essa parte do mundo real que é do interesse da organização para atingir seus objetivos e propósitos.

Os modelos são uma simplificação da realidade, são construídos para que haja uma maior compreensão do sistema que está sendo desenvolvido. Servem como uma espécie de planta para os desenvolvedores visualizarem o estado o sistema, além de documentarem as tomadas de decisão durante o processo de desenvolvimento.

3.1.1 Modelagem ER

O modelo de entidade e relacionamento é utilizado na fase de modelagem, na engenharia de software, e tem a finalidade de explicar as entidades envolvidas em um domínio de negócios, bem como, seus atributos e como eles se relacionam entre si.

Conforme Heuser (2006), entidade é o conjunto de objetos da realidade modelada, sobre os quais deseja-se manter informações no banco de dados. Como exemplos de entidades temos: cliente, produto, funcionários, estoque, dentre outros.

Para Machado (2020), um relacionamento é a representação das associações existentes no mundo real. É a associação entre duas entidades, como por exemplo a relação entre funcionário e estoque. Como uma ocorrência da entidade estoque é consultado pela ocorrência da entidade funcionário.

3.1.2 Linguagem UML

É uma linguagem padrão para elaboração da estrutura de projetos de software orientados a objetos, permitindo a representação conceitual e física do sistema. Permite a

visualização de cada símbolo empregada, sendo uma linguagem para especificação, que permite construir modelos precisos sem ambiguidades e completos.

Segundo a Enterprise Architect (2021), um diagrama *UML* é uma representação dos componentes ou elementos de um sistema ou modelo de processo e, dependendo do tipo de diagrama, como esses elementos são conectados ou como eles interagem a partir de uma perspectiva particular. Por exemplo, como e porque um objeto muda de estado, ou como os requisitos são realizados pelo processo ou um sistema.

Existem dois tipos de principais de grupos de diagramas *UML*:

- a) Diagramas estruturais: representam os elementos estruturais que compõem um sistema ou função, refletindo os relacionamentos estáticos de uma estrutura ou arquiteturas de tempo de execução;
- b) Diagramas comportamentais: mostram uma visão dinâmica do modelo, representando o características comportamentais de um sistema ou processo de negócios.

3.2 Orientação a objetos

Morales e Rodrigues (2020), relatam tratar-se de uma abstração de objetos do mundo real, tendo como finalidade a compreensão do programa a ser criado. Aproxima o mundo real do mundo virtual, partindo como ponto principal, a simulação do mundo real dentro do computador. O programador é responsável por manipular os objetos e formalizar as suas interações. As ações do objeto são definidas pelo programador.

Para Ricarte (2001), alguns itens que formam a POO (programação orientada a objetos) são: classes, objetos, atributos, métodos, construtores, abstração, encapsulamento, herança, polimorfismo, dentre outros.

Objetos ou mais precisamente, as classes de onde os objetos vêm, são essencialmente componentes reutilizáveis de software. Há objetos data, objetos data/hora, objetos áudio, objetos vídeo, objetos automóveis, objetos pessoas etc. Quase qualquer substantivo pode ser razoavelmente representado como um objeto de software em termos dos atributos, por exemplo: nome, cor e tamanho e comportamentos como: calcular, mover e comunicar.

3.3 Implementação do sistema

O desenvolvimento do sistema seguiu exigências pré-estabelecidas no trabalho. Foram utilizadas uma série de ferramentas necessárias para sua construção, compreendendo as etapas

de modelagem e implementação do seu código fonte, e também banco de dados. As ferramentas foram escolhidas com a finalidade de atender a proposta do trabalho, levando em conta os seus requisitos e as preferências dos desenvolvedores.

3.3.1 Netbeans

Segundo a Apache Software Foundation (2021), empresa proprietária, o *Netbeans* é uma IDE multiplataforma, suportada nos sistemas operacionais Windows, Mac OSX e Linux. Ela possui suporte a uma variedade de linguagens de programação como: *Java JavaScript, PHP, HTML5, CSS*, dentre outras.

O *Netbeans* se destaca especialmente pela sua gama de ferramentas direcionadas a linguagem Java, fornecendo um ambiente de desenvolvimento completo que compreende não somente de um editor de texto, mas também um compilador, depurador, construtor de interfaces gráficas de usuário para as aplicações e vários outros recursos que auxiliam os desenvolvedores.

3.3.2 Java

Segundo Deitel e Deitel (2016), o *Java* é uma linguagem de programação orientada a objetos que começou a ser criada em 1991, na Sun Microsystems. Tendo como objetivo ser capaz de escrever programas a serem executados em uma grande variedade de sistemas computacionais e dispositivos controlados por computador. Isso às vezes é chamado de “escreva uma vez, execute em qualquer lugar”.

A linguagem *Java* atualmente pertence a Oracle, e é muito utilizada para desenvolver aplicativos corporativos de grande porte, aprimorar a funcionalidade de servidores da web, fornece aplicativos para dispositivos voltados ao consumo popular (por exemplo: telefones celulares, *smartphones*, televisão e etc.) e para muitos outros propósitos. Também é a linguagem-chave para desenvolvimento de aplicativos Android adequados a *smartphones* e *tablets*. A Sun Microsystems foi adquirida pela Oracle em 2010.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

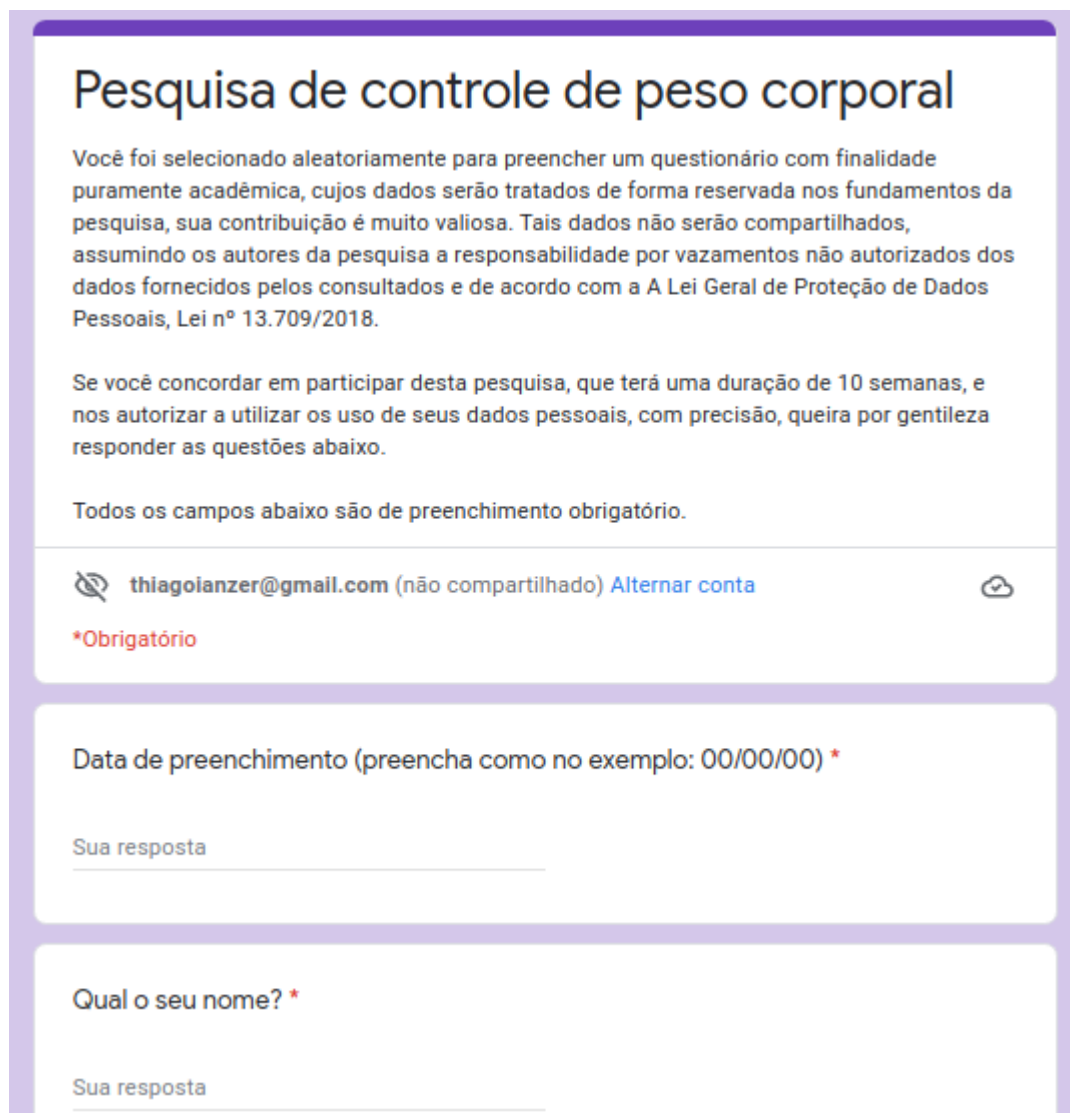
Do ponto de vista técnico, a construção do modelo de análise aplica os conceitos identificados, bem como, os diagramas necessários na linguagem *UML*. O desenvolvimento do Esquema de Banco de Dados usa o paradigma Entidade-Relacionamento. A

implementação do aplicativo utiliza o software *NetBeans* para construção das interfaces e a linguagem de programação Java para implementação do aplicativo e dos modelos estatísticos.

Do ponto de vista do tratamento do problema, o trabalho desenvolve-se sobre um grupo de pessoas escolhidas aleatoriamente, de ambos os sexos e de diferentes faixas etárias, num período de 10 semanas. O participante preenche um formulário com seus dados pessoais iniciais, os quais são implantados no Banco de Dados. Semanalmente as respostas do questionário específico informa os valores das variáveis de interesse, que são digitados no sistema. Ao final, a análise dos dados ocorre a partir de modelos estatísticos previstos e um relatório analítico é disponibilizado ao interessado.

O questionário foi formulado a partir de conceitos do problema, considerados relevantes e numa perspectiva acadêmica, tomando-se precauções sobre o processo de captura, armazenamento e proteção dos dados das pessoas, para evitar infrações legais. O preenchimento e retorno utilizara a dinâmica da internet.

A tabulação dos dados corresponde aos relevantes aspectos do estudo, pois utiliza interfaces do aplicativo desenvolvidas com caráter específico, e adotando regras de validação dos dados digitados e processamento com métodos adequados, gerando saídas orientadas ao conhecimento dos interessados.





Pesquisa de controle de peso corporal

Você foi selecionado aleatoriamente para preencher um questionário com finalidade puramente acadêmica, cujos dados serão tratados de forma reservada nos fundamentos da pesquisa, sua contribuição é muito valiosa. Tais dados não serão compartilhados, assumindo os autores da pesquisa a responsabilidade por vazamentos não autorizados dos dados fornecidos pelos consultados e de acordo com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, Lei nº 13.709/2018.

Se você concordar em participar desta pesquisa, que terá uma duração de 10 semanas, e nos autorizar a utilizar os dados pessoais, com precisão, queira por gentileza responder as questões abaixo.

Todos os campos abaixo são de preenchimento obrigatório.

 thiagoianzer@gmail.com (não compartilhado) [Alternar conta](#) 

***Obrigatório**

Data de preenchimento (preencha como no exemplo: 00/00/00) *

Sua resposta

Qual o seu nome? *

Sua resposta

Figura 5: Modelo do questionário, desenvolvido e aplicado através do *Google Forms*.

Esse questionário contém 20 questões, que são: data de preenchimento, nome, data de nascimento, sexo, altura, peso corporal, última data de medição do peso, qual atividade física (caso pratique), a frequência com qual pratica atividade física (caso pratique), se consome bebidas alcoólicas, a frequência de consumo da bebida alcoólica (caso consuma), tipo de alimentação, qual o cuidado que tem com sua alimentação, se é fumante, se é portador de alguma doença crônica, qual tipo de doença (caso seja portador), se faz uso de medicamentos contínuos, jornada de trabalho, o nível de atividade física que o seu trabalho possui e por último a configuração da sua atividade diária.

Com os dados coletados, será executado o processamento aplicando-se alguns métodos estatísticos populares que suportam operações lógicas e aritméticas, as quais enquadram-se no conteúdo estudado, além de permitir a construção de código com um nível

de complexidade razoável. Com os dados armazenados no sistema é possível monitorá-los ao longo do tempo, sendo possível gerar relatórios.

No relatório são realizadas as operações aritméticas de média, moda e mediana, desenvolvidas por meio de algoritmos em linguagem *SQL* (*Structured Query Language*), permitindo que as operações sejam realizadas diretamente no banco de dados, retornando o resultado das expressões já devidamente formatados e prontos para serem exibidos na interface de relatórios do sistema. Abaixo seguem os exemplos dos algoritmos, representados pelas figuras 5, 6 e 7:

```
##media

select format(avg(q.peso), 3) as media, count(q.peso), sum(q.peso) as media, p.nome
from questionario q left join pessoa p on p.cod_pessoa = q.pessoa_cod_pessoa
where q.pessoa_cod_pessoa = 1 group by p.nome;
```

Figura 6- Algoritmo da Média.

```
##moda

select q.peso, p.nome, count(q.peso) as qtd from questionario q
left join pessoa p on p.cod_pessoa = q.pessoa_cod_pessoa where q.pessoa_cod_pessoa = 1
group by p.nome, q.peso order by qtd desc, peso desc limit 2;
```

Figura 7- Algoritmo da Moda.

```
##mediana

select max(q.peso) - ((max(q.peso) - min(q.peso))/2) as mediana, p.nome
from questionario q left join pessoa p on p.cod_pessoa = q.pessoa_cod_pessoa
where q.pessoa_cod_pessoa = 1 group by p.nome;
```

Figura 8: Algoritmo da Mediana.

Com base no questionário é possível observar que as alterações de peso corporal dos participantes não ocorrem tão somente por uma alimentação inadequada, mas também por sedentarismo, efeitos colaterais de medicações, distúrbios hormonais, comorbidades, estresse, ansiedade, ingestão de bebidas alcoólicas, uso de cigarro e envelhecimento que causa alterações no metabolismo e também perdas de cálcio.

Para Nahás (1999), muitas das causas já citadas provocam alterações no peso corporal das pessoas, todavia para questões deste trabalho a investigação se desenvolve sob um grupo de pessoas selecionadas e que respondem a um questionário que foi formulado com o objetivo

de capturar tais variáveis. Busca-se em paralelo o domínio de um ambiente de desenvolvimento de software, compreendendo levantamento de requisitos, modelagem do problema, modelagem do banco de dados e construção do aplicativo de software sob o paradigma de orientação a objetos, tanto do modelo quanto da implementação, considerando aspectos reais de um problema efetivo e atual.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos requisitos pré-estabelecidos para o desenvolvimento deste projeto, foram elaborados os modelos do sistema. Nos apêndices 01, 02, 03, 04 e 05 encontram-se os diagramas que representam o funcionamento do banco de dados e do sistema.

4.1 Diagrama do banco de dados

O diagrama físico do banco de dados está demonstrado no apêndice 01. O banco do sistema foi gerado a partir desse diagrama. Consiste em 3 tabelas, são elas: login (armazena os dados da conta de acesso do usuário no sistema), pessoa (onde são armazenados os dados das respostas dos participantes) e questionário (são gerenciados os questionários através desta tabela).

4.2 Diagrama de classes

O diagrama de classes demonstra o funcionamento das classes do sistema, contendo as classes: login, pessoa e questionário, detalhando os seus atributos e métodos aplicados sob os mesmos. Tal diagrama está demonstrado no apêndice 02 do trabalho.

4.3 Diagrama de casos de uso

O diagrama de casos de uso demonstra de uma forma simplificada a interação do usuário com o sistema nas suas principais funcionalidades. São elas: login (acessar o sistema), cadastrar pessoa (fazer cadastro de pessoas com seus dados do questionário), consultar cadastros (consultar as pessoas cadastradas e os seus dados), atualizar cadastro (modificar um cadastro), Inativar (desativa um cadastro no sistema), cadastrar peso (permite inserir novos dados de peso das pessoas, diretamente ao seu cadastro) e gerar relatórios (compreendendo os relatórios de cadastro e questionários). Pode-se visualizar esse diagrama no apêndice 03.

4.4 Diagrama de atividade

O diagrama de atividade, representado no apêndice 04, descreve a sequência da aplicação dos questionários, abordando todas as etapas e caminhos até a sua finalização.

4.5 Diagrama de Requisitos

O diagrama de requisitos, demonstrado no apêndice 05, fornece uma representação visual que contém os requisitos funcionais, tomados como base para o desenvolvimento do trabalho como um todo.

4.6 Sistema de controle de peso

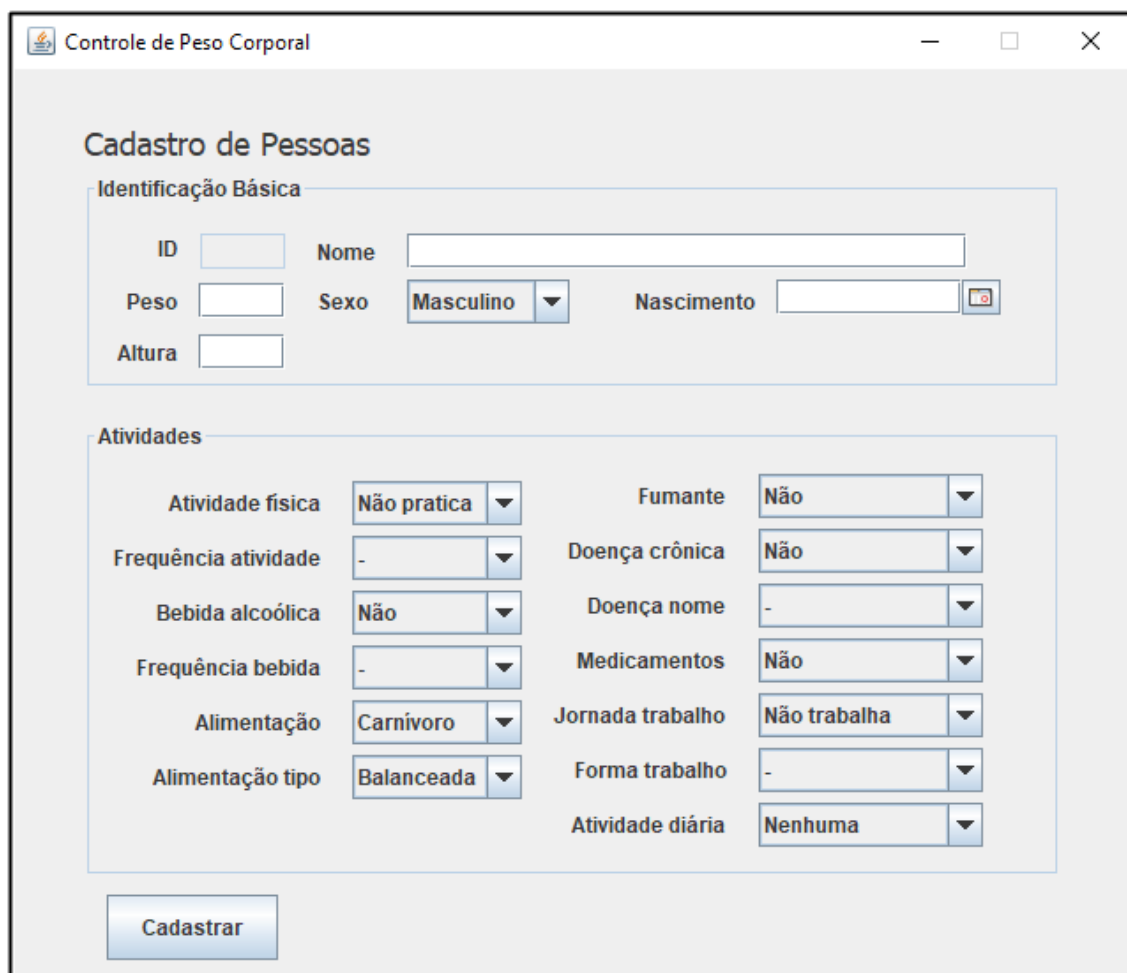
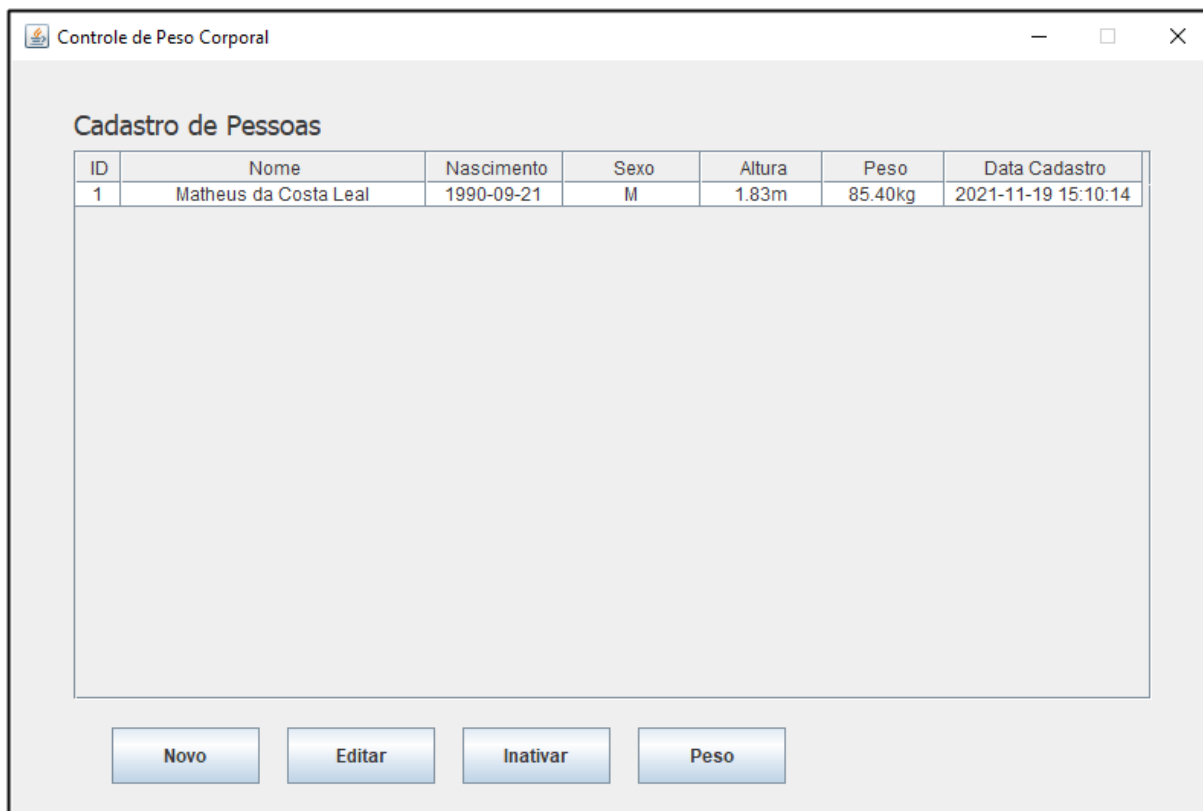


Figura 9– Telas de cadastro de pessoas.

Na figura 8, encontra-se a tela de cadastro de pessoas do sistema. Os dados recolhidos através do questionário, figura 5 na seção 4 do trabalho, são cadastrados no sistema e armazenados no banco de dados.



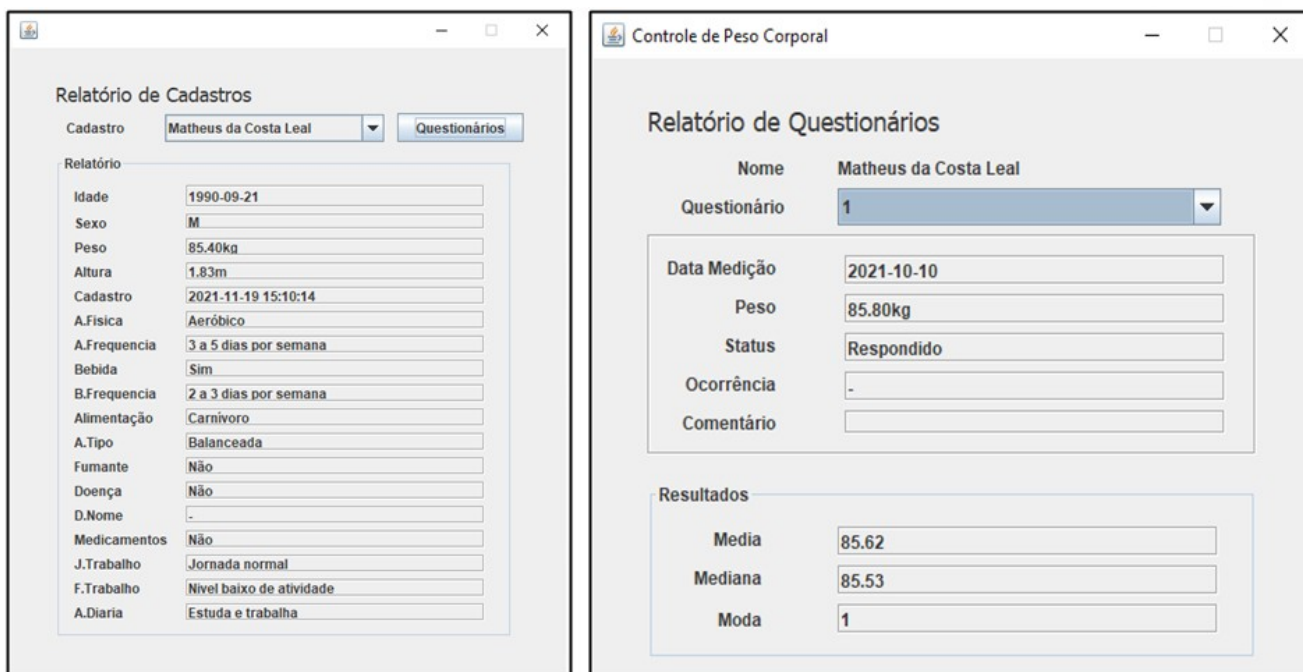
ID	Nome	Nascimento	Sexo	Altura	Peso	Data Cadastro
1	Matheus da Costa Leal	1990-09-21	M	1.83m	85.40kg	2021-11-19 15:10:14

Novo Editar Inativar Peso

Figura 10– Tela de consulta dos cadastros.

Na figura 9, encontra-se a tela de consulta dos dados das pessoas cadastradas no sistema. Essa tela fornece quatro opções aos usuários, são elas:

- 1) Novo: realizar a inserção de um novo cadastro no sistema;
- 2) Editar: permite editar os dados cadastrados no sistema, o usuário deve selecionar o dado que deseja modificar na tabela onde são mostrados;
- 3) Inativar: permite desativar os dados selecionados, os dados são apenas desativados no banco de dados garantindo assim a sua integridade;
- 4) Peso: permite que seja cadastrado os dados de peso, data de medição, ocorrência e também um comentário realizado pelo usuário do sistema, esta opção serve para adicionar registros de pesagem de usuários já cadastrados no sistema.



Relatório de Cadastros

Cadastro: **Matheus da Costa Leal** [Questionários]

Relatório

Idade: 1990-09-21
 Sexo: M
 Peso: 85.40kg
 Altura: 1.83m
 Cadastro: 2021-11-19 15:10:14
 A.Física: Aeróbico
 A.Frequência: 3 a 5 dias por semana
 Bebida: Sim
 B.Frequência: 2 a 3 dias por semana
 Alimentação: Carnívoro
 A.Tipo: Balanceada
 Fumante: Não
 Doença: Não
 D.Nome: -
 Medicamentos: Não
 J.Trabalho: Jornada normal
 F.Trabalho: Nível baixo de atividade
 A.Diária: Estuda e trabalha

Controle de Peso Corporal

Relatório de Questionários

Nome: **Matheus da Costa Leal**
 Questionário: **1**

Data Medição: 2021-10-10
 Peso: 85.80kg
 Status: Respondido
 Ocorrência: -
 Comentário:

Resultados

Media: 85.62
 Mediana: 85.53
 Moda: 1

Figura 11 – Tela dos relatórios do sistema.

Nesta figura, encontramos as telas correspondentes aos relatórios gerados pelo sistema. São gerados os relatórios de cadastros e de questionários:

- Relatório de cadastros: mostra todas as respostas das questões do questionário do participante selecionado;
- Relatório de questionários: mostra os últimos dados referentes ao peso e data de medição do participante, também realizando os cálculos da média, mediana e moda. Algoritmos podem ser visualizados nas figuras 5, 6, 7 na seção 4, sobre os dados de pesagem.

5. CONCLUSÃO

O trabalho aborda o desenvolvimento de um sistema de monitoramento de peso corporal de indivíduos que participaram da pesquisa, realizada através de questionários (elaborados e aplicados através do *Google Forms*) enviados semanalmente, ao longo de dez semanas. O questionário contém uma série de questões que influenciam no ganho ou perda de peso das pessoas.

O armazenamento e tratamento dos dados coletados durante a pesquisa foram as premissas do trabalho, definir os parâmetros adequados analisar as alterações de peso dos indivíduos. O sistema foi concebido, de forma atender esses requisitos e permitir que os usuários possam armazenar e gerenciar os dados dos questionários dos participantes, podendo

assim realizar análises e operações sob esses dados através das opções que o sistema os fornece.

O sistema armazena todos os dados dos participantes, coletados durante a realização da pesquisa, a fim de fornecer informações aos seus usuários, com relação aos dados dos participantes da pesquisa. Com esses dados foi possível gerar relatórios sobre as respostas dos usuários, bem como, realizar os cálculos aritméticos de média, moda e mediana sobre os dados de peso fornecidos, para assim avaliar os resultados e relacionar com os principais fatores de influência em seus resultados.

O trabalho atingiu os seus objetivos, visto que os seus modelos, e por consequência o sistema, atenderam os resultados esperados. Os requisitos funcionais foram atendidos e o sistema entrega o necessário para os usuários gerenciarem os dados dos participantes dos questionários, alcançando, desta forma os resultados almejados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALTZAM, Paige, PHILIPS, Amy. **Sistemas de informação**. São Paulo: AMGH, 2012.

CAMILO, Cássio Oliveira, SILVA, João Carlos da. **Mineração de Dados: Conceitos, tarefas, métodos e ferramentas**. Relatório Técnico. RT-INF_001-09. Instituto de Informática Universidade Federal de Goiás, 2009.

CASSARRO, A. Carlos. **Sistemas de informações para tomada de decisões**. 4ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CRESPO, Antônio Arnot. **Estatística Fácil**. 18 ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2004.

DEITEL, Paul, DEITEL Harvey. **Java: como programar**. 10 ed. São Paulo: Pearson Education, 2016.

Sparx Systems Pty Ltd. **Tutorial online Sobre UML Enterprise Architect**, 2021.

GAILLARD, Romy. **Is maternal obesity a risk factor for rare childhood cardiovascular diseases?**. The Lancet Diabetes & Endocrinology, 2020.

GUEDES, D. P. & GUEDES, J. E. R. P. **Prescrição e orientação da atividade física direcionada à promoção de saúde**. Londrina: Miograf, 1995.

HEUSER, Carlos Alberto. **Projeto de Banco de Dados**. 6 ed. Porto Alegre Bookman, 2011.

MACHADO, Felipe Nery Rodrigues. **Banco de dados: projeto e implementação**. 4 ed. São Paulo: Érica, 2020.

MALINA, R.M. & BOUCHARD, C. **Growth, Maturation and Physical Activity**. Human Kinetics Books. Champaign, Illinois, 1991.

MORALES, Hariel Viana Da Silva, RODRIGUES, Thiago Veleda Ianzer. **Implementação de um aplicativo mobile para registro e agendamento de atividades**. Bagé-RS: IDEAU, 2020.

NAHÁS, M.V. **Obesidade, controle de peso e atividade física**. Londrina: Midiograf, 1999.

NUNES, Frank. **Causas e consequências da distribuição da gordura corporal**. Blog Praticando Saúde, 2020.

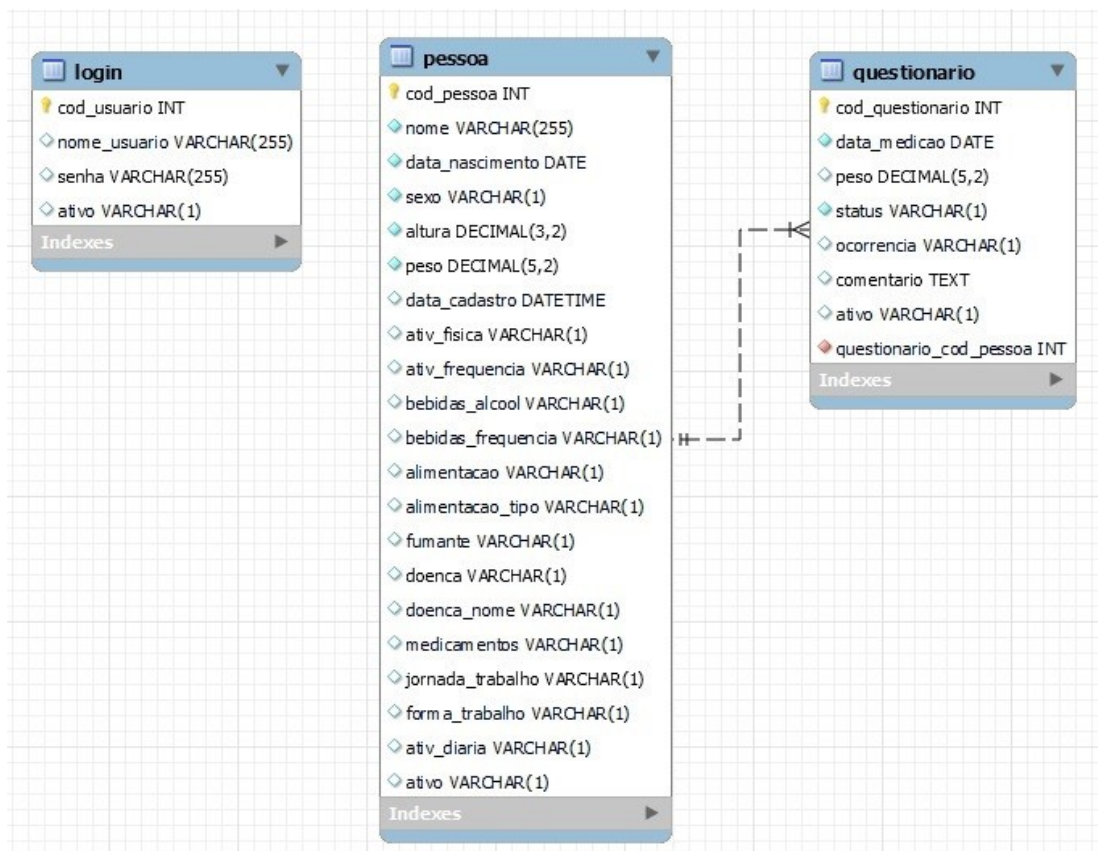
PONNIAH, Paulraj. **Data Modeling Fundamentals: A Practical Guide for IT Professionals**. Wiley-Interscience, 2007.

RICARTE, Ivan Luiz Marques. **Programação Orientada a Objetos: Uma Abordagem com Java**. Campinas/SP, 2001.

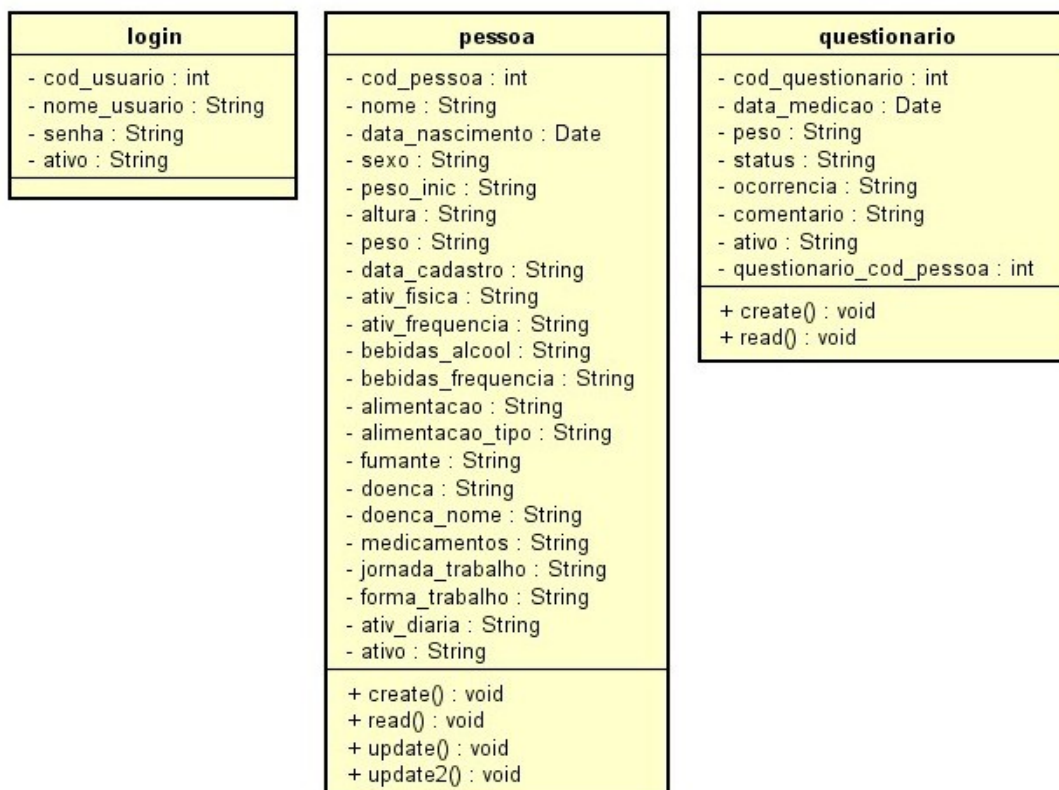
SIDNEY, S. et al. **Seve-year change in graded exercise treadmill test permormance in young adults in the CARDIA-study**. Méd.Sci.Sport Exerc, 1998.

TEÓFILO, Romero Batista. **O uso de tecnologia de informação como ferramenta de gestão**. Rio de Janeiro: SEGET, 2007.

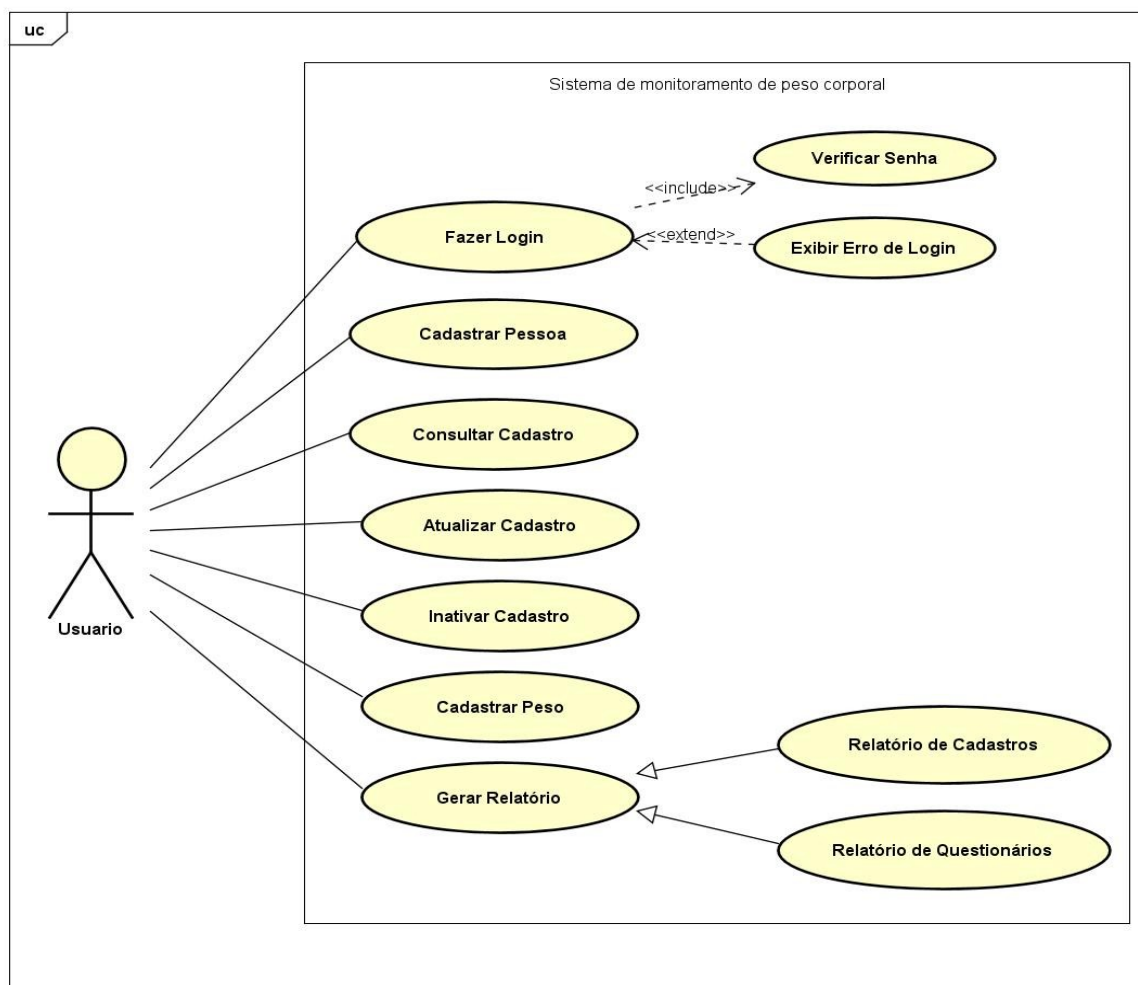
Apêndice 01- Diagrama ER



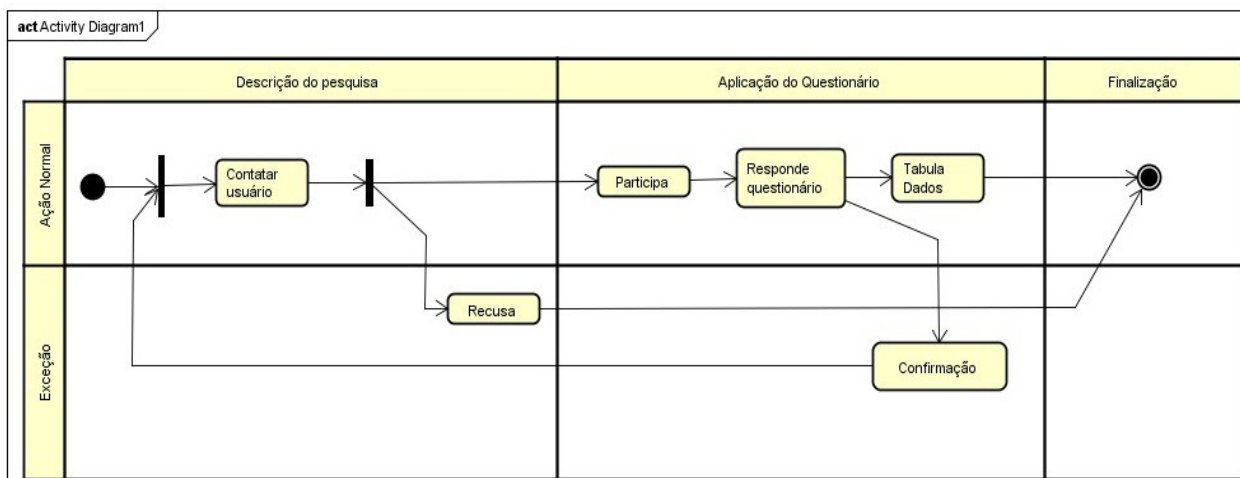
Apêndice 02- Diagrama de Classes



Apêndice 03- Diagrama Casos de Uso



Apêndice 04- Diagrama de Atividade



Apêndice 05- Diagrama de Requisitos

☰ Controle de peso corporal / Requirement Table

ID	Name	Text
Relações	R000 Evolução Peso	Construção de algoritmos que descubram relações entre variáveis
Dados	R001 Variáveis	Os atributos principais do estudo são: Idade Sexo Peso corporal inicial Modificações semanais do peso corporal
	R001.1 Complementos	Atributos que complementam o estudo: Atividade física Frequência da atividade física Consome bebida alcoólica Frequência de consumo de bebida alcoólica Tipo de alimentação Cuidados com a alimentação Fumante Doença crônica Jornada de trabalho Atividade física do trabalho Atividade diária
Variação de Peso	R002 Variações	Descobrir variações significativas entre variáveis que denotem variação de peso.
Entrada dos Questionários	R003 Questionários	Os questionários serão digitados semanalmente para todos os stakeholders do projeto
Digitização	R004 Captura	Os alunos irão capturar os dados por meios digitais
Interfaces	R005 Filtros	As interfaces deverão oferecer filtros para listar os dados sob diferentes visões selecionáveis pelo usuário
Totalização dados numéricos	R006 Totalização	Interface para ativar processo de totalização de dados numéricos.
Cálculo da média aritmética	R007 Média	Processo para cálculo de média aritmética dos dados numéricos.
Sinalização de afastamento	R008 Afastamento	Permitir sinalização de afastamento de stakeholder
	R008.1 Motivo	Para stakeholder que desista de projeto deve ser buscada a motivação para o fato
	R008.2 Causas	1 Ocupação 2 Doença 3 Mudança 4 Desinteresse 5 Outros
Relatório Final	R009 Relatório	Elaborar relatório final apresentando os principais índices calculados com análises qualitativas e quantitativas