

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA  
PARAÍBA CAMPUS CAJAZEIRAS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E  
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**NOW MOTUS ANALYTICS: UM SISTEMA WEB VOLTADO  
PARA PROFISSIONAIS DE EDUCAÇÃO FÍSICA NA  
PRESCRIÇÃO E MONITORAMENTO DE DESEMPENHO DE  
PRATICANTES DE EXERCÍCIOS FÍSICOS FUNCIONAIS EM  
ESPAÇOS PÚBLICOS NO BRASIL.**

**LUCAS MARQUES GARRIDO**

**Cajazeiras**

**2024**

**NOW MOTUS ANALYTICS: UM SISTEMA WEB VOLTADO  
PARA PROFISSIONAIS DE EDUCAÇÃO FÍSICA NA  
PRESCRIÇÃO E MONITORAMENTO DE DESEMPENHO DE  
PRATICANTES DE EXERCÍCIOS FÍSICOS FUNCIONAIS EM  
ESPAÇOS PÚBLICOS NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Cajazeiras, como requisito à obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador

Prof. MSc. Paulo Ewerton Gomes  
Fragoso.

**Cajazeiras**

**2024**

IFPB / Campus Cajazeiras  
Coordenação de Biblioteca  
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva  
Catalogação na fonte: Cícero Luciano Félix CRB-15/750

G241n Garrido, Lucas Marques.  
*Now motus analytics* : um sistema *web* voltado para profissionais de educação física na prescrição e monitoramento de desempenho de praticantes de exercícios físicos funcionais em espaços públicos no Brasil / Lucas Marques Garrido. – 2024.

79f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2024.

Orientador(a): Prof. Me. Paulo Ewerton Gomes Fragoso.

1. Desenvolvimento de sistemas. 2. Gestão de dados. 3. Atividade física. 4. Monitoramento profissional. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

LUCAS MARQUES GARRIDO

**NOW MOTUS ANALYTICS: UM ALIADO PARA PROFISSIONAIS NA PRESCRIÇÃO E MONITORAMENTO DE DESEMPENHO DE PRATICANTES DE EXERCÍCIOS FÍSICOS FUNCIONAIS EM ESPAÇOS PÚBLICOS NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Cajazeiras, como requisito à obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador

Prof. Me. Paulo Ewerton Gomes Fragoso

Aprovada em: **18 de Outubro de 2024.**

Prof. Me. Paulo Ewerton Gomes Fragoso - Orientador

Prof. Me. Afonso Serafim Jacinto - Avaliador

IFPB - Campus Cajazeiras

Prof. Esp. Asheley Emmy Lacerda Alves

IFPB - Campus Cajazeiras



Documento assinado digitalmente  
ASHELEY EMMY LACERDA ALVES  
Data: 21/10/2024 11:39:02-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado eletronicamente por:

- **Paulo Ewerton Gomes Fragoso**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 19/10/2024 14:09:38.
- **Afonso Serafim Jacinto**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 20/10/2024 08:21:46.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 19/10/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código 622365

Verificador: b1168eedc7

Código de Autenticação:



Rua José Antônio da Silva, 300, Jardim Oásis, CAJAZEIRAS / PB, CEP 58.900-000  
<http://ifpb.edu.br> - (83) 3532-4100

## **AGRADECIMENTOS**

Uma árvore, para crescer, precisa ser regada, adubada e, acima de tudo, cuidada com atenção e paciência. A cada dia em que esse cuidado é oferecido, ela se fortalece, se enraizando de maneira firme e saudável. Tudo que passa por ela – seja uma brisa suave ou uma tempestade feroz – contribui para o seu crescimento. Algumas coisas podem até fazê-la balançar, mas, na maioria das vezes, fortalecem seus galhos, seu tronco e suas raízes. Com o tempo, essa árvore floresce e dá frutos, que podem ser desfrutados e compartilhados por todos aqueles que ajudaram a cultivá-la.

Por isso, agradeço a cada pessoa que passou pela minha vida, seja de perto ou de longe. Agradeço àqueles que torcem silenciosamente, aos que estiveram presentes comigo, aos que conheci recentemente e aos que me acompanham há anos. Agradeço aos meus familiares, amigos, colegas e professores. Cada um de vocês regou, adubou e cuidou desta árvore que represento, ajudando-a a crescer e resistir aos ventos e tempestades. E foi essa dedicação que me permitiu chegar até aqui e colher os frutos deste trabalho.

A vocês, que fizeram parte dessa jornada, deixo meu mais sincero agradecimento.

## RESUMO

No Brasil, existem diversos programas e políticas voltadas para a promoção da saúde por meio da prática de exercícios físicos. Dentre as diversas modalidades ofertadas, destaca-se o treinamento funcional. Apesar de existirem recursos tecnológicos para o monitoramento e desempenho na prática de exercício físico, a maioria se dá para uso do praticante e não do profissional de Educação Física. Nesta pesquisa, foi desenvolvida uma aplicação web direcionada ao profissional de Educação Física, com o propósito de monitorar e analisar o desempenho dos praticantes de atividades físicas funcionais em espaços públicos no Brasil. Os resultados deste trabalho consistem no desenvolvimento de uma aplicação web, que inclui uma API construída com Node.js e Express e o cliente desenvolvido em React. A API permite a gestão de dados relacionados ao desempenho dos praticantes de atividades físicas funcionais, bem como também de teste funcional e anamnese. Enquanto o cliente em React proporciona uma interface intuitiva, facilitando a interação do profissional de Educação Física com os dados dos praticantes. A aplicação desenvolvida possibilita que os profissionais de Educação Física monitorem a evolução dos praticantes, permitindo um acompanhamento mais próximo e fundamentado nas necessidades individuais de cada usuário.

**Palavras-chave:** Treinamento funcional. Exercício físico. Espaços públicos. Aplicativo web. Monitoramento.

## **ABSTRACT**

In Brazil, there are various programmes and policies aimed at promoting health through physical exercise. Functional training stands out among the various modalities on offer. Although there are technological resources for monitoring physical exercise and performance, most are for use by the practitioner and not the Physical Education professional. In this research, a web application was developed for Physical Education professionals, with the aim of monitoring and analysing the performance of practitioners of functional physical activities in public spaces in Brazil. The results of this work consist of the development of a web application, which includes an API built with Node.js and Express and the client developed in React. The API allows the management of data related to the performance of practitioners of functional physical activities, as well as functional testing and anamnesis. The React client provides an intuitive interface, making it easier for the Physical Education professional to interact with the practitioners' data. The application developed allows Physical Education professionals to monitor the progress of practitioners, enabling closer monitoring based on the individual needs of each user.

**Keywords:** Functional training. Physical exercise. Public spaces. Web. Monitoring

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: User stories.....	30
Tabela 2: Tabela de referência do RCQ.....	35
Tabela 3: Tabela de referência de %Gordura para homens.....	36
Tabela 4: Tabela de referência de %Gordura para mulheres.....	37
Tabela 5: Coleção Admin.....	46
Tabela 6: Coleção Praticante.....	47
Tabela 7: SubSchema Pergunta.....	48
Tabela 8: Coleção AnamneseTemplate.....	48
Tabela 9: SubSchema Resposta.....	49
Tabela 10: Coleção RespostaAnamnese.....	49
Tabela 11: Coleção TesteFSM.....	50
Tabela 12: Coleção Treinos.....	51
Tabela 13: Coleção MedidasAntropometricasCircunferência.....	52
Tabela 14: Coleção MedidasAntropometricasDobras.....	54

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Arquitetura do projeto.....	45
Figura 02: Processo de criação da logo.....	57
Figura 03: Variações da logo.....	57
Figura 04: Variações da logo: vertical e horizontal.....	57
Figura 05: Tipografia do sistema.....	58
Figura 06: Cores do sistema.....	58
Figura 07: Landing page.....	59
Figura 08: Página de criar administrador.....	60
Figura 09: Página de lista e filtro de praticantes.....	61
Figura 10: Página detalhes do praticante.....	61
Figura 11: Cards.....	62
Figura 12: Modal de treinos.....	62
Figura 13: Página de criação de template de anamnese.....	63
Figura 14: Modal de resposta de anamnese.....	64
Figura 15: Resultados da avaliação.....	64
Figura 16: Gráfico de evolução das métricas.....	65
Figura 17: Gráfico comparativo entre circunferências.....	66
Figura 18: Gráfico comparativo entre dobras cutâneas.....	66
Figura 19: Accordion com análise comparativa entre circunferências.....	67
Figura 20: Accordion com análise comparativa entre dobras cutâneas.....	67
Figura 21: Gráfico comparativo entre testes funcionais.....	68
Figura 22: Accordion com análise comparativa entre testes funcionais.....	68
Figura 23: Página de criar treino.....	69
Figura 24: Página de criar medidas de dobras cutâneas.....	70
Figura 25: Página de criar medidas de circunferência.....	70
Figura 26: Modal de criar teste funcional.....	71
Figura 27: Página de responder anamnese.....	71
Figura 28: Segmentos de praticantes.....	72
Figura 29: top 5 exercícios.....	73
Figura 30: Gráfico de crescimento de praticantes cadastrados nos últimos 12 meses.....	73

## LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	Application Programming Interface
CSR	Client-Side Rendering
DNS	Domain Name System
FSM	Functional Movement Screen
FTP	File Transfer Protocol
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
IC	Índice de Conicidade
IMC	Índice de Massa Corpórea
JSON	JavaScript Object Notation
JWT	JSON Web Token
MVC	Model View Controller
NOSQL	Not Only SQL
ONU	Organização das Nações Unidas
RCE	Relação Cintura-Estatura
RCQ	Relação Cintura-Quadril
REST	Representational State Transfer
SEDEC	Secretaria de Educação e Cultura
SEMJEL	Secretaria Municipal da Juventude, Esportes e Lazer
SI	Sistema de Informação
SMESP	Secretaria Municipal dos Esportes
SMS	Secretaria Municipal de Saúde
SSH	Secure Socket Shell
SSR	Server-Side Rendering
TCP	Transmission Control Protocol
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TI	Tecnologia da Informação
UDP	User Datagram Protocol
USF	Unidades de Saúde da Família
UUID	Identificadores Únicos Universais
WHO	World Health Organization
XML	Extensible Markup Language

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.1 JUSTIFICATIVA.....	16
1.2 OBJETIVOS.....	17
1.2.1 Objetivo Geral.....	17
1.2.2 Objetivos Específicos.....	17
1.4 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO.....	17
<b>2 METODOLOGIA.....</b>	<b>18</b>
2.1 SCRUM SOLO.....	18
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>21</b>
3.1 CONTEXTO HISTÓRICO.....	21
3.2 TREINAMENTO FUNCIONAL.....	21
3.3 TREINAMENTO FUNCIONAL NO BRASIL.....	23
3.4 IMPACTO DO TREINAMENTO FUNCIONAL NA SAÚDE.....	24
3.5 ESPAÇOS PÚBLICOS PARA PRÁTICA ORIENTADA DE ATIVIDADES FÍSICAS COLETIVAS.....	25
3.6 PLANEJAMENTO E ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES FÍSICAS.....	27
3.7 A TECNOLOGIA NO PLANEJAMENTO E ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES FÍSICAS.....	28
<b>4 PROJETO DO SISTEMA.....</b>	<b>30</b>
4.1 USER STORIES.....	30
4.2 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS.....	33
4.2.1 IMC (Índice de massa corporal).....	34
4.2.2 RCQ (Relação Cintura-Quadril).....	34
4.2.3 RCE (Relação Cintura-Estatura).....	35
4.2.4 Índice de Conicidade.....	35
4.2.5 Densidade de gordura.....	35
4.2.6 Porcentagem de gordura.....	36
4.2.7 Teste FSM (Functional Movement Screen).....	37
4.2.7 Anamnese Dinâmica.....	38
4.3 TECNOLOGIAS DA APLICAÇÃO.....	38
4.3.1 Aplicações Web.....	39
4.3.2 Server Side Rendering (SSR).....	39
4.3.3 REST.....	40
4.3.4 Node.js.....	41
4.3.5 Express.js.....	41
4.3.6 MongoDB.....	42
4.3.7 Chart.js.....	42
4.3.8 React.....	43
4.3.9 Padrão de Arquitetura MVC.....	44
4.3.10 Arquitetura do projeto.....	44
4.4 MODELAGEM DOS DADOS.....	45

# SUMÁRIO

4.4.1 Admin.....	46
4.4.2 Praticante.....	46
4.4.3 Template Anamnese.....	47
4.4.4 Resposta Anamnese.....	48
4.4.5 Teste FSM.....	49
4.4.6 Treinos.....	50
4.4.7 Circunferência.....	51
4.4.8 Dobras Cutâneas.....	53
4.5 PROCESSO CRIATIVO.....	54
4.5.1 Escolha do nome.....	54
4.5.2 Desenvolvimento da logo.....	55
4.5.3 Variações da logo.....	57
4.6.1 Tipografia.....	57
4.6.2 Cores.....	58
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>59</b>
5.1 LANDING PAGE.....	59
5.2 CRIAR ADMIN.....	59
5.3 LISTA DE FILTRO DE PRATICANTES CADASTRADOS.....	60
5.4 PÁGINA DE DETALHES DO PRATICANTE.....	61
5.5 CARDS.....	62
5.6 TREINOS.....	62
5.7 TEMPLATE ANAMNESE.....	62
5.8 RESPOSTA ANAMNESE.....	63
5.9 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO.....	64
5.10 GRÁFICO DE EVOLUÇÃO DAS MÉTRICAS.....	64
5.11 GRÁFICOS COMPARATIVOS.....	65
5.12 ANÁLISE COMPARATIVA.....	66
5.13 GRÁFICO E ANÁLISE COMPARATIVA.....	67
5.14 CRIAR TREINO.....	68
5.15 CRIAR MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS.....	69
5.16 CRIAR TESTE FSM.....	70
5.17 APLICAR ANAMNESE.....	71
5.18 SEGMENTAR PRATICANTES.....	71
5.19 TOP 5 TREINOS.....	72
5.20 CADASTRO NOS ÚLTIMOS 12 MESES.....	73
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>74</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A prática regular de atividades físicas tem sido amplamente reconhecida como fundamental para a promoção da saúde e do bem-estar (WHO,2020). Dentre as diversas modalidades de exercício, as atividades físicas funcionais ganharam destaque nos últimos anos, oferecendo uma abordagem dinâmica e eficiente para o desenvolvimento de força, resistência e mobilidade (THOMPSON 2023). Essas atividades baseiam-se em movimentos naturais do corpo, que envolvem múltiplas articulações e grupos musculares (SILVA-GRIGOLETTO et al., 2014; TEIXEIRA, 2014).

Essa modalidade pode ser realizada em espaços públicos, proporcionando um ambiente inclusivo e acessível a um maior número de praticantes. Nessa perspectiva, diversas iniciativas que visam promover a saúde e o bem-estar por meio da prática de exercícios físicos são implementadas em algumas das Unidades Federativas do Brasil.

No entanto, para que os praticantes de atividades físicas funcionais alcancem resultados satisfatórios e minimizem o risco, é essencial contar com um acompanhamento adequado de profissionais de Educação Física (BENTO, 2019). Esses profissionais desempenham um papel fundamental na prescrição de exercícios, aplicação e correção de técnicas e monitoramento do desempenho dos praticantes (CONFEEF, 2012).

As orientações divulgadas pelo American College of Sports Medicine (ACSM) abordam avaliar o risco individual de acontecer eventos adversos, bem como desenvolver recomendações eficientes em relação ao início, continuidade ou progressão de um programa de atividade física. Esses são pontos importantes de serem analisados pelo profissional especializado (THOMPSON, 2013).

Com o avanço da tecnologia, surgem novas possibilidades para o monitoramento e análise do desempenho dos praticantes dessas atividades, contribuindo para a otimização de processos realizados pelo profissional de Educação Física, bem como de resultados esperados por parte do praticante.

Embora os aplicativos que realizam monitoramento existam no mercado, a maioria deles é direcionada para o uso do praticante, fornecendo informações sobre desempenho, orientações e progresso individual. No entanto, a aplicação proposta neste trabalho foi projetada especificamente para o profissional de Educação Física,

oferecendo recursos para auxiliá-lo na prescrição de exercícios bem como também analisar o desempenho de cada praticante ao longo do tempo.

Além disso, ainda que a tecnologia desempenhe um papel fundamental, é imprescindível destacar a relevância da competência do profissional no domínio de metodologias e habilidades relacionadas ao movimento humano (MURER, 2007). Ademais, os progressos tecnológicos têm proporcionado aos usuários a capacidade de coletar dados de saúde pertinentes, ao mesmo tempo que oferecem oportunidades de colaboração com profissionais de educação física e saúde, visando o desenvolvimento de estilos de vida saudáveis (ACSM, 2021).

## 1.1 JUSTIFICATIVA

A prática de atividades físicas funcionais em espaços públicos tem se mostrado como uma opção acessível e eficaz dentro das políticas públicas de promoção da saúde e bem-estar. A supervisão por profissionais de Educação Física é essencial para garantir resultados seguros e reduzir o risco de lesões entre os praticantes (BENTO, 2019). Nesse contexto, a criação de um sistema voltado para esses profissionais, focado no monitoramento e análise do desempenho dos praticantes, se faz necessária para aprimorar o acompanhamento.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o monitoramento regular das atividades físicas é fundamental para preservar a saúde da população, permitindo que a coleta sistemática de dados dos praticantes gere indicadores valiosos. Esses dados fornecem subsídios importantes para que os profissionais possam prescrever programas de exercícios de forma mais precisa e eficiente, ajustando-os às capacidades e necessidades individuais dos praticantes (OMS, 2004).

A integração da Tecnologia da Informação (TI) nesse processo é crucial para otimizar a gestão dos treinos. Sistemas informatizados possibilitam a atualização contínua de parâmetros como peso e altura, obtidos durante avaliações, permitindo uma análise automatizada da evolução dos praticantes. Dessa forma, a TI oferece dados exatos para a personalização dos treinos e intervenções necessárias, ao mesmo tempo em que otimiza o planejamento e o acompanhamento, facilitando a tomada de decisões embasadas e o monitoramento contínuo (RIBEIRO, 2018; BENTO, 2019).

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um sistema Web para registrar e monitorar o desempenho de praticantes de atividades físicas funcionais em espaços públicos no Brasil.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Implementar uma API REST como backend do sistema proposto;
- Implementar uma aplicação Web cliente para o backend;
- Pesquisa bibliográfica sobre o tema e funcionalidades;
- Propor um fluxo de procedimentos de acompanhamento de praticantes da atividade física funcional adaptado ao projeto.

## 1.4 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO

Este documento está organizado em seis capítulos. No Capítulo 2, é apresentada a metodologia escolhida e aplicada no desenvolvimento do projeto. No Capítulo 3, apresenta-se a fundamentação teórica, na qual são descritos o treinamento funcional, sua importância para a saúde, o uso de espaços públicos para a prática de exercícios e a utilização da tecnologia para planejamento e acompanhamento. No Capítulo 4, é detalhado o projeto do sistema, abordando a arquitetura do projeto, as *user stories*, os casos de uso, o levantamento de requisitos, as tecnologias utilizadas na aplicação, a modelagem dos dados, o processo criativo (escolha do nome e desenvolvimento da logo), além da tipografia e das cores da interface do usuário. No Capítulo 5, são apresentados os resultados, nos quais estão as interfaces desenvolvidas para o sistema. Por fim, no Capítulo 6, são apresentadas as considerações finais.

## 2 METODOLOGIA

O presente capítulo tem como objetivo a descrição da metodologia de desenvolvimento adotada para gerenciar o projeto, bem como fornecer uma visão clara e sistemática da metodologia escolhida, Scrum, e descrever o funcionamento desta.

### 2.1 SCRUM SOLO

O Scrum, desde sua criação por Ken Schwaber e Jeff Sutherland no início dos anos 90, tem sido utilizado para ajudar pessoas, equipes e organizações a planejar e gerenciar projetos de maneira adaptativa e eficiente (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017). Baseado no empirismo, onde as decisões são tomadas com base na experiência e na observação, o Scrum segue uma abordagem iterativa e incremental, que otimiza a previsibilidade e reduz o risco ao focar no que é essencial e eliminar desperdícios. Sua estrutura ágil, centrada nos princípios de ciclos curtos e entregas frequentes, torna-o um dos frameworks mais adotados para gerenciamento de projetos (SCRUM ORG, 2019).

Entretanto, em projetos individuais, como no caso de um único desenvolvedor, algumas adaptações no Scrum se tornam necessárias para atender a realidade. Nesse contexto, surge o Scrum Solo, uma variação do Scrum, mantendo os mesmos princípios fundamentais, pois embora o Scrum Solo introduza algumas mudanças para se adequar ao contexto individual, ele mantém os artefatos que são centrais tanto no Scrum quanto no Scrum solo. Esses artefatos são fundamentais para o planejamento, desenvolvimento e acompanhamento de qualquer projeto, proporcionando transparência, colaboração e progresso contínuo. Entre os principais artefatos estão o Product Backlog, o Sprint Backlog e a entrega do produto ou parte dele em funcionamento, que são elementos essenciais para garantir que o produto evolua de forma consistente e incremental ao longo das sprints, além de possibilitar a validação contínua do progresso por meio do produto entregue (ATLASSIAN, 2021; PAGOTTO, 2016).

A Sprint é o elemento central do Scrum, o ciclo do projeto, onde as ideias são transformadas em valor. As Sprints permitem previsibilidade e possibilitam a

inspeção e adaptação do progresso em direção à meta do produto. (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017). No Scrum Solo, os sprints, que normalmente têm duração de duas a quatro semanas no Scrum, são reduzidos para ciclos mais curtos, geralmente de uma semana. Essa redução permite um ritmo de trabalho mais ágil e flexível, onde pequenas metas são definidas e alcançadas rapidamente (PAGOTTO, 2016).

O Product Backlog continua sendo uma lista dinâmica que inclui todas as funcionalidades, melhorias, atualizações e requisitos necessários para o desenvolvimento do produto. No contexto do Scrum Solo, o backlog é mantido e atualizado pelo único desenvolvedor, garantindo que, à medida que novas demandas surgem, ele esteja sempre alinhado com as metas do projeto (ATLASSIAN, 2021; PAGOTTO, 2016).

Da mesma forma, o Sprint Backlog também é utilizado no Scrum Solo, como uma seleção das tarefas prioritárias que serão desenvolvidas em cada ciclo. Ele representa “o que” será feito durante o sprint (ATLASSIAN, 2021; PAGOTTO, 2016).

No cenário do Scrum Solo, assim como no Scrum, a entrega de um produto ou parte dele em funcionamento continua sendo feita após a finalização de cada sprint. Esse princípio, que busca disponibilizar versões utilizáveis do produto em ciclos curtos, garante que o cliente possa obter um retorno sobre o investimento antes mesmo da finalização completa do software. O Scrum Solo adapta essa prática para o cenário de um único desenvolvedor, mas mantém a essência (PAGOTTO, 2016).

Outro aspecto importante é a substituição das reuniões diárias por encontros de orientação. No Scrum, essas reuniões servem para alinhar a equipe sobre o progresso, desafios e próximos passos. No Scrum Solo, como não há uma equipe para se reunir, o desenvolvedor utiliza encontros de orientação com seu orientador ou mentores para revisar o progresso e receber feedback. Esses encontros não precisam ser diários, mas ocorrem conforme necessário, oferecendo flexibilidade para o desenvolvedor. Esses encontros de orientação se fazem importantes, pois permitem que o desenvolvedor receba orientação, corrija possíveis erros e ajuste o planejamento com base em feedback externo (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017; PAGOTTO, 2016).

Apesar dessas modificações, o Scrum Solo preserva a essência do Scrum

original, como a entrega contínua de incrementos funcionais ao final de cada sprint, e a participação de um orientador no papel de Scrum Master. Esse modelo é ideal para projetos individuais, pois mantém os benefícios da abordagem iterativa e da adaptação constante, enquanto ajusta a metodologia para um desenvolvimento ágil e eficiente sem a necessidade de uma equipe completa. (PAGOTTO, 2016).

Portanto, o Scrum Solo será a metodologia de desenvolvimento utilizada neste projeto, dada sua adequação ao contexto de trabalho individual e à necessidade de manter um processo ágil.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem como objetivo analisar e discutir sobre a relevância da prática de treinamento funcional em espaços públicos brasileiros e o papel dela na promoção da saúde e do bem-estar social, bem como também explicar sobre tecnologias no âmbito de exercício e suas aplicações no projeto. Além disso, a revisão bibliográfica realizada é de suma importância para a elicitación de requisitos e conhecimento acerca do tema para a construção do sistema. Esta seção abordará tópicos, como o contexto histórico, chegada do treinamento funcional no Brasil, o impacto do treinamento na saúde, utilização de espaços públicos para prática orientada de treinamento, planejamento e acompanhamento das atividades físicas, tecnologia no planejamento e acompanhamento das atividades físicas e as tecnologias que serão utilizadas na aplicação. O estudo desses tópicos irá proporcionar uma visão ampla sobre o tema da monografia e auxiliará no desenvolvimento do projeto.

#### 3.1 CONTEXTO HISTÓRICO

A atividade física teve seu início nas primícias da humanidade, onde se tinha o físico mais forte para a proteção de si mesmo (BAGNARA *et al.*, 2010). Desde a pré-história até os dias de hoje, a Educação Física vêm se adaptando, evoluindo e sendo influenciada pela sociedade. Cada época tinha suas necessidades e estágios em que esta deveria se adaptar. Cada civilização, povo ou país possuía uma prática de atividade física diferenciada devido aos focos de interesses e usabilidade de cada uma, como por exemplo: na China a Educação Física tinha como motivação preparar pessoas para a guerra; já no Japão, além do caráter de guerra era usada para fins médicos, filosóficos, morais e espirituais; enquanto que na Índia, essa prática era como uma doutrina a ser adotada.

Nessa perspectiva, é possível inferir que todas as modalidades de exercícios físicos são decorrentes de quatro motivos de origem humana: a luta pela sobrevivência, ritos e cerimônias, treinamentos militares e práticas lúdicas e esportivas (BAGNARA *et al.*, 2010).

#### 3.2 TREINAMENTO FUNCIONAL

A origem do termo “treinamento funcional” remonta aos trabalhos de reabilitação de lesões de soldados durante a Segunda Guerra Mundial, bem como de atletas olímpicos na década de 1950 (BOSSI, 2013).

De acordo com Monteiro e Evangelista (2015), o treinamento funcional são exercícios que possuem intuitos específicos e que usualmente são aplicados pelo praticante na sua vida diária. Além disso, Silva-Grigoletto *et al.* (2014) explicam que os movimentos do treinamento funcional referenciam movimentos integrados, multiplanares – movimentos realizados que fazem uso de mais de um plano ao mesmo tempo que combinam rotação, extensão e flexão – e que envolvem produção de força e estabilização corporal. Também trabalham diferentes ações musculares (excêntrica, concêntrica e isométrica), aprimorando, assim, a movimentação, força e eficiência neuromuscular.

De acordo com Teixeira *et al.* (2016), o treinamento funcional é uma prática que visa o desenvolvimento equilibrado das capacidades biomotoras com o objetivo de melhorar a eficiência e segurança na realização de atividades do dia a dia e esportivas, ou seja, o treinamento funcional tem como objetivo não somente melhorar o desempenho físico, como também otimizar a funcionalidade e qualidade de vida dos indivíduos.

Seguindo a mesma linha de raciocínio, para Farina (2008) o princípio do treinamento funcional é condicionar o corpo de forma funcional, de maneira eficiente e segura em que, conseqüentemente, ocorra o aprimoramento do seu desempenho e dos movimentos, além de contribuir para a prevenção de lesões. Campus e Coraucci (2008 apud FRANCISCO *et al.*, 2012) corroboram as afirmações supramencionadas, afirmando que a fundamentação do treinamento funcional baseia-se no desenvolvimento e aprimoramento das funções cerebrais, pois os exercícios praticados fazem com que seja exercitado e trabalhado o sistema nervoso onde ocorre a fomentação deste, denotando melhorias para atividades cotidianas, aos esportes e reabilitação de lesões.

O estudo de Monteiro e Carneiro (2010) explicita que “*vários dos objetivos desse método de exercício representam uma volta à utilização dos padrões fundamentais do movimento humano (como empurrar, puxar, agachar, girar, lançar, dentre outros) [...]*”, promovendo a integração total do corpo e, assim, ocorre-se estímulo em diferentes planos de movimentos. (MONTEIRO e CARNEIRO, 2010).

### 3.3 TREINAMENTO FUNCIONAL NO BRASIL

No que se diz respeito à origem do treinamento funcional, o estudo de Monteiro e Carneiro (2010) cita que teve início nos Estados Unidos da América (EUA), por autores desconhecidos. Já Monteiro e Evangelista (2015) não expôs um local de origem, mas afirmaram que “o *treinamento funcional teve sua origem com os profissionais da área de Fisioterapia e Reabilitação*” onde era aplicado em pessoas com problemas de movimentos corporais.

A aparição do treinamento funcional no Brasil conforme Greco (2010 apud POÇAS *et al.*, 2018) foi na década de 1970, trazido da Alemanha e do Leste Europeu por professores brasileiros. Na pesquisa de Calomeni (2008 apud RIBAS 2016) o treinamento funcional teve como iniciador o professor Luciano D’Elia que iniciou o trabalho na academia Única de São Paulo no término da década de 1990. Nos anos 2000, o treinamento funcional foi de fato desenvolvido e aplicado em atletas de ponta (GRECO, 2010 apud POÇAS *et al.*, 2018). Ademais, Corrêa *et al.* (2018) afirma que o “*primeiro treino funcional escrito por autores Brasileiros foi o Treinamento Funcional Resistido, por Maurício de Arruda Campos e Bruno Coraucci em 2004*”. Na última década, diversas modalidades como o pilates (CAMARÃO, 2004), o treinamento funcional e o *crossfit*<sup>1</sup> chegaram às academias do Brasil e despertaram o interesse dos praticantes tornando-se assim modalidades que obtiveram considerável adesão do público. Dessa maneira, as academias tiveram que se adaptar ao crescimento e aderência do público e passaram a ofertar essas novas modalidades em seus espaços de treinamento (CREF2/RS, 2017).

Desde 2007, a equipe da *ACSM's Health & Fitness Journal* (THOMPSON 2023) desenvolve uma pesquisa que é enviada a milhares de profissionais em todo o mundo para prever tendências na indústria de saúde e fitness para o ano subsequente. O treinamento funcional é uma grande tendência mundial de fitness desde 2007, ou seja, desde a primeira pesquisa realizada, sendo que nesses 17 anos ele sempre apareceu entre as 15 tendências das 20 elencadas na pesquisa. No ano de 2023, o treinamento funcional ficou em 5º lugar na lista de tendências fitness mundial.

Além de pesquisas a nível mundial, a *ACSM's Health & Fitness Journal*

---

<sup>1</sup> <https://www.crossfit.com/>

realiza pesquisas sobre as tendências fitness em regiões/países específicos. É possível citar a pesquisa que mostra as cinco principais tendências dos 3 últimos anos para cada região, sendo elas: Austrália, Brasil, Europa, México, Portugal, Espanha e Estados Unidos. Mostrou-se que o treinamento funcional ficou em 4º lugar no ranking brasileiro de 2023 (KERCHER et al., 2023).

### 3.4 IMPACTO DO TREINAMENTO FUNCIONAL NA SAÚDE

O treinamento funcional envolve movimentos integrados que simulam atividades da vida cotidiana. Assim, essa abordagem promove melhorias obtidas durante os exercícios para as atividades diárias, tornando a execução das atividades mais eficientes e leves de serem realizadas, reduzindo, assim, o risco de lesões (OLIVEIRA et al, 2020; IUCATAN, 2020; TEIXEIRA, 2014).

Além disso, o treinamento funcional enfatiza o fortalecimento dos músculos, a melhoria da estabilidade articular e do equilíbrio muscular. Essa abordagem contribui para a prevenção de lesões, uma vez que músculos e articulações fortalecidos e estáveis são mais resistentes. Ao desenvolver a força, flexibilidade, equilíbrio e coordenação, o treinamento funcional melhora a postura e a biomecânica do corpo e minimiza o risco de lesões (OLIVEIRA et al, 2020; MONTEIRO e CARNEIRO, 2010).

A prática regular do treinamento funcional também promove benefícios cardiovasculares significativos. Além disso, pode ajudar a reduzir o percentual de gordura corporal, melhorar a postura, estabilidade articular, melhora do equilíbrio estático e dinâmico, coordenação motora, melhora na circulação sanguínea, fortalece a oxigenação dos pulmões, estimula a flexibilidade dos músculos, otimização da coordenação motora, fortalece as articulações, aperfeiçoamento da resistência cardiorrespiratória e reduz os problemas provocados pelo acúmulo de gorduras nas artérias (IUCATAN, 2020; MONTEIRO e CARNEIRO, 2010; COREZOLA, 2015)

Outro aspecto relevante é a melhoria da saúde mental e emocional proporcionada pelo treinamento funcional: a prática desse treino pode aumentar a autoestima, a confiança e a motivação, melhorar o humor e reduzir a ansiedade, contribuindo assim para uma melhor saúde mental e emocional. (SCOSS *et al.*, 2013, apud SOUZA, 2013; STOCCO, 2017)

De acordo com Stocco (2017), o exercício físico, mediante o treinamento

funcional, “*pode trazer benefícios para a aptidão física, minimizando as perdas, próprias do processo de envelhecimento, no indivíduo fisicamente ativo, bem como auxiliando o quadro mental, psicológico e social.*”

Seguindo a mesma linha de raciocínio, Scoss, *et al.*, (2013, apud SOUZA, 2013, p. 15) citam as melhorias que o treinamento funcional promove e reiteram sobre a saúde mental e emocional:

Desenvolve melhorias fisiológicas, psicológicas, morfológicas, bioquímicas e funcionais no idoso, que são desenvolvidas através de adaptações produzidas por este treinamento. Além de produzir aumento das variáveis de aptidão física, e conseqüentemente, maior capacidade funcional em realizar suas atividades diárias, com um aumento da força muscular, potência, resistência, flexibilidade, equilíbrio, coordenação motora, condicionamento físico cardiovascular etc, conseqüentemente, diminuindo o risco de acidentes no cotidiano do idoso. Apresentam também melhoras significativas, nos aspectos psicológicos, como: diminuição da ansiedade e do estresse, diminuição do consumo de medicamentos, melhora das funções cognitivas e socialização (SCOSS *et al.*, 2013, apud SOUZA, 2013, p. 15).

De maneira geral, o treinamento funcional desempenha um papel relevante na promoção da saúde pública, pois ele oferece uma abordagem abrangente e flexível para a atividade física. Esta modalidade de treinamento pode ser adaptada para pessoas de diferentes idades, níveis de condicionamento físico e habilidades, respeitando assim a individualidade biológica. Nessa perspectiva, sua abordagem integrada e adaptável faz dele uma ferramenta valiosa na promoção da saúde pública e no alcance de uma sociedade mais saudável e ativa (NORMAN, 2009 apud FRANCISCO *et al.*, 2012; CAMPUS e CORAUCCI, 2008 apud FRANCISCO *et al.*, 2012).

### 3.5 ESPAÇOS PÚBLICOS PARA PRÁTICA ORIENTADA DE ATIVIDADES FÍSICAS COLETIVAS

A utilização de espaços públicos brasileiros para a prática de treinamento funcional e exercícios físicos tem ganhado destaque e despertado o interesse da população. Diversas cidades têm adotado iniciativas que visam transformar áreas públicas em locais para a prática de atividades físicas, promovendo assim a saúde e o bem-estar da população da região. A seguir, encontram-se descritas algumas destas iniciativas.

O Projeto Saúde em Movimento é uma iniciativa da Prefeitura Municipal de

João Pessoa, capital do estado da Paraíba, por meio da Secretaria Municipal de Saúde (SMS) em parceria com a Secretaria de Educação e Cultura (Sedec). Esse projeto possui 32 polos distribuídos na capital da Paraíba, como praças, Unidades de Saúde da Família (USF) e Academias da Saúde. O projeto tem como objetivo fomentar hábitos saudáveis e melhorar a qualidade de vida da população por meio da prática de atividades físicas esportivas (PREFEITURA DE JOÃO PESSOA, 2022; PREFEITURA DE JOÃO PESSOA, 2022).

Em Cajazeiras, o projeto "Ginástica na Praça" assim como o nome já sugere é realizado nas praças da cidade, onde podemos citar a Praça do Xamegão bem como a prática na quadra esportiva do Residencial Cajazeiras I. Esse projeto pode ser realizado por adolescentes com idade mínima de 13 anos com o acompanhamento de um responsável e tem como objetivo a promoção da saúde dos habitantes, utilizando espaços públicos como praças para a realização dessas atividades físicas (PREFEITURA DE CAJAZEIRAS, 2019; PREFEITURA DE CAJAZEIRAS, 2020).

Na cidade de Goiânia, destaca-se o programa "Esportes nos Bairros" criado em setembro de 2021 e ofertado pela Prefeitura, por meio da Secretaria Municipal dos Esportes (SMESP), cujo principal objetivo é incentivar a comunidade a praticar atividade física, promovendo a saúde por meio da utilização de espaços públicos. Esse programa oferece a prática de atividade psicomotora, lazer e física, Basquete, Exercícios para autistas, treinamento funcional, Futebol, Futebol para Cegos, Futebol Society, Futsal, Ginástica, Natação, Pilates, Taekwondo, Vôlei, entre outros (PREFEITURA DE GOIÂNIA, 2022; PREFEITURA DE GOIÂNIA, 2023).

A prefeitura municipal de Bragança Paulista, em São Paulo, oferece atividades físicas gratuitas em vários locais da cidade, incluindo treinamento funcional. Além disso, no site da prefeitura consta que *“todas as atividades oferecidas pela Secretaria Municipal da Juventude, Esportes e Lazer (SEMJEL) são gratuitas e contam com orientação de professores especializados.”* (PREFEITURA DE BRAGANÇA, 2022).

A prefeitura de Búzios, no Rio de Janeiro, por meio de um projeto social, disponibiliza de treinamento funcional gratuito para pessoas de todas as idades. Dentre os espaços listados pela prefeitura estão: Praia dos Ossos, Praia de Geribá, Praça José Gonçalves, Campo da SEB, Praça da Rasa e Cem Braças (PREFEITURA DE BÚZIOS, 2020).

A promoção da utilização de espaços públicos no Brasil para a prática de treinamento funcional e exercícios físicos tem sido uma abordagem amplamente incentivada em várias Unidades Federativas do Brasil. Projetos como Saúde em Movimento, Ginástica na Praça, Esportes nos Bairros são exemplos de como as cidades têm buscado utilizar áreas públicas para a promoção da atividade física. Todas as iniciativas citadas possuem o treinamento funcional como modalidade ofertada no projeto. Além disso, visam promover a saúde e o bem-estar social, proporcionando à população espaços adequados e acessíveis para a prática de exercícios físicos.

### 3.6 PLANEJAMENTO E ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES FÍSICAS

De acordo com a World Health Organization (WHO) – agência subordinada da Organização das Nações Unidas (ONU) – o monitoramento regular de atividades físicas é de suma importância. Através dessa monitorização e da manutenção de dados dos praticantes é possível adquirir um volume considerável de informações a serem analisadas. Essas informações se tornam indicadores e capacitam os profissionais a promoverem um gerenciamento mais eficiente das atividades dos praticantes, auxiliando na tomada de decisões em relação aos programas de exercícios físicos (WHO, 2004).

Conforme mencionado por Bento *et al.*, (2019), pessoas que desejam iniciar ou retomar a prática de atividades físicas geralmente devem realizar uma anamnese por meio de um profissional qualificado. A anamnese consiste em um questionário que busca informações sobre hábitos e histórico clínico, fornecendo dados importantes para que o profissional de Educação Física realize com eficiência o planejamento e desenvolvimento de programas de treinamento (SILVA *et al.*, 2018). Recomenda-se a utilização do PAR-Q (Questionário de Prontidão para Atividade Física) durante a anamnese. Esse instrumento foi desenvolvido pelo Ministério da Saúde do Canadá e tem como objetivo avaliar a necessidade de um exame médico antes do início das atividades físicas (ROSA; PROFICE, 2018).

Embora existam questionários padronizados que auxiliam na anamnese, pode ser mais adequado e vantajoso que cada profissional estruture seu próprio questionário, de acordo com as necessidades específicas do ambiente e do profissional de Educação Física (QUEIROZ; MEJIA, 2021).

De acordo com a Nota Técnica nº 002/2012 do Conselho Federal de Educação Física (CONFEF), a avaliação das condições físicas dos praticantes é um procedimento essencial que deve ser conduzido por um profissional de Educação Física. Esse profissional é responsável por “*desenvolver, prescrever, orientar, avaliar, aplicar métodos e técnicas motoras diversas, aperfeiçoar, orientar e ministrar sessões específicas de exercícios físicos ou práticas corporais diversas*”. E dessa forma, através da análise da avaliação física, o profissional embasa sua escolha em relação à prescrição dos exercícios físicos (CONFEF, 2012).

No contexto mencionado, um praticante que inicia o exercício sem passar por uma avaliação física adequada pode não atingir os objetivos esperados, além de correr o risco de sofrer lesões ou agravar comorbidades pré-existentes (ALVES *et al.*, 2021; QUEIROZ; MEJIA; 2021)

A avaliação física é classificada em três tipos: diagnóstica, formativa e somativa. A avaliação diagnóstica é realizada para analisar as fragilidades e habilidades do indivíduo no início da prática. Já a avaliação formativa é feita para acompanhar o desempenho do praticante ao longo do treinamento. Por fim, a avaliação somativa consiste em todas as avaliações realizadas em cada etapa, com o objetivo de obter uma análise geral da evolução do praticante (QUEIROZ; MEJIA; 2021).

### 3.7 A TECNOLOGIA NO PLANEJAMENTO E ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES FÍSICAS

A Tecnologia da Informação (TI) desempenha um papel relevante no acompanhamento da saúde dos alunos. Por meio de um sistema, é possível cruzar dados do aluno, como peso, altura e outros, obtidos durante a anamnese e outros procedimentos de iniciação de treinos. Esses dados são regularmente atualizados de tempos em tempos, permitindo uma avaliação automatizada da evolução física do praticante. A TI é uma aliada eficaz quando utilizada adequadamente, fornecendo dados e informações atualizadas sobre os praticantes de atividades físicas (BENTO, 2019). Além disso, esses dados são transformados e processados, resultando em informações úteis e precisas para aprimorar processos e tomada de decisão. (RIBEIRO, 2018)

Embora a tecnologia desempenhe um papel crucial, é importante ressaltar

que a relação do profissional com metodologias e habilidades de movimento também é essencial. As inovações tecnológicas devem se fundamentar em conhecimentos biológicos, fisiológicos e tecnológicos, para garantir sua eficácia. (MURER, 2007).

Os Sistemas de Informação (SI) facilitam o planejamento de rotinas de treinamento, avaliação física e outros processos, desde que sejam utilizados corretamente, assim, automatizando o trabalho do profissional (RIBEIRO, 2018).

Segundo Walter R. Thompson, ex-presidente da ACSM (American College of Sports Medicine), os avanços tecnológicos têm facilitado aos usuários a coleta de métricas de saúde importantes, além de possibilitar a colaboração com profissionais de fitness e saúde para desenvolver estilos de vida saudáveis e melhorar a qualidade de vida (ACSM, 2021). Nesse contexto, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) apresentam dispositivos capazes de estruturar e organizar dados, permitindo o armazenamento e processamento. Essas tecnologias têm o potencial de apoiar a tomada de decisões profissionais e avaliar comportamentos relacionados à saúde (DA SILVA, 2022)

A TI, aliada aos Sistemas de Informação, oferece ferramentas e dados que podem contribuir significativamente para a gestão, planejamento e monitoramento, proporcionando benefícios tanto para os profissionais quanto para os indivíduos envolvidos no processo.

## 4 PROJETO DO SISTEMA

Este capítulo apresenta elementos fundamentais que guiaram o desenvolvimento da aplicação. Inicia-se com as User Stories que são apresentadas em um quadro, ilustrando as necessidades dos usuários de forma clara e concisa. O Levantamento de Requisitos detalha o processo de escolha e elaboração das funcionalidades. Em seguida, na seção sobre Tecnologias Utilizadas na Aplicação e Arquitetura do Projeto, são discutidas as tecnologias adotadas e apresentado um diagrama arquitetural que ilustra como elas interagem e funcionam em conjunto. A Modelagem de Dados serve para demonstrar como os dados foram estruturados no sistema, garantindo uma organização das informações. Por fim, o Processo Criativo explora as etapas envolvidas na escolha do nome e no desenvolvimento da logo do sistema.

### 4.1 USER STORIES

As *user stories* esboçam os requisitos funcionais e as expectativas do usuário em relação ao sistema. Cada *user story* foi escrita para descrever uma funcionalidade específica, centrada nas necessidades do público alvo (educadores físicos) e nos resultados esperados.

Nas *user stories* abaixo é mostrado o gerenciamento de contas do educador físico, praticantes, avaliações físicas (como anamneses dinâmicas e testes funcionais), monitoramento e análise de dados antropométricos, e a prescrição de treinos. Também possui funcionalidades mais amplas, como a segmentação de usuários com base em características demográficas e métricas físicas, a visualização de tendências e evolução de desempenho, e o acesso a painéis (*dashboards*) para a visualização de informações.

Tabela 1: User stories

Nº	User Stories	Critério de aceitação
1	Como usuário, quero criar e gerenciar minha conta para que eu possa acessar o sistema	O sistema deve permitir que o usuário se registre. O usuário deve ser capaz de fazer login com e-mail e senha.

2	Como usuário, quero criar e gerenciar praticantes para que eu possa registrar e manter atualizados os dados relevantes dos mesmos no sistema.	O sistema deve permitir que o usuário adicione novos praticantes. O usuário deve poder visualizar, editar ou excluir os dados de um praticante.
3	Como usuário, quero criar e gerenciar anamneses dinâmicas para que eu possa aplicar avaliações personalizadas aos praticantes.	O sistema deve permitir que o usuário crie formulários de anamnese com perguntas personalizadas. O usuário deve poder escolher o tipo de pergunta (texto, escolha múltipla, escolha única). O usuário deve poder adicionar, editar ou remover perguntas das anamneses.
4	Como usuário, quero criar e gerenciar respostas às anamneses dinâmicas para que eu possa identificar a necessidade de uma avaliação clínica antes de iniciar a prática de atividades físicas e ter noção para prescrições.	O sistema deve permitir que o usuário registre respostas as anamneses para cada praticante.
5	Como usuário, quero criar e gerenciar medidas antropométricas de circunferência e dobras cutâneas para que eu possa utilizar esses dados como parâmetros confiáveis para a análise e monitoramento da composição corporal dos praticantes.	O sistema deve permitir que o usuário registre medidas de circunferência e dobras cutâneas para cada praticante. O usuário deve poder editar ou excluir as medidas cadastradas. As medidas devem estar associadas ao praticante.
6	Como usuário, quero obter automaticamente os resultados de IMC, RCQ, RCE, IC, Densidade Corporal e Percentual de Gordura de cada aluno para que eu possa analisar esses indicadores e direcionar a prescrição de exercícios e a avaliação física de forma precisa e embasada.	O sistema deve calcular automaticamente IMC, RCQ, RCE, IC, densidade corporal e percentual de gordura com base nas medidas antropométricas registradas.
7	Como usuário, quero criar e gerenciar testes FSM para que eu possa avaliar a capacidade funcional dos praticantes e adaptar os treinos às suas necessidades individuais.	O sistema deve permitir que o usuário crie testes FSM. O usuário deve poder registrar, editar e excluir os resultados dos testes FSM de cada praticante.

8	Como usuário, quero prescrever e gerenciar treinos para cada praticante para que eu possa fornecer um plano de exercícios personalizado.	O sistema deve permitir que o usuário crie planos de treino personalizados para cada praticante. O usuário deve poder editar e excluir treinos existentes. O plano de treino deve permitir a adição de exercícios com detalhes como nome, repetições e tempo de execução.
9	Como usuário, quero comparar duas medições para que eu possa avaliar as mudanças nos indicadores físicos ao longo do tempo e ajustar as estratégias de treinamento conforme necessário.	O usuário deve poder selecionar duas medições de um praticante para comparação. O sistema deve exibir claramente as diferenças entre as medições, indicando aumentos, diminuições ou estabilidade nos indicadores físicos.
10	Como usuário, quero segmentar praticantes com base nos resultados de IMC, RCQ, RCE, Percentual de Gordura, além de segmentá-los por gênero e faixa etária, para que eu possa realizar análises específicas e direcionadas, considerando diferentes perfis e necessidades.	O usuário deve poder segmentar praticantes com base em critérios como IMC, RCQ, RCE, percentual de gordura, gênero e faixa etária.
11	Como usuário, quero buscar as últimas medições de cada praticante para que eu possa sempre trabalhar com dados atualizados, garantindo que as decisões sejam baseadas nas informações mais recentes.	O sistema deve exibir as últimas medições registradas para o praticante.
12	Como usuário, quero visualizar o número total de praticantes cadastrados no sistema para que eu possa ter uma visão geral do alcance.	O usuário deve poder visualizar o número total de praticantes cadastrados no sistema em um painel.
13	Como usuário, quero visualizar o número de praticantes cadastrados em cada mês durante 1 ano para que eu possa analisar o crescimento e adesão ao sistema ao longo do tempo, identificando tendências e períodos de maior ou menor cadastro.	O usuário deve poder visualizar um gráfico mostrando o número de praticantes cadastrados em cada mês nos últimos 12 meses.
14	Como usuário, quero buscar praticantes por faixa etária para que eu possa analisar a distribuição de faixa etária entre os praticantes.	O sistema deve permitir que o usuário busque praticantes por faixas etárias definidas (ex: 18-25, 26-35, etc.). Os resultados da busca devem exibir os praticantes que se encaixam na faixa etária selecionada.

15	Como usuário, quero buscar praticantes por gênero para que eu possa analisar a distribuição de gênero entre os praticantes.	O sistema deve permitir que o usuário busque praticantes por gênero. Os resultados devem ser exibidos de maneira clara, categorizando os praticantes de acordo com o gênero selecionado.
16	Como usuário, quero comparar dois testes FSM para que eu possa avaliar a evolução funcional dos praticantes e ajustar os treinos com base em seu progresso ou necessidades de melhoria.	O usuário deve poder selecionar dois testes FSM de um praticante para comparação. O sistema deve exibir as diferenças nas pontuações dos testes, indicando melhorias, regressos ou estabilidade.
17	Como usuário, quero visualizar os 5 exercícios mais prescritos por mim para que eu possa entender minhas tendências de prescrição e identificar possíveis padrões ou oportunidades de diversificação nos treinos.	O sistema deve exibir os 5 exercícios mais prescritos pelo usuário em um gráfico ou tabela.
18	Como usuário, quero visualizar informações gerais do sistema em um Dashboard para que eu possa ter uma visão dos praticantes sob minha responsabilidade.	O sistema deve fornecer um dashboard com informações consolidadas.
19	Como usuário, quero acompanhar a evolução de IMC, RCQ, RCE, IC e Percentual de Gordura de cada praticante para que eu possa monitorar seu desempenho ao longo do tempo, identificando avanços, estagnações e retrocessos que necessitem de intervenção.	O sistema deve permitir que o usuário visualize a evolução das métricas de cada praticante ao longo do tempo. As métricas devem ser apresentadas em gráficos, mostrando variações ao longo do tempo.

**Fonte:** Elaborada pelo autor

## 4.2 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

O levantamento de requisitos para o projeto foi realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica, com foco na validação de informações e práticas por meio de artigos acadêmicos. Além disso, essa pesquisa possibilitou que os requisitos identificados fossem respaldados por evidências científicas e experiências práticas de outros profissionais da área.

A seguir, estão apresentadas as equações e protocolos utilizados no projeto, juntamente com suas respectivas tabelas de referência. Esses elementos são

fundamentais para as análises e segmentações realizadas, pois fornecem os critérios necessários para a avaliação das métricas dos praticantes. As tabelas de referência oferecem uma base confiável que embasa as decisões tomadas durante o processo de monitoramento e prescrição de atividades físicas.

#### **4.2.1 IMC (Índice de massa corporal)**

O Índice de Massa Corpórea, também conhecido como IMC, é o padrão internacional para avaliar padrões de saúde relacionados ao peso, como desnutrição e obesidade. O cálculo é feito ao dividir o peso (em kg) pela altura ao quadrado (em metros). A equação é a seguinte (SISVAN, 2024):

$$IMC = \text{Peso} \div (\text{Altura} \times \text{Altura})$$

A classificação do estado nutricional de adultos é realizada a partir do valor bruto de IMC. Nesse caso, são definidos três pontos de corte para o indicador de IMC (valores de IMC de 18,5, 25,0 e 30,0), permitindo a seguinte classificação (SISVAN, 2024):

- Valores de IMC abaixo de 18,5: adulto com baixo peso.
- Valores de IMC maior ou igual a 18,5 e menor que 25: adulto com peso adequado (eutrófico).
- Valores de IMC maior ou igual a 25,0 e menor que 30,0: adulto com sobrepeso.
- Valores de IMC maior ou igual a 30,0: adulto com obesidade.

#### **4.2.2 RCQ (Relação Cintura-Quadril)**

A relação cintura-quadril é calculada dividindo-se a medida da circunferência da cintura pela medida da circunferência do quadril. Segundo a World Health Organization (1998), o índice de corte para a RCQ é menor que 0,85 para mulheres e 1,0 para homens. Um número mais alto pode demonstrar risco.

Tabela 2: Tabela de referência do RCQ

Sexo	Favorável	Desfavorável
Feminino	<0,85	>=0,85
Masculino	<1,0	>=1,10

Fonte: World Health Organization (1998)

#### 4.2.3 RCE (Relação Cintura-Estatura)

O RCE é obtido pela divisão da circunferência da cintura pela estatura. Para a RCE, o ponto de corte de 0,5 representa o melhor equilíbrio entre sensibilidade e especificidade, indicando que a RCE maior ou igual a este valor está relacionada a maior risco cardiovascular.(ASHWELL & HSIEH, 2005)

#### 4.2.4 Índice de Conicidade

Para calcular o índice de conicidade, foram utilizadas as medidas do peso, altura e circunferência da cintura, estabelecido por Valdez (1991), mediante a seguinte equação matemática:

$$IC = \frac{\text{Circunferência da cintura (m)}}{0,109 \sqrt{\frac{\text{Peso corporal (kg)}}{\text{Estatura (m)}}}}$$

Foram utilizados os valores apontados por Pitanga et al.,(2004) para a classificação de risco cardiovascular, equivalente a  $\geq 1,18$  para mulheres e  $\geq 1,25$  para homens.

#### 4.2.5 Densidade de gordura

Alguns dos protocolos utilizados na população brasileira para avaliar as dobras cutâneas é o de Jackson e Pollock 7 dobras (JACKSON & POLOCK, 1978) Para calcular o percentual de gordura pela equação de Jackson e Pollock 7 dobras são medidas as dobras do peitoral, tricipital, subescapular, suprailíaca, abdominal, coxa e axilar(JACKSON & POLOCK, 1978).

Jackosn e Pollock (1978) propuseram equações para a estimativa da densidade corporal em homens, fundamentadas em um estudo realizado com 308 indivíduos com idades variando entre 18 e 61 anos. As equações consideram a

soma de 7 dobras cutâneas, bem como a soma de 3 dobras cutâneas, além da idade dos participantes. A equação para a estimativa da densidade corporal para homens é dada por:

$$D = 1,112 - 0,00043499 (X1) + 0,00000055 (X1^2) - 0,00028826 (X3)$$

Jackson, Pollock e Ward (1980) propuseram equações para a estimativa da densidade corporal em mulheres, com base em um estudo realizado com 249 indivíduos com idades entre 18 e 55 anos. As equações utilizam a soma de 7 dobras cutâneas, assim como a soma de 3 dobras cutâneas, além da idade das participantes. A equação para a estimativa da densidade corporal é dada por:

$$D = 1,097 - 0,00046971 (X1) + 0,00000056 (X1^2) - 0,00012828 (X3)$$

#### 4.2.6 Porcentagem de gordura

Após conhecer a densidade corporal, a próxima etapa seria converter o valor da densidade em percentual de gordura corporal. A equação de SIRI é utilizada para calcular o Percentual de Gordura (%G) (GOMES, 2009) com a seguinte equação:

$$SIRI (1961): \%G = (495 / D) - 450$$

A tabela abaixo apresenta a classificação dos percentuais de gordura corporal de acordo com as faixas etárias, baseada nos valores de referência propostos por Jackson e Pollock.

Tabela 3: Tabela de referência de %Gordura para homens

Classificação	18 - 25	26 - 35	36 - 45	46 - 55	56 - 65
Muito Baixo	< 4	< 8	< 10	< 12	< 13
Excelente	4 - 6	8 - 11	10 - 14	12 - 16	13 - 18
Muito Bom	7 - 10	12 - 15	15 - 18	17 - 20	19 - 21
Bom	11 - 13	16 - 18	19 - 21	21 - 23	22 - 23

<b>Adequado</b>	14 - 16	19 - 20	22 - 23	24 - 25	24 - 25
<b>Moderadamente Alto</b>	17 - 20	21 - 24	24 - 25	26 - 27	26 - 27
<b>Alto</b>	21 - 24	25 - 27	26 - 29	28 - 30	28 - 30
<b>Muito Alto</b>	> 24	> 27	> 29	> 30	> 30

**Fonte:** TAKAI (2024)

Tabela 4: Tabela de referência de %Gordura para mulheres

<b>Classificação</b>	<b>18 - 25</b>	<b>26 - 35</b>	<b>36 - 45</b>	<b>46 - 55</b>
<b>Muito Baixo</b>	< 13	< 14	< 15	< 16
<b>Excelente</b>	13 - 16	14 - 16	16 - 19	17 - 21
<b>Muito Bom</b>	17 - 19	17 - 20	20 - 23	22 - 25
<b>Bom</b>	20 - 22	21 - 23	24 - 26	26 - 28
<b>Adequado</b>	23 - 25	24 - 25	27 - 29	29 - 31
<b>Moderadamente Alto</b>	26 - 28	26 - 29	30 - 32	32 - 34
<b>Alto</b>	29 - 31	30 - 33	33 - 36	35 - 38
<b>Muito Alto</b>	> 31	> 33	> 36	> 39

**Fonte:** TAKAI (2024)

#### 4.2.7 Teste FSM (Functional Movement Screen)

O teste Functional Movement Screen (FMS) foi desenvolvido por Cook, Burton e Hoogenboom, com o objetivo de avaliar a qualidade dos padrões de movimento funcional, identificando limitações e assimetrias. Trata-se de uma análise do movimento sob uma perspectiva funcional. Um simples movimento é utilizado para testar simultaneamente a amplitude de movimento, a estabilidade e o equilíbrio, exigindo dos indivíduos força muscular, flexibilidade, mobilidade, coordenação e equilíbrio durante a realização do teste (Cook, Burton, & Hoogenboom, 2006).

O FMS é composto por uma avaliação de sete movimentos fundamentais, os

quais são classificados em um sistema de pontuação que varia de 0 a 3. A pontuação 0 é atribuída quando há dor, mesmo que o movimento seja executado de forma perfeita. A pontuação 1 é dada para movimentos completamente compensados; a pontuação 2 indica um movimento parcialmente compensado; e a pontuação 3 é reservada para movimentos executados de forma perfeita (Cook et al., 2014). A melhor pontuação total que pode ser obtida no FMS é vinte e um (Cook et al., 2014). De acordo com Cook e colaboradores (2014), "A triagem de movimento é sobre observar uma série de movimentos de amostra e criar um "perfil de movimento" do que uma pessoa pode e não pode fazer."

Na pesquisa de Kiesel e colaboradores determinaram que atletas que pontuaram 14 ou menos no FMS possuíam padrões de movimento disfuncionais que podem estar correlacionados com maior risco de lesão (Kiesel et al., 2007).

#### **4.2.7 Anamnese Dinâmica**

Com base em evidências científicas encontradas em artigos acadêmicos, foi implementada a funcionalidade de anamnese dinâmica, permitindo que cada educador físico crie seu próprio questionário. A anamnese é essencial para coletar informações sobre hábitos e histórico clínico, facilitando o planejamento eficaz de programas de treinamento (SILVA et al., 2018). O uso do PAR-Q (Questionário de Pronto-diagnóstico para Atividade Física), desenvolvido pelo Ministério da Saúde do Canadá, é recomendado para avaliar a necessidade de exames médicos antes do início das atividades físicas (ROSA; PROFICE, 2018). Porém, embora existam questionários padronizados, como o PAR-Q, a personalização do questionário de acordo com as necessidades do profissional e do ambiente pode ser mais vantajosa para a adaptação da realidade em que o profissional está inserido (QUEIROZ; MEJIA, 2021).

### **4.3 TECNOLOGIAS DA APLICAÇÃO**

Nesta seção, serão descritas as tecnologias escolhidas, visando proporcionar uma compreensão das soluções técnicas adotadas no projeto. Neste contexto, a presente seção abordará tópicos, como a Aplicação WEB, Server Side Rendering (SSR), API REST, Node.js, Express.js, MongoDB, Chart.js, React e padrão arquitetural MVC. Cada uma dessas tecnologias desempenha um papel importante

no desenvolvimento desta aplicação. Além disso, ao explorar essas tecnologias, esta seção tem como objetivo descrever suas características, funcionalidades e benefícios para o desenvolvimento deste projeto.

#### **4.3.1 Aplicações Web**

A Web é um sistema distribuído que utiliza a arquitetura do tipo cliente-servidor, onde a camada do cliente geralmente é o navegador que é capaz de renderizar e interpretar as páginas na tela e a camada do servidor é um conjunto de máquinas que hospedam recursos e fornecem os arquivos dos quais são solicitados (SOTTO, 2016). Inicialmente a Web fazia uso somente de documentos no formato texto e HTML (Hypertext Markup Language), mas depois foi incrementado os formulários e outros programas que permitiam a entrada de dados e integração de banco de dados e em decorrência disso surgiram aplicações mais elaboradas. Nessa perspectiva, a aplicação Web faz uso da Web como ambiente de execução e permite um desenvolvimento dinâmico de páginas para persistências e manipulação de dados (WINCKLER;PIMENTA 2002). Uma aplicação Web emprega a página HTML que é interpretada pelo browser para assim realizar a interação com o usuário. Além disso, diversas outras tecnologias podem ser utilizadas juntamente com o HTML para desenvolver aplicações mais robustas (COSTA, 2001).

#### **4.3.2 Server Side Rendering (SSR)**

Na implementação de aplicações web dinâmicas, existem dois modelos: o *Client-Side Rendering* (CSR) - a responsabilidade de processar e renderizar a interface do usuário é transferida para o cliente - e o *Server-Side Rendering* (SSR) (PINTO et al., 2023). Neste projeto, optamos por adotar o modelo de *Server-Side Rendering*

No SSR (*Server-Side Rendering* - Renderização no lado do servidor), se tem um cliente (navegador) que realiza as requisições e um servidor, que fica responsável por processá-las. Após a requisição ser feita, o servidor envia como resposta um arquivo/documento HTML que é interpretado pelo navegador e é exibido para o usuário. Além disso, o cliente nesse modelo é o agente que faz requisições e recebe respostas (SCHNEIDER, 2016). Ademais, a utilização do SSR

reduz o risco de obterem-se e serem exibidos dados obsoletos, já que o arquivo HTML é feito no servidor e exibido em tempo de execução. No meio tempo entre requisição e resposta, o servidor realiza uma consulta no banco de dados e retorna os dados de forma atualizada (SILVA, 2022). Dessa maneira, o uso do SSR nesse projeto se faz importante para garantir que os dados exibidos estejam sempre atualizados para o uso e análise por parte do profissional de Educação Física.

### 4.3.3 REST

O *Representational State Transfer* (REST), criado por Fielding em 2000 e apresentado em sua tese de Doutorado, é um conjunto de restrições de arquitetura de software que impõe condições aos desenvolvedores de API para garantir seu funcionamento adequado (BISPO 2022; ARAÚJO, 2022; AWS, 2022). A Interface de Programação de Aplicação (API) é responsável por definir as regras de comunicação entre sistemas, possibilitando a troca de informações entre aplicações (AWS, 2022).

Existem diversas arquiteturas e abordagens para o desenvolvimento de APIs, e aquelas que seguem a arquitetura REST em sua implementação são conhecidas como API REST. A API REST é uma interface utilizada entre sistemas Web para a troca de informações na Internet (AWS, 2022). De acordo com BISPO (2022), para que uma API seja considerada REST, é necessário que ela satisfaça a algumas características: a API deve adotar o protocolo cliente/servidor, onde todas as comunicações são tratadas através do protocolo HTTP; além disso, as operações realizadas pela API devem seguir um conjunto bem definido de padrões, como as operações HTTP de *POST*, *GET*, *PUT* e *DELETE*, que são combinadas com a persistência dos dados no banco de dados. A disponibilização dos recursos é normalmente realizada através de formatos como JSON ou XML, proporcionando facilidade no consumo das informações.

Além das características mencionadas anteriormente, a utilização de REST API oferece vantagens significativas. Uma delas é a facilidade de comunicação entre outras aplicações. A interface simples proporcionada pela API REST simplifica a interação e troca de informações entre os sistemas. Além disso, a REST API possibilita a criação de funcionalidades sem a necessidade de uma interface de comunicação direta com o usuário (BISPO, 2022).

Optamos por implementar uma API REST com o objetivo de estabelecer um meio centralizado de acesso aos dados da aplicação. Dessa maneira, buscamos facilitar a integração de diferentes clientes, como aplicações móveis, que poderão se conectar e interagir com a API.

#### 4.3.4 Node.js

O Node.js foi apresentado por Ryan Dahl na JSConf Europa em 2009. Ele é construído com base no motor JavaScript V8 do Google Chrome - escrito em C++ - e tem como principal aplicação a criação de servidores Web, embora suas funcionalidades não se limitem a apenas isso (MORAES, 2015; NODE, 2022).

Sua arquitetura é orientada a eventos e adota um modelo não bloqueante para o tratamento de instruções de entrada e saída. Isso permite que o NodeJS seja leve, eficiente e capaz de lidar com tráfego intenso de rede e aplicações em tempo real (MACCARI, 2022). Além disso, devido à sua concepção voltada para a construção de aplicações de rede, é possível desenvolver para diversos tipos de protocolos, como DNS, FTP, HTTP, HTTPS, SSH, TCP, UDP e WebSockets (MORAES, 2015).

O principal gerenciador de pacotes do NodeJS é o NPM (*Node Package Manager*) que auxilia na instalação de pacotes, gerenciamento de versão e gerenciamento de dependências. Ele é o maior repositório de software do mundo e possui inúmeros pacotes, fazendo assim com que o Node.js tenha a possibilidade de ser aplicado em diversas situações (NODE, 2022).

#### 4.3.5 Express.js

Express.js é um *framework* para Node que foi lançado em 2010, que facilita e simplifica o desenvolvimento de aplicações Web em Node. Sua utilização facilita a organização das funcionalidades da aplicação por meio do uso de *middleware* e roteamento, além de simplificar a renderização de páginas HTML dinâmicas (HAHN, 2018; MDN, 2022).

O Express é baseado no núcleo do módulo HTTP do Node.js e permite a conexão dos *middlewares* da aplicação. Isso proporciona aos desenvolvedores a liberdade de escolher as bibliotecas desejadas, fornecendo flexibilidade no

desenvolvimento. Ademais, o Express possibilita a integração de *view engines* para inserção de dados nos *templates* e provê uma estrutura do tipo MVC (*Model – View – Controller*) para os sistemas Web (HAHN, 2018; MDN, 2022; BARSOTI, 2020).

#### 4.3.6 MongoDB

O MongoDB teve seu projeto iniciado em 2007 e foi concluído e lançado no ano de 2009. Ele é implementado em C++ e tem como características principais ser rápido, escalável e fácil de usar. Além disso, o MongoDB é um banco NoSQL (*Not Only SQL*) – termo dado aos bancos que não se fundamentam no modelo relacional – ou seja, não utilizam tabelas, colunas e linhas, mas sim diferentes outros modelos (HOWS, 2019; SOUZA, 2019).

Como o MongoDB é um banco orientado a documentos, ele possui a particularidade de armazenar todas as informações em um único documento, bem como Identificadores Únicos Universais (UUID) e a possibilidade de realizar consulta por meio de métodos de agrupamento e filtragem. Ademais, de acordo com Souza (2019), o MongoDB possui vantagens como “*escalabilidade, manipulação da quantidade massiva dos dados, flexibilidade e facilidade para consultas*”. Dessa maneira, as características citadas acima fomentam uma melhora na performance do banco (SOUZA, 2019). Conforme mencionado por Hows (2019), “[...] *ao manter a simplicidade e focar na velocidade e na eficiência, o MongoDB proporciona um desempenho sólido, independentemente do local em que você optar por implantá-lo.*” (HOWS, 2019).

A utilização do MongoDB nesse projeto se dá por sua flexibilidade, escalabilidade e eficiência no processamento de grandes volumes de dados e recursos facilitadores de consulta, o que faz dele uma ótima opção para aplicações que demandam alta performance e agilidade no acesso e manipulação de informações.

#### 4.3.7 Chart.js

Chart.js é uma biblioteca JavaScript que foi criada e anunciada em 2013, que é amplamente utilizada para a visualização de dados e é licenciada sob licença MIT (CHARTJS, 2023). Essa biblioteca faz uso de tela HTML5 para renderizar diversos

tipos de gráficos, e é considerada uma das mais populares no GitHub<sup>2</sup> em sua categoria (BENBBA, 2021).

A principal característica do Chart.js reside na sua facilidade de uso, permitindo que até mesmo usuários com conhecimentos básicos em HTML, CSS e JavaScript possam criar rapidamente gráficos e colocá-los em funcionamento (BENBBA, 2021). Atualmente, a biblioteca oferece suporte a oito tipos distintos de gráficos, tais como barra, linha, área, radar, área polar, dispersão, bolha e pizza, bem como também a possibilidade de utilizar gráficos mistos, ou seja, combinar dois ou mais tipos de gráficos diferentes (CHARTJS, 2023). A criação de uma visualização com o Chart.js segue três etapas simples: configuração do elemento de tela, definição das opções do gráfico e fornecimento dos dados a serem visualizados (BENBBA, 2021). Além disso, o Chart.js possui suporte nativo para tipagem TypeScript e é compatível com diversas bibliotecas JavaScript populares, tais como React, Vue, Svelte e Angular. Ademais, outra característica marcante do Chart.js é que ele possui um bom desempenho com grandes conjuntos de dados, que são processados utilizando o formato interno da biblioteca, bem como, possui uma alta eficiência devido utilizar a renderização de elementos gráficos diretamente no HTML (CHARTJS, 2023).

#### 4.3.8 React

O ReactJS é uma biblioteca JavaScript projetada para desenvolver componentes reutilizáveis de interface de usuário (UI), permitindo a criação de aplicativos web complexos e dinâmicos sem a necessidade de recarregamento da página (REACT, 2024).

Um dos principais diferenciais do ReactJS é seu desempenho altamente eficiente, proporcionado pelo uso do DOM virtual, que mantém um modelo de objeto de documento na memória. As mudanças na interface são primeiramente aplicadas no DOM virtual e, posteriormente, um algoritmo de diferenciação (diff) compara este DOM com o real do navegador, atualizando apenas as partes necessárias, o que garante um desempenho superior (AGGARWAL, 2018).

O ReactJS foi projetado para suportar um fluxo de dados unidirecional, no qual os dados fluem em uma única direção, de *upstream* para *downstream*,

---

<sup>2</sup> <https://github.com/>

garantindo que as fontes de dados permaneçam sincronizadas entre os componentes dependentes. Essa estrutura, portanto, se destaca na criação de aplicativos web interativos, onde as alterações nos dados são automaticamente refletidas nos componentes relacionados, mantendo a interface sempre atualizada e em sincronia com os dados (AGGARWAL, 2018; REACT, 2024).

#### **4.3.9 Padrão de Arquitetura MVC**

O MVC (Model-View-Controller) é um modelo de desenvolvimento de software reconhecido como uma arquitetura padrão na área da Engenharia de Software. (OLIVEIRA, 2013)

O padrão arquitetural MVC é composto por três camadas essenciais. A camada do modelo (*Model*) abriga toda a lógica de negócios e a manipulação dos dados, constituindo a base do aplicativo. A camada da visão (*View*) é responsável pela apresentação visual dos dados, garantindo uma interface gráfica adequada para o usuário. Já o controlador (*Controller*) atua como mediador entre as camadas do modelo e da visão, interpretando as entradas de dados e gerenciando a interação entre elas (OLIVEIRA, 2013).

A API segue os princípios do padrão MVC, onde o Model é responsável pela definição dos Schemas e a interação com o banco de dados, enquanto o Controller implementa as funções do sistema. O Model, utilizando Mongoose, gerencia a estrutura e validação dos dados, enquanto o Controller recebe e processa as requisições HTTP, manipulando os dados conforme necessário e retornando as respostas em formato JSON. Embora a API não utilize uma camada de View no backend, a separação clara entre lógica de dados e controle de fluxo mantém os princípios do MVC.

#### **4.3.10 Arquitetura do projeto**

A imagem (Figura 1) a seguir apresenta a arquitetura do sistema desenvolvido neste trabalho.

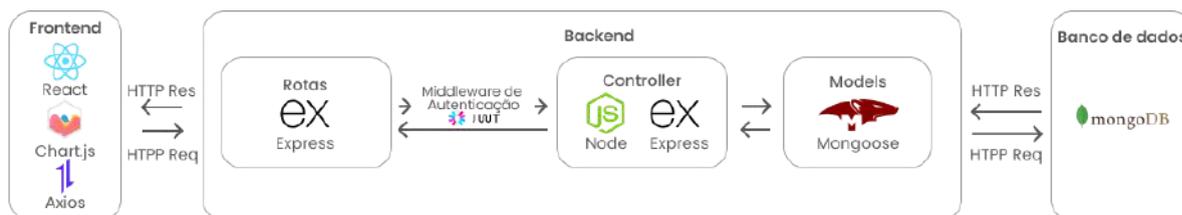


Figura 01: Arquitetura do projeto

No diagrama arquitetural (Figura 1), o *frontend* é desenvolvido em *React* e, utilizando *Axios* para consumo da API, envia requisições HTTP ao backend (API). Essas requisições são inicialmente capturadas pelas Rotas (*Routes*) do *Express.js*. Logo após as rotas, a requisição é interceptada pelo *Middleware* de Autenticação, cuja função é autenticar e validar o token JWT (*JSON Web Token*). Somente após a autenticação ser validada com sucesso, a requisição é encaminhada aos controladores (*controllers*), onde o processamento específico é realizado. Esses controladores, por sua vez, utilizam os modelos (*Schemas*) definidos no *Mongoose* para interagir com o Banco de Dados *MongoDB*. O resultado da operação realizada no banco de dados segue o caminho inverso, passando pelos controladores, até retornar ao *frontend*, onde a resposta é exibida ao usuário.

#### 4.4 MODELAGEM DOS DADOS

Nessa seção, é apresentada a modelagem de dados desenvolvida para o *Now Motus Analytics*. As entidades incluem o *Praticante*, que armazena informações pessoais e de contato, e o *Admin*, que representa os administradores (educadores físicos) do sistema. O *TesteFSM* documenta os resultados de avaliações funcionais, enquanto a coleção *Treino* registra detalhes sobre os treinos prescritos. A modelagem também contempla a criação de templates de anamnese através da coleção *AnamneseTemplate*, que permite a personalização das perguntas, e as respostas dadas pelos praticantes, armazenadas na coleção *RespostaAnamnese*. Além disso, foram implementadas coleções específicas para medir dobras cutâneas, circunferências corporais e métricas de composição física, como as entidades *MedidasAntropometricasDobras* e *MedidasAntropometricasCircunferencia*. Cada uma dessas coleções foi projetada para facilitar a coleta de dados relevantes, permitindo análises sobre a saúde e o desempenho dos praticantes ao longo do tempo.

#### 4.4.1 Admin

A coleção descreve as características do administrador do sistema. Na API, os administradores são responsáveis pela gestão de todos os dados da aplicação. Os dados de cada administrador incluem informações pessoais, como nome completo, data de nascimento e contato, além de um objeto que detalha o endereço (cidade, estado e complemento).

Tabela 5: Coleção Admin

<i>Admin</i>		
Atributo	Tipo	Descrição
nome	String	Nome completo do administrador. Campo obrigatório.
dataNascimento	Date	Data de nascimento do administrador. Campo obrigatório.
endereco	Objeto	Armazena a cidade, estado e complemento do endereço.
endereco.cidade	String	Cidade de residência. Campo obrigatório.
endereco.estado	String	Estado de residência. Campo obrigatório.
endereco.complemento	String	Informação adicional do endereço. Opcional.
telefone	String	Telefone de contato do administrador. Campo obrigatório.
email	String	Endereço de e-mail do administrador. Obrigatório.
senha	String	Senha do administrador, utilizada para login. Campo obrigatório.

**Fonte:** Elaborada pelo autor

#### 4.4.2 Praticante

A coleção descreve as características do praticante, sendo fundamental para o gerenciamento de dados de toda a aplicação, tendo em vista que está envolvida em monitorar os dados do praticante. Cada praticante possui informações básicas, como nome completo, data de nascimento e gênero, além do endereço, que é armazenado em um objeto que inclui CEP, cidade, estado e complemento. O

praticante também tem informações de contato, como telefone e e-mail. O atributo `criadoPor` faz referência ao administrador (educador físico) que registrou o praticante no sistema, permitindo o controle e o acompanhamento individualizado de cada praticante.

Tabela 6: Coleção Praticante

<i>Praticante</i>		
Atributo	Tipo	Descrição
nome	String	Nome completo do praticante
dataNascimento	Date	Data de nascimento
genero	String	Gênero do praticante
endereco	Objeto	Armazena cep, cidade, estado e complemento do praticante
telefone	String	Telefone de contato
email	String	Endereço de e-mail
criadoPor	ObjectId (ref:Admin)	Referência ao Educador físico que criou o registro. Preenchido automaticamente.
dataCriacao	Date	A data de criação do praticante. Preenchido automaticamente com a data atual.

**Fonte:** Elaborada pelo autor

#### 4.4.3 Template Anamnese

A coleção define a estrutura dos templates de anamnese criados por administradores no sistema. O template inclui um array de perguntas, cada uma seguindo o *schema* Pergunta, que define o formato e o conteúdo das questões que compõem o formulário de anamnese. Para cada pergunta, o campo `pergunta` contém o texto exibido, e o campo `tipo` determina o formato da resposta (texto, escolha múltipla ou escolha única) e, dependendo do tipo, pode ter opções associadas, ou seja, o campo `opcoes` é obrigatório apenas quando o tipo da pergunta é `'escolha_multipla'` ou `'escolha_unica'` já para perguntas do tipo `'texto'`, esse campo não é necessário.

Tabela 7: *SubSchema Pergunta*

<i>Pergunta</i>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
pergunta	String	O texto da pergunta que será exibida no formulário de anamnese. Campo obrigatório.
tipo	String	O tipo da pergunta, que pode ser 'texto', 'escolha_multipla' ou 'escolha_unica'. Campo obrigatório.
opcoes	[String]	Um array de opções de resposta, exigido somente quando o tipo for 'escolha_multipla' ou 'escolha_unica'.

**Fonte:** Elaborada pelo autor

Tabela 8: Coleção *AnamneseTemplate*

<i>AnamneseTemplate</i>		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
adminId	ObjectId (ref: Admin)	Referência ao administrador que criou o template. Campo obrigatório. Preenchido automaticamente.
titulo	String	O título do template de anamnese, representando o tema ou propósito das perguntas contidas no mesmo.
perguntas	[Pergunta]	Um array de perguntas, cada uma baseada no subschema Pergunta, que compõem o formulário de anamnese.
dataCriacao	Date	A data de criação do template de anamnese. Preenchido automaticamente com a data atual.

**Fonte:** Elaborada pelo autor

#### 4.4.4 Resposta Anamnese

A coleção modela cada resposta dada a uma pergunta de anamnese. Ele armazena o texto da pergunta e a resposta fornecida, que pode ser de qualquer tipo (texto, escolha múltipla, escolha única, etc.). A resposta é do tipo Mixed, pois ele pode armazenar diferentes tipos de dados.

Tabela 9: SubSchema Resposta

<i>Resposta</i>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
pergunta	String	O texto da pergunta à qual essa resposta se refere. Campo obrigatório.
resposta	Mixed	A resposta fornecida pelo praticante. Pode ser de vários tipos (texto, array, seleção). Campo obrigatório.

**Fonte:** Elaborada pelo autor

Esta coleção modela as respostas completas de um praticante a um template de anamnese. A entidade representa as respostas fornecidas por um praticante a um template de anamnese. O `praticanteld` faz referência ao praticante que respondeu à anamnese, enquanto o `templated` aponta para o template específico que foi preenchido. As respostas são armazenadas em um array seguindo o `RespostaSchema`, que mapeia as perguntas do template às respostas fornecidas.

Tabela 10: Coleção RespostaAnamnese

<i>RespostasAnamnese</i>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
<code>praticanteld</code>	ObjectId (ref: Praticante)	Referência ao praticante que respondeu à anamnese. Campo obrigatório.
<code>templated</code>	ObjectId (ref: AnamneseTemplate)	Referência ao template de anamnese respondido. Campo obrigatório.
<code>respostas</code>	[Resposta]	Um array de respostas fornecidas pelo praticante, fundamentadas nas perguntas do template, onde cada resposta é representada pelo subschema Resposta.
<code>dataCriacao</code>	Date	Data de criação da resposta à anamnese. Preenchido automaticamente com a data atual.

**Fonte:** Elaborada pelo autor

#### 4.4.5 Teste FSM

A coleção representa os resultados do teste de movimento funcional (Functional Movement Screen - FMS) realizado por um praticante. Cada movimento

avaliado no teste FMS (como agachamento profundo, passo por cima da barreira, etc.) tem uma nota que vai de 0 a 3, sendo 3 o melhor desempenho e 0 o pior. A soma dessas notas é automaticamente calculada no campo resultadoTotal, refletindo o desempenho geral do praticante no teste.

Tabela 11: Coleção TesteFSM

<i>TesteFSM</i>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
praticante	ObjectId (ref: Praticante)	Referência ao praticante que realizou o teste FMS. Campo obrigatório.
dataMedicao	Date	A data em que o teste FMS foi realizado. Preenchido automaticamente com a data atual, campo obrigatório.
agachamentoProfundo	Number (enum: [0, 1, 2, 3])	Nota do praticante no movimento de agachamento profundo, variando de 0 a 3. Campo obrigatório.
passoPorCimaDaBarreira	Number (enum: [0, 1, 2, 3])	Nota do praticante no movimento de passo por cima da barreira, variando de 0 a 3. Campo obrigatório.
avancoEmLinhaReta	Number (enum: [0, 1, 2, 3])	Nota do praticante no avanço em linha reta, variando de 0 a 3. Campo obrigatório.
mobilidadeOmbro	Number (enum: [0, 1, 2, 3])	Nota do praticante na mobilidade de ombro, variando de 0 a 3. Campo obrigatório.
elevacaoPernaEstendida	Number (enum: [0, 1, 2, 3])	Nota do praticante na elevação de perna estendida, variando de 0 a 3. Campo obrigatório.
estabilidadeTronco	Number (enum: [0, 1, 2, 3])	Nota do praticante na estabilidade do tronco, variando de 0 a 3. Campo obrigatório.
estabilidadeRotacao	Number (enum: [0, 1, 2, 3])	Nota do praticante na estabilidade rotacional, variando de 0 a 3. Campo obrigatório.
resultadoTotal	Number	Soma automática das notas de todos os movimentos, representando o resultado total do teste FMS.

**Fonte:** Elaborada pelo autor

#### 4.4.6 Treinos

A coleção representa a prescrição de treinos para um praticante, incluindo os exercícios e suas respectivas características como quantidade de repetições ou tempo, além de quem criou a prescrição. O campo `exercicios` é um array, onde cada exercício contém o nome, número de repetições (vezes) e tempo (minutos). Dependendo do exercício, pode-se preencher tanto o campo de repetições quanto o de tempo.

Tabela 12: Coleção Treinos

<i>Treinos</i>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
<code>praticanteld</code>	ObjectId (ref: Praticante)	Referência ao praticante que recebeu o treino. Campo obrigatório.
<code>exercicios</code>	Array de objetos	Lista de exercícios prescritos no treino. Cada objeto contém o nome do exercício, número de repetições ou tempo.
<code>exercicios.nome</code>	String	Nome do exercício. Campo obrigatório.
<code>exercicios.vezes</code>	Number	Número de repetições do exercício. Valor padrão é 0, podendo ser ajustado para cada exercício.
<code>exercicios.tempo</code>	Number	Tempo do exercício (em minutos). Valor padrão é 0, podendo ser ajustado conforme necessário.
<code>dataPrescricao</code>	Date	Data de prescrição do treino. Preenchido automaticamente com a data atual.
<code>criadoPor</code>	ObjectId (ref: Admin)	Referência ao Admin (administrador) que criou a prescrição do treino. Campo obrigatório. Preenchido automaticamente.

**Fonte:** Elaborada pelo autor

#### 4.4.7 Circunferência

Essa coleção armazena as medições antropométricas de circunferências realizadas em um praticante, incluindo dados como altura, peso e diversas medidas de circunferências corporais, como peitoral, cintura, quadril, e outros. O campo `praticante` refere-se ao indivíduo ao qual as medições pertencem, enquanto a data da medição é registrada no campo `dataMedicao` com a data atual. Valores como IMC, RCQ, RCE e Índice de Conicidade são calculados automaticamente a partir das medições inseridas, proporcionando informações adicionais sobre a composição

corporal e possíveis riscos à saúde.

Tabela 13: Coleção MedidasAntropometricasCircunferência

<b>MedidasAntropometricasCircunferência</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
praticante	ObjectId (ref: Praticante)	Referência ao praticante ao qual as medições pertencem. Campo obrigatório.
dataMedicao	Date	Data em que as medidas foram realizadas. Campo obrigatório. Preenchido automaticamente com a data atual.
altura	Number	Altura do praticante em centímetros. Deve estar entre 50 e 250 cm.
peso	Number	Peso do praticante em quilogramas. Deve estar entre 20 e 300 kg.
circunferencia_peitoral	Number	Medida da circunferência peitoral em centímetros.
circunferencia_ombro	Number	Medida da circunferência dos ombros em centímetros.
circunferencia_braço	Number	Medida da circunferência do braço em centímetros.
circunferencia_antebraço	Number	Medida da circunferência do antebraço em centímetros.
circunferencia_punho	Number	Medida da circunferência do punho em centímetros.
circunferencia_cintura	Number	Medida da circunferência da cintura em centímetros.
circunferencia_abdominal	Number	Medida da circunferência abdominal em centímetros.
circunferencia_quadril	Number	Medida da circunferência do quadril em centímetros.
circunferencia_coxaProximal	Number	Medida da circunferência da parte proximal da coxa em centímetros.
circunferencia_coxaMedial	Number	Medida da circunferência da parte medial da coxa em centímetros.
circunferencia_coxaDistal	Number	Medida da circunferência da parte distal da coxa em centímetros.
circunferencia_panturrilha	Number	Medida da circunferência da panturrilha em centímetros.

circunferencia_tornozelo	Number	Medida da circunferência do tornozelo em centímetros.
imc	Number	Índice de Massa Corporal (IMC), calculado automaticamente com base na altura e peso.
rcq	Number	Relação Cintura-Quadril (RCQ), calculada automaticamente com base nas medidas de cintura e quadril.
rce	Number	Relação Cintura-Estatura (RCE), calculada automaticamente com base nas medidas de cintura e altura.
indiceConicidade	Number	Índice de Conicidade, calculado automaticamente para avaliar o risco cardiovascular.

**Fonte:** Elaborada pelo autor

#### 4.4.8 Dobras Cutâneas

Esta coleção armazena as medidas de dobras cutâneas de um praticante – do qual é referenciado no atributo praticante – utilizadas para calcular a densidade corporal e o percentual de gordura. A data da medição é registrada automaticamente, e os valores de densidade corporal e percentual de gordura são calculados automaticamente com base nas dobras coletadas, fornecendo uma análise da composição corporal do praticante. O modelo de cálculo pode variar de acordo com o protocolo utilizado (por exemplo, as equações de Jackson e Pollock).

Tabela 14: Coleção MedidasAntropometricasDobras

<i>MedidasAntropometricasDobras</i>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
praticante	ObjectId (ref: Praticante)	ID de referência para o documento Praticante, associando as dobras cutâneas ao praticante. Campo obrigatório.
dataMedicao	Date	Data em que as medidas foram realizadas. Campo obrigatório, com valor padrão sendo a data atual.
dobras_triceps	Number	Valor da dobra cutânea do tríceps em milímetros.
dobras_biceps	Number	Valor da dobra cutânea do bíceps em milímetros.
dobras_subescapular	Number	Valor da dobra cutânea na região subescapular em milímetros.
dobras_peitoral	Number	Valor da dobra cutânea na região peitoral em milímetros.
dobras_axilarMedia	Number	Valor da dobra cutânea na axila em milímetros.
dobras_supralliacca	Number	Valor da dobra cutânea na região supra-ilíaca em milímetros.
dobras_abdominal	Number	Valor da dobra cutânea na região abdominal em milímetros.
dobras_coxa	Number	Valor da dobra cutânea na coxa em milímetros.
dobras_panturrilha	Number	Valor da dobra cutânea na panturrilha em milímetros.
densidade_corporal	Number	Densidade corporal do praticante, calculada a partir das dobras cutâneas e calculado automaticamente
porcentagem_gordura	Number	Percentual de gordura do praticante, derivado da densidade corporal é calculado automaticamente

**Fonte:** Elaborada pelo autor

## 4.5 PROCESSO CRIATIVO

### 4.5.1 Escolha do nome

O processo de criação do nome teve início com a elaboração de uma lista de

palavras-chave em português, que capturavam os conceitos centrais do sistema: "treinamento", "movimento", "exercício", "análise", "desempenho" e "funcional". A partir dessas palavras-chaves, decidi expandir a busca para encontrar termos que representassem a essência dessas palavras em outros idiomas, como latim, grego e inglês. O objetivo era encontrar um termo que refletisse claramente a função e o propósito do sistema.

Durante essa exploração, encontrei a palavra *Motus*, em latim, que significa "movimento". Ela resumia bem a essência do sistema, já que o foco principal é o monitoramento do movimento dos praticantes. No entanto, percebi que, sozinha, *Motus* não capturava toda a amplitude do projeto, faltando um elemento que destacasse o caráter analítico.

A palavra *Analytics*, em inglês, surgiu como um complemento. Ela reforçava o aspecto de análise, uma função fundamental do sistema. Contudo, mesmo com essa combinação, ainda faltava um elemento que transmitisse a ideia de urgência e de ação, algo que refletisse a necessidade de analisar o desempenho no presente.

Foi então que a palavra *Now* (agora), também em inglês, se mostrou ideal. *Now* adicionou um senso de imediatismo e de momento presente ao nome, alinhando-se com a proposta de uma análise que enfatiza o presente. O acréscimo dessa palavra, trouxe o dinamismo que faltava, fazendo o nome transmitir não só a ideia de movimento e análise, mas também a ação imediata e atual.

Com as três palavras-chave em mãos – *Motus*, *Analytics* e *Now* – comecei a experimentar diversas combinações, explorando variações como "*Now Analytics Motus*", "*Now Motus Analytics*", "*Motus Now Analytics*", "*Motus Analytic Now*", "*Analytic Motus Now*", e "*Analytic Now Motus*". Após analisar as opções, optei por *Now Motus Analytics*.

*Now Motus Analytics* comunica a proposta do sistema, que é a análise do movimento com um foco no momento presente. A combinação das palavras fornece uma compreensão direta e eficaz do propósito do sistema. A palavra *Now* enfatiza o foco no presente, incentivando uma abordagem ágil com dados atuais. *Motus* reforça a conexão com o movimento, enquanto *Analytics* destaca a precisão e a análise.

#### 4.5.2 Desenvolvimento da logo

Inicialmente, o objetivo era desenvolver um design simples, mas que

possuísse um toque único. Para isso, busquei inspiração além do óbvio, explorando palavras-chave em quatro idiomas com os quais tenho certo contato: Mandarim, Coreano, Tailandês e Japonês. As mesmas palavras-chave utilizadas na busca pelo nome do sistema foram empregadas nesta etapa, com a adição da palavra "Agora". Apesar de sua romanização, esses idiomas utilizam símbolos e sinais, cada um com nomes distintos para descrevê-los. Essa pesquisa visava, em primeiro lugar, proporcionar uma ideia prévia que pudesse orientar o design, ao invés de simplesmente incorporar tipografias estrangeiras.

Durante a busca, encontrei no japonês o *kanji* "今", que significa "agora". Dado que o nome do sistema já incluía "Now", a escolha desse kanji parecia uma maneira natural de reforçar a ideia de ação do presente.

A ideia era criar um design que fosse mais que uma simples representação gráfica, mas que também sugerisse ação e fluidez.

Ao posicionar o kanji de lado, percebi que dois dos traços poderiam ser interpretados de maneira abstrata como uma pessoa realizando um exercício, especificamente a elevação lateral unilateral, uma prática comum no treinamento funcional. Essa conexão entre o símbolo e a prática reforçava a relevância do design.

Durante a vetorização no Figma, o kanji original foi estilizado e modificado para criar uma forma mais minimalista e visualmente distinta. O objetivo era manter a simplicidade.

Ao pegar apenas a parte do "Λ" do *kanji* em que no momento inicial parecia passar ideia de rigidez, foi dividida e usada apenas uma parte dela para criar movimento e depois foi replicada e invertida para criar um efeito de simetria, sugerindo movimento contínuo e dinâmico.

Uma bolinha foi adicionada acima dos dois traços para simbolizar uma pessoa de forma abstrata. Esse detalhe ajuda a concretizar a ideia de alguém praticando o exercício, alinhando-se com o conceito de treinamento funcional.

A posição e os ajustes no kanji, juntamente com a bolinha, foram realizados para transmitir uma sensação de dinamismo e fluidez, evocando tanto o exercício do treinamento funcional quanto a ideia de movimento. Esses elementos refletem a essência do sistema: a análise do movimento atual do praticante.



Figura 02: Processo de criação da logo

### 4.5.3 Variações da logo

Abaixo estão as variações da logo para *Now Motus Analytics*. Onde tem as versões horizontal e vertical, uma baseada em ícones, a marca nominativa e opções em uma cor e reverso.



Figura 03: Variações da logo

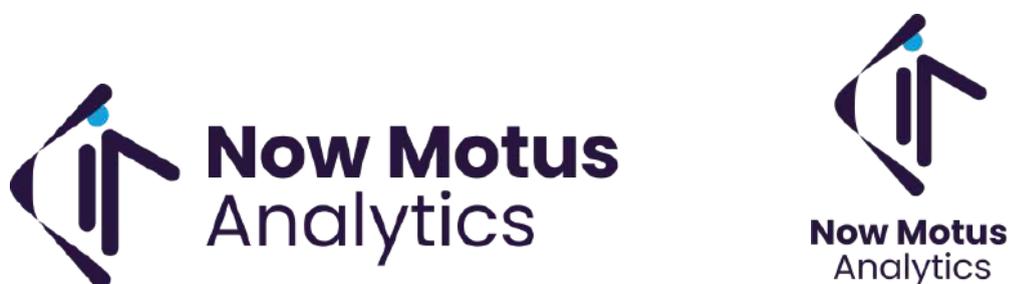


Figura 04: Variações da logo: vertical e horizontal.

## 4.6 INTERFACE DO USUÁRIO

### 4.6.1 Tipografia

A tipografia escolhida para o sistema foi a Poppins, uma fonte moderna e versátil que combina legibilidade e estilo. Na Figura 5 abaixo, apresentamos o alfabeto da fonte *Poppins* em estilos *Medium* e *Regular*, além de como ela fica em títulos e parágrafos.

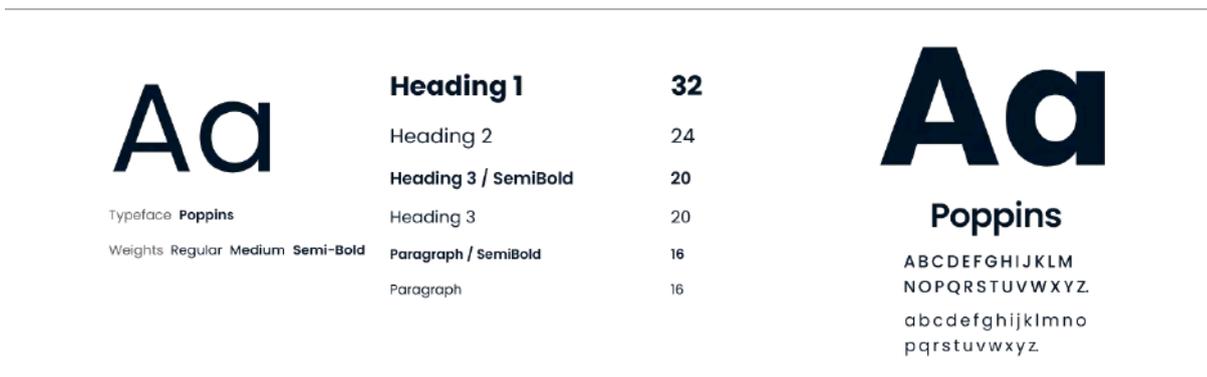


Figura 05: Tipografia do sistema

#### 4.6.2 Cores

As cores utilizadas no sistema são aquelas apresentadas na figura 6 abaixo, organizadas em quatro categorias: Cores Gerais do Sistema, Cores de botões específicos, Cores das Fontes e Cores de *Background* respectivamente.



Figura 06: Cores do sistema

## 5 RESULTADOS

Nessa seção, são apresentados os resultados das principais funcionalidades do sistema *Now Motus Analytics*. Serão mostrados os recursos disponíveis, acompanhados de imagens da interface do sistema. Isso oferece uma visão de como as funcionalidades contribuem para a gestão dos praticantes, facilitando a coleta e a análise de dados relevantes para o acompanhamento do desempenho, além de mostrar o funcionamento do sistema.

### 5.1 LANDING PAGE

Ao entrar pela primeira vez ou ao sair da sua conta, o usuário é automaticamente redirecionado para a *landing page*. Nesta página, ele terá as opções de fazer login, criar uma nova conta, além de poder acessar a documentação da API do projeto.



Figura 07: Landing page

### 5.2 CRIAR ADMIN

Após acessar o sistema pela primeira vez, o usuário será direcionado a landing page. Nessa página, ele terá a opção de criar um usuário. Ao selecionar essa opção, será redirecionado para a página (figura 8), onde poderá preencher os dados necessários e concluir o cadastro clicando em "Criar Admin".

## Criar Admin

Preencha o formulário abaixo para criar admin no sistema. Certifique-se de que todas as informações estão corretas antes de submeter.

Nome Kyrley		
Data de Nascimento dd/mm/aaaa <input type="text"/>		
Cidade	Estado	Complemento (opcional)
Telefone		
Email		
Senha		
<input type="button" value="Criar Admin"/>		

Figura 08: Página de criar administrador

### 5.3 LISTA DE FILTRO DE PRATICANTES CADASTRADOS

Permite aos usuários filtrar a lista de praticantes com base em diversos critérios, como gênero, faixa etária, IMC, RCQ, RCE, índice de conicidade e porcentagem de gordura. Também é possível realizar buscas pelo nome. Por exemplo, um usuário pode optar por visualizar apenas membros com IMC classificado como normal ou praticantes com idade entre 18 e 25 anos. Além disso, ao clicar em um praticante específico, o usuário será redirecionado para a página de detalhes daquele praticante.

### Lista de praticantes cadastrados

Abaixo está a lista de praticantes cadastrados no sistema, onde você pode filtrar os dados por diversas métricas, facilitando a análise e o acompanhamento.

Filtro de Gênero: Todos

Filtro de Faixa Etária: Todas

Filtro de IMC: Todos

Filtro de RCQ: Todos

Filtro de RCE: Todos

Índice de Conicidade: Todos

Percentual de Gordura: Todos

Pesquise pelo nome

Nome	Gênero	Idade	IMC	RCQ	RCE	Índice de Conicidade	Percentual de Gordura
Aline E. Garrido	Feminino	20	--	--	--	--	--
Ana Paula M. Garrido	Feminino	31	--	--	--	--	--
Edglê Marques	Masculino	23	--	--	--	--	--
Efigênio Marques Diniz	Masculino	44	Peso Normal	Normal	Normal	Sem Risco	Excelente
Elizabeth Marques Diniz	Feminino	60	--	--	--	--	--
Euler Garrido	Masculino	23	--	--	--	--	--
Francisca Maria P. Garrido Diniz	Feminino	46	--	--	--	--	--
Gabriel M. Felix	Masculino	27	--	--	--	--	--
Genicleide Garrido	Feminino	44	--	--	--	--	--
Iracý Maria Diniz	Feminino	78	--	--	--	--	--
Kaylan M. Garrido	Masculino	28	--	--	--	--	--
Luanny Sthefanny M. Garrido	Feminino	11	--	--	--	--	--
Lucas Marques Garrido	Masculino	21	--	--	--	--	--
Maria Dolores de Melo Garrido	Feminino	79	--	--	--	--	--
Maria José Garrido Diniz	Feminino	50	--	--	--	--	--

Ativar o Wi...  
Acesse Configu...

Figura 09: Página de lista e filtro de praticantes

## 5.4 PÁGINA DE DETALHES DO PRATICANTE

Esta é a página de detalhes do praticante, onde estão centralizadas todas as informações sobre o praticante, incluindo suas métricas, análises, treinos e questionários.

Página Inicial | Template Anamnese | Praticantes | Perfil | Voltar

Criar Treino

Aplicar Anamnese

Fazer medições de circunferência

Fazer medições de dobras cutâneas

Aplicar Teste FSM

**Lucas Marques Garrido**

Idade: 21

Gênero: Masculino

Telefone: (83) 98100-2211

Email: lucas@gmail.com

Endereço:

CEP: 58814-000

Cidade: Sousa

Estado: Paraíba

Complemento:

[Editar Dados](#)

Ver Medidas de Circunferencia

Ver Medidas de Dobras

Ver todos os treinos

Figura 10: Página detalhes do praticante

## 5.5 CARDS

A página de detalhes do praticante também possui *cards* que exibem o último treino prescrito, a resposta do praticante à anamnese e o resultado do último teste funcional realizado. Esses dados são apresentados por meio de modais, permitindo que o usuário visualize as informações sem precisar sair da página.

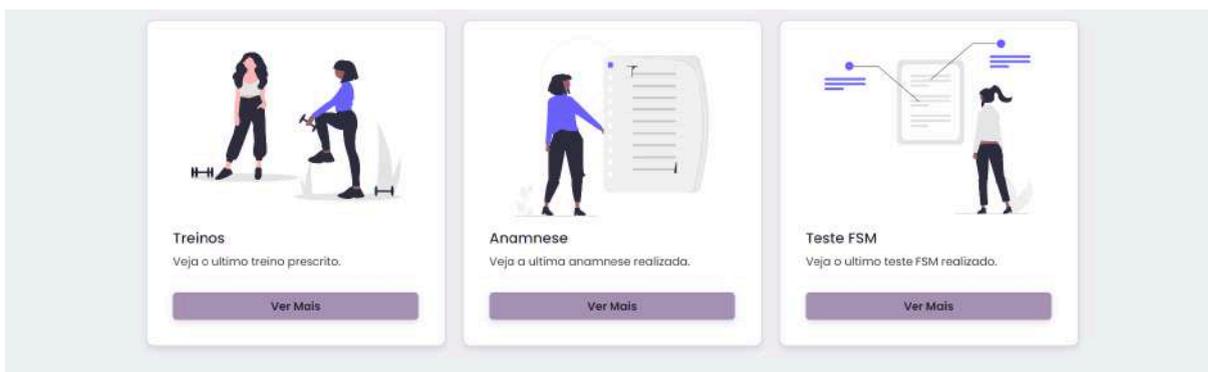


Figura 11: Cards

## 5.6 TREINOS

A prescrição dos treinos pode ser visualizada por meio do modal presente no card de treinos, permitindo também a edição e a exclusão, caso seja necessário.

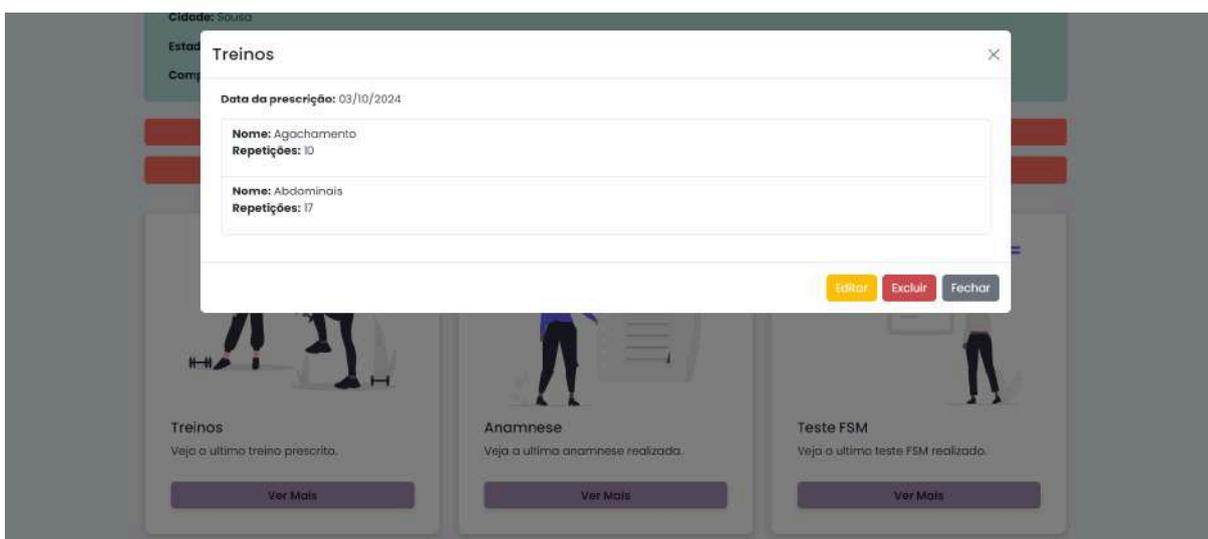


Figura 12: Modal de treinos

## 5.7 TEMPLATE ANAMNESE

Uma das funcionalidades é a criação de templates de anamnese, que permite que o usuário configure seus próprios formulários de acordo com sua

realidade e necessidade. Essa flexibilidade possibilita a personalização completa das perguntas e tipos de resposta, como campos de texto, múltipla escolha e seleção única, permitindo que os usuários adaptem o formulário às especificidades de seus atendimentos.

**Criar template de anamnese**

Preencha o formulário abaixo para criar template de anamnese no sistema. Certifique-se de que todas as informações estão corretas antes de submeter.

Título da Anamnese

Pergunta

Tipo  
Escolha Múltipla

Opção 1 Remover opção

Adicionar Opção

Remover pergunta

Adicionar pergunta

Criar template de anamnese

Figura 13: Página de criação de template de anamnese

## 5.8 RESPOSTA ANAMNESE

As respostas da anamnese também são exibidas em um modal, permitindo que sejam editadas ou excluídas conforme necessário.

Figura 14: Modal de resposta de anamnese

## 5.9 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO

Logo após os *cards*, estão os resultados das avaliações antropométricas, que são métricas essenciais para serem analisadas pelo profissional. Essas avaliações são fundamentais tanto para garantir a segurança do praticante quanto para entender sua composição corporal.



Figura 15: Resultados da avaliação

## 5.10 GRÁFICO DE EVOLUÇÃO DAS MÉTRICAS

Logo abaixo dos resultados das avaliações, há um gráfico que permite avaliar o desempenho do praticante ao longo do tempo com base em métricas como IMC, RCQ, RCE, índice de conicidade e porcentagem de gordura. O gráfico, por padrão, exibe o IMC, mas o usuário pode selecionar qual métrica deseja visualizar. Isso permite acompanhar a evolução da métrica escolhida ao longo do tempo e avaliar sua estabilidade, aumento ou diminuição.

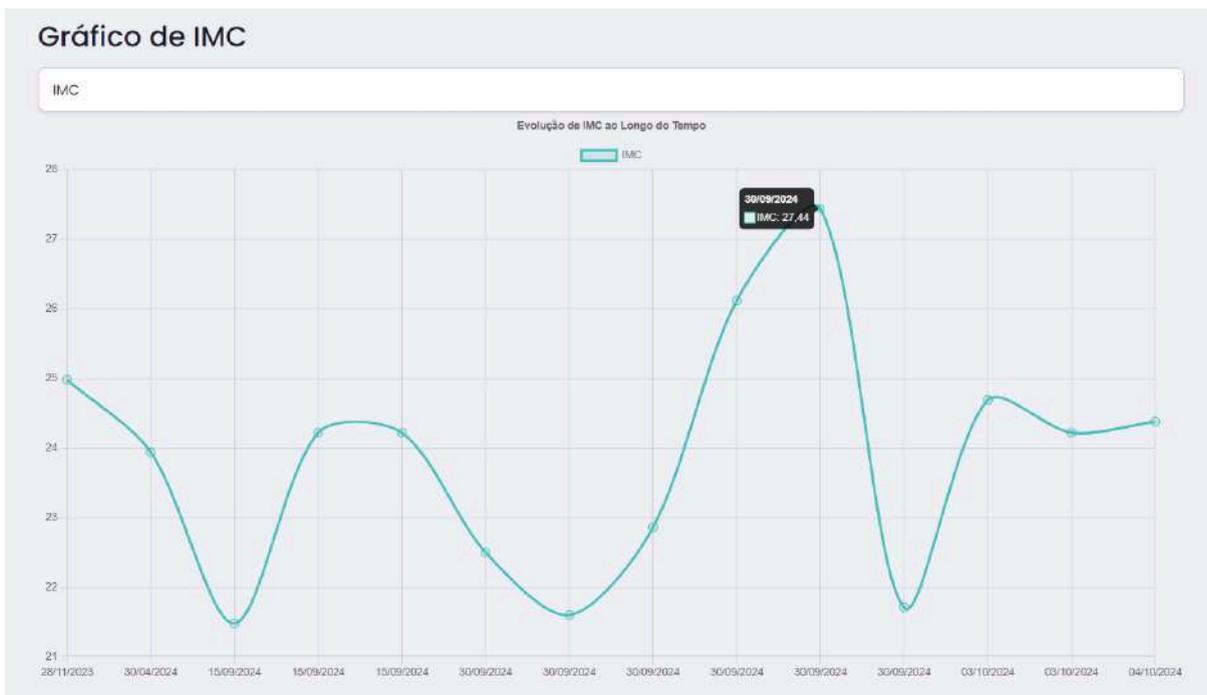


Figura 16: Gráfico de evolução das métricas

## 5.11 GRÁFICOS COMPARATIVOS

Além do gráfico analítico ao longo do tempo, também é possível visualizar um gráfico comparativo de duas medições de circunferências e dobras cutâneas. Por padrão, ele compara as duas últimas medições, mas o usuário pode selecionar qualquer outra métrica para comparação. Para isso, há dois campos de seleção (*inputs*) que permitem escolher, entre todas as medições disponíveis do praticante, quais serão comparadas no gráfico.

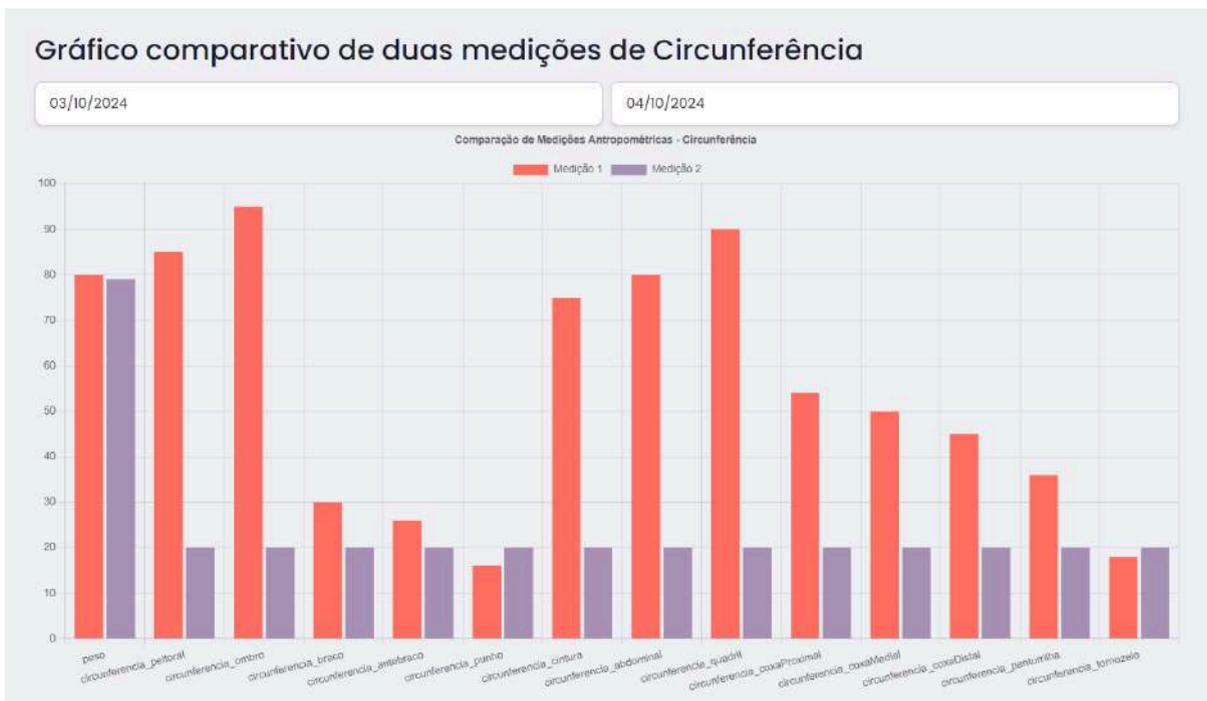


Figura 17: Gráfico comparativo entre circunferências

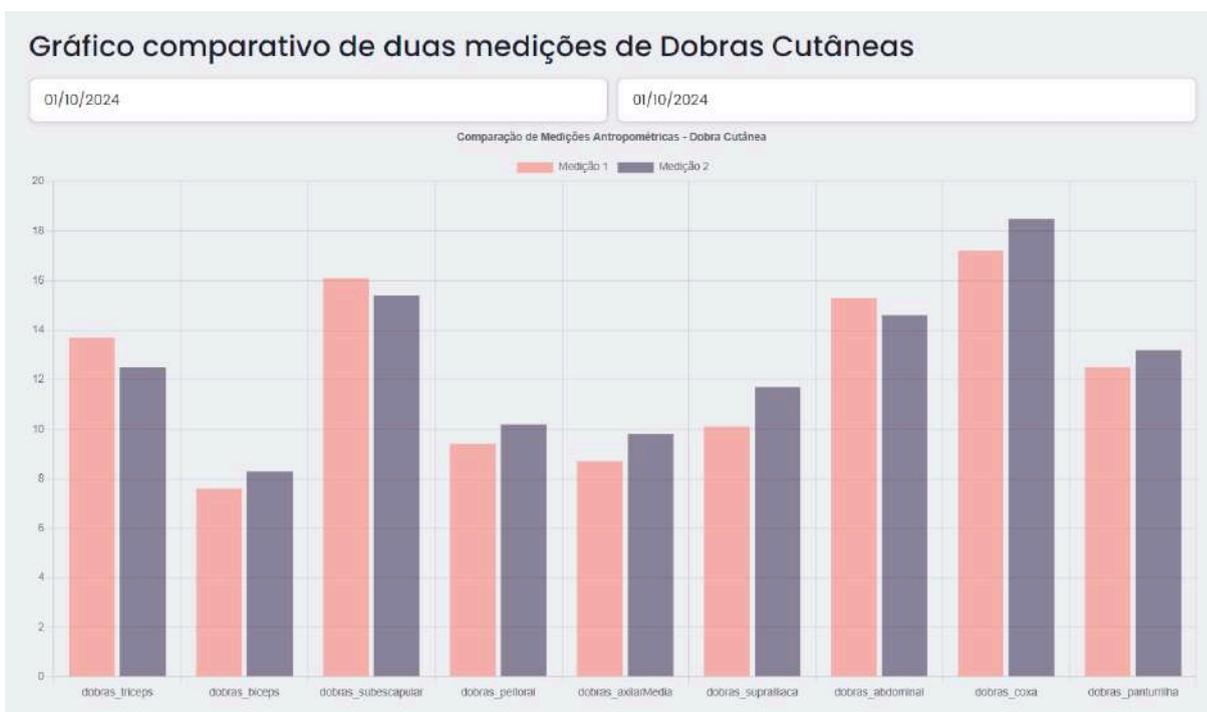


Figura 18: Gráfico comparativo entre dobras cutâneas

## 5.12 ANÁLISE COMPARATIVA

Abaixo do gráfico comparativo, há um *Accordion* que apresenta a análise das métricas escolhidas para comparação, indicando se elas permaneceram iguais,

diminuíram ou aumentaram, juntamente com seus respectivos valores. Dessa forma, o profissional obtém informações essenciais para fundamentar suas prescrições e avaliar se o praticante está alcançando resultados satisfatórios com a prática de exercícios.

Análise das Medições de Circunferência	
altura: Manteve-se igual	peso: Diminuiu 1 kg
circunferencia_peitoral: Diminuiu 65 cm	circunferencia_ombro: Diminuiu 75 cm
circunferencia_braco: Diminuiu 10 cm	circunferencia_antebraço: Diminuiu 6 cm
circunferencia_punho: Aumentou 4 cm	circunferencia_cintura: Diminuiu 55 cm
circunferencia_abdominal: Diminuiu 60 cm	circunferencia_quadril: Diminuiu 70 cm
circunferencia_coxaProximal: Diminuiu 34 cm	circunferencia_coxaMedial: Diminuiu 30 cm
circunferencia_coxaDistal: Diminuiu 25 cm	circunferencia_panturrilha: Diminuiu 16 cm
circunferencia_tornozelo: Aumentou 2 cm	imc: Diminuiu 0.31
rcq: Aumentou 0.17	rce: Diminuiu 0.31
indiceConicidade: Diminuiu 0.75	

Figura 19: *Accordion* com análise comparativa entre circunferências

Análise das Medições de Dobras Cutâneas	
dobras_triceps: Diminuiu 1.2 mm	dobras_biceps: Aumentou 0.7 mm
dobras_subescapular: Diminuiu 0.7 mm	dobras_peitoral: Aumentou 0.8 mm
dobras_axilarMedial: Aumentou 1.1 mm	dobras_supriliaca: Aumentou 1.6 mm
dobras_abdominal: Diminuiu 0.7 mm	dobras_coxa: Aumentou 1.3 mm
dobras_panturrilha: Aumentou 0.7 mm	densidade_corporal: Diminuiu 0.001
porcentagem_gordura: Aumentou 0.4 %	

Figura 20: *Accordion* com análise comparativa entre dobras cutâneas

### 5.13 GRÁFICO E ANÁLISE COMPARATIVA

Além dos gráficos comparativos de circunferências e dobras cutâneas, também temos a análise dos resultados do teste funcional. Este teste avalia movimentos padrões que medem a amplitude de movimento, a estabilidade e o equilíbrio, exigindo dos indivíduos força muscular, flexibilidade, mobilidade,

coordenação e equilíbrio durante sua execução. A nota atribuída a cada movimento, assim como o resultado total, é crucial para avaliar o desempenho do praticante. O gráfico e a análise comparativa apresentados no acordeão são importantes, pois mostram se o praticante obteve um desempenho melhor, pior ou se manteve a mesma performance.

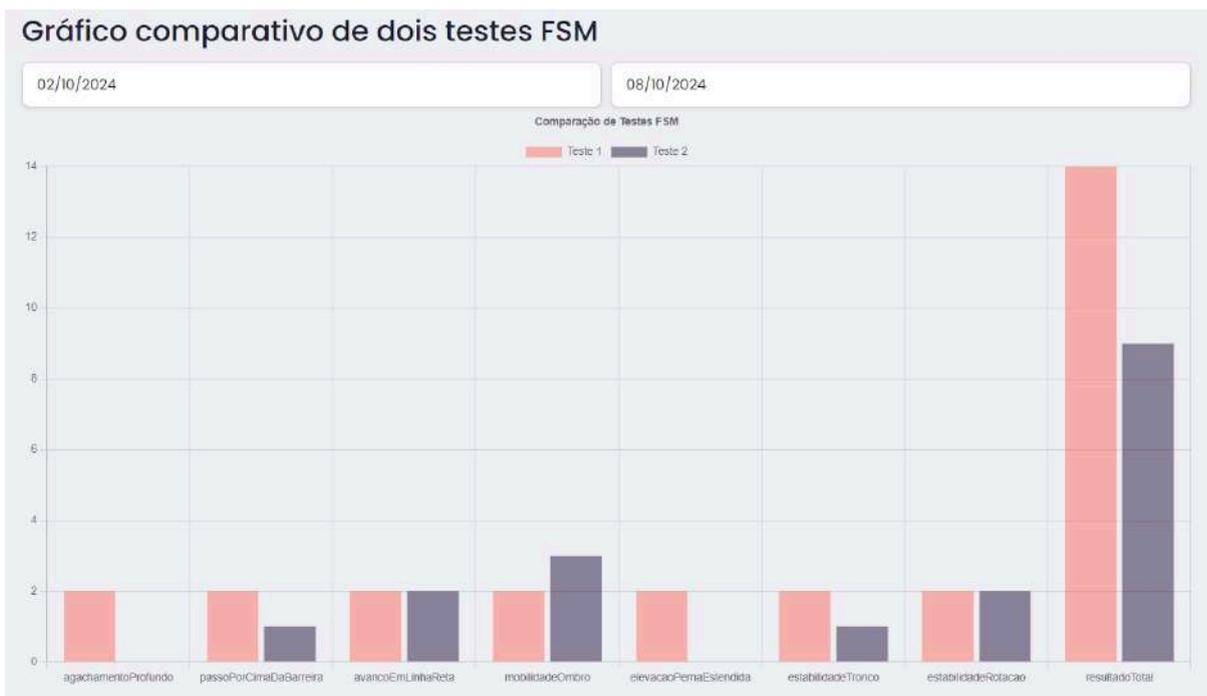


Figura 21: Gráfico comparativo entre testes funcionais

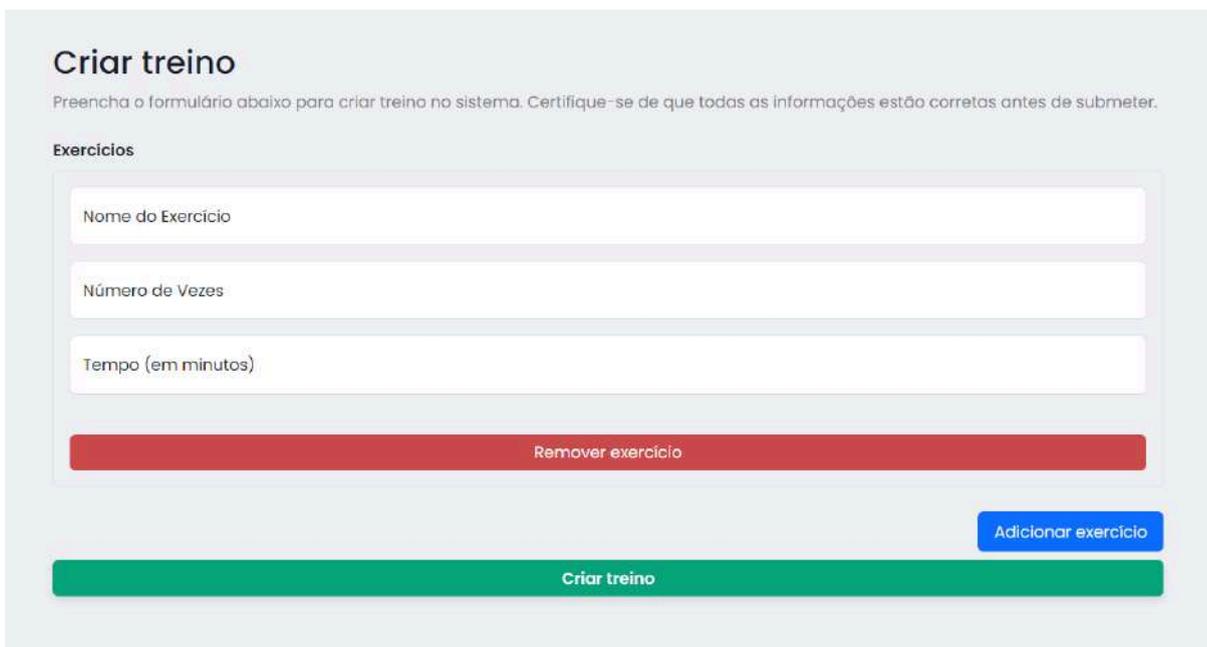


Figura 22: *Accordion* com análise comparativa entre testes funcionais

## 5.14 CRIAR TREINO

Na página de detalhes do praticante, há um botão que redireciona para a página de prescrição de treinos, mostrada na figura 10. Nessa página, o usuário poderá preenchê-la com o nome do exercício, o número de repetições e/ou o tempo

necessário para realizá-lo. Além disso, ele poderá adicionar quantos exercícios desejar. Ao finalizar a prescrição, o usuário deve clicar em "Criar Treino" para enviar os dados ao banco de dados, sendo então redirecionado de volta à página de detalhes do praticante.



**Criar treino**

Preencha o formulário abaixo para criar treino no sistema. Certifique-se de que todas as informações estão corretas antes de submeter.

**Exercícios**

Nome do Exercício

Número de Vezes

Tempo (em minutos)

Remover exercício

Adicionar exercício

Criar treino

Figura 23: Página de criar treino

### 5.15 CRIAR MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

O usuário irá cadastrar as medidas de dobras cutâneas e circunferências nos formulários apresentados nas figuras 24 e 25, respectivamente. Cada formulário contém uma imagem que indica os locais onde os dados devem ser coletados.

### Criar medidas das dobras cutâneas

Preencha o formulário abaixo para criar medidas das dobras cutâneas no sistema. Certifique-se de que todas as informações estão corretas antes de submeter.

**Criar medidas das dobras cutâneas**

Figura 24: Página de criar medidas de dobras cutâneas

### Criar medidas das circunferências

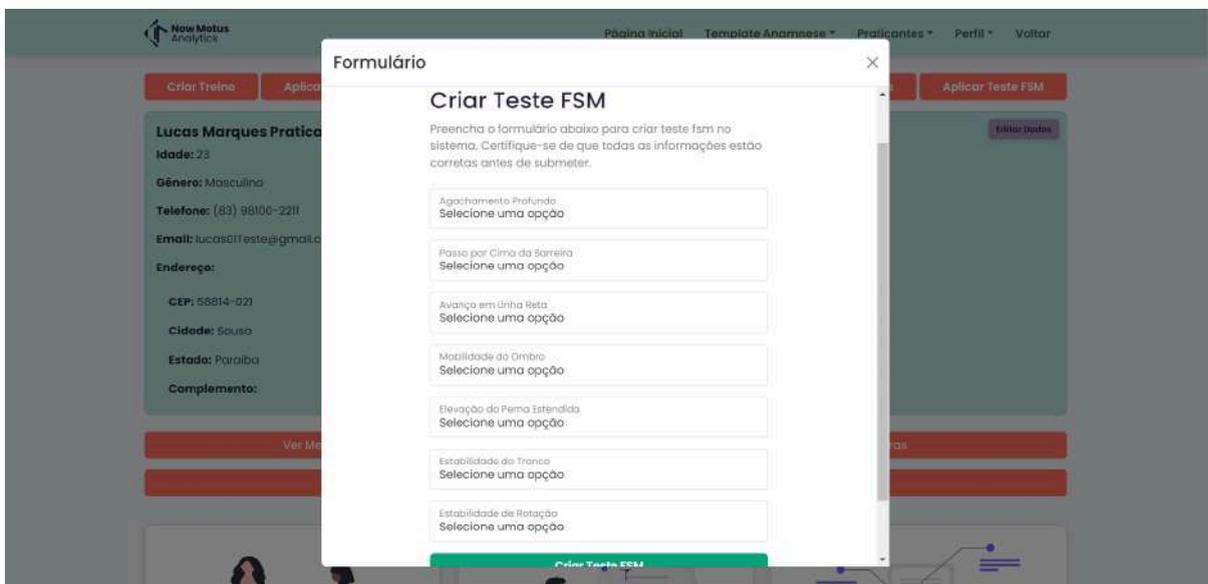
Preencha o formulário abaixo para criar medidas das circunferências no sistema. Certifique-se de que todas as informações estão corretas antes de submeter.

**Criar medidas das circunferências**

Figura 25: Página de criar medidas de circunferência

## 5.16 CRIAR TESTE FSM

O formulário de criação do teste funcional é o único que permanece dentro do modal, devido à sua lista reduzida de dados a serem coletados. Assim, não é necessário sair da página de detalhes do praticante para aplicá-lo.



The image shows a modal window titled "Formulário" with a close button (X) in the top right corner. The main heading is "Criar Teste FSM". Below the heading, there is a short instruction: "Preencha o formulário abaixo para criar teste fsm no sistema. Certifique-se de que todas as informações estão corretas antes de submeter." The form contains seven rows, each with a question and a radio button option labeled "Selecione uma opção":

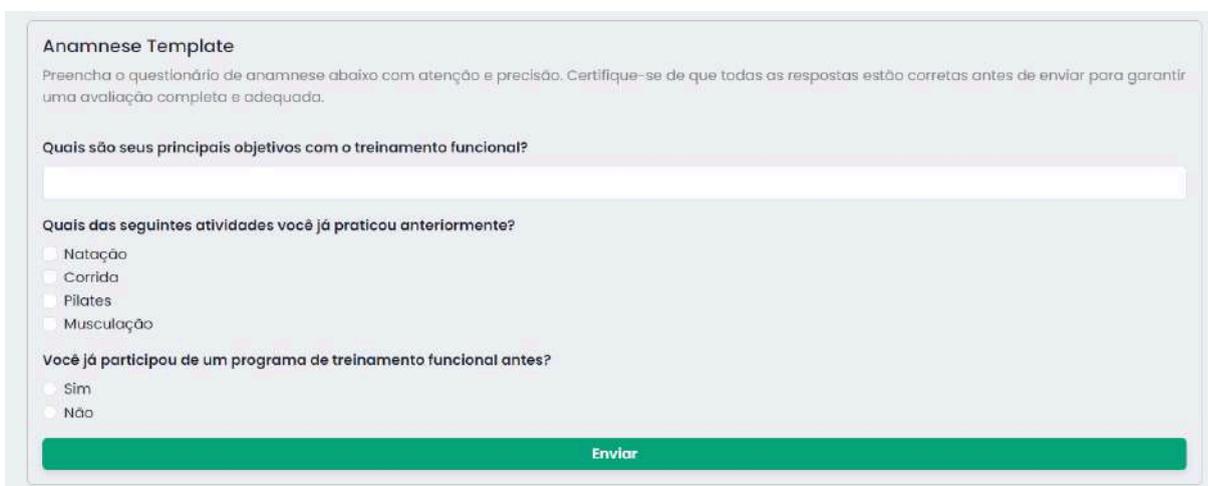
- Aquecimento Profundo
- Passo por Cima da Barreira
- Avanço em Linha Retta
- Mobilidade do Ombro
- Elevação do Perna Estendida
- Estabilidade do Tronco
- Estabilidade de Rotação

The background of the modal shows a user profile for "Lucas Marques Praticante" with details like "Idade: 23", "Gênero: Masculino", "Telefone: (83) 99100-2211", "Email: lucas011teste@gmail.com", "Endereço:", "CEP: 58814-021", "Cidade: Sousa", "Estado: Paraíba", and "Complemento:". There are buttons for "Criar Treino", "Aplicar", and "Aplicar Teste FSM" visible in the background.

Figura 26: Modal de criar teste funcional

## 5.17 APLICAR ANAMNESE

Quando o template de Anamnese é criado, ele pode ser aplicado aos praticantes cadastrados. Esta é a página (Figura 27) onde o usuário pode aplicar perguntas do questionário elaborado.



The image shows a form titled "Anamnese Template". At the top, there is a short instruction: "Preencha o questionário de anamnese abaixo com atenção e precisão. Certifique-se de que todas as respostas estão corretas antes de enviar para garantir uma avaliação completa e adequada." The form contains three main sections:

- A question: "Quais são seus principais objetivos com o treinamento funcional?" followed by a large text input field.
- A question: "Quais das seguintes atividades você já praticou anteriormente?" followed by four radio button options: "Natação", "Corrida", "Pilates", and "Musculação".
- A question: "Você já participou de um programa de treinamento funcional antes?" followed by two radio button options: "Sim" and "Não".

At the bottom of the form, there is a large green button labeled "Enviar".

Figura 27: Página de responder anamnese

## 5.18 SEGMENTAR PRATICANTES

Na página inicial, é exibida a quantidade de praticantes cadastrados no sistema, além de gráficos que mostram a distribuição por gênero e faixa etária. Essas informações são importantes para que o profissional analise seu público-alvo e identifique o grupo predominante, permitindo buscar mais dinamismo durante o treinamento funcional para públicos específicos.

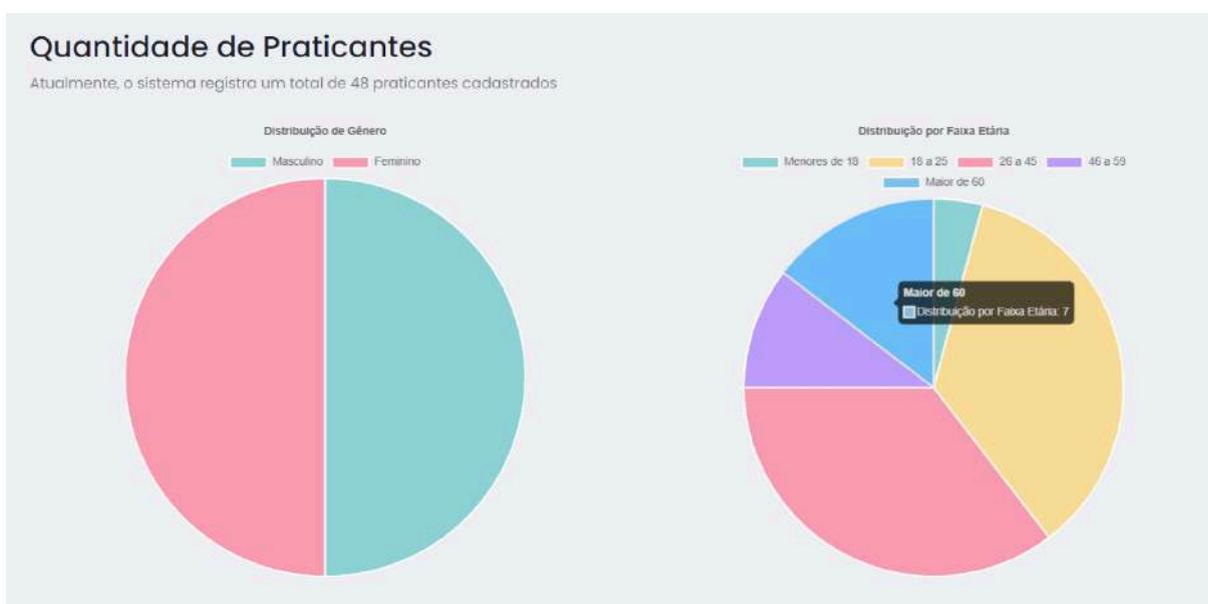


Figura 28: Segmentos de praticantes

### 5.19 TOP 5 TREINOS

Ainda na página inicial, há uma seção com os cinco exercícios mais prescritos pelo usuário, permitindo que ele visualize quais exercícios são mais frequentes entre seus praticantes e a quantidade de vezes que foram prescritos. Essa informação ajuda o profissional a identificar quais exercícios ele utiliza com mais frequência em suas prescrições.



Figura 29: top 5 exercícios

## 5.20 CADASTRO NOS ÚLTIMOS 12 MESES

No final da página inicial, há um gráfico que mostra o crescimento de praticantes nos últimos 12 meses. Esse gráfico permite analisar a adesão ao sistema ao longo do tempo, identificando tendências e períodos de maior ou menor número de cadastros.



Figura 30: Gráfico de crescimento de praticantes cadastrados nos últimos 12 meses

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho abordou o desenvolvimento de um aplicativo para o monitoramento e análise do desempenho de praticantes de atividades físicas funcionais em espaços públicos brasileiros, com foco no auxílio ao profissional de Educação Física.

Durante o processo de desenvolvimento, foram enfrentados desafios significativos, especialmente na coleta de dados, já que não havia um *stakeholder* para discutir as funcionalidades necessárias para a aplicação. No entanto, essa dificuldade acabou se transformando em uma oportunidade de aprofundamento no tema, pois a busca por informações e a leitura de diversos artigos contribuíram para uma compreensão mais ampla das necessidades e das práticas na área de Educação Física. Essa imersão no tema de treinamento funcional possibilitou que o projeto se tornasse um verdadeiro exemplo de interdisciplinaridade, no qual não apenas foi desenvolvida uma aplicação web, mas também foram fundamentadas teoricamente as funcionalidades do sistema, a importância do treinamento funcional e sua aplicabilidade.

O sistema oferece diversas possibilidades de evolução para atender melhor às necessidades dos profissionais de Educação Física. Entre os aprimoramentos futuros, destacam-se:

- **Lista de exercícios pré-definidos com personalização:** O sistema incluirá uma lista de exercícios pré-definidos, com a opção de os profissionais adicionarem novos exercícios. Isso agilizará a prescrição de treinos, reduzindo a necessidade de digitação manual.
- **Definição de metas personalizadas:** Permitirá que o profissional, junto ao praticante, estabeleça metas como perda de peso ou ganho de massa muscular. O profissional traçará pequenos objetivos intermediários que servirão como etapas para alcançar a meta principal. A cada nova análise realizada, o profissional poderá marcar quais objetivos traçados foram atingidos e visualizar aqueles que ainda precisam ser alcançados.
- **Envio automatizado de análises:** Relatórios personalizados de desempenho serão enviados automaticamente por e-mail e WhatsApp, fortalecendo o

acompanhamento e engajamento dos praticantes. Esse recurso seria especialmente útil para manter os praticantes informados sobre sua evolução e para reforçar o acompanhamento por parte dos profissionais.

- **Aprimoramento da experiência do usuário (UX):** Fazer uma análise aprofundada da usabilidade para cada vez mais simplificar fluxos e garantir uma experiência mais intuitiva e centrada no usuário.

## REFERÊNCIAS

- ACSM. **Wearable Tech Named Top Fitness Trend for 2022**. Disponível em: <https://www.acsm.org/news-detail/2021/12/30/wearable-tech-named-top-fitness-trend-for-2022>. Acesso em: 7 jun. 2023. [2021]
- AGGARWAL, Sanchit et al. Modern web-development using reactjs. *International Journal of Recent Research Aspects*, v. 5, n. 1, p. 133-137, 2018.
- ALVES, Maria Janecléia Batista; DE SOUSA MODESTO, Adriano; SOUZA, Wesley Ronney Aires. Avaliação física: sua importância e efetividade nas academias. *Bioethics Archives, Management and Health*, v. 1, n. 1, p. 154-168, 2021.
- ARAUJO JUNIOR, Enoch Santos de. **GOLEM: Sistema de gestão para demandas do almoxarifado unidade de gestão de materiais da EAJ**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- ASHWELL, Margaret; HSIEH, Shiun Dong. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. *International journal of food sciences and nutrition*, v. 56, n. 5, p. 303-307, 2005.
- ATLASSIAN. **Saiba mais sobre os artefatos do Scrum ágil**. 2021. Disponível em: <https://www.atlassian.com/br/agile/scrum/artifacts>. Acesso em: 16 jun. 2023.
- AWS. **O que é a API RESTful? – Guia para iniciantes sobre a API RESTful – AWS**. 2022. Disponível em: <<https://aws.amazon.com/pt/what-is/restful-api/>>. Acesso em: 15 jun. 2023.
- BAGNARA, Ivan Carlos; LARA, Aline da Almeida; CALONEGO, Chaiane. O processo histórico, social e político da evolução da Educação Física. **Lecturas: Educación Física y Deportes**, v. 15, p. 145, 2010.
- BARSOTI, Nathan; GIBERTONI, Daniela. IMPACTO QUE O SEQUELIZE TRAZ PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA API CONSTRUÍDA EM NODE.JS COM EXPRESS.JS. **Revista Interface Tecnológica**, v. 17, n. 2, p. 231-243, 2020.
- BENBBA, Safwane. **Comparison of D3.js and Chart.js as visualisation tools**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso.
- BENTO, Alexandre Rodizio et al. Importância da tecnologia no acompanhamento das atividades dos alunos de academia. São Paulo: Convibra, 2019.
- BISPO, Maria Kelcilene Parnaíba. **Patinha feliz-Adoção responsável**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso.
- BOSSI, Luis Cláudio. **Treinamento funcional na musculação**. Phorte Editora LTDA, 2009.
- CAMARÃO, Teresa. **Pilates no Brasil: corpo e movimento**. Gulf Professional Publishing, 2004.

CHARTJS. **Introduction · Chart.js documentation**. 2022. Disponível em: <<https://www.chartjs.org/docs/latest/>>. Acesso em: 16 jun. 2023.

CONFED - CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA. **NOTA TÉCNICA CONFED N° 002/2012**. 2017?. Disponível em: <https://www.confef.org.br/confef/conteudo/837>. Acesso em: 23 maio. 2023.

COOK, Gray et al. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 2. **International journal of sports physical therapy**, v. 9, n. 4, p. 549, 2014.

COOK, Gray; BURTON, Lee; HOOGENBOOM, Barb. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 1. **North American journal of sports physical therapy: NAJSPT**, v. 1, n. 2, p. 62, 2006.

COREZOLA, Gabriel Moreira. **Motivos que levam a prática do treinamento funcional: uma revisão de literatura**. 2015.

CORRÊA, Fátima Braúna; SANTOS, Ingrity Pereira Dos; FAGUNDES, DIEGO SANTOS. **TREINAMENTO FUNCIONAL NO BRASIL-ORIGEM E BENEFÍCIOS**. 2018.

CREF2/RS. **CREF2/RS em Revista**. Ano VI N° 18 – 2º semestre 2017. Disponível em: [https://crefrs.org.br/comunicacao/revista/pdf/Ano\\_VI\\_nr\\_18.pdf](https://crefrs.org.br/comunicacao/revista/pdf/Ano_VI_nr_18.pdf).

DA COSTA, Claudio Giulliano Alves. Desenvolvimento e avaliação tecnológica de um sistema de prontuário eletrônico do paciente, baseado nos paradigmas da world wide web e da engenharia de software. 2001.

DA SILVA, Vladimir Schuindt et al. Site responsivo de aptidão física relacionada com a saúde para adultos aparentemente saudáveis. **Caderno de Educação Física e Esporte**, v. 20, 2022.

DE QUEIROZ, Mileide Cavalcante; MEJIA, Dayana Priscila Maia. Relevância da avaliação física pré-participação em programas de atividades físicas.

FARINA, Elaine Cristina Rodrigues. **Riscos de lesões na região do tornozelo em jogadores de voleibol: proposta de prevenção**. Efdportes Revista Digital. ano, v. 12, 2008.

FRANCISCO, BIANCA BRANCATTE; VIEIRA, LISLEY FERNANDA MAGALHÃES LEITE; DOS SANTOS, MARIANA VIOLA. **BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL NA MUSCULATURA ABDOMINAL** Unisalesiano Lins–São Paulo.

GOMES, Rodrigo Vitasovic et al. Consumo alimentar e perfil antropométrico de tenistas amadores e profissionais. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 15, p. 436-440, 2009.

HAHN, Evan. **Express in Action: Writing, building, and testing Node.js applications**. Simon and Schuster, 2016.

HOWS, David; MEMBREY, Peter; PLUGGE, Eelco. **Introdução ao MongoDB**.

Novatec Editora, 2019.

IUCATAN, Michael Lima Delamari de. **A contribuição do treinamento funcional para a diminuição da obesidade infantil**. 2020.

JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L.; WARD, A. Generalized equations for predicting body density of women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 12, p. 175-182, 1980.

JACKSON, Andrew S.; POLLOCK, Michael L. Generalized equations for predicting body density of men. *British journal of nutrition*, v. 40, n. 3, p. 497-504, 1978.

KERCHER, Vanessa M. Martinez et al. 2023 Fitness Trends from Around the Globe. **ACSM's Health & Fitness Journal**, v. 27, n. 1, p. 19-30, 2023.

KIESEL, Kyle; PLISKY, Phillip J.; VOIGHT, Michael L. Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen?. **North American journal of sports physical therapy: NAJSPT**, v. 2, n. 3, p. 147, 2007.

MACCARI, Felipe Cesar. **Sistema web para controle de torneio de tênis em modelo de pirâmide para clubes na cidade de Pato Branco**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

MDN. **Introdução Express/Node - Aprendendo desenvolvimento web | MDN**. Disponível em:

[https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Learn/Server-side/Express\\_Nodejs/Introduction](https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Learn/Server-side/Express_Nodejs/Introduction). Acesso em: 15 jun. 2023.

MONTEIRO, A; CARNEIRO. T; **O que é Treinamento Funcional?**. 2010

MONTEIRO, Artur Guerrini; EVANGELISTA, Alexandre Lopes. **Treinamento funcional: uma abordagem prática**. Phorte Editora LTDA, 2011.

MORAES, William Bruno. **Construindo aplicações com NodeJS**. Novatec Editora, 2015.

MURER, Evandro. Novas Tecnologias a Serviço das Academias de Ginástica e Musculação In: **QUALIDADE DE VIDA E NOVAS TECNOLOGIAS**, VILARTA et al. Campinas: IPES Editorial, 2007.

NODE. **Introduction to Node.js**. 2022. Disponível em:

<https://nodejs.dev/en/learn/introduction-to-nodejs/>. Acesso em: 15 jul. 2023.

OLIVEIRA, Lucas Furtado de; CLARO, Fernando Salles. **Entendendo a tríade modelview-controller (mvc) utilizando padrões de projeto de software orientado a objetos**. 2013.

OLIVEIRA, Maria Polyana Silva et al. **TREINAMENTO FUNCIONAL NA ADOLESCÊNCIA: Discutindo sobre os principais benefícios para o desenvolvimento das capacidades funcionais e na prevenção de lesões osteomusculares futuras**. Revista de Educação, Saúde e Ciências do Xingu, n. 2,

2020.

PINTO, Luana Alves; HOFFMANN, Sandy; URIARTE, Luiz Ricardo. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS TECNOLOGIAS DE FRONT-END REACT, ANGULAR E VUE. **REVISTA DE EXTENSÃO E INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNISOCIESC**, v. 10, n. 1, 2023.

PITANGA, Francisco José Gondim; LESSA, Ines. Sensibilidade e especificidade do índice de conicidade como discriminador do risco coronariano de adultos em Salvador, Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 7, p. 259-269, 2004.

POÇAS, Ricardo Daniel et al. **Treinamento funcional como método de treinamento de atletas de alto rendimento**. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 12, no. 77 (set./out. 2018), p. 694-700, 2018.

PREFEITURA DE BRAGANÇA PAULISTA. **Prefeitura oferece atividades físicas gratuitas em vários pontos da cidade - Prefeitura de Bragança Paulista**.

Disponível em:

<https://braganca.sp.gov.br/noticias/prefeitura-oferece-atividades-fisicas-gratuitas-em-variados-pontos-da-cidade>. Acesso em: 23 maio. 2023. [2022]

PREFEITURA DE BÚZIOS. **Búzios volta a oferecer treinamento funcional gratuito**. 2020. Disponível em:

<https://buzios.rj.gov.br/buzios-volta-a-oferecer-treinamento-funcional-gratuito/>. Acesso em: 23 maio. 2023.

PREFEITURA DE CAJAZEIRAS. **Ginástica na Praça realiza atividades físicas com pessoas de várias faixas etárias em Cajazeiras**. 2019. Disponível em:

<https://cajazeiras.pb.gov.br/informa.php?id=295>. Acesso em: 23 maio. 2023.

PREFEITURA DE CAJAZEIRAS. **Prefeitura leva Projeto Ginástica e Dança na Praça para moradores do Residencial Cajazeiras I**. 2020. Disponível em:

<https://cajazeiras.pb.gov.br/informa.php?id=417#prettyPhoto>. Acesso em: 23 maio. 2023.

PREFEITURA DE GOIÂNIA. **Esporte nos Bairros – Prefeitura de Goiânia**. 2022.

Disponível em: [https://www.goiania.go.gov.br/sing\\_servicos/esporte-nos-bairros/](https://www.goiania.go.gov.br/sing_servicos/esporte-nos-bairros/). Acesso em: 23 maio. 2023.

PREFEITURA DE GOIÂNIA. **Prefeitura de Goiânia oferece aulas gratuitas de treinamento funcional para jovens, adultos e idosos, no Centro Esportivo Maguito Vilela, Conjunto Riviera**. 2023. Disponível em:

<https://www.goiania.go.gov.br/prefeitura-de-goiania-oferece-aulas-gratuitas-de-treinamento-funcional-para-jovens-adultos-e-idosos-no-centro-esportivo-maguito-vilela-conjunto-riviera>. Acesso em: 23 maio. 2023.

PREFEITURA DE JOÃO PESSOA. **Programa Saúde em Movimento oferece aulas de atividades físicas gratuitas para a população**. 2022. Disponível em:

<https://www.joaopessoa.pb.gov.br/noticias/programa-saude-em-movimento-oferece-aulas-de-atividades-fisicas-gratuitas-para-a-populacao/>. Acesso em: 23 maio. 2023.

PREFEITURA DE JOÃO PESSOA. **Saúde em Movimento**. 2022. Disponível em:

<https://www.joaopessoa.pb.gov.br/servico/saude-em-movimento/>. Acesso em: 23 maio. 2023.

REACT. Describing the UI. Disponível em: <https://react.dev/learn/describing-the-ui>. Acesso em: 11 out. 2024.

RIBAS, Luiz Felipe Rauny de Araújo; MEJIA, Dayana Priscila Maia. **Treinamento Funcional E Sua Importância na Reabilitação Física**. 2016.

RIBEIRO, A.; SOUZA, M.; OLIVEIRA, M. O uso da tecnologia da informação em academias. 2018.

ROSA, Claudio; PROFICE, Christiana Cabicieri. Avaliações antes da prescrição de exercícios físicos em academias de ginástica em uma cidade sul baiana. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFEEX)*, v. 12, n. 75, p. 509-514, 2018.

SCHNEIDER, Adolfo Henrique. Desenvolvimento web com Client Side Rendering: combinando Single Page Application e serviços de backend. 2016.

SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. **The definitive guide to scrum: The rules of the game**. Scrum. org., 2017.

Scrum Solo: PAGOTTO, Tiago et al. Scrum Solo. Las Palmas, Spain, 2016.

SCRUM.ORG. What is Scrum?. 2022?. Disponível em: <https://www.scrum.org/learning-series/what-is-scrum>. Acesso em: 3 jul. 2023.

SILVA, J. A.; SIMIONATO, A. R.; SIQUEIRA, L. O. C.; MACEDO, A. G. A importância da avaliação física para a prática e prescrição de exercício físico. *Revista Educação Física UNIFAFIBE*, Vol. 6, Bebedouro – SP, setembro, 2018..

SILVA, Thalles Galvão da. FIRE SHOES: Estudo de caso de desenvolvimento de front-end utilizando estratégias de regeneração estática incremental e renderização pelo lado do servidor. 2022.

SILVA-GRIGOLETTO, Marzo Edir Da; BRITO, Ciro Jose; HEREDIA, Juan Ramon. Treinamento funcional: funcional para que e para quem?. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 16, p. 714-719, 2014.

SISVAN. Indicadores de saúde Sisvan. [S. l.: s. n.]. Disponível em: [http://tabnet.datasus.gov.br/cgi-win/SISVAN/CNV/notas\\_sisvan.html](http://tabnet.datasus.gov.br/cgi-win/SISVAN/CNV/notas_sisvan.html). Acesso em: 27 ago. 2024.

SOTTO, Eder Carlos Salazar; LUCÍNIO, Gleydson. ADAPTANDO TÉCNICAS DE TESTE DE SOFTWARE TRADICIONAIS PARA APLICAÇÕES WEB. **Revista Interface Tecnológica**, v. 13, n. 1, p. 7-22, 2016.

SOUZA, Elaine Calasans; DE OLIVEIRA, Marcus Rogério. COMPARATIVO ENTRE OS BANCOS DE DADOS MYSQL E MONGODB: quando o MongoDB é indicado para o desenvolvimento de uma aplicação. **Revista Interface Tecnológica**, v. 16, n. 2, p. 38-48, 2019.

SOUZA, Luiz Ricardo de Lima; SOUSA, Évitom Corrêa. Os efeitos do treinamento funcional na capacidade funcional de idosos. **UEPA–CEDF. Ano de**, 2013.

STOCCO, Marieli Ramos. **Treino Funcional para idosos**. Dissertação (Mestrado em Exercício Físico na Promoção da Saúde). Universidade Norte do Paraná. 2017.

TAKAI , Fabio. Calculadora de Percentual de Gordura Corporal. [S. l.]. Disponível em: <https://www.fabiotakai.com.br/cópia-calculadora-de-gordura-corporal>. Acesso em: 27 ago. 2024.

TEIXEIRA, C V L S; EVANGELISTA, A L; PEREIRA, C A; GRIGOLETTO, M E da S. **Short roundtable RBCM: treinamento funcional**. Revista Brasileira de Ciência e movimento, v. 24, n. 1, p. 200-206, 2016.

TEIXEIRA, Cauê La Scala; EVANGELISTA, A. L. **Treinamento funcional e core training: definição de conceitos com base em revisão de literatura**. EFDeportes. com. **Revista Digital. Buenos Aires, Ano**, v. 18, 2014.

THOMPSON, Paul D. Traigem de Saúde Pré-participação In: **Diretrizes do ACSM para os testes de esforços e sua prescrição**, American College of Sports Medicine. 9a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

THOMPSON, Walter R. Ph.D., FACSM. Worldwide Survey of Fitness Trends for 2023. **ACSM's Health & Fitness Journal**, v. 27, n. 1, p. 9-18, 2023.

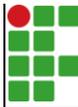
VALDEZ, Rodolfo. A simple model-based index of abdominal adiposity. *Journal of Clinical Epidemiology*, v. 44, n. 9, p. 955-956, 1991.

WHO et al. Global strategy on diet, physical activity and health. 2004.

WHO et al. **WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour**. 2020.

WINCKLER, Marco; PIMENTA, Marcelo Soares. Avaliação de usabilidade de sites web. Escola de Informática da SBC Sul (ERI 2002). Porto Alegre, v. 1, p. 85-137, 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation on obesity. Geneva: World Health Organization, 1998.

	<b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA</b>
	Campus Cajazeiras - Código INEP: 25008978
	Rua José Antônio da Silva, 300, Jardim Oásis, CEP 58.900-000, Cajazeiras (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0005-07 - Telefone: (83) 3532-4100

## Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

### Trabalho de Conclusão de Curso

<b>Assunto:</b>	Trabalho de Conclusão de Curso
<b>Assinado por:</b>	Lucas Marques
<b>Tipo do Documento:</b>	Anexo
<b>Situação:</b>	Finalizado
<b>Nível de Acesso:</b>	Ostensivo (Público)
<b>Tipo do Conferência:</b>	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Lucas Marques Garrido, DISCENTE (202112010003) DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS - CAJAZEIRAS, em 21/10/2024 19:36:18.

Este documento foi armazenado no SUAP em 21/10/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1286294

Código de Autenticação: 65667207fd

