

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURÍ

Bacharelado em Sistemas de Informação

Paulo Henrique Viana

**PEA - PRONTUÁRIO ELETRÔNICO DO ATLETA: sistema web para monitoramento e
análise de desempenho de atletas**

Diamantina, MG

2023

Paulo Henrique Viana

PEA - PRONTUÁRIO ELETRÔNICO DO ATLETA: sistema web para monitoramento e análise de desempenho de atletas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Sistemas de Informação, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Áthila Rocha Trindade

Diamantina, MG

2023



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

FOLHA DE APROVAÇÃO

Paulo Henrique Viana

**PEA - PRONTUÁRIO ELETRÔNICO DO ATLETA: SISTEMA WEB PARA
MONITORAMENTO E
ANÁLISE DE DESEMPENHO DE ATLETAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Sistemas de Informação da
Universidade Federal dos Vales do
Jequitinhonha e Mucuri, como requisito
parcial para conclusão do curso.

Orientadora: Prof. Áthila Rocha Trindade

Aprovada em 14 de dezembro de 2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Áthila Rocha Trindade
Faculdade de Ciências Exatas - UFVJM

Prof. Dr. Marcelo Ferreira Rego
Faculdade de Ciências Exatas - UFVJM

Prof. Dr. Wellington Fabiano Gomes
Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde - UFVJM



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Ferreira Rego, Servidor (a)**, em 20/12/2023, às 13:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Áthila Rocha Trindade, Servidor (a)**, em 20/12/2023, às 16:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Wellington Fabiano Gomes, Servidor (a)**, em 21/12/2023, às 17:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufvjm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1278043** e o código CRC **1FECAD7A**.

Referência: Processo nº 23086.000729/2023-83

SEI nº 1278043

Paulo Henrique Viana

PEA - PRONTUÁRIO ELETRÔNICO DO ATLETA/ Paulo Henrique Viana. –
Diamantina, MG, 2023-

49 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Prof. Áthila Rocha Trindade

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e
Mucuri, 2023.

1. Análise de Desempenho Esportivo. 2. Sistema de Informação. 2. Gestão Es-
portiva. I. Orientador: Áthila Rocha Trindade. II. Universidade Federal dos Vales do
Jequitinhonha e Mucuri. III. Faculdade de Ciências Exatas. IV. Título

Este trabalho é dedicado às pessoas que de alguma forma conseguiram me encorajar a persistir nesse sonho da graduação.

AGRADECIMENTOS

É com imensa gratidão e emoção que expresso meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho e para a conclusão desta etapa tão significativa em minha vida.

Primeiramente, quero expressar minha profunda gratidão ao meu pai, Valmi, e à minha mãe, Adriana. Seu apoio inabalável e constante ao longo de toda a minha jornada acadêmica foi fundamental para que eu pudesse perseguir e alcançar meus sonhos. Vocês foram as âncoras que me sustentaram nos momentos desafiadores, e por isso, sou eternamente grato.

Aos dedicados professores da UFVJM, que não apenas transmitiram conhecimento com maestria, mas também instigaram o desenvolvimento do pensamento crítico, do raciocínio lógico e da busca incessante pelo saber. Suas orientações e ensinamentos foram pilares essenciais para minha formação acadêmica e pessoal.

Não posso deixar de mencionar meus queridos colegas de curso, em especial a Luísa Vitória e o Thiago Dupim. Com eles, compartilhei não apenas o desafio acadêmico, mas também as preocupações, as vitórias e os momentos memoráveis que marcaram essa jornada. Nossa parceria foi crucial para que enfrentássemos juntos os obstáculos e celebrássemos as conquistas.

À minha parceira de vida, Michele, expresso minha profunda gratidão. Suas palavras de apoio, paciência infinita e alegria compartilhada foram meu refúgio nos momentos de ansiedade e lutas. Suas vibrações positivas a cada vitória que alcancei fortaleceram meu espírito e me impulsionaram a seguir em frente.

Por fim, dedico um agradecimento especial à minha filha, Manu. Seu amor incondicional é uma fonte constante de inspiração, carinho e felicidade. Cada sorriso seu é um lembrete poderoso de que persistir vale a pena. Você é a razão pela qual enfrentei desafios, e por você, celebro as conquistas. Sua presença ilumina minha vida de maneiras indescritíveis.

A todos vocês, meu mais profundo obrigado. Este trabalho não é apenas meu, mas é o reflexo de uma jornada compartilhada com pessoas incríveis que tornaram possível este momento de realização e superação. Que este gesto de gratidão reflita o amor e a apreciação que sinto por cada um de vocês.

*“Bendito seja o Senhor, minha rocha,
que ensina as minhas mãos para a peleja
e os meus dedos para a guerra;
Benignidade minha e fortaleza minha;
alto retiro meu e meu libertador és tu; escudo meu,
em quem eu confio, e que me sujeita o meu povo.
(Bíblia Sagrada, Salmo 144)*

RESUMO

O Prontuário Eletrônico do Atleta (PEA) foi concebido para aprimorar o acompanhamento dos atletas da UFVJM, substituindo processos manuais e integrando dados dispersos. Em resposta à necessidade de melhorar o registro de análise de desempenho, anteriormente realizado em formulários e planilhas, o projeto concentrou-se na criação de um sistema web. Esse sistema promove uma maior integração dos dados inseridos pela equipe multidisciplinar do PRO+ UFVJM (Programa de Extensão que oferece práticas de modalidades esportivas na UFVJM), oferecendo mecanismos de avaliação de desempenho por meio de gráficos. Utilizando metodologias ágeis, especificamente o SCRUM, o desenvolvimento do sistema ocorreu de maneira fluida, permitindo ajustes e adições de funcionalidades de forma eficiente. Nos testes apresentados a equipe multidisciplinar, foi possível perceber que o sistema proporcionou uma integração mais eficaz das informações. Anteriormente, cada instrutor mantinha seus registros de forma isolada, enquanto com o uso do sistema todos têm acesso às informações completas dos atletas. Isso não apenas melhora o atendimento individualizado a cada atleta, mas também agiliza a disponibilização de informações cruciais para a saúde dos mesmos, contribuindo assim para um programa esportivo mais eficiente e seguro na UFVJM.

Palavras-chave: Análise de Desempenho Esportivo. Sistemas de Informação. Gestão Esportiva.

ABSTRACT

The Prontuário Eletrônico do Paciente (PEA) was designed to enhance the monitoring of UFVJM athletes, replacing manual processes and integrating scattered data. In response to the need to improve performance analysis recording, previously done on forms and spreadsheets, the project focused on creating a web-based system. This system promotes greater integration of data entered by the multidisciplinary team of PRO+ UFVJM (Extension Program that offers sports practices at UFVJM), providing performance evaluation mechanisms through graphs.

Using agile methodologies, specifically SCRUM, the system development proceeded smoothly, allowing for efficient adjustments and additions of functionalities. In the tests presented to the multidisciplinary team, it was possible to perceive that the system provided a more effective integration of information. Previously, each instructor maintained their records in isolation, whereas with the use of the system, everyone has access to complete athlete information. This not only improves individualized care for each athlete but also streamlines the availability of crucial information for their health, thus contributing to a more efficient and safe sports program at UFVJM.

Keywords: Sports Performance Analysis, Information Systems, Sports Management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Django	26
Figura 2 – Casos de Uso	30
Figura 3 – Modelo do banco de dados - parte 1	33
Figura 4 – Modelo do banco de dados - parte 2	34
Figura 5 – Tela de Login	37
Figura 6 – Tela Inicial	38
Figura 7 – Tela Atletas	39
Figura 8 – Tela nova consulta	40
Figura 9 – Tela Nova ou Histórico - Consulta	41
Figura 10 – Tela Histórico - Consulta	42
Figura 11 – Dashboard	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
S.I	Sistemas de Informação
CDC	Centro do Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos
UFVJM	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
PEA	Prontuário Eletrônico do Atleta
UML	Unified Modelling Language - Linguagem de Modelagem Unificada
T.I	Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	JUSTIFICATIVA	15
3	OBJETIVOS	17
3.1	Objetivo Geral	17
3.1.1	Objetivos específicos	17
4	REFERENCIAL TEÓRICO	18
4.1	A prática de esporte como promotor da saúde	18
4.2	Uso da tecnologia na prática esportiva	18
4.3	Alguns exemplos de utilização de S.I para registro e análise de desempenho esportivo	19
5	METODOLOGIA	21
5.1	Processos metodológico	21
5.2	Processos de desenvolvimento	22
5.3	Ferramentas utilizadas	22
5.3.1	PostgreSQL	22
5.3.2	Python	23
5.3.3	Chart.js	23
5.3.4	JavaScript	23
5.3.5	CSS	23
5.3.6	Bootstrap	24
5.3.7	Django	24
6	MODELAGEM DO SISTEMA	27
6.1	Requisitos	27
6.1.1	Requisitos Funcionais	27
6.1.2	Requisitos não funcionais	28
6.2	Modelagem dos Casos de Uso	29
6.2.1	Diagrama de Casos de Uso	29
6.3	Modelagem do banco de dados	32
7	O SISTEMA PEA - PRONTUÁRIO ELETRÔNICO DO ATLETA	35
7.1	Principais telas do sistema	35
8	CONCLUSÃO	44
8.1	Trabalhos futuros	44

Referências 45

1 INTRODUÇÃO

A prática de esportes, têm se tornado um hábito cada vez mais comum entre as pessoas, sejam profissionais ou amadoras, cada pessoa tem um motivo pelo qual decidiu praticar atividades físicas. De acordo com [Forattini \(1992\)](#) é difícil definir e medir o que é qualidade de vida. Segundo o autor, é possível medir a qualidade de vida através de vários dados que se tornam medidas, estas podem ser objetivas e subjetivas. Para [LANDEIRO \(2011\)](#) a qualidade de vida pode ser entendida como uma percepção de bem estar que resulta de parâmetros individuais, sociais, ambientais, modificáveis ou não, que definem as condições de vida do ser humano. Um estilo de vida ativo também é considerado um fator influenciador para a promoção da saúde e de melhoria da qualidade de vida, o estilo de vida pode ser definido como um conjunto de ações habituais que refletem as atitudes, os valores e as oportunidades na vida das pessoas ([TAIROVA O. S.; DI LORENZI, 2011](#)).

A despeito das diferentes definições sobre a qualidade de vida, o fato é que a prática esportiva é reconhecidamente benéfica para a saúde mental e física; e isso ficou ainda mais evidente durante a pandemia de COVID-19 ([OMS, 2021](#)). Entretanto, a prática de qualquer modalidade esportiva (com intuito profissional ou amador) deve ser feita com o devido acompanhamento profissional e monitoramento permanente das condições de saúde dos atletas, para que a modalidade se torne um mecanismo que promova a evolução da saúde e bem estar do atleta, ou ainda, num contexto de competição, para que se possa traçar estratégias de melhoria contínua do desempenho dos atletas. Além disso, tal acompanhamento e análise das atividades esportivas são importantes no planejamento de ações de prevenção de lesões dos atletas.

Recursos como os dispositivos vestíveis (wearables), permitem que diversos dados sejam coletados por sensores, tornando mais direcionada e personalizada a prática de atividades físicas, pois esses dispositivos traçam metas e permitem um acompanhamento dessas práticas ([PIWEK et al., 2016](#)). Para [Evans \(2011\)](#), os dispositivos conectados podem levar praticantes, atletas, técnicos e diversos outros profissionais a informações que possibilitem melhores resultados, menos riscos de lesões e um histórico detalhado de atividades. O Strava é um exemplo de sistema que auxilia no monitoramento de atividades físicas, permitindo rastrear dados como: rotas, distância percorrida, velocidade média, elevação e outras métricas de desempenho, oferecendo desafios aos usuários e permite criar rotas ou usar rotas comuns na região do usuário. O programa também fornece gráficos com informações e funciona como uma rede social de atletas, onde os usuários podem interagir com outros usuários ([STRAVA, 2023](#)).

Neste contexto, o Programa Multiprofissional de Assessoria Esportiva da UFVJM (PRO+) oferece à comunidade interna e externa à UFVJM a possibilidade da prática de diversas modalidades esportivas, com devido acompanhamento de profissionais das áreas de Educação Física, Fisioterapia, Medicina e Nutrição. Este programa é um projeto de extensão da UFVJM que tem como objetivo acompanhar a prática esportiva analisando o desempenho dos atletas com o intuito de evitar lesões, fadiga ou outros problemas relacionados. Os profissionais que compõem

esse programa, também são chamados de instrutores, eles realizam a inscrição dos atletas nas modalidades oferecidas, fazem o seu acompanhamento periódico de desempenho e das condições físicas. Neste sentido, este projeto representa a inserção do curso de Sistemas de Informação da UFVJM no programa PRO+, na forma de uma implementação de um Sistema de Informação (SI) para o registro de toda a gestão das modalidades esportivas oferecidas e da análise do desempenho e condição dos atletas. Tal S.I entra como uma ferramenta de automatização do registro das atividades dos atletas, integrando e facilitando o acesso às informações.

Considerando os benefícios das práticas esportivas e também a sua importância no que tange ao lazer, socialização e principalmente a manutenção de uma boa saúde física e mental, este estudo tem como objetivo propor um sistema de informação para a UFVJM, capaz de monitorar, registrar e fornecer informações sobre o desempenho esportivo dos atletas, possibilitando acompanhar o rendimento e desenvolvimento de cada um. Fornecendo informações importantes para as condutas e propostas de atividades. O sistema também facilita o acesso às informações dos atletas, aumentando a eficiência da análise pois um instrutor pode ver informações em tempo real, na medida que elas são inseridas no sistema e assim tomar decisões baseadas nas informações mais recentes.

2 JUSTIFICATIVA

A ciência no esporte, entendida como uma área multidisciplinar focada na compreensão e aprimoramento do desempenho físico-esportivo humano (BISHOP, 2008), emerge como uma ferramenta crucial para melhorar o desempenho dos atletas. Segundo o autor, a ciência no esporte utiliza processos científicos para orientar práticas esportivas e aprimorar o desempenho físico-esportivo por meio da qualidade do treinamento proposto.

Segundo Roschel (2011) podemos classificar os estudos relacionados ao treinamento físico-esportivo em quatro grandes áreas: 1) Avaliação do treinamento; 2) controle do treinamento; 3) modelos de organização da carga de treinamento e 4) desenvolvimento das capacidades motoras. Entender a importância de todas as áreas maximiza o rendimento físico-esportivo.

A avaliação de força motora, por exemplo, é bastante utilizada tanto para inferir sobre desempenho esportivo quanto para obter parâmetros de treinamentos. Em relação ao desempenho esportivo podemos citar estudos que identificaram o tempo, a magnitude e a direção da força aplicada nas diversas fases da corrida de velocidade (MERO et al., 1992).

O programa PRO+ da UFVJM recebe praticantes de diversas atividades físicas, e os professores, também chamados de instrutores, de vários cursos desempenham um papel crucial no acompanhamento e auxílio ao desenvolvimento dos atletas. O futebol é um exemplo, um esporte notável por sua popularidade, mas também associado a um elevado índice de lesões. Drummond et al. (2020) cita um estudo publicado na Revista Brasileira de Medicina do Esporte (2021), que acompanhou por 4 meses atletas profissionais dos clubes de futebol da primeira divisão do campeonato regional de Futebol da região sul do Brasil. O número de lesões na temporada foi de 29,68% do total de casos. Destas, pouco mais da metade 51,1% das lesões ocorreram durante os treinos e 46,7% durante os jogos. Destes, 33,7% foram durante o treinamento de futebol, 32,6% durante os jogos do campeonato e 13,0% durante os jogos amistosos. As lesões com mais incidência foram nos membros inferiores (86,9%), em especial na região da coxa (38,0%), seguidas por joelho (15,2%), quadril/virilha (9,8%) e tornozelo (9,8%). Ruptura/estiramento muscular (37,0%), entorse/ligamento (19,6%) e outras lesões (14,1%) foram os principais tipos de lesões. Os principais fatores de lesão observados foram durante a corrida/sprint (33,7%), chute (12,0%) e salto/aterrissagem (6,5%).

Atualmente, a equipe multidisciplinar do programa PRO+ da UFVJM, faz o registro da análise e acompanhamento dos atletas em planilhas e formulários. Esse registro é feito de maneira descentralizada, onde cada instrutor tem sua planilha ou formulário próprio, o que causa a fragmentação dos dados entre diferentes fontes, dificultando sua integração para análise global. Outro problema pode ocorrer quando um atleta passa por uma avaliação e tem seus indicadores fora do padrão, pois, o instrutor faz a coleta dos dados mas, em alguns casos, só percebe que existe algo errado quando lança esses dados nas planilhas, nesse tempo entre a coleta do dado e a alimentação da planilha, o atleta pode ter iniciado a atividade física, elevando a chance de apresentar lesões.

Diante deste cenário, a criação de um sistema informatizado para análise de desempenho surge como uma iniciativa fundamental para facilitar análises técnicas e táticas, fornecendo feedback tanto aos atletas quanto aos instrutores. Tal ferramenta possibilita a avaliação de indicadores de desempenho, como força do chute, precisão do passe, força muscular, velocidade média, aceleração, entre outros, oferecendo informações valiosas para os atletas e equipes.

A proposta de criar uma ferramenta específica para monitorar, registrar e fornecer informações sobre o desempenho esportivo visa acompanhar de perto o rendimento e desenvolvimento de cada atleta. Essas informações são vitais para orientar condutas e propor atividades, contribuindo significativamente para prevenir lesões e fadiga nos atletas.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Criar uma ferramenta que auxilie no registro e controle de informações sobre práticas esportivas, bem como auxilie na análise de desempenho esportivo da comunidade atlética da UFVJM.

3.1.1 Objetivos específicos

Buscando atender o objetivo do estudo, este trabalho se propôs a:

- a) armazenar digitalmente as informações sobre os atletas, instrutores, testes, consultas multidisciplinares, identificar ganhos e perdas de performance através de gráficos analíticos;
- b) facilitar o acesso as informações através de um sistema web;
- c) disponibilizar gráficos que apontem a evolução e tendências;
- d) garantir segurança aos dados dos atletas por meio de login com usuário e senha, além de registro automático de alterações, impossibilitando também exclusão de informações.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 A prática de esporte como promotor da saúde

A prática esportiva é uma das ferramentas utilizadas para quem busca ter uma boa saúde e consequentemente uma melhor qualidade de vida. [NAHAS \(2013\)](#) observa que o ser humano busca uma melhor qualidade de vida e autonomia na vida. Vários aspectos permitem à humanidade seguir nesse sentido como a evolução da ciência da saúde, as alterações do ambiente e a melhoria do estilo de vida.

A relação entre saúde e prática de atividade física é tida como positiva por pesquisadores da área. Estudos confirmam que essa prática atua na prevenção de doenças, assim como na manutenção e recuperação da saúde do indivíduo em todas as faixas etárias ([PAFFENBARGER, 1996](#); [BLAIR, 1996](#); [PATE, 1995](#); [MILES, 2007](#)).

No âmbito mundial, o esporte se transformou em um movimento social de grandes dimensões. As competições o elevam para buscas cada vez mais altas de melhor aperfeiçoamento e rendimento ([JOURNAL, 2021](#)). Os esportes deixaram de ser praticados apenas por amadores, as competições cresceram em escala mundial. O futebol é um exemplo, este esporte reúne os atletas altamente remunerados, seu crescimento atrai cada vez mais interesses comerciais, políticos e sociais, sempre em busca do sucesso ([ALI, 1988](#)). Desta forma o acompanhamento esportivo, do profissional e do amador, tem evoluído de forma rápida, através do apoio tecnológico em muitos aspectos ([IGLESIAS, 2009](#)). Ainda de acordo com o mesmo autor, a tecnologia contribui para identificar os pontos fortes e fracos dos atletas, proporcionando um melhor treinamento focado onde existam mais falhas de performance.

4.2 Uso da tecnologia na prática esportiva

No Brasil, o futebol movimenta muito dinheiro e é uma modalidade esportiva com muitos adeptos, o que faz o Brasil ser reconhecido como “o país do futebol” ([GRIJÓ, 2001](#)).

Além disso, este esporte desperta interesse de ascensão social nos milhares de adolescentes que praticam esta modalidade nas comunidades carentes, colégios e clubes do país ([ALCÂNTARA, 2006](#)). Com toda essa influência e sucesso, é normal que os jovens tenham um maior interesse na prática desse esporte. O futebol é um exemplo, este tem o status de atividade profissional altamente remunerada e ainda tem um crescente interesse comercial, político e social, altamente dependente de sucesso pois para se destacar dos demais é necessário ter boas participações em torneios, conquistar vitórias e títulos, garantindo assim maior relevância dentre as pessoas e patrocinadores. Isso faz com que cada vez mais as equipes busquem melhores rendimentos. Segundo [Iglesias \(2009\)](#) o acompanhamento do esportista, profissional e amador, vem evoluindo, sobretudo por contar com apoio tecnológico que auxilia em vários aspectos.

O futebol é considerado uma prática de atividade física vigorosa [AINSWORTH \(2000\)](#) e o Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos – [CDC \(1997\)](#)

sugeriu que sua prática fosse incentivada nas escolas e comunidades, afim de promover atividade física e lazer entre crianças e adolescentes, pois além de ser uma atividade prazerosa, ela trás melhorias na aptidão física, relações sociais, produtividade e rendimento acadêmico.

Além desses benefícios, pesquisadores divulgaram que adolescentes praticantes de futebol no lazer sofrem menos dores nas costas [SKOFFER e FOLDSPANG \(2008\)](#) e têm um perfil lipídico mais favorável em comparação com seus pares que não praticam ([BERGERON, 2007](#)).

De acordo com Martens (1997) apud [Katz \(2002\)](#) cinesiologistas e educadores físicos têm sido muito influenciados pela tecnologia, o autor resalta que estamos alterando radicalmente a maneira que praticamos nossas profissões e vida privada. [Katz \(2002\)](#) cita Green (1989) sobre como o uso de técnicas aliados à tecnologia torna possível ampliar as habilidades dos atletas e Sullivan (2000) ao levantar a discussão sobre a tecnologia no esporte durante a olimpíada de Sidney, ano 2000, onde resalta que uma fração de segundos pode determinar quem vence e quem perde, onde as margens são cada vez menores, o que faz com que o uso da tecnologia se torne mais intenso, seja no uniforme tecnológico que absorve menos suor, nos calçados modernos e até treinamento contra máquinas. Atletas em ambientes menos avançados têm menos capacidade de competir, dessa forma muitos esportes se tornam excludentes pois existe uma necessidade constante de melhoria técnicas e de treinamentos, com o apoio de novos equipamentos, utilizados para minimizar lesões e ao mesmo tempo melhorar performance ([KATZ, 2002](#)). A tecnologia torna possível que os treinadores ofereçam as melhores oportunidades aos atletas, para que estes atinjam a performance máxima [Katz \(2002\)](#). Ainda segundo o autor o monitoramento da performance atlética pode incluir batimento cardíaco e pressão arterial, dados de vídeos podem ser analisados para orientar novas estratégias, o vídeo também é usado para auxiliar os juízes durante as partidas, no tênis e no vôlei, ele é usado para certificar se uma bola foi fora ou dentro, tornando as decisões mais justas.

4.3 Alguns exemplos de utilização de S.I para registro e análise de desempenho esportivo

A tecnologia da informação (T.I) no esporte, proporciona um melhor conhecimento do corpo humano e também de suas funcionalidades. No esporte de alto rendimento, os atletas são submetidos a grande esforço físico para chegar ao seus limites de performance de forma mais rápida. Assim, se faz necessário estudar melhores táticas, intensidades e tipos de esforços que o corpo pode suportar. A T.I auxilia em todo o processo fornecendo produtos e tecnologias que beneficiam essa análise, como os monitores cardíacos portáteis ([CNPQ, 2018](#)).

Sistemas de georreferenciamento também são utilizados para acompanhar o desempenho esportivo. O GNSS (Global Navigation Satellite System - Sistema de Navegação Global por satélite), engloba o Global Positioning System (GPS) dos Estados Unidos, o Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya (GLONASS) da Rússia, o GALILEO da União Europeia e o Beidou ou Compass da China ([MONICO, 2008](#)). Além destes, há também os Sistemas Regionais de Navegação por Satélite (RNSS) como o japonês QZSS e o indiano IRNSS/NavIC ([OLIVEIRA,](#)

2022). Estes sistemas passaram a ser usados para monitorar o desempenho dos atletas através de aplicativos que usam a geolocalização, os aplicativos podem sugerir rotas, armazenar rotas feitas e oferecer informações sobre o trajeto, velocidade, altitude entre outras.

Atualmente, existem diversos sistemas de apoio ao monitoramento de desempenho esportivo, cada sistema tem uma metodologia e trabalha com informações específicas, o Catapult Sports e o GPSports são exemplos de sistemas que usam o GPS para monitorar a movimentação e distância percorrida por atletas, plataformas como Hudl e NACSport, trabalham com a análise de vídeo para analisar técnicas e estratégias de treino. Outros sistemas se baseiam em sensores de desempenho biométrico, como o Whoop e o Hexoskin, alguns medem força e potência, como o SmartJump, outros monitoram carga de treino, como o TrainingPeaks e o AthleteMonitoring.

No Brasil, o Instituto de Educação Física e Esportes (IEFES) da Universidade Federal do Ceará, desenvolveu um sistema chamado Athetec, com o objetivo de monitorar o desempenho esportivo dos atletas em uma partida de futebol, esse sistema captura o movimento do atleta e traduz essas informações para análise em tempo real pela comissão técnica. Os pesquisadores desenvolveram também uma placa eletrônica que captura essas informações via wifi e as transfere para o computador via USB. Usando um software próprio, o Softec, é possível analisar variáveis como saltos e a velocidade do atleta com base na variação dos gráficos, essas informações são utilizadas para acompanhar a performance e também para prevenir lesões (AGENCIA, 2023).

Assim como acontece na sociedade, quando surgem novas demandas de análise de desempenho esportivo, o uso das tecnologias que ajudam a avaliar a prática de esporte se torna mais intenso e uma dessas ferramentas é o Sistema de Informação (S.I). A utilização do S.I, faz com que os atletas e os profissionais do esporte que acompanham seu desempenho tenham uma ideia mais harmoniosa sobre os métodos e processos selecionados, melhorando o rendimento do mesmo.

5 METODOLOGIA

5.1 Processos metodológico

O processo de desenvolvimento de software se estruturara em torno de quatro etapas fundamentais, comuns em todos os projetos de software: especificação, desenvolvimento, validação e evolução do software (SOMMERVILLE, 2007). Os modelos de engenharia de software que têm sido muito discutidos são: o ciclo de vida clássico (ou cascata), a prototipação, o modelo espiral e as técnicas de Quarta Geração (PRESSMAN, 2002). Segundo SOMMERVILLE (1995) um modelo de processo de software é uma representação abstrata deste processo. Cada modelo representa uma perspectiva particular, proporcionando informações parciais sobre o processo.

Cada uma das fases pode envolver métodos, ferramentas e procedimentos, cujas formas de estruturação são citadas como modelo de engenharia de software (PRESSMAN, 2002). Ainda segundo PRESSMAN (2002), o processo de desenvolvimento de software contém três fases: definição, desenvolvimento e manutenção. A análise de requisitos é feita na fase de definição do software, seja qual for a metodologia de desenvolvimento do mesmo.

Os requisitos funcionais, também denominados requisitos técnicos, são aqueles que especificam as entradas e saídas de um sistema, isto é, as ações que o sistema deve ser capaz de executar, sem considerar restrições físicas (PARVIAINEN; TIHINEN; SOLINGEN, 2005; ROZENFELD; AL., 2006).

Os requisitos denominados não funcionais, por sua vez, definem as qualidades e os atributos do sistema como um todo, impondo ressalvas para o produto e o processo de desenvolvimento, como os requisitos legais, por exemplo. O fato de constituírem restrições para o sistema faz com que esse tipo de requisitos seja de importância crítica (KOTONYA; SOMMERVILLE, 2000; LABUSCHAGNE; BRENT; ERCK, 2005).

Em meados da década de 1990, surgiram técnicas de desenvolvimento ágil de produtos de software. Esta disciplina foi fortemente influenciada pelas melhores práticas da indústria japonesa, particularmente pelos princípios da manufatura enxuta implementados pelas companhias Honda e Toyota e pelas estratégias de gestão do conhecimento de TAKEUCHI e NONAKA (2004) e SENGE (1990). As práticas de metodologia ágil foram importantes no desenvolvimento deste projeto, com destaque para o SCRUM, que foi fundamental para organizar e atender às necessidades de alterações e ajustes do sistema.

Conforme Schwaber e Sutherland (2023) citam no Guia do Scrum, o SCRUM é um framework de gerenciamento de equipes que foca na organização do trabalho em prol de um objetivo em comum. Ele é baseado em algumas diretrizes como:

- Regras: Regras de negócio e de produto.
- Papéis: Scrum Master, Product Owner, equipe de desenvolvimento, determinando responsáveis por cada função no desenvolvimento do sistema.

- Eventos: planejamento, stand-up diário, revisão de sprint, retrospectiva.
- Artefatos: lista de pendência de sprint, lista de pendência de produto.

O Scrum é uma abordagem interativa e incremental de gerenciamento de projetos de desenvolvimento de produtos. Este processo foi desenvolvido por Jeff Sutherland em 1993, juntamente com Mike Beedle e Ken Schwaber, baseado num artigo de Takeuchi e Nonaka (1986) sobre as vantagens dos pequenos times no desenvolvimento de produtos. Originalmente, seu foco era somente o desenvolvimento de software, embora atualmente ele seja aplicado ao desenvolvimento de produtos de maneira geral ([CRISTAL; WILDT; PRIKLADNICKI, 2008](#)).

O desenvolvimento de software inspirado em metodologias ágeis segue os ideais do chamado “Manifesto Ágil”, formalizado em 2001 por profissionais das mais diversas áreas. O Manifesto Ágil com os respectivos valores e princípios torna-se um aliado para as organizações com relação aos comportamentos desejados ([ÁGILE, 2001](#)).

5.2 Processos de desenvolvimento

O processo de desenvolvimento deste projeto se baseou em microreuniões quinzenais com o professor orientador e reuniões pontuais com a equipe multidisciplinar da UFVJM, para que fosse possível tirar dúvidas sobre os requisitos de sistema e também quando era preciso apresentar determinadas funções que já estavam prontas.

Destas reuniões surgiram feedbacks importantes sobre o sistema e foi possível entender melhor o que a equipe multidisciplinar esperava do mesmo. A prática Scrum foi importante neste processo, pois as reuniões periódicas e as pequenas tarefas concluídas foram essenciais para não permitir que o sistema chegasse a um nível de desenvolvimento muito complexo para fazer correções.

5.3 Ferramentas utilizadas

Para o desenvolvimento desse projeto, várias ferramentas foram utilizadas para manipular html, css, javascript, gráficos, apresentadas a seguir.

5.3.1 PostgreSQL

PostgreSQL é um poderoso sistema de gerenciamento de banco de dados relacional de objeto de código aberto com mais de 35 anos de desenvolvimento ativo que lhe rendeu uma forte reputação de confiabilidade, robustez de recursos e desempenho ([POSTGRESQL.ORG, 2019](#)).

Ele foi escolhido por ser um banco de dados que tem uma forte consistência e integridade das informações armazenadas. Neste projeto foi utilizada a versão 12.12 do Postgresql.

5.3.2 Python

É uma linguagem de programação muito utilizada em aplicações web, machine learning, ciência de dados e desenvolvimento de software. Foi utilizada a versão 3.10.12 para o desenvolvimento do sistema PEA.

Python é desenvolvido sob uma licença de código aberto, aprovada pela OSI, tornando-o livremente utilizável e distribuível, mesmo para uso comercial. A licença do Python é administrada pela Python Software Foundation (Python.org). A linguagem de programação em Python foi criada em 1990 por Guido Van Rossum. Destaca-se por ser open source (código aberto), além de apresentar elevado nível de desempenho e possuir uma gama de módulos pré-estabelecidos que permitem ao usuário desenvolver e alterar códigos para diversas finalidades (DOWNEY; ELKNER; MEYERS, 2019).

5.3.3 Chart.js

Chart.js fornece um conjunto de tipos de gráficos, plug-ins e opções de personalização usados com frequência. Ele disponibiliza vários modelos de representação, como o tipo pizza, torre, linhas e outros. Além disso, é possível combinar mais desses modelos para formar gráficos misto (CHARTJS.ORG, 2023).

Por ser uma ferramenta para aplicativos feitos em JavaScript, com muitas opções visuais, ele foi escolhido para estruturar melhor a dashboard do projeto, foi utilizada a versão 4.4.0.

5.3.4 JavaScript

JavaScript® (frequentemente abreviado como JS) é uma linguagem de programação leve, interpretada e orientada a objetos com funções de primeira classe, conhecida como a linguagem de scripting para páginas Web, mas também utilizada em muitos ambientes fora dos navegadores. Ela é uma linguagem de scripting baseada em protótipos, multi-paradigma e dinâmica, suportando os estilos orientado a objetos, imperativo e funcional (MOZILLA, 2023b).

Esta linguagem foi usada principalmente para gerar os gráficos da dashboard, com a ajuda do Chart.js.

5.3.5 CSS

CSS (Cascading Style Sheets ou Folhas de Estilo em Cascata) é uma linguagem de estilo (en-US) usada para descrever a apresentação de um documento escrito em HTML ou em XML (incluindo várias linguagens em XML como SVG, MathML ou XHTML). O CSS descreve como elementos são mostrados na tela, no papel, na fala ou em outras mídias (MOZILLA, 2023a).

O CSS foi utilizado para estilizar e organizar alguns componentes da aplicação, formulário de login, formulários de cadastros, dashboard e tela inicial do PEA utilizaram essa ferramenta.

5.3.6 Bootstrap

Bootstrap é um framework front-end que fornece estruturas de CSS para a criação de sites e aplicações responsivas de forma rápida e simples. Além disso, pode lidar com sites de desktop e páginas de dispositivos móveis da mesma forma (LIMA, 2023). A versão usada no projeto foi a 4.01.

5.3.7 Django

Uma ferramenta muito importante para o desenvolvimento do sistema web PEA (Prontuário Eletrônico do Atleta), é o framework Django, versão 4.2.2.

Django é um framework “de alto nível, escrito em Python que encoraja o desenvolvimento limpo de aplicações web” (RAMOS, 2018). O django encapsula as questões de segurança básica, preparação de respostas HTTP, tratamentos de requisições, tudo isso com o objetivo de aumentar a produtividade.

Além disso, para testes, o Django possui um servidor que pode ser utilizado durante o desenvolvimento, dessa forma não é necessário configurar um servidor como o apache antes de efetivamente colocá-lo em produção (DJANGO SOFTWARE FOUNDATION, 2023).

Como ilustrado na Figura 1, logo abaixo, o Django funciona baseado em três principais aspectos:

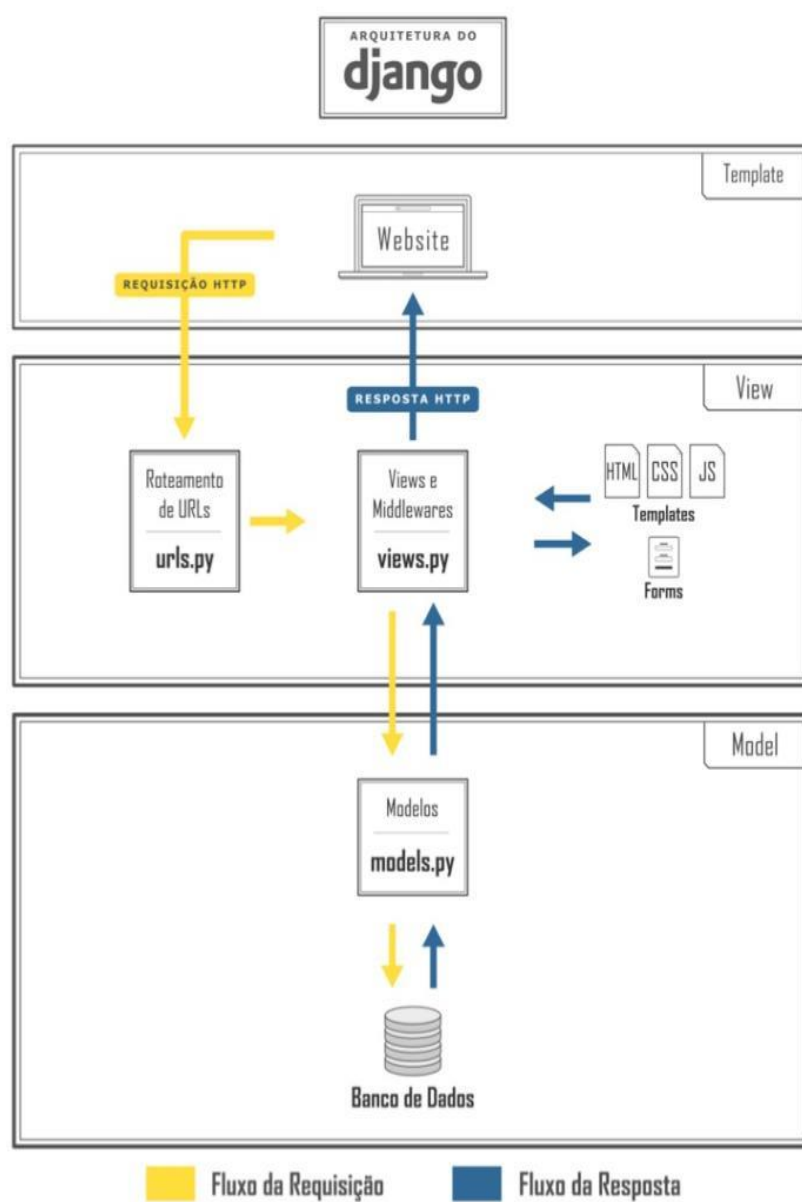
- **Templates:** Aqui é contido as partes estáticas da saída HTML desejada e também alguma sintaxe especial descrevendo um conteúdo dinâmico. Nesta camada, o usuário interage com o sistema, faz requisições e insere informações através de formulários e outras ferramentas. Estas requisições e ações vão para a próxima camada, a view.
- **View:** É onde se recebe uma requisição ou uma ação e retorna uma resposta, a resposta pode ser uma página html, um redirecionamento, um erro 404, um documento xml entre outros. É aqui que se define como as informações serão tratadas e armazenadas no banco de dados, é também onde se configura as consultas ao banco de dados. Na view é possível manipular dados, encriptar informações e definir comportamentos do sistema.

A view trabalha em conjunto com a URL, esta desempenha um papel fundamental ao mapear solicitações do navegador para funções específicas no backend. Ao associar URLs e views, o Django permite uma separação clara entre lógica de URL e lógica de negócios, facilitando a manutenção e expansão do projeto. Além disso, o uso de URLs amigáveis e compreensíveis torna a navegação no aplicativo mais intuitiva para os usuários. Depois que as requisições ou ações passam pela view, elas chegam ao banco de dados, o qual é definido através do models.

- **Models:** É onde se define a estrutura do banco de dados, ele contém os campos e comportamentos essenciais dos dados que serão armazenados no banco de dados. É onde se define todas as funcionalidades atreladas ao banco de dados do sistema. Toda requisição

de usuário que demanda uma informação armazenada no banco de dados passa por esta camada e então retorna pela view onde é preparada e organizada, depois é enviada a um template, onde o usuário consegue visualizar a informação solicitada.

Figura 1 – Django



Fonte: Ramos 2018

6 MODELAGEM DO SISTEMA

6.1 Requisitos

Os requisitos podem ser classificados em dois grandes grupos: requisitos funcionais e requisitos não funcionais (KOTONYA; SOMMERVILLE, 2000; YOUNG, 2003; PARVIAINEN; TIHINEN; SOLINGEN, 2005)

Para este projeto, o levantamento foi feito através de reuniões com a equipe multidisciplinar da UFVJM, público alvo do sistema, com o objetivo de entender qual a finalidade do sistema, o que esperam do mesmo, o que é importante ter, como pretendem utilizar, quem vai utilizar. Nesta primeira etapa, formulários foram recolhidos e estudados para que fosse possível implementá-los no sistema de maneira fidedigna, desde a elaboração do banco de dados aos formulários disponíveis para preencher e salvar essas informações.

6.1.1 Requisitos Funcionais

Depois das primeiras reuniões e com base nos formulários recebidos, foi possível identificar os seguintes requisitos funcionais:

- Criar usuários: nome, cpf, número de identificação (siape), email, senha, situação (ativo ou inativo).
- Ativar ou Inativar usuários: Habilitar ou desabilitar o campo situação.
- Criar avaliações: Preencher os dados relativos a cada avaliação disponível no sistema, formulários feitos através dos modelos físicos disponibilizados pela equipe multidisciplinar.
- Criar consultas: Data, atleta, relato, receita.
- Criar modalidades: Nome da modalidade.
- Alterar modalidades: Alterar nome da modalidade (só é possível se nenhum atleta estiver relacionado a ela).
- Alterar senha de usuário: senha com o mínimo de 8 caracteres.
- Visualizar informações do usuário: possibilita a leitura das informações cadastradas para o usuário.
- Visualizar consultas: Possibilita ver as consultas multidisciplinares cadastradas para o atleta.
- Visualizar avaliações: Permite visualizar as avaliações cadastradas para o atleta.
- Calcular informações conforme entrada e apresentá-las ao usuário: Algumas avaliações realizam o cálculo automático de indicadores e os disponibiliza em histórico de avaliações.

- Gerar gráficos com informações das avaliações por período selecionado: Selecionar o período desejado e o atleta e avançar para visualizar a dashboard.
- Gerar gráficos de calculos para avaliações específicas: As avaliações calculadas de forma automática também são apresentadas na dashboard.
- Armazenar informações em banco de dados.
- Estar disponível pela internet.

6.1.2 Requisitos não funcionais

Após as reuniões, também foram identificados requisitos não funcionais como:

- O sistema deve ter controle de acesso por meio de login constituído por usuário e senha.
- Deve ser possível criar usuários de duas categorias, administrador e padrão. O usuário padrão NÃO pode criar outros usuários e também NÃO pode alterar a senha de outros usuários.
- Só é possível cadastrar um (1) usuário por CPF, evitando duplicidade de cadastros.
- Na parte específica de Consultas, deve ser possível tornar o status da consulta como SIGILOSO, garantindo que apenas o criador dessa consulta possa vê-la posteriormente.
- Todos os usuários podem ver o histórico de avaliações realizadas para todos os atletas e também o histórico de Consultas, exceto, as já mencionadas SIGILOSAS.
- Ser responsivo, de fácil acesso em vários tamanhos de tela.
- O sistema precisa estar acessível pela internet.
- As informações devem ser armazenadas em um banco de dados, localizado em um servidor, com a segurança garantida por meio de senha e firewalls, além de ser fortemente recomendada a execução de backups periódicos.
- É recomendado que, em caso de indisponibilidade do sistema, seja pela falta de internet ou outros problemas, os profissionais devem ter um plano de contingência, que garanta um armazenamento temporário das informações colhidas, para que, assim que o sistema retorne, as informações sejam inseridas no mesmo.
- O usuário e senha do sistema é algo pessoal e intransferível, não sendo recomendado o compartilhamento dessas informações com outras pessoas, para garantir a privacidade e a segurança das informações.

6.2 Modelagem dos Casos de Uso

6.2.1 Diagrama de Casos de Uso

Para modelagem do sistema, foi utilizado o padrão UML (Unified Modelling Language - Linguagem de Modelagem Unificada), este foi escolhido por ser um padrão amplamente utilizado e reconhecido na área de desenvolvimento de sistemas. Outro motivo para essa escolha, é a facilidade de uma pessoa que não desenvolve sistemas em entender as informações contidas no modelo. A UML surgiu, nos últimos anos, da união de métodos anteriores para análise e projeto de sistemas orientados a objetos e em 1997 passou a ser aceita e reconhecida como um padrão potencial de notação para modelagem de múltiplas perspectivas de sistemas de informações pela OMG ("Object Management Group") (BOOCH; RUMBAUGH; JACOBSON, 1999).

JACOBSON, BOOCH e RUMBAUGH (1999) apresentam o Processo Unificado no processo Objectory, a primeira versão apresentada em 1987, e obtendo contribuições do Processo Rational Objectory (1997), chegando ao ao Processo Unificado da Rational – RUP (KRUCHTEN, 2003). O Processo Unificado busca determinar um conjunto de atividades necessárias para identificar os requisitos e transformá-los em sistemas de software e utiliza UML para modelagem dos artefatos do software identificados no processo de desenvolvimento.

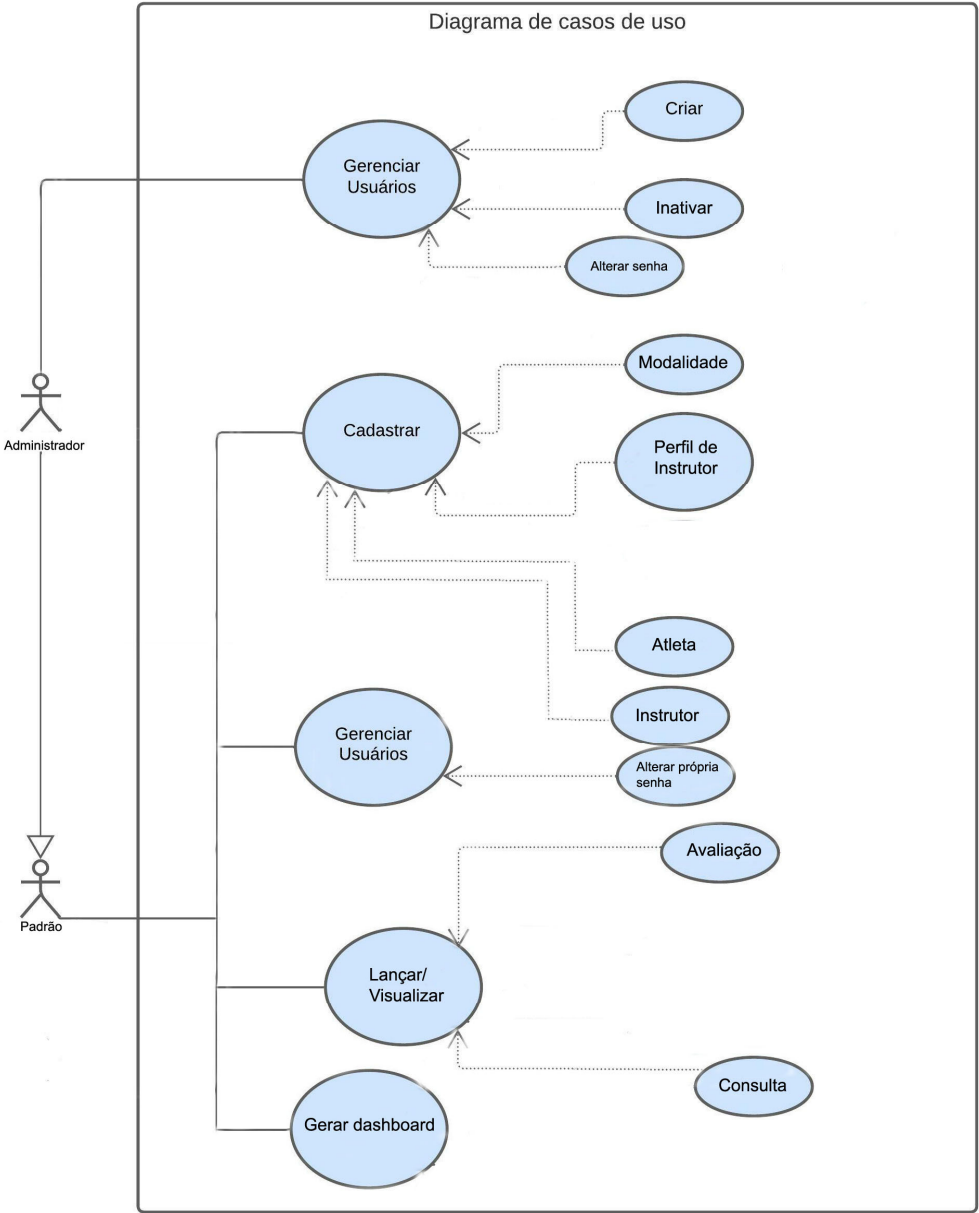
Na modelagem UML, o diagrama de Casos de Uso tem como objetivo a visualização, especificação e documentação do comportamento de algum elemento do sistema, sob a perspectiva do usuário, mostrando atores e relacionamentos entre eles (BOOCH; RUMBAUGH; JACOBSON, I., 2006). Os casos de uso descrevem a forma com que os requisitos funcionais são oferecidos ao usuário em forma de funcionalidade do sistema e como o usuário interage com o sistema para executar cada funcionalidade. Os atores são os elementos que executam ações no sistema e o caso de uso é cada uma das funcionalidades que podem ser executadas por esses atores. A seguir, serão descritos os Casos de Uso identificados para o sistema PEA. A Figura 2 apresenta o Diagrama de Casos de Uso representando as interações entre os atores do sistema e os casos de Uso para que as funcionalidades identificadas possam ser executadas.

Gerenciar usuários: O usuário com o perfil Administrador pode fazer tudo que um usuário Padrão faz mas só ele tem acesso a gerenciar todos os usuários no sistema, ao clicar em usuários ele visualizará a lista de usuários e poderá alterar informações de qualquer usuário, como nome, email, telefone e inclusive a senha (reset). Além disso, ele pode ativar ou inativar um usuário no sistema.

Cadastrar modalidade e perfil: Todos os usuários podem cadastrar modalidades e perfis de instrutor, a modalidade é aquele a qual o atleta participa, por exemplo, futebol. Cada atleta pode ser relacionado a uma ou mais modalidades ao mesmo tempo. Já o perfil é o papel ao qual o instrutor esta vinculado, como por exemplo, fisioterapia, ele pode ficar vinculado a apenas um perfil.

Gerenciar usuários (Padrão): O usuário Padrão pode gerenciar apenas o seu próprio

Figura 2 – Casos de Uso



Fonte: **Autor**

usuário, alterando a própria senha, ele não consegue alterar informações de outros usuários. O usuário Administrator também consegue alterar a própria senha.

Cadastrar consultas multidisciplinares ou avaliações físicas: Considerando que apenas os instrutores possuem usuário para acessar o sistema, todos os usuários conseguem cadastrar consultas multidisciplinares e avaliações, para isso, é necessário entrar em Consultas ou Avaliações e filtrar os atletas pela modalidade e então escolher o atleta que será gerenciado no sistema, após isso o instrutor pode clicar em Nova para fazer uma nova consulta/avaliação ou clicar em histórico para visualizar as consultas/avaliações anteriores. Importante lembrar que, se uma consulta multidisciplinar foi marcada como sigilosa, somente o usuário do sistema que gravou essa consulta poderá vê-la. O sistema PEA foi configurado para utilizar as informações inseridas em várias avaliações e realizar cálculos para oferecer ao instrutor informações precisas sobre o atleta. As avaliações calculadas automaticamente são:

- Tempo de contato
- Banco de Wells
- CMJ
- SJ
- DJ
- Índice de Força Reativa
- 2km VAM
- 3km VAM
- Potência Anaeróbia
- Capacidade Anaeróbia
- Índice de Fadiga
- Índice de massa corporal (IMC)
- Somatório das nove dobras
- Somatório das sete dobras
- Densidade corporal para homens e mulheres
- Percentual de gordura corporal para homens e mulheres
- Gordura corporal
- Massa magra

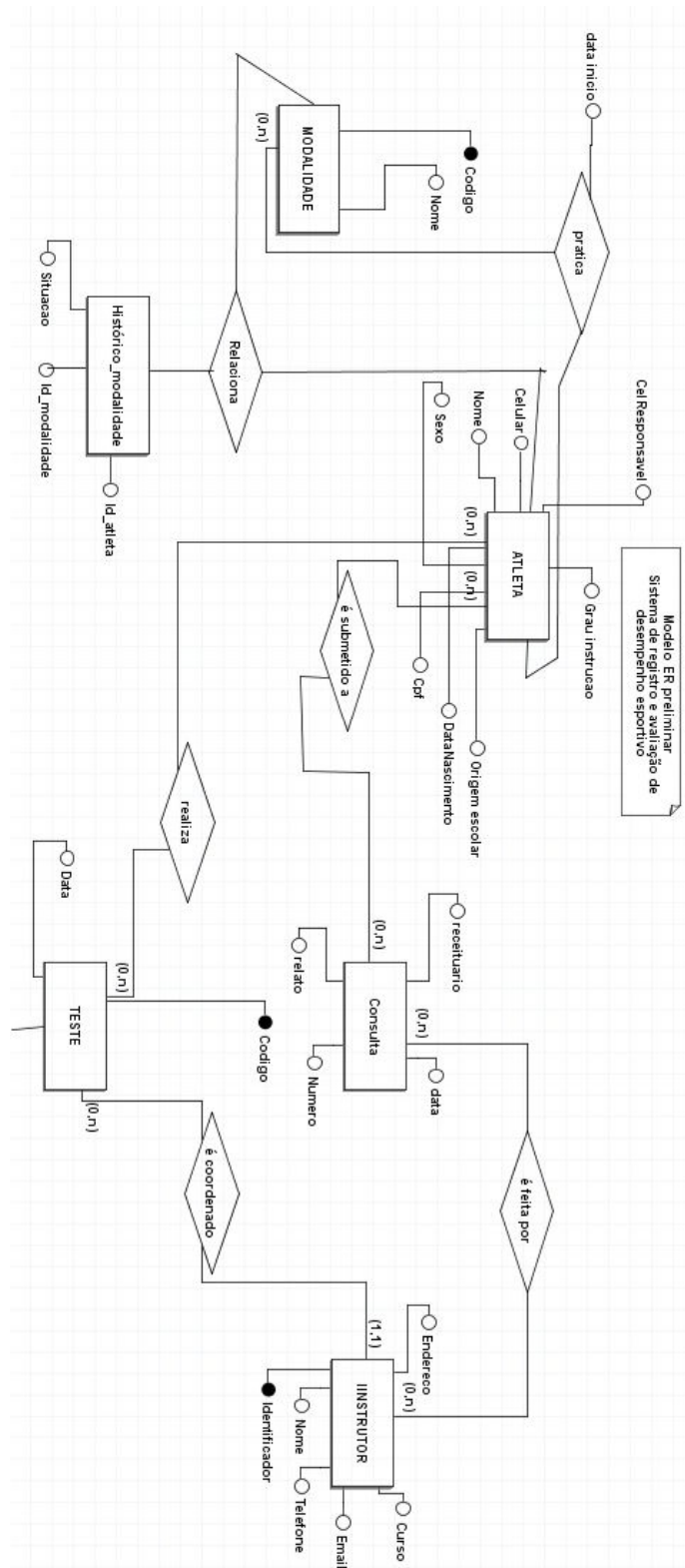
Visualizar dashboard: Todos os usuários conseguem gerar a dashboard com gráficos das avaliações, lembrando que, as avaliações que têm como resposta SIM ou NÃO não estão incluídas na dashboard pois é uma resposta não quantitativa. Além dos gráficos de todas as avaliações feitas pelo atleta, o sistema trás também gráficos com os cálculos de determinadas avaliações, as quais foram identificadas no levantamento de requisito do sistema.

6.3 Modelagem do banco de dados

O modelo do banco de dados foi criado a partir de conversas com a equipe multidisciplinar (que usará o sistema) que indicou todas as necessidades e características do sistema para que ele possa atender as expectativas e necessidades dos usuários. Neste modelo temos uma ideia de como as entidades se relacionam e quais dados são salvos no banco de dados. O modelo do banco de dados é representado aqui como um Diagrama de Entidades e relacionamentos (Figura 3 e Figura 4), no qual, para cada tipo de entidade (objeto ou coisa do mundo real) têm-se a descrição dos dados ou atributos da mesma cujos valores deverão ser armazenados no banco de dados, bem como a relação entre as entidades. Além disso, uma descrição pormenorizada sobre cada tipo de entidade é dada a seguir:

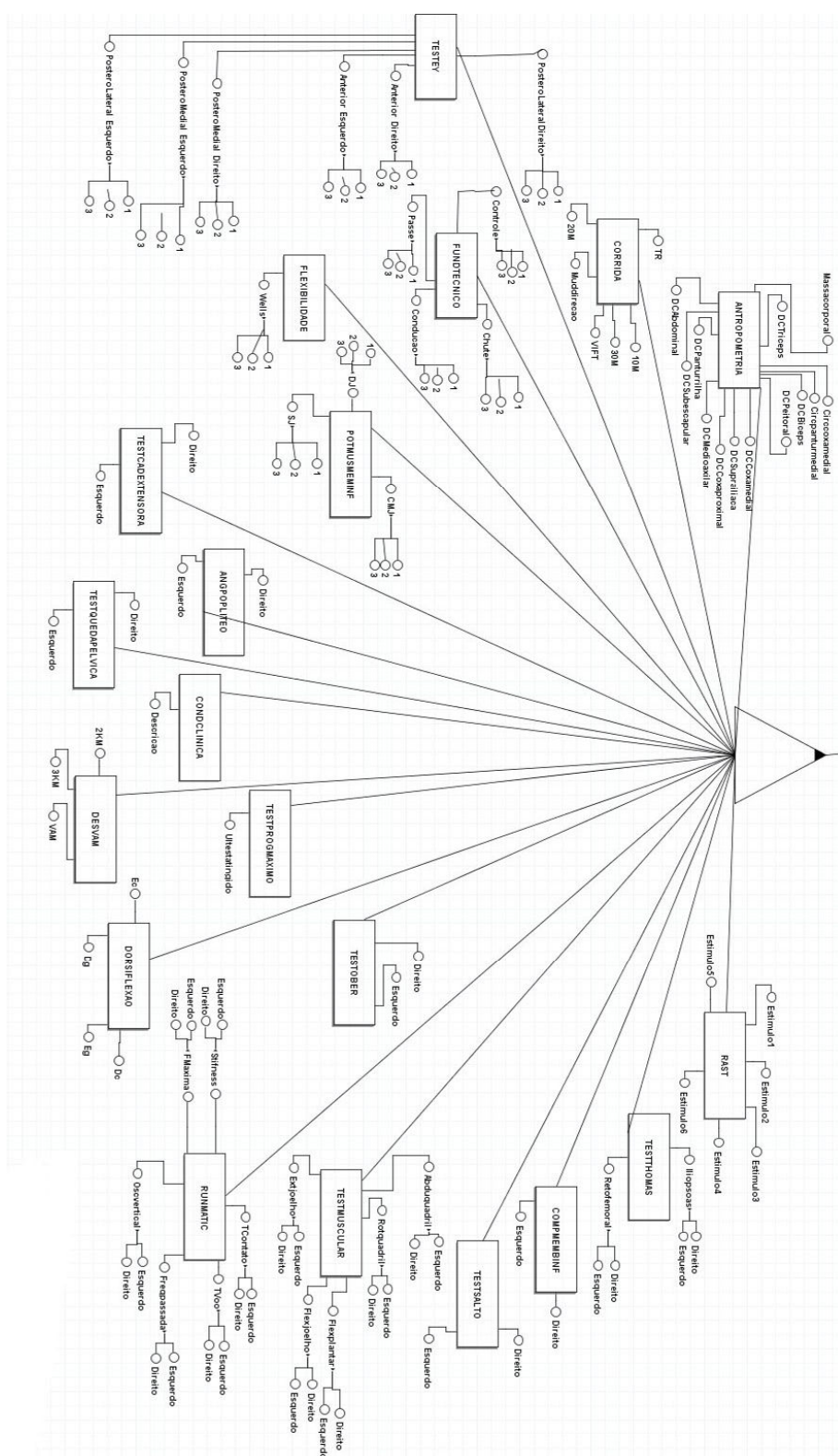
- A entidade Atleta é relacionada a tabela histórico modalidade e esta por sua vez esta relacionada a tabela modalidades. Toda vez que um atleta é relacionado a uma modalidade, um registro é criado na tabela Histórico modalidade, onde é possível ver todas as modalidades em que aquele atleta esta relacionado e sua situação, ativo para as modalidades que ele pratica e inativo para as modalidades que ele já praticou alguma vez mas não pratica mais, caso ele volte a praticar determinada modalidade, basta reativá-la. O atleta também esta relacionado a Consulta e Teste pois o sistema armazenará essas informações de cada atleta.
- A entidade Instrutor esta relacionada à tabela Consulta e Teste, pois o Instrutor lança as informações sobre consultas e testes dos atletas.
- Cada avaliação foi tratada como uma entidade, o nome das tabelas no banco de dados trazem o nome da avaliação, por exemplo, angpopliteo, rast, corrida, antropometria, são avaliações e todas estão diretamente ligadas a tabela Teste, pois esta tabela será a responsável por organizar/ligar as avaliações aos atletas. Por isso todas as avaliação possuem uma chave estrangeira (FK) da tabela Teste, desta forma, um teste sempre vai conter uma ou mais avaliações.
- A tabela Teste armazena informações como Atleta, Instrutor e Data de realização, ela esta presente em todas as avaliações através de uma chave estrangeira, desta forma, todas as avaliações feitas em um mesmo teste, serão agrupadas por teste, compartilhando assim a mesma data de realização.

Figura 3 – Modelo do banco de dados - parte 1



Fonte: O Autor

Figura 4 – Modelo do banco de dados - parte 2



Fonte: **O Autor**

7 O SISTEMA PEA - PRONTUÁRIO ELETRÔNICO DO ATLETA

7.1 Principais telas do sistema

As funcionalidades do sistema PEA estão ilustradas a partir da [Figura 5](#) até a [Figura 11](#), as quais representam o ambiente de interação do usuário com o sistema para que o registro e análise de atividades esportivas possam ser feito de forma digital.

Ao acessar o sistema, o usuário se depara com uma tela de login, onde deve preencher usuário e senha para ter acesso ao mesmo, o servidor vai se certificar se os dados são válidos e só assim permitá acesso ao sistema, ilustrada na [Figura 5](#) que representa a tela de login do sistema.

Após logar no sistema o usuário encontra a tela inicial, nela ele pode escolher o que pretende fazer, cadastrar ou pesquisar atletas, modalidades, consultas com profissionais da equipe multidisciplinar, testes e ainda gerar uma dashboard com informações já lançadas no sistema, a [Figura 6](#), representa a tela inicial do sistema após realização do login, segue uma breve explicação sobre as funcionalidades:

- **Atletas:** Local onde é possível cadastrar e editar atletas, além disso, também é possível ver uma lista de atletas e suas modalidades. A [Figura 7](#) ilustra esta tela.
- **Instrutores:** Os instrutores são os professores que acompanham os atletas, neste local é possível cadastrar e editar os instrutores, é possível ver também uma lista de instrutores.
- **Modalidades:** Neste local, é possível cadastrar e editar as modalidades que são praticadas no programa PRO+ da UFVJM, é possível ver a quantidade de atletas em cada modalidade e também uma lista de atletas de alguma modalidade específica.
- **Perfis:** O perfil é atrelado ao instrutor e tem o objetivo de definir a formação dele, por exemplo, o instrutor José está vinculado ao perfil Nutricionista pois ele é graduado e atua como nutricionista no projeto.
- **Usuários:** É onde o usuário administrador pode gerenciar todos os usuários, criar, alterar, inativar ou ativar e resetar senha. Aqui é possível ver uma lista de usuários do sistema.
- **Meu usuário:** É onde todos os usuários, seja administrador ou padrão, conseguem alterar algumas informações próprias como senha e email.
- **Consultas:** É onde cada instrutor pode registrar uma consulta multidisciplinar com determinado atleta. Aqui ele pode criar uma nova consulta ou acessar o histórico de consulta para obter informações do atleta, a [Figura 9](#) ilustra esta tela. Na ferramenta sobre testes, onde se lança as avaliações a tela é semelhante a esta, possibilitando as mesmas funções.
- **Testes:** É o local onde o instrutor vai selecionar um atleta e registrar uma avaliação, aqui ele também pode ler o histórico de avaliações, onde é disponibilizado as informações que

foram registradas. Algumas avaliações geram informações automáticas calculadas pelo sistema, essas informações também são disponibilizadas no histórico de avaliações.

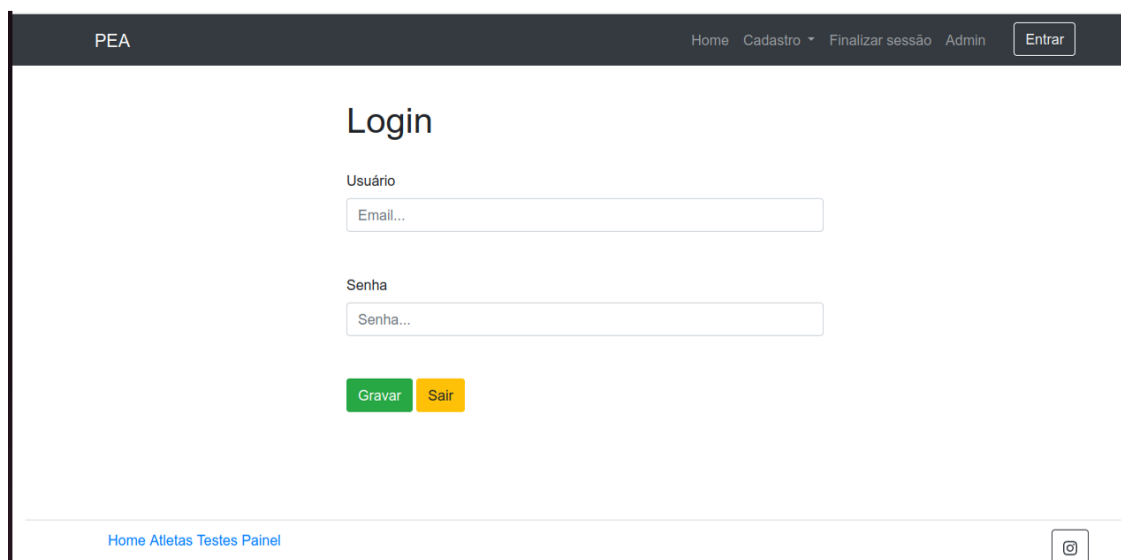
- Painei: É uma dashboard onde o instrutor visualiza em forma de gráfico os dados das avaliações dos atletas, aqui o instrutor seleciona o período desejado e ao continuar o sistema gera os gráficos correspondentes com todas as avaliações feitas naquele período. Os gráfico tem filtros que podem exibir ou ocultar determinada informação para melhorar a leitura do mesmo.

A [Figura 8](#) apresenta um dos formulários do sistema, neste caso é um formulário de cadastro de consulta com membros da equipe multidisciplinar, foi adicionado aqui para ilustrar como são todos os formulários de entrada de informações, seja um novo Atleta, Instrutor, Modalidade, Avaliação e demais informações.

A [Figura 10](#) trás um exemplo de histórico de consulta, neste caso, existe um registro no histórico, o histórico de avaliações é semelhante a este.

E a [Figura 11](#) mostra uma dashboard com algumas avaliações, ela trás os gráficos que estão dentro do período que o usuário selecionou, se a avaliação foi feita, ela aparecerá em forma de gráfico nesta página. As avaliações que tinham como resposta dados objetivos como SIM e NÃO, não aparecem na dashboard por não ser uma informação quantitativa para acompanhamento.

Figura 5 – Tela de Login



The image shows a web application's login screen. At the top, there is a dark navigation bar with the text 'PEA' on the left and a series of links on the right: 'Home', 'Cadastro' (with a dropdown arrow), 'Finalizar sessão', 'Admin', and an 'Entrar' button. The main content area has a large 'Login' heading. Below it, there are two input fields: the first is labeled 'Usuário' and contains the placeholder text 'Email...'; the second is labeled 'Senha' and contains the placeholder text 'Senha...'. Under these fields are two buttons: a green 'Gravar' button and a yellow 'Sair' button. At the bottom of the page, there is a footer with a link 'Home Atletas Testes Painel' on the left and a small square icon on the right.

PEA

Home Cadastro ▾ Finalizar sessão Admin Entrar

Login

Usuário

Senha

Gravar Sair

[Home Atletas Testes Painel](#)

Fonte: **Autor**

Figura 6 – Tela Inicial

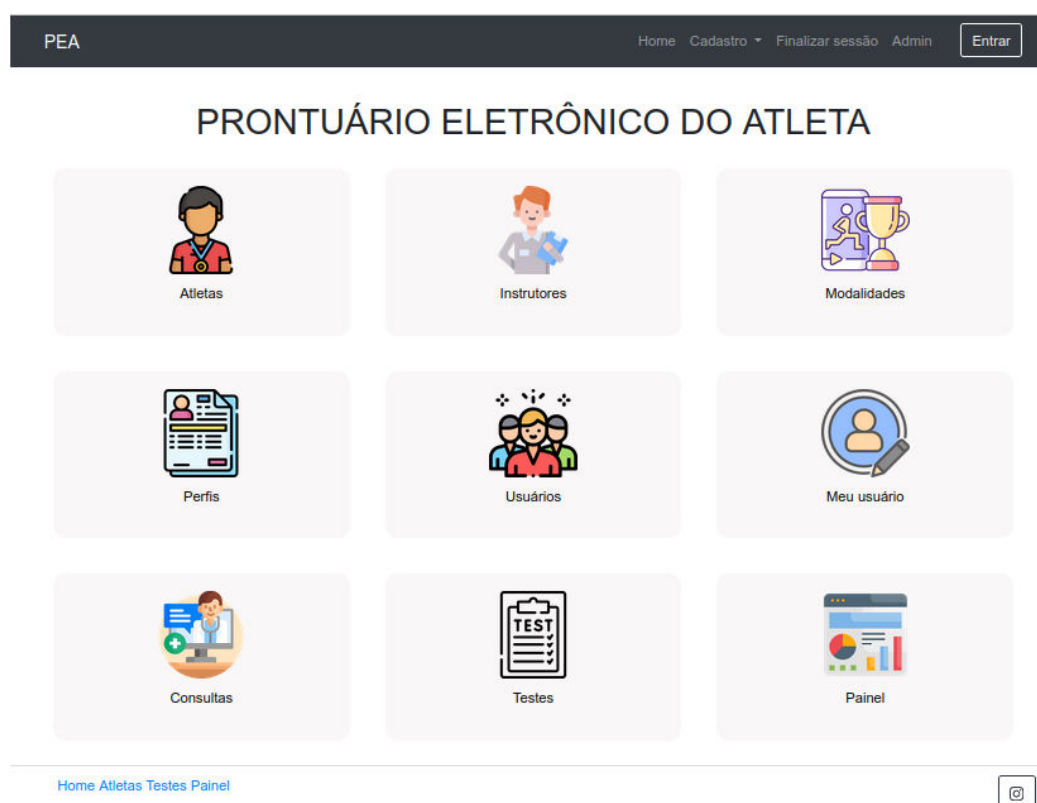
Fonte: **Autor**

Figura 7 – Tela Atletas

PEA

Home

Cadastro ▾

Finalizar sessão

Admin

Entrar

Atletas

#	Atleta	Modalidade	Cadastro
3	Eduardo Cunha	Futebol	Editar
2	Geraldo dos Santos	Futebol	Editar
8	Giorgiane Arrascaeta	Corrida	Editar
5	Joao Paulo Silva	Mountain Bike	Editar
7	Nubia de Kassia	Corrida	Editar
1	Paulo Henrique Chará	Futebol	Editar
4	Renato dos Santos	Atletismo	Editar
6	Romeu Silva	Mountain Bike	Editar

Cadastrar

Home Atletas Testes Painel



Fonte: **Autor**

Figura 8 – Tela nova consulta

PEA

Home Cadastro Finalizar sessão Admin Entrar

Número

016

Data

dd / mm / aaaa

Receituário

Receituário..

Relato

Relato

Atleta

Geraldo dos Santos

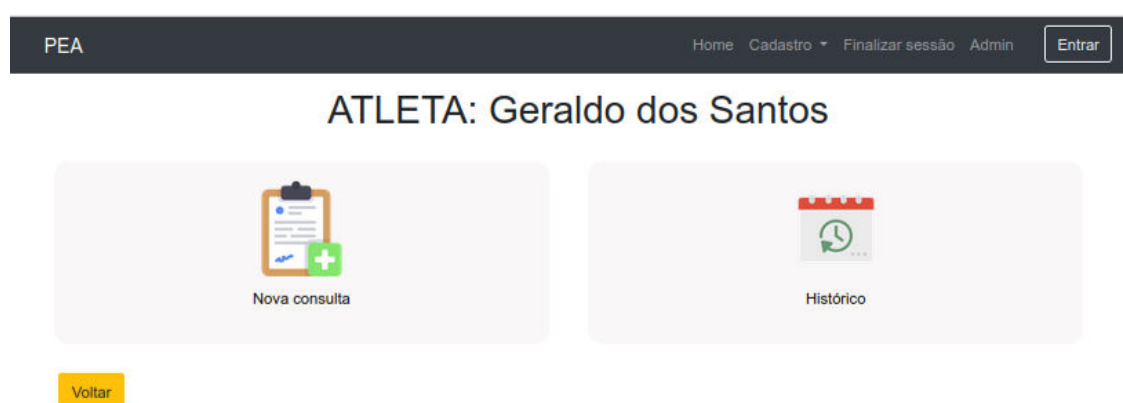
Instrutor

Paulo Henrique Viana

Sair

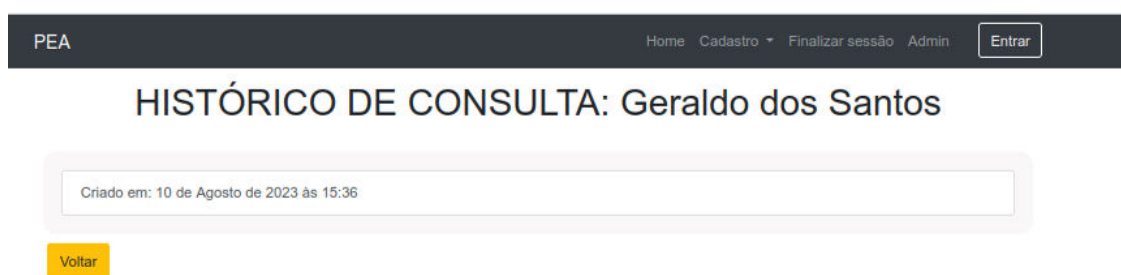
Fonte: **Autor**

Figura 9 – Tela Nova ou Histórico - Consulta



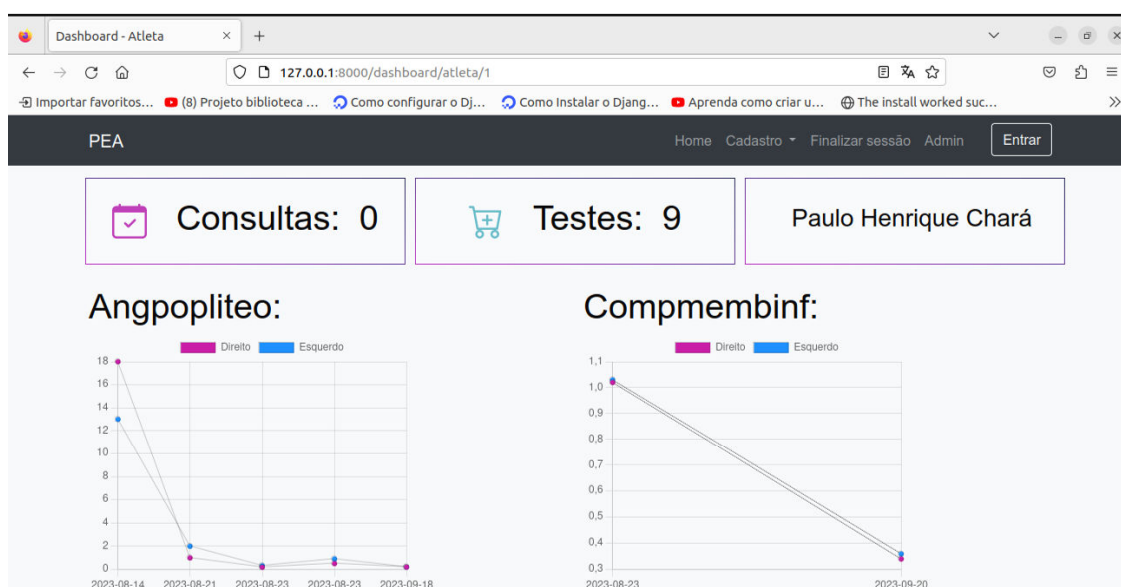
Fonte: **Autor**

Figura 10 – Tela Histórico - Consulta



Fonte: **Autor**

Figura 11 – Dashboard

Fonte: **Autor**

8 CONCLUSÃO

O propósito deste projeto foi fornecer um suporte eficiente à análise de desempenho esportivo, visando melhorias no acompanhamento e desenvolvimento dos atletas.

Desde as fases iniciais, as reuniões foram de suma importância para identificar requisitos fundamentais, os quais moldaram a base do sistema. Durante o processo de desenvolvimento, ajustes e mudanças foram inevitáveis, porém, a aplicação da metodologia ágil e do método Scrum proporcionou uma adaptação suave e eficaz a essas alterações. A flexibilidade inerente a essas abordagens revelou-se vital, permitindo uma resposta ágil às demandas dinâmicas do projeto sem comprometer a qualidade final.

Desta forma, é possível afirmar que o desenvolvimento do Sistema PEA respondeu às demandas iniciais e também se revelou como uma ferramenta para potencializar a análise de desempenho esportivo dos atletas da UFVJM. A interação contínua com os usuários, aliada à aplicação de práticas ágeis, desempenhou um papel crucial na execução de um produto alinhado com as expectativas e necessidades reais da comunidade esportiva.

O sistema atua como um ponto central para consolidar informações, possibilitando o cadastro de atletas, instrutores e modalidades de forma mais segura, baseado no acesso por autenticação de usuário e senha, o sistema garante que apenas pessoas autorizadas podem ler as informações. Além disso, facilita o registro das avaliações dos atletas, testes de desempenho e viabiliza a inserção de consultas multidisciplinares, promovendo assim uma integração mais ampla das informações, evitando duplicidade de dados e retrabalho. O sistema PEA também disponibiliza o histórico de testes de maneira organizada e de fácil acesso, além de realizar cálculos de algumas avaliações e disponibiliza-las também no histórico, evitando a necessidade de processamento desses dados em planilhas.

Portanto, ao concluir este projeto, é possível perceber que o Sistema PEA representa uma solução tecnológica que contribui para a melhoria contínua no suporte à análise de desempenho esportivo. A experiência adquirida ao longo deste processo contribui não apenas para a esfera acadêmica, mas também para a prática e evolução do cenário esportivo dentro da UFVJM.

8.1 Trabalhos futuros

Pensando na possibilidade de melhorias no atual sistema, é sugerido a implementação de relatórios em formato PDF para obter o resumo de avaliações e consultas, hoje, as consultas são feitas nas telas de histórico e na dashboard através de gráficos. Outra sugestão, seria implementar uma função de recuperação de senhas, a qual o próprio usuário solicite o reset da sua senha e receba através de um email as orientações para criar a nova senha. É recomendado também a realização de testes de usabilidade, integração e desempenho do sistema. Por fim, foi recomendado a utilização do sistema, alimentando-o com dados reais e observando o seu funcionamento, assim, as necessidades vão surgir e outras melhorias poderão ser desenvolvidas.

REFERÊNCIAS

- AGENCIA, UFC. Pesquisadores criam sistema de monitoramento de atletas. **Instituto de Educação Física e Esportes, Universidade Federal do Ceará**, 2023. Disponível em: <<https://www.catapult.com/pt/empresa/sobre-catapulta>>. Acesso em: 16 dez. 2023.
- ÁGILE, MANIFESTO. The fifth discipline: the art and practice of the learning organization. **New York: Currency**, 2001. Disponível em: <<https://manifestoagil.com.br/>>. Acesso em: 5 dez. 2023.
- AINSWORTH, B. E. et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. **Medicine and Science in Sports and Exercise, Hagerstown**, v. 32, n. 9, p. 498–504, 2000.
- ALCÂNTARA, H. A magia do futebol. **Estudos avançados, São Paulo**, v. 20, n. 4, p. 297–313, 2006.
- ALI, A. A statistical analysis of tactical movement patterns in soccer. **Science and football E and FN Spon**, p. 302–308, 1988.
- BERGERON, M. F. Improving health through youth sports: is participation enough? **New Directions for Youth Development, San Francisco**, v. 6, n. 115, p. 27–41, 2007.
- BISHOP, D. An applied research model for the sport sciences. **Sports Medicine, Auckland**, v. 38, n. 3, p. 63–253, 2008.
- BLAIR, S. N. et al. Physical activity, physical fitness, and all-cause and cancer mortality: a prospective study of men and women. **Ann Epidemiol., New York**, v. 6, n. 6, p. 7–452, 1996.
- BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. The Unified Modelling Language User Guide. **Addison Wesley Longman, Inc.**, 1999.
- BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. UML: guia do usuário. **Elsevier, 2006. ISBN**, 2006.
- CDC, CENTERS FOR DISEASE CONTROL PREVENTION. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. **Guidelines for school and community programs to promote lifelong physical activity among young people. MMWR. Recommendations and reports: Morbidity and mortality weekly report. Recommendations and reports/Centers for Disease Control**, v. 46, n. 6, p. 1–36, 1997.
- CHARTJS.ORG. Chartjs: Docs, 2023. Disponível em: <<https://www.chartjs.org/docs/latest/>>. Acesso em: 5 dez. 2023.
- CNPQ. XXVI PRÊMIO JOVEM CIENTISTA. **Journal of Cleaner Production**, 2018. Disponível em: <https://estatico.cnpq.br/portal/premios/2018/pjc/assets/pdf/08_Kit2012PJC_CadernoConteudo_Cap4.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2023.

CRISTAL, M.; WILDT, D.; PRIKLADNICKI, R. Usage of SCRUM: practices within a global company. **Global Software Engineering**, p. 222–226, 2008.

DJANGO SOFTWARE FOUNDATION, The. Why Django?, 2023. Disponível em: <<https://www.djangoproject.com/start/overview/>>. Acesso em: 5 dez. 2023.

DOWNEY, A.; ELKNER, J.; MEYERS, C. How to Think Like a Computer Scientist. (**Green Tea Press Needham, Massachusetts**, 2019. Acesso em: 5 dez. 2023.

DRUMMOND, F. A. et al. INCIDÊNCIA DE LESÕES EM JOGADORES DE FUTEBOL – MAPPINGFOOT: UM ESTUDO DE COORTE PROSPECTIVO. **Revista Medicina do Esporte - Instituto de Medicina do Esporte, Porto Alegre, RS, Brasil.**, v. 27, n. 2, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbme/a/98VCxwNs5DHfXQXPHZDyKfC/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2023.

EVANS, D. The Internet of Things: How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everyt. **Cisco White Paper**, 2011.

FORATTINI, O. P. Ecologia, epidemiologia e sociedade. **Artes Médicas - USP**, 1992.

GRIJÓ, F. COB divulga raio-X do esporte. **Jornal do Brasil.**, 2001.

IGLESIAS, Marcelo. Tecnologia no esporte – a busca pela melhoria da performance, 2009.

JACOBSON, I.; BOOCH, G.; RUMBAUGH, J. T. The unified software development process. **Reading: Addison-Wesley**, v. 6, 1999.

JOURNAL, PODIUM. Journal of Science and Technology in Physical Culture, 2021. Disponível em: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpp/v16n2/en_1996-2452-rpp-16-02-395.pdf>.

KATZ, L. Inovações na Tecnologia Esportiva: Implicações para o Futuro, 2002. Disponível em: <https://www.confef.org.br/extra/revistaef/arquivos/2002/N03_JUNHO/06_INOVACOES_TECNOLOGICAS.PDF>. Acesso em: 16 dez. 2023.

KOTONYA, G.; SOMMERVILLE, I. Requirements engineering: process and techniques. **Chichester: John Wiley Sons**, 2000.

KRUCHTEN, P. Introdução ao RUP: Rational Unified Process. **Rio de Janeiro: Ciência Moderna**, 2003.

LABUSCHAGNE, A. C.; BRENT, A. C.; ERCK, R. P. G. Assessing the sustainability performances of industries. **Journal of Cleaner Production**, v. 13, n. 4, p. 373–385, 2005. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2003.10.007>>.

LANDEIRO, G. M. B. et al. Revisão sistemática dos estudos sobre qualidade de vida indexados na base de dados Scielo. **Ciência Saúde Coletiva, Rio de Janeiro**, v. 16, n. 10, p. 4257–4266, 2011.

LIMA, G. Bootstrap: O que é, Documentação, como e quando usar, 2023. Disponível em: <<https://www.alura.com.br/artigos/bootstrap>>. Acesso em: 5 dez. 2023.

- MERO, A. et al. Biomechanics of sprint running: a review. **Sports Medicine, Auckland**, v. 13, n. 6, p. 92–376, 1992.
- MILES, L. Physical activity and health. **Nutrition Bulletin**, n. 32, p. 314–363, 2007.
- MONICO, J.F.G. Posicionamento pelo GNSS: descrição, fundamentos e aplicações. **São Paulo: UNESP**, v. 2, p. 476, 2008.
- MOZILLA, Developer. CSS, 2023. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/CSS>. Acesso em: 5 dez. 2023.
- MOZILLA, Developer. Javascript, 2023. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/JavaScript>. Acesso em: 5 dez. 2023.
- NAHAS, M. V. Atividade Física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. **Londrina: Midiograf**, v. 6, p. 135–145, 2013.
- OLIVEIRA, R. R. Análise de dados de geolocalização providos por receptores GNSS de baixo custo. **Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade de Brasília - UnB**, p. 476, 2022.
- OMS. Fair Play: Building a strong physical activity system for more active people, 2021.
- PAFFENBARGER, JR. et al. Physical activity and fitness for health and longevity. **Research Quarterly for Exercise and Sport, Dallas**, v. 67, p. 11–28, 1996.
- PARVIAINEN, P.; TIHINEN, M.; SOLINGEN, R. Requirements engineering: dealing with the complexity of Sociotechnical Systems Development. In: MATÉ, J. L.; SILVA, A. Requirements engineering for sociotechnical systems. **Hershey: Information Science**, 2005.
- PATE, R. R. et al. Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. **JAMA, Chicago**, v. 273, n. 5, p. 7–402, 1995.
- PIWEK, L. et al. The Rise of Consumer Health Wearables: Promises and Barriers. **PLoS Medicine**, p. 1–7, 2016.
- POSTGRESQL.ORG. POSTGRESQL: About, 2019. Disponível em: <https://www.postgresql.org/about/>. Acesso em: 5 dez. 2023.
- PRESSMAN, R. S. Engenharia de software. **Rio de Janeiro: McGraw-Hill**, v. 5, 2002.
- RAMOS, Vinícius. Desenvolvimento WEB com Python e Django. **Python Academy**, 2018.
- ROSCHER, H. et al. Treinamento físico, considerações práticas e científicas. **Revista brasileira de Educação Física no Esporte, São Paulo**, v. 25, n. 53, p. 53–65, 2011.
- ROZENFELD, H.; AL., et. Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo. **São Paulo: Saraiva**, 2006.

- SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. Guia do Scrum: Um guia definitivo para o Scrum: As regras do jogo, 2023. Disponível em: <<https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-Portuguese-BR.pdf>>. Acesso em: 16 dez. 2023.
- SENGE, P. The fifth discipline: the art and practice of the learning organization. **New York: Currency**, 1990.
- SKOFFER, B.; FOLDSPANG. Physical activity and low-back pain in schoolchildren. **European Spine Journal, Heidelberg**, v. 7, n. 3, p. 373–379, 2008.
- SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. **Pearson Education**, p. 373–385, 2007.
- SOMMERVILLE, I. Software Engineering. **International Computer Science Series Reading: Addison-Wesley**, v. 5, 1995.
- STRAVA. Movimento-se. Transpire. Compartilhe. Kudos!, 2023. Disponível em: <<https://www.strava.com/features>>. Acesso em: 16 dez. 2023.
- TAIROVA O. S.; DI LORENZI, D. R. S. Influência do exercício físico na qualidade de vida de mulheres na pós-menopausa: um estudo caso-controle. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia.**, v. 14, n. 1, p. 135–145, 2011.
- TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. Hitotsubashi on knowledge management. **Singapore: John Wiley Sons**, 2004.
- YOUNG, R. The requirements engineering handbook. **Norwood: Artech House**, 2003.
-

