

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS - CAMPUS BAURU
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

PEDRO HENRIQUE NUNES BARROS

**QUARENTREINO - APlicativo para indicar uma rotina
de exercícios físicos**

BAURU
Dezembro/2020

PEDRO HENRIQUE NUNES BARROS

**QUARENTREINO - APlicativo para indicar uma rotina
de exercícios físicos**

Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências, Campus Bauru. Orientador: Prof. Dr. Aparecido Nilceu Marana Coorientador: Prof. Dr. Emmanuel Gomes Ciolac

BAURU
Dezembro/2020

Pedro Henrique Nunes Barros Quarenteiro - Aplicativo para indicar uma rotina de exercícios físicos/ Pedro Henrique Nunes Barros. – Bauru, Dezembro/2020- 77 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.
Orientador: Prof. Dr. Aparecido Nilceu Marana
Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Ciências
Ciência da Computação, Dezembro/2020.
1. Aplicativo híbrido 2. Firebase 3. Rotina de exercícios físicos 4. Pandemia

Pedro Henrique Nunes Barros

Quarentreino - Aplicativo para indicar uma rotina de exercícios físicos

Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências, Campus Bauru.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Aparecido Nilceu Marana

Orientador

Departamento de Computação

Faculdade de Ciências

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Profa. Dra. Simone Domingues Prado

Departamento de Computação

Faculdade de Ciências

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Prof. Marcio Pereira da Silva

Departamento de Educação Física

Faculdade de Ciências

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Bauru, 14 de Dezembro de 2020.

Dedico este trabalho a todas as pessoas que me ajudaram diretamente e indiretamente a me tornar o que sou.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a minha família que sempre me apoiou, principalmente nos momentos difíceis, e me deu forças para não desistir. Tudo o que sou hoje é por causa dessas incríveis pessoas que tenho ao meu lado.

Agradeço aos meus amigos que sempre me proporcionaram momentos sensacionais, tanto dentro da faculdade quanto fora, sem eles toda a jornada não teria significado. Agradeço, especialmente, à Tania Sanai por ter sido a melhor companhia durante grande parte da minha vida, por sempre me ajudar nos momentos complicados, estar presente nos momentos felizes e me fazer ser melhor como pessoa, espero que continuemos juntos mesmos distantes, muito obrigado por tudo.

Agradeço aos Texugods que tornaram a minha vida na faculdade muito mais alegre e especial, todos os treinos, reuniões, partidas e campeonatos valeram muito a pena, GG.

Agradeço ao meus professores, por toda a dedicação em suas aulas para transmitirem seus conhecimentos e principalmente pelas conversas, que fizeram uma grande diferença durante a minha formação.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Aparecido Nilceu Marana que permitiu que a ideia do Prof. Dr. Emmanuel Gomes Ciolac fosse transformada em realidade, abraçando totalmente esta iniciativa, e por acreditar na minha capacidade mais do que eu mesmo.

Agradeço a todas as pessoas que durante essa etapa acreditaram em mim e afetaram positivamente a minha vida, seja com ações, com palavras ou pelo simples fato de estarem presentes, espero que saibam que tudo foi de extrema importância pra mim.

*"Irmão, você não percebeu que você é o único representante do seu sonho na face da terra?
Se isso não fizer você correr, chapa, eu não sei o que vai".*

Emicida

Resumo

O cenário atual causado pela pandemia da Covid-19 vem influenciando cada vez mais a saúde da população, seja ela física ou mental. Tendo em vista o aspecto físico, pesquisas mostram que os níveis de atividade física reduziram neste período. Isto ocorreu devido a alta chance de contaminação pelo coronavírus, ao ir em lugares para realizar exercícios físicos, como uma academia, por exemplo. Sendo assim, uma grande parte da população, adotou rotinas sedentárias. Desta maneira, este trabalho propõe o desenvolvimento de um aplicativo móvel, que indica uma rotina de exercícios físicos, de acordo com as condições físicas identificadas do usuário, por meio de questionários e testes físicos, com o objetivo de promover a melhora em relação a sua saúde física e mental, com a realização de exercícios físicos propostos por este aplicativo, sem a necessidade de sair da própria residência.

Palavras-chave: Rotina de exercícios físicos, Pandemia, Aplicativo móvel.

Abstract

The current scenario caused by the Covid-19 pandemic is increasingly influencing the population's health, be it physical or mental. In view of the physical aspect, research shows that the levels of physical activity decreased during this period. This was due to the high chance of contamination by the coronavirus, when going to places to perform physical exercises, such as fitness centers, for example. Thus, a large part of the population has adopted sedentary routines. In this way, this work proposes the development of a mobile application, which indicates a physical exercise routine, according to the user's identified physical conditions, through questionnaires and physical tests, in order to promote improvement in relation to their physical and mental health, by performing physical exercises, proposed by this application, without the need to leave the residence.

Keywords:Physical exercise routine, Pandemic, Mobile app.

Listas de figuras

Figura 1 – Exemplo do ambiente de prototipação.	21
Figura 2 – Exemplo de anotação e comentário na página login.	21
Figura 3 – Exemplo do ambiente de teste de usuário.	22
Figura 4 – Exemplo do Handoff sem especializar um componente.	23
Figura 5 – Exemplo do Handoff especializando um componente.	23
Figura 6 – Exemplo de integração com o Youtube na página Exercício.	24
Figura 7 – Exemplo de integração do Marvel App com Userflows.	25
Figura 8 – <i>Dashboard</i> do Firebase.	26
Figura 9 – Código para autenticar o usuário utilizando o Authentication.	27
Figura 10 – Diagrama entidade-relacionamento.	30
Figura 11 – Arquitetura da aplicação.	31
Figura 12 – Tela de login.	32
Figura 13 – Telas de cadastro.	33
Figura 14 – Telas do Questionário pré-participação.	34
Figura 15 – Tela do questionário de Sinais e Sintomas.	35
Figura 16 – Telas do questionário de nível de atividade física.	36
Figura 17 – Tela do questionário de estado e histórico de saúde.	37
Figura 18 – Tela de confirmação sobre os dados inseridos.	38
Figura 19 – Telas de Orientações gerais.	39
Figura 20 – Tela para Iniciar os testes.	40
Figura 21 – Telas do teste de antropometria.	42
Figura 22 – Telas do teste de flexibilidade.	43
Figura 23 – Telas do teste funcional Timed UP GO.	44
Figura 24 – Tela de registro do teste funcional Timed UP GO	45
Figura 25 – Telas do teste funcional Sentar e Levantar.	46
Figura 26 – Tela de registro do teste funcional Sentar e Levantar.	47
Figura 27 – Telas do teste muscoesquelético.	48
Figura 28 – Telas do teste aeróbico.	49
Figura 29 – Tela de treinos.	50
Figura 30 – Menu lateral da Tela de treinos.	51
Figura 31 – Tela de lista de exercícios.	52
Figura 32 – Tela de um exercício.	53
Figura 33 – Telas de rotina de treino.	54
Figura 34 – Tela com aviso sobre o treino feito.	55
Figura 35 – Tela avisando que já fez todas as rotinas do dia.	56
Figura 36 – Tela dos treinos realizados.	57

Figura 37 – Tela do treino que foi realizado.	58
Figura 38 – Tela da rotina que foi realizada.	58
Figura 39 – Tela sobre o aplicativo.	59
Figura 40 – Tela explicando como são feitos os treinos.	60
Figura 41 – Código obtendo o objeto no banco de dados.	61
Figura 42 – Código de tratamento para obter informações do objeto.	61

Lista de abreviaturas e siglas

ACSM	American College of Sports Medicine
AF	Atividade Física
CSS	Cascading Style Sheets
EF	Exercício Físico
HTML5	Hypertext Markup Language, versão 5
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
JSON	JavaScript Object Notation
LEDOC	Laboratório de Pesquisas em Exercício Físico e Doenças Crônicas
NOSQL	Not Only SQL
RTDB	Realtime Database
SO	Sistema Operacional

Sumário

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Problema	15
1.2	Justificativa	15
1.3	Objetivos	16
1.3.1	Objetivo Geral	16
1.3.2	Objetivos Específicos	16
2	FUNDAMENTAÇÃO	17
2.1	Atividade física e exercício físico	17
2.2	Prescrição de exercícios físicos	17
2.3	Rotinas de Exercícios	18
2.4	Treinamento físico	18
2.5	Testes Físicos	18
2.6	Smartphones	19
2.7	Aplicativo	19
3	FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS	20
3.1	Marvel App	20
3.1.1	Prototipação	20
3.1.2	Teste de usuário	21
3.1.3	Handoff	22
3.1.4	Integrações	23
3.2	Ionic e Desenvolvimento Híbrido	25
3.2.1	Angular	25
3.3	Firebase	26
3.3.1	Authentication	27
3.3.2	Realtime Database	27
3.3.3	Storage	27
4	QUARENTREINO	28
4.1	Análise de Programas de Condicionamento Físico	28
4.2	Modelagem do banco de dados	28
4.3	Design da Aplicação	31
4.3.1	Telas	31
4.3.2	Questionários	34
4.3.3	Testes	38

4.3.4	Treinos	49
4.4	Leitura e Registro de Dados	60
4.5	Como são feitas as rotinas de treino	62
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
5.1	Trabalhos Futuros	63
	 REFERÊNCIAS	 64
	 ANEXO A – VALORES DE REFERÊNCIA DOS TESTES	 67
	 ANEXO B – PROGRAMA DE TREINAMENTO	 74

1 Introdução

Com a pandemia da Covid-19, a rotina de grande parte da população foi alterada devido ao isolamento social, sendo essa a melhor estratégia para reduzir a proliferação do vírus. Porém, essa conduta, de acordo com [Raiol \(2020\)](#), [Chen et al. \(2020\)](#), pode trazer alguns problemas, como por exemplo, a redução nos níveis de atividade física (AF) da população, que, segundo [Barbalho et al. \(2017\)](#), acarretará na perda da condição física, funcional e de saúde.

Sendo assim, de acordo com [Ferreira et al. \(2020\)](#), “incentivar a manutenção de uma rotina de vida fisicamente ativa por parte da população como uma medida preventiva para a saúde é fundamental durante esse período”.

Também, [Raiol \(2020, p. 2807\)](#) afirma que

O Colégio Americano de Medicina do Esporte ([JOY, 2020](#)) recomenda a prática regular de exercícios físicos para todos, sendo do grupo de risco ou não, com o objetivo de melhorar a função imunológica, diminuir ansiedade e o estresse percebido. Essa recomendação se estende a pessoas em distanciamento social que não estejam infectadas pelo SARS-CoV-2 e para pessoas que estejam infectadas, mas permanecem assintomáticas.

Portanto, conforme [Ferreira et al. \(2020, p. 2\)](#),

diante do avanço exponencial desta pandemia no Brasil, a recomendação dos profissionais de saúde para que a população tenha uma vida fisicamente ativa deve ser encarada como uma importante abordagem para o combate ao Covid-19 e às eventuais consequências do confinamento social juntamente às demais medidas que estão sendo adotadas pelos setores de saúde pública mundial.

A realização de atividade física, segundo a pesquisa de [de Oliveira et al. \(2020\)](#), pode ter efeito terapêutico em casos de Covid-19 pois libera, dentre outros hormônios, um hormônio chamado irisina que possui efeito modulador em genes associados à maior replicação do novo coronavírus (SARS-Cov-2) dentro de células humanas.

A irisina é capaz de aumentar os níveis de transcrição do gene TRIB3 que pode estar relacionado à maior replicação do SARS-CoV-2 e ao risco aumentado de indivíduos idosos à COVID-19, visto que nessa população a expressão desse gene é menor. Ela também é conhecida como um agente endógeno terapêutico para doenças metabólicas, como a obesidade, que aumentam a gravidade do vírus, e possui potencial propriedade anti-inflamatória já que consegue modular as células de defesa do sistema imune ([de Oliveira et al., 2020](#)).

Nos últimos tempos, observa-se o alto uso do smartphone por parte da maioria das pessoas. Segundo [Rocha et al. \(2017\)](#) “a utilização da tecnologia para monitorar, promover cuidados e maior adesão aos tratamentos de saúde, já é uma realidade que facilita a maior

integração entre equipe multiprofissional e usuário/paciente." Os autores também afirmaram que "a utilização de aplicativos dessa natureza tem funcionado de maneira auxiliar na promoção dos cuidados à saúde, principalmente pelo maior acesso a informações, juntamente com a participação do usuário no seu tratamento."

Com isso, considerando o objetivo de incentivar a prática regular de exercícios físicos, mantendo o isolamento social, neste trabalho propõe-se o desenvolvimento de um aplicativo, chamado Quarentreino, capaz de indicar uma rotina de exercícios especializada para cada pessoa de acordo com suas condições físicas, que serão, previamente analisadas por meio de questionários e de testes de condicionamento físico.

1.1 Problema

De acordo com [Ferreira et al. \(2020, p. 1\)](#),

em um período de reclusão domiciliar a população tende a adotar uma rotina sedentária, o que favoreceria a um aumento no ganho de peso corporal e surgimento de comorbidades associadas a maior risco cardiovascular, como obesidade, aumento da pressão arterial, intolerância à glicose, bem como transtornos psicossociais como ansiedade e depressão.

E, visto que, segundo [Ferreira et al. \(2020, p. 1\)](#),

estudos recentes demonstraram alta prevalência de hipertensão arterial e diabetes em pacientes idosos acometidos pela Covid-19 que vieram a óbito em Wuhan, China, ([WU et al., 2020; ZHOU et al., 2020](#)) epicentro do surto de SARS-CoV-2, o que sugere que tais comorbidades são importantes fatores de risco para o agravamento e pior prognóstico das complicações associadas ao Covid-19.

A rotina sedentária, que pode ser adotada por grande parte da população como consequência do isolamento social, pode ser vista como um grande obstáculo a ser enfrentado.

Assim, diante desse problema, propõe-se uma solução, através do desenvolvimento de um aplicativo que tem como objetivo incentivar a realização de exercícios físicos. Esse aplicativo tem dois módulos principais:

- Avaliação das condições físicas do usuário;
- Proposição de uma sequência de atividades físicas que seja adequada às condições do usuário.

1.2 Justificativa

Dado que a realização regular de exercício físico (EF) proporciona a redução de sentimentos de ansiedade e estresse, que tendem a crescer durante o isolamento, são necessárias

estratégias que levem a uma prática de treino em domicílio (NETO et al., 2020). Desta maneira, pretende-se com o desenvolvimento deste aplicativo, promover uma avaliação física dos usuários e indicar uma série de atividades físicas que possam promover um avanço quanto à saúde física e mental do usuário, tendo em vista o aumento na adesão do estilo de vida fisicamente ativo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Desenvolver um aplicativo que realize uma avaliação física do usuário e proponha uma sequência planejada de exercícios, para um determinado período, observando as condições físicas analisadas.

1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são os seguintes:

- Realização da revisão bibliográfica sobre os conceitos de atividade física, anamnese, teste físico e rotina de exercício;
- Estudo de Ionic, framework escolhido para o desenvolvimento do aplicativo;
- Modelagem do banco de dados para utilização do aplicativo;
- Elaboração de um questionário e de um plano de testes físicos que permita avaliar o condicionamento dos usuários;
- Avaliação do aplicativo juntamente com um profissional da área de educação física.

2 Fundamentação

Nesta seção serão apresentados alguns conceitos relacionados a exercícios físicos e também às tecnologias que foram utilizadas nesse projeto, com o objetivo de fornecer insumos para um compreensão mais profunda sobre o assunto e justificar as escolhas desse projeto.

A AF (atividade física) está presente na vida de todas as pessoas mesmo que elas não percebam. Atividades como caminhar até a padaria, subir escadas, realizar faxina, são exemplos de AF rotineiras na vida das pessoas. Para esse projeto, é importante definir precisamente a diferença entre AF e EF (exercício físico), uma vez que o usuário do aplicativo estará realizando exercícios físicos, que exigem diversas preparações para serem executados do modo certo, indicados de acordo com o seu condicionamento físico, com o objetivo de lhe proporcionar um estilo de vida fisicamente ativo.

2.1 Atividade física e exercício físico

Segundo ([WHO, 2018](#)) AF é “qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que requeiram gasto de energia – incluindo atividades físicas praticadas durante o trabalho, jogos, execução de tarefas domésticas, viagens e em atividades de lazer”, enquanto EF é “uma subcategoria da AF, sendo que ele é planejado, estruturado, repetitível e tem como objetivo melhorar um ou mais componentes do condicionamento físico. ”

A fim de que o aplicativo afete positivamente o usuário, é necessário compreender como realizar corretamente a indicação de exercícios, pois, caso contrário, o usuário pode ter a sua saúde prejudicada, ao invés de melhorada.

2.2 Prescrição de exercícios físicos

Conforme [Carneiro \(2011\)](#),

A prescrição de EF necessita de um conjunto de conhecimentos científicos e de normas elementares, fundamentais para que se obtenha um bom resultado. Quando se pretende realizar uma prescrição a este nível, deve-se esclarecer as suas indicações para se evitarem más orientações, que podem induzir consequências nefastas para a saúde das pessoas. Não basta indicar que se deve fazer exercício, é necessário especificar os aspectos quantitativos e qualitativos do EF, como se faz com qualquer outra medicação. Considera-se, mesmo, uma verdadeira prescrição, semelhante a outras terapêuticas, com as suas indicações e efeitos secundários .

A prescrição de exercícios precisa conter os seguintes itens: tipo, frequência, duração, intensidade, regularidade, progressão e personalização ([CARNEIRO, 2011](#)). Com isso é possível

a criação de rotinas de exercícios personalizadas para o usuário, que são montadas a partir dos exercícios prescritos que conseguem ser realizados pelo usuário sem complicações.

2.3 Rotinas de Exercícios

Segundo [Virtual \(2020\)](#),

a rotina de treino existe quando a pessoa mantém uma constância nos treinos, o que é ótimo para melhorar as articulações, flexibilidade, fortalecer a massa muscular, manter o corpo ativo e forte. Além disso, a prática de atividades físicas contribui com a saúde mental, pois traz benefícios para o humor e autoestima.

Visto isso, rotinas de exercícios são uma lista de exercícios realizados durante um treino, possuindo uma sequência definida em que a intensidade e a frequência dos exercícios são determinados conforme a finalidade do treino.

2.4 Treinamento físico

Segundo [Roschel, Tricoli e Ugrinowitsch \(2011\)](#),

o treinamento físico é uma importante área de atuação profissional da Educação Física e do Esporte. Ele tem por objetivo precípua, a melhoria do desempenho físico-esportivo através da aplicação de um processo organizado e sistemático composto por exercícios físicos.

Ainda de acordo com [Roschel, Tricoli e Ugrinowitsch \(2011\)](#), o treino

pode ser compreendido como um processo organizado e sistemático de aperfeiçoamento físico, nos seus aspectos morfológicos e funcionais, impactando diretamente sobre a capacidade de execução de tarefas que envolvam demandas motoras, sejam elas esportivas ou não.

Para que o treinamento físico seja correto para o indivíduo, é necessário que ele seja capaz de realizá-lo sem complicações, ou seja, é preciso conhecer a aptidão do indivíduo para recomendar o treino de acordo com seu condicionamento físico e suas habilidades, algo que pode ser feito através de testes físicos.

2.5 Testes Físicos

De acordo com [Wood \(2008\)](#),

os testes medem a composição corporal, flexibilidade, agilidade, coordenação, força da parte superior do corpo e resistência aeróbia. Os testes foram concebidos de forma a poderem ser administrados por profissionais e clínicos da área que carecem de equipamento de medição especializado, formação e recursos.

Visto isto, testes físicos são exames que possuem o objetivo de avaliar as características físicas, como, por exemplo, a capacidade aeróbica, a partir da realização de exercícios físicos especializados, e a composição corporal.

2.6 Smartphones

Um smartphone é um telefone celular com um computador integrado e outros recursos não originalmente associados com telefones, tais como um sistema operacional (SO), um navegador web, e possui a capacidade de executar aplicações de software ([ROUSE, 2019](#)).

Além disso, ele funciona com um SO móvel atuando como um minicomputador. Funciona também como reproduutor de mídias portáteis, câmera digital, câmera de vídeo e dispositivo de navegação GPS. O SO equipa o dispositivo com recursos de computação avançados, executa aplicativos e permite que o dispositivo execute alguns recursos básicos como: fazer download de arquivos, tocar música, tirar fotos, gravar vídeos, mandar e-mail, entre outros ([LENOVO, 2020](#)).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2017 o percentual de pessoas, no Brasil, que tinham telefone móvel celular para uso pessoal, na população de 10 anos ou mais de idade era de 78,2%, desta forma o aparelho está altamente disperso pelo país tornando possível a execução do aplicativo construído por grande parte da população ([IBGE, 2018](#)).

Como os principais sistemas operacionais presentes nesses dispositivos são Android e iOS, o Ionic foi escolhido pois permite o desenvolvimento do aplicativo para ambos os sistemas operacionais.

2.7 Aplicativo

Aplicativo é um tipo de software criado para realizar tarefas práticas ao usuário, tais como realizar um cálculo, criar uma lista de afazeres, criar uma rota para um determinado destino, entre outros. De acordo com as funções de um aplicativo ele é relacionado à uma área, como por exemplo o jogo tetris que é associada à área de lazer, o aplicativo Facebook que é associado à área social, dentre outros ([CONCEITO.DE, 2019](#)).

Portanto, os aplicativos de exercícios estão ligados à área da saúde e fornecem planos de treinos de acordo com o objetivo do usuário e seu condicionamento físico, sendo que alguns adaptam o planejamento conforme a evolução do usuário. Há também aplicativos que disponibilizam uma lista de exercícios para o usuário escolher e ensinam com exatidão a forma como realizar o exercício escolhido, como por exemplo o aplicativo Exercícios de Alongamento disponível na Google Play que oferece séries de alongamentos para o dia-a-dia, alívio de dor, corridas e partes específicas do corpo ([CAVALCANTI, 2020](#)).

3 Ferramentas e Tecnologias

Nessa seção são apresentadas as ferramentas e tecnologias que foram utilizadas para o desenvolvimento deste projeto, e elencadas algumas vantagens da utilização das mesmas.

3.1 Marvel App

Como o design do aplicativo, juntamente com suas funções, precisavam ser constantemente validados, era necessária uma ferramenta que fosse capaz de construir facilmente um projeto e ter vários modos de avaliação, então, foi escolhido o Marvel App que é apto para a realização de tais funções.

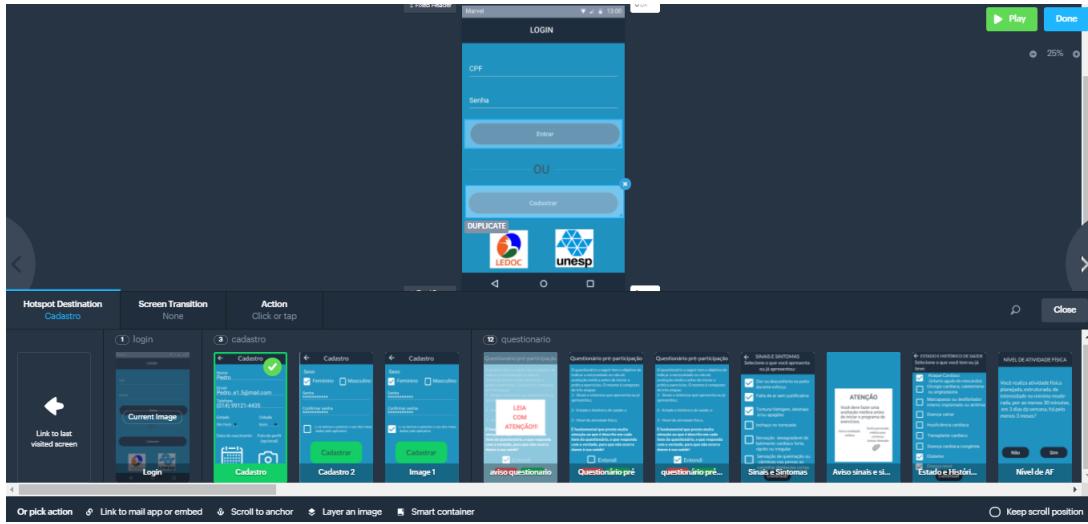
O Marvel App é uma plataforma de design que permite a criação de projetos. Ela é baseada em 4 pilares: a prototipação, o teste de usuário, o *handoff* e as integrações. Com a utilização dela é possível criar rapidamente *mockups* interativos, possibilitar o teste do projeto para diversos usuários ao mesmo tempo e permite um desenvolvimento muito mais prático devido ao *handoff*, que será explicado posteriormente.

3.1.1 Prototipação

Para que o projeto fosse interativo com o usuário logo no começo e conseguisse ser avaliado de um modo mais prático, foi sugerido o uso da prototipação.

A prototipação faz com que o design do projeto não seja estático, ou seja, ela permite a interação entre o usuário e o projeto, transformando uma simples imagem em uma página de um aplicativo sem que seja necessário o desenvolvimento de código para funcionar. O processo para prototipar uma imagem do projeto é simples, basta selecionar a área em que deseja colocar a interação e adicionar a interação, adicionar a ação que deseja para ativar a interação, que pode ser desde um simples toque até o movimento de pinça, e selecionar a função, que varia desde ir para outra página até abrir um determinado link. O ambiente de prototipação é mostrado na Figura 1.

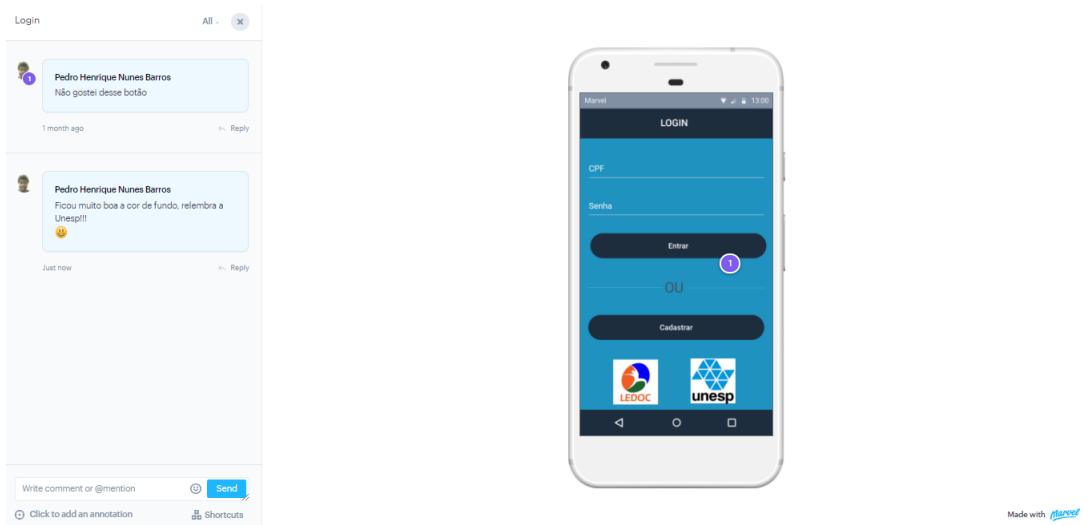
Figura 1 – Exemplo do ambiente de prototipação.



Fonte: Elaborada pelo Autor

Durante a execução do protótipo é possível adicionar anotações e comentários sobre a página, permitindo a indicação do lugar exato para a adição. Tais ações são exemplificadas na Figura 2.

Figura 2 – Exemplo de anotação e comentário na página login.



Fonte: Elaborada pelo Autor

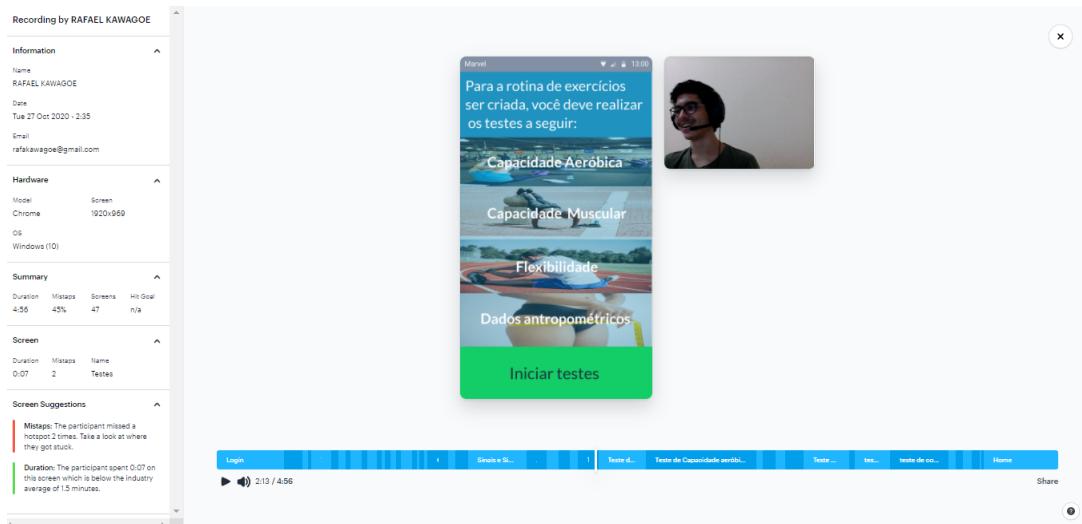
3.1.2 Teste de usuário

Para entender como o usuário lidaria com o aplicativo, foi usado o teste de usuário proporcionado pelo Marvel App, que possibilitou a identificação de erros no design mostrando, principalmente, onde o usuário estava clicando errado.

Nessa seção do Marvel App, o usuário é capaz de testar o projeto e tem o objetivo de captar as emoções do usuário enquanto utiliza cada parte do projeto; esta captação é feita com a gravação de áudio e imagem do usuário e da tela que ele está interagindo. O teste de usuário também oferece outras informações sobre o usuário e o aplicativo, como por exemplo, o hardware em que está sendo executado o protótipo, um sumário que informa a duração, os clicks errados, o número de telas e se o objetivo do teste foi concluído. Além disso, ele indica a duração do usuário em cada página e oferece sugestões sobre a mesma.

Esta ferramenta de teste é muito importante para perceber o quanto os usuários estão satisfeitos com o projeto, demonstrando se ele está indo para o caminho do sucesso ou do fracasso. Ela é ilustrada na Figura 3.

Figura 3 – Exemplo do ambiente de teste de usuário.



Fonte: Elaborada pelo Autor

3.1.3 Handoff

O desenvolvimento do design do aplicativo foi muito simples e ficou similar ao protótipo, e isso ocorreu devido a utilização da ferramenta de Handoff, pois ela foi capaz de transformar o design de componentes do protótipo em código.

O Handoff é o responsável por fazer o desenvolvimento do código fonte do protótipo, principalmente em relação à parte visual, pois ele transforma o design dos componentes diretamente em código, sendo que ele também apresenta todas as propriedades, tanto na página do protótipo quanto em um menu lateral. É possível a exportação do código do componente em CSS, Swift e android XML, além de ser possível também o *download* das fotos que foram utilizadas na página. Ele é exemplificado nas Figuras 4 e 5 .

Figura 4 – Exemplo do Handoff sem especializar um componente.



Fonte: Elaborada pelo Autor

Figura 5 – Exemplo do Handoff especializando um componente.

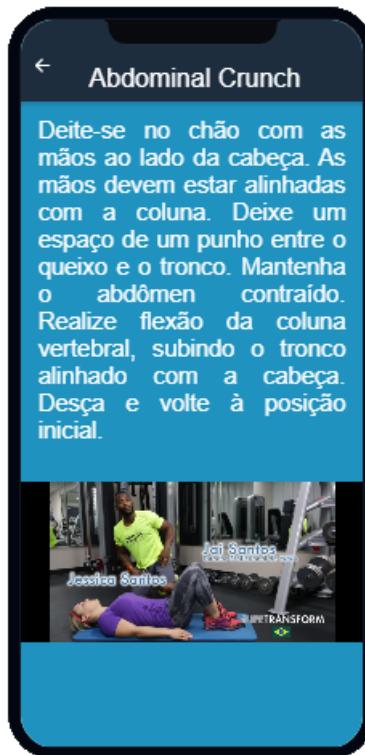


Fonte: Elaborada pelo Autor

3.1.4 Interações

O Marvel App permite a integração do protótipo com diversas plataformas, como por exemplo, Youtube (exemplificado na Figura 6), Microsoft Teams, Sketch, Dropbox Paper, entre outros, para deixar o protótipo cada vez mais real.

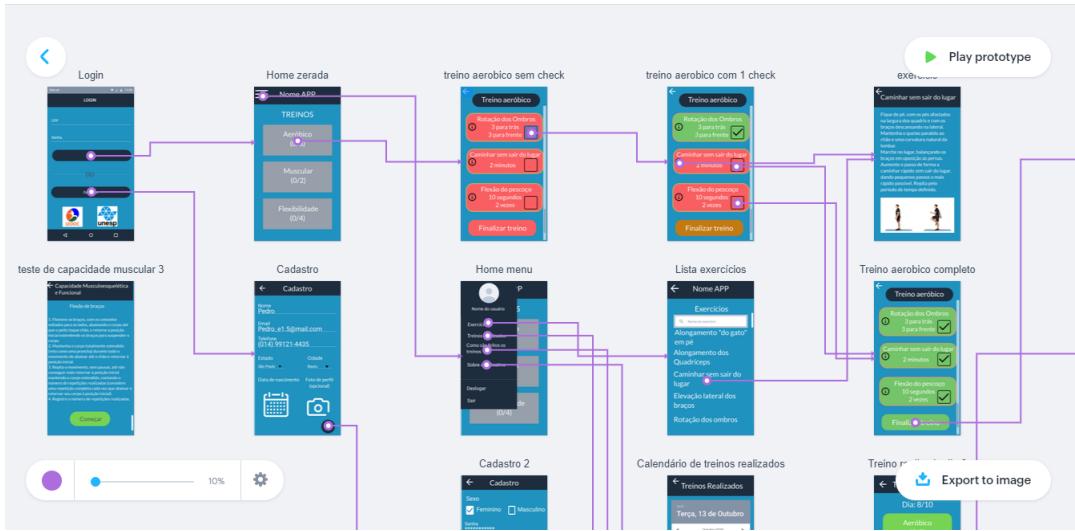
Figura 6 – Exemplo de integração com o Youtube na página Exercício.



Fonte: Elaborada pelo Autor

Há também integrações que auxiliam na construção e visualização do projeto, fazendo com que o funcionamento do protótipo possa ser facilmente compreendido, como a integração com o Userflows, que gera o caminho do usuário do seu projeto. Essa integração é mostrada na Figura 7.

Figura 7 – Exemplo de integração do Marvel App com Userflows.



Fonte: Elaborada pelo Autor

3.2 Ionic e Desenvolvimento Híbrido

Levando em consideração que grande parte dos smartphones possui os sistemas operacionais iOS e Android, optou-se pelo desenvolvimento híbrido da aplicação, e visto que o Ionic possui diversas integrações e bibliotecas, ele foi escolhido como o *framework* para o desenvolvimento da aplicação. O Ionic é “uma estrutura de desenvolvimento de aplicativos móveis *Hypertext Markup Language*, versão 5 (HTML5), destinada à criação de aplicativos móveis híbridos” ([IONIC, 2020](#)).

De acordo com [PONTOCODE \(2016\)](#),

desenvolvimento híbrido é a mistura de tecnologias Web, como HTML5, Javascript e Cascading Style Sheets (CSS), em conjunto com algum framework que tenha acesso às funções nativas do aparelho, como sensores, acelerômetro e câmera, por exemplo.

3.2.1 Angular

Para auxiliar no desenvolvimento em relação ao controle de componentes, módulos, roteamento e serviços, foi utilizado o *framework* angular que realiza essas ações de um modo prático e simples, além de possuir uma boa documentação, ter uma comunidade grande e disponibilizar tutoriais sobre suas funcionalidades.

Segundo [Angular \(2020\)](#),

Angular é uma plataforma e estrutura para construir aplicativos cliente de página única usando HTML e TypeScript. Angular é escrito em TypeScript. Ele implementa a funcionalidade principal e opcional como um conjunto de bibliotecas TypeScript que você importa para seus aplicativos.

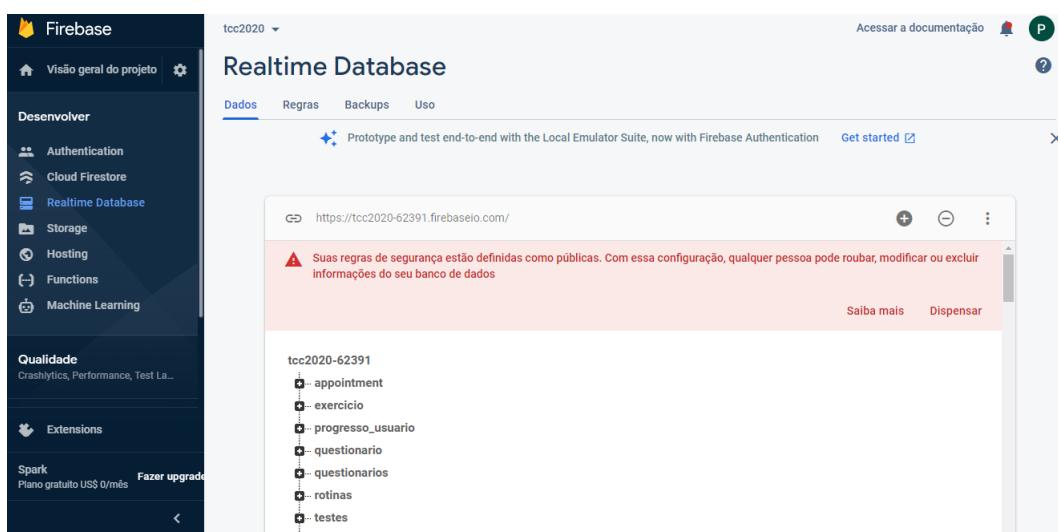
Dessa forma, o angular permite praticidade no desenvolvimento e organização dos arquivos dentro do projeto. Os códigos são organizados em uma estrutura de simples entendimento e manutenção, já que as funcionalidades disponíveis permitem modularidade e quebram o código em pedaços (TOTVS, 2020).

3.3 Firebase

No desenvolvimento de um aplicativo, o banco de dados é uma parte fundamental e que geralmente consome grande parcela do tempo de desenvolvimento. Nesse sentido, o Firebase foi escolhido para atuar no projeto como *backend*, que é uma plataforma para criar aplicativos móveis, desenvolvida pelo Google, em que não é necessário o gerenciamento da infraestrutura, facilitando muito o desenvolvimento, além de permitir a inserção e edição, remoção e visualização de dados através de seu *dashboard*. Essa plataforma pode ser integrada a diversas estruturas de desenvolvimento, inclusive o Ionic, e possui diversas ferramentas, como por exemplo, autenticação, *realtime database*, *storage* e *notifications*; que também são acessíveis no *dashboard*, mostrado na Figura 8 (FIREBASE, 2019).

Neste projeto, a ferramenta de autenticação foi responsável pela autenticação do usuário apenas utilizando o e-mail e a senha do mesmo. O *realtime database* foi utilizado para armazenar os dados pessoais do usuário (e-mail, nome, data de nascimento, etc), dados do progresso dos usuários, dados dos exercícios e das rotinas de exercícios. Enquanto isso, o *storage* foi responsável por guardar as fotos de perfil do usuário e, caso necessário, de seus atestados médicos.

Figura 8 – *Dashboard* do Firebase.



Fonte: Elaborada pelo Autor

3.3.1 Authentication

O Firebase Authentication fornece serviços de backend para autenticar usuários no aplicativo. Ele oferece suporte à autenticação usando senhas, números de telefone, provedores de identidade federados conhecidos, como Google, Facebook e Twitter, entre outros. Nesse projeto, a autenticação é feita com o uso do e-mail e da senha do usuário, uma vez que essa autenticação já é uma função definida, simplificando o processo de *login* do usuário, como mostrado na Figura 9 (FIREBASE, 2020c).

Figura 9 – Código para autenticar o usuário utilizando o Authentication.

```
loginUser(value) {
    return new Promise<any>((resolve, reject) => {
        this.afAuth.signInWithEmailAndPassword(value.email, value.senha)
            .then(
                res => resolve(res),
                err => reject(err))
    })
}
```

Fonte: Elaborada pelo Autor

3.3.2 Realtime Database

O Firebase Realtime Database (RTDB) é um banco de dados hospedado na nuvem. Os dados são armazenados como JavaScript Object Notation (JSON) e sincronizados em tempo real com todos os clientes conectados. Existem dois tipos de banco de dados, o Cloud Firestore e Realtime Database, sendo que ambos são NOSQL (Not Only SQL), baseados em nuvem e oferecem sincronização de dados em tempo real.

Como classificações e transações avançadas não são necessárias no projeto, só pequenas atualizações são feitas e o modelo de dados é uma árvore JSON simples, o tipo de banco de dados escolhido foi RealTime Database (FIREBASE, 2020d; FIREBASE, 2020b).

3.3.3 Storage

O Storage é um serviço de armazenamento de objetos poderoso, simples e econômico criado para a escala do Google (FIREBASE, 2020a). Nesse serviço é possível o armazenamento de conteúdos gerados pelo usuário, no projeto foram armazenados apenas as fotos de perfil do usuário e fotos de atestados médicos .

4 Quarentreino

Nesta seção são apresentadas todas as etapas do projeto e do desenvolvimento do aplicativo, bem como as suas telas e funcionalidades.

4.1 Análise de Programas de Condicionamento Físico

Primeiramente, buscou-se compreender melhor sobre a área de Educação Física que tem relação com a prescrição de exercícios, exercícios físicos e classificação de testes físicos. Em seguida, foi realizado um mapeamento de guias de exercícios e programas de condicionamento físico que são baseados nas diretrizes do The American College of Sports Medicine (ACSM), dentre ele, o principal guia mapeado foi o Programa de Condicionamento Físico sugerido pelo ACSM de fácil compreensão e que é composto por quatro etapas e testes que são, de acordo com [Brunelli \(2015\)](#)

o Teste de Caminhada Rockport de 1.600 metros para a capacidade aeróbica, um teste de flexões para força e a resistência muscular, um teste de alongamento, de sentar e alcançar, para a flexibilidade, e a avaliação de sua composição corporal por meio de um índice de massa corpórea e da proporção entre cintura e quadril.

Visto que esse programa encontrado foi escrito em 2015, foram adicionados testes para verificar a capacidade funcional dos indivíduos acima de 50 anos e foram realizadas adaptações nos testes de capacidade musculoesquelética e capacidade aeróbica, que variam de acordo com a idade e o sexo do indivíduo. Foram efetuadas também alterações de alguns exercícios propostos no programa visando facilitar a execução e a explicação dos mesmos através de vídeos, que serão disponibilizados no Youtube, e fotos, sendo que as adaptações nos testes, a lista de exercício e a explicação dos mesmos foram feitos pelo Laboratório de Pesquisas em Exercício Físico e Doenças Crônicas (LEDOC).

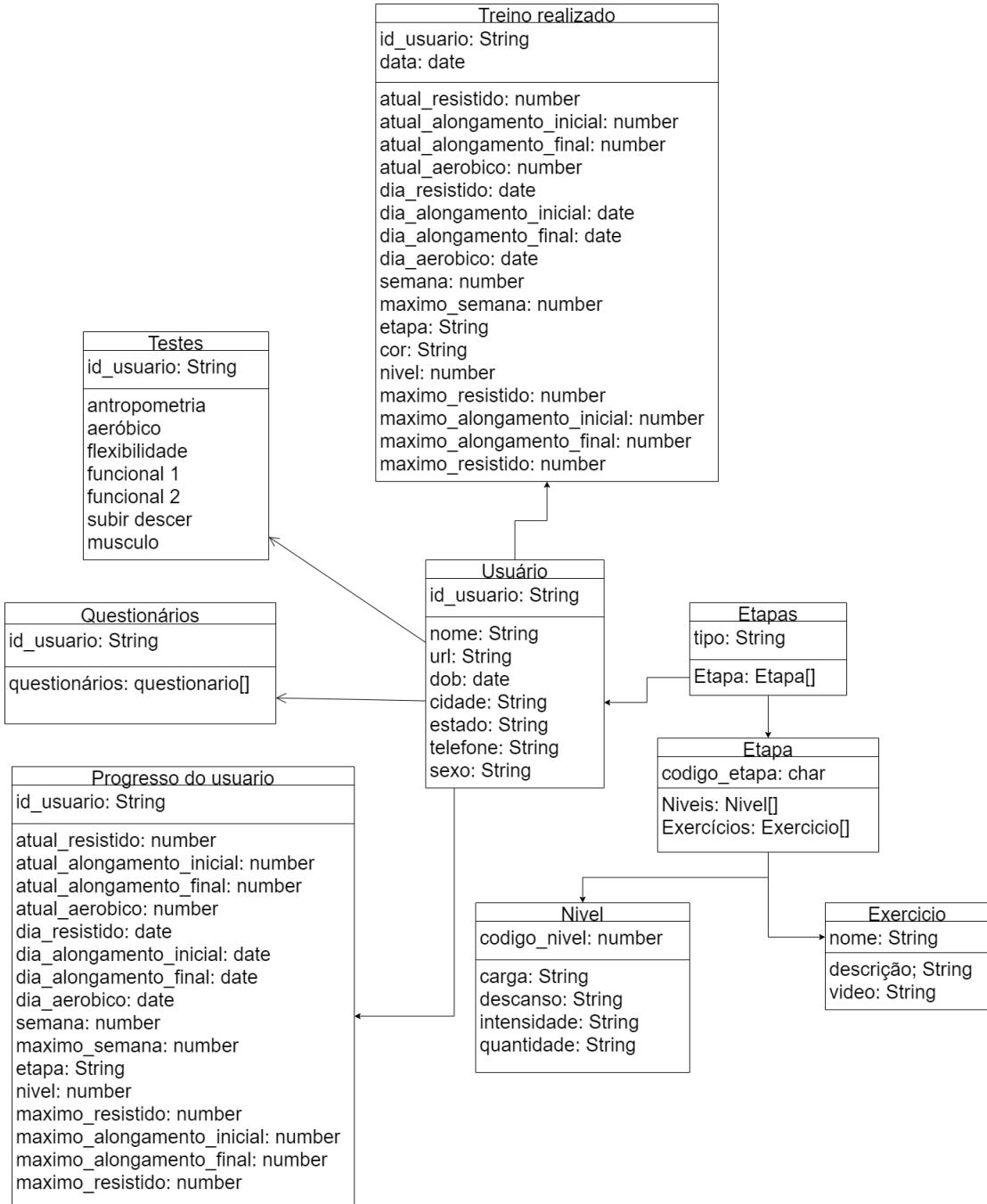
4.2 Modelagem do banco de dados

O banco de dados do projeto é composto por 7 tabelas, que são descritas em seguida, e, para que o modelo de dados do sistema seja visualizado de uma melhor forma, ele é descrito pelo diagrama entidade-relacionamento ilustrado na [Figura 10](#).

- Etapas: é identificada de acordo com o tipo da etapa que possui uma lista de exercícios e os níveis, que descrevem as características dos exercícios que são: a carga, tempo de descanso, intensidade e quantidade;

- Exercício: tem como chave primária o seu nome e contém a sua descrição e um link para o vídeo explicativo;
- Progresso do Usuário: é responsável por salvar o progresso do usuário em relação à seus treinos;
- Questionário: armazena as respostas dos questionários e redireciona o usuário para o tela correta;
- Testes: contém os registros dos testes realizados pelo usuário
- Treinos realizados: possui as informações dos treinos que foram realizados pelo usuário;
- Usuários: armazena os dados de todos os usuários, sendo que a chave primária é um id gerado automaticamente pelo serviço de autenticação do Firebase.

Figura 10 – Diagrama entidade-relacionamento.



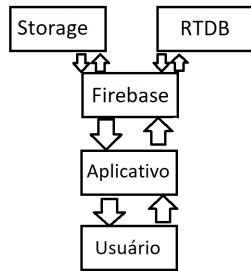
Fonte: Elaborada pelo Autor

4.3 Design da Aplicação

Como, segundo o LEDOC, grande parte do público alvo é da 3^a idade, o design da aplicação foi feito para que seja o mais simples possível, com o objetivo de ser transparente, prático e descomplicado ao ponto de vista do usuário.

As principais operações no desenvolvimento do aplicativo foram a integração do aplicativo com o Firebase Storage e o Firebase Realtime Database, que enviam e recebem os dados que são fornecidos pelo usuário ao aplicativo. A Figura 11 mostra a arquitetura da aplicação.

Figura 11 – Arquitetura da aplicação.



Fonte: Elaborada pelo Autor

Para realizar a integração com o Firebase foi utilizada a biblioteca oficial para o RTDB e para o Storage. Também foi usada a biblioteca de integração com autenticação de usuário com *login* e senha oferecida pelo Firebase, que facilitou a realização da leitura, alteração e cadastro de dados tanto no storage quanto no RTDB.

4.3.1 Telas

As telas foram divididas em cinco partes: Questionários, Testes, Treinos, Exercícios e Informações, sendo que elas estão disponíveis após realizar o login, apresentada na Figura 12, ou o cadastro, apresentado na Figura 13.

Figura 12 – Tela de login.



Fonte: Elaborada pelo Autor

Figura 13 – Telas de cadastro.

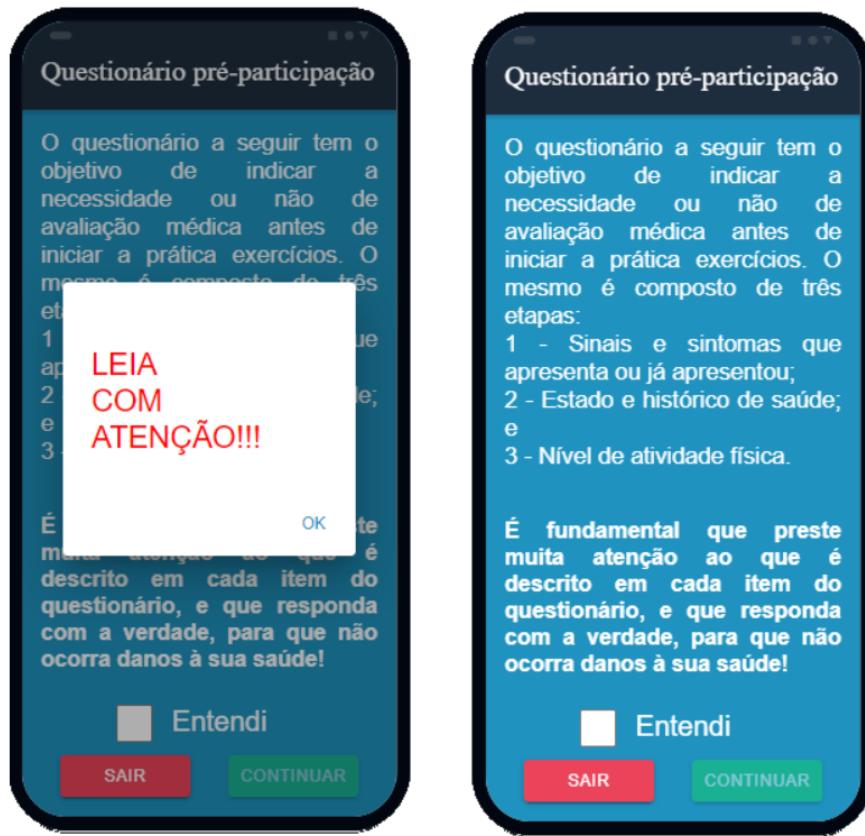


Fonte: Elaborada pelo Autor

Após a realização do login, caso não tenha feito os testes e os questionários, ou após o cadastro, o usuário é redirecionado para a tela que possui um questionário pré-participação.

Essa tela mostra um alerta logo quando iniciada, para dizer pro usuário ler com muita atenção todos os questionários. Ao clicar em 'OK' no alerta, aparece a tela do questionário de pré-participação do programa que mostra os questionários que precisam ser respondidos, ressaltando que é fundamental se atentar a cada item do questionário, apresentada pela Figura 14 .

Figura 14 – Telas do Questionário pré-participação.



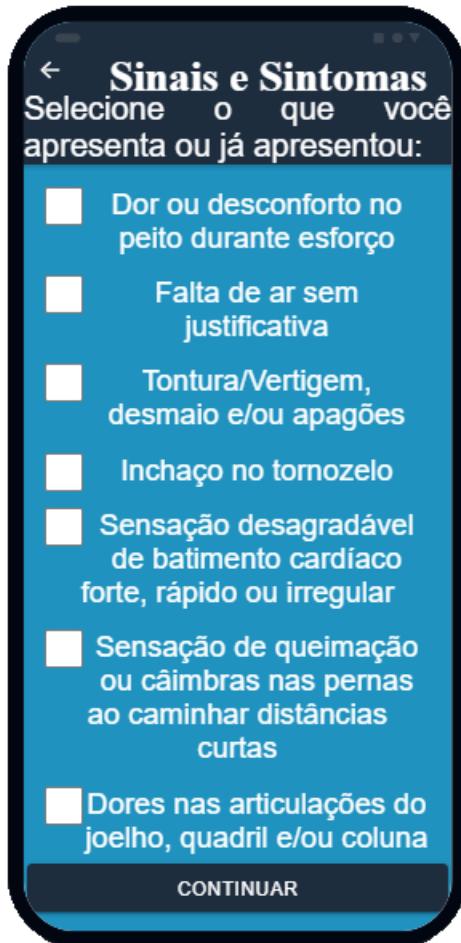
Fonte: Elaborada pelo Autor

4.3.2 Questionários

Após o preenchimento deste questionário, ele é levado para os questionários de sinais e sintomas, nível de atividade física e estado e histórico de saúde, para verificar se o usuário pode participar do programa. Caso o usuário selecione que apresenta ou já apresentou algum sinal ou sintoma no primeiro questionário, ele deve fazer uma avaliação médica, sendo que só é possível prosseguir para o próximo questionário após o envio da liberação médica. O mesmo ocorre se ele responder “não” no questionário de nível de atividade física e selecionar qualquer afirmação do questionário de estado e histórico de saúde. Caso responda “sim” no questionário de nível de atividade física e selecionar qualquer afirmação do questionário de estado e histórico de saúde, ele pode se exercitar em intensidade leve a moderada sem a necessidade de avaliação médica.

A tela do questionário de sinais e sintomas, apresentada pela Figura 15, tem o objetivo de identificar sinais e sintomas que o usuário está apresentando ou já apresentou, tais como inchaço no tornozelo, falta de ar sem justificativa, entre outros.

Figura 15 – Tela do questionário de Sinais e Sintomas.



Fonte: Elaborada pelo Autor

Em seguida, aparece os questionários de AF para identificar o nível de AF do usuário. Caso o indivíduo não pratique exercício físico, ele não será direcionado para o questionário sobre as atividades físicas praticadas. As telas destes questionários são ilustrados na Figura 16.

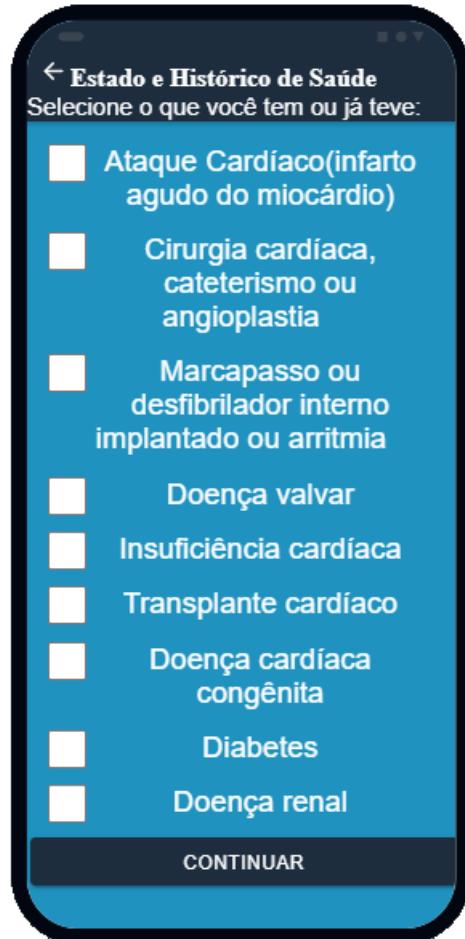
Figura 16 – Telas do questionário de nível de atividade física.



Fonte: Elaborada pelo Autor

Após o preenchimento do segundo questionário, é disponibilizado o terceiro, e último, questionário, que verifica o estado e histórico de saúde do usuário, ilustrado pela Figura 17.

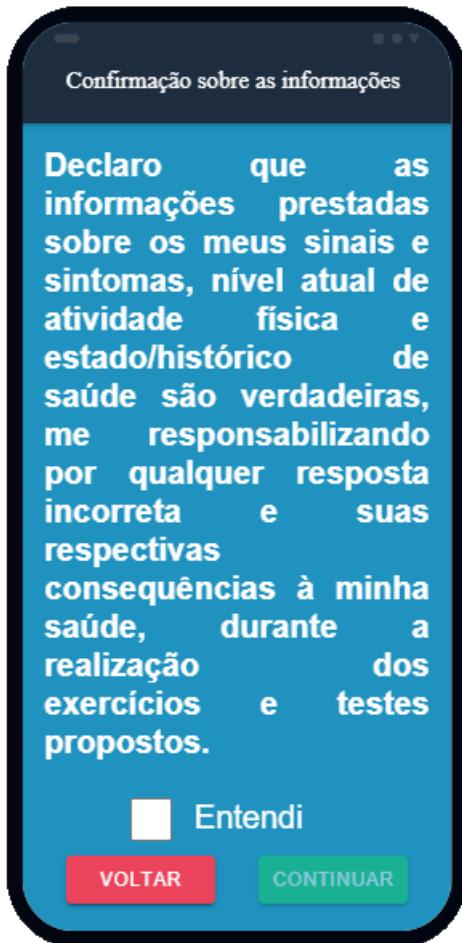
Figura 17 – Tela do questionário de estado e histórico de saúde.



Fonte: Elaborada pelo Autor

Depois de preencher todos os questionários, o usuário é guiado para a tela de confirmação, apresentada pela Figura 18, que tem o objetivo de confirmar a veracidade dos dados registrados e responsabilizar o usuário, caso responda errado, sobre as consequências em relação à sua saúde.

Figura 18 – Tela de confirmação sobre os dados inseridos.

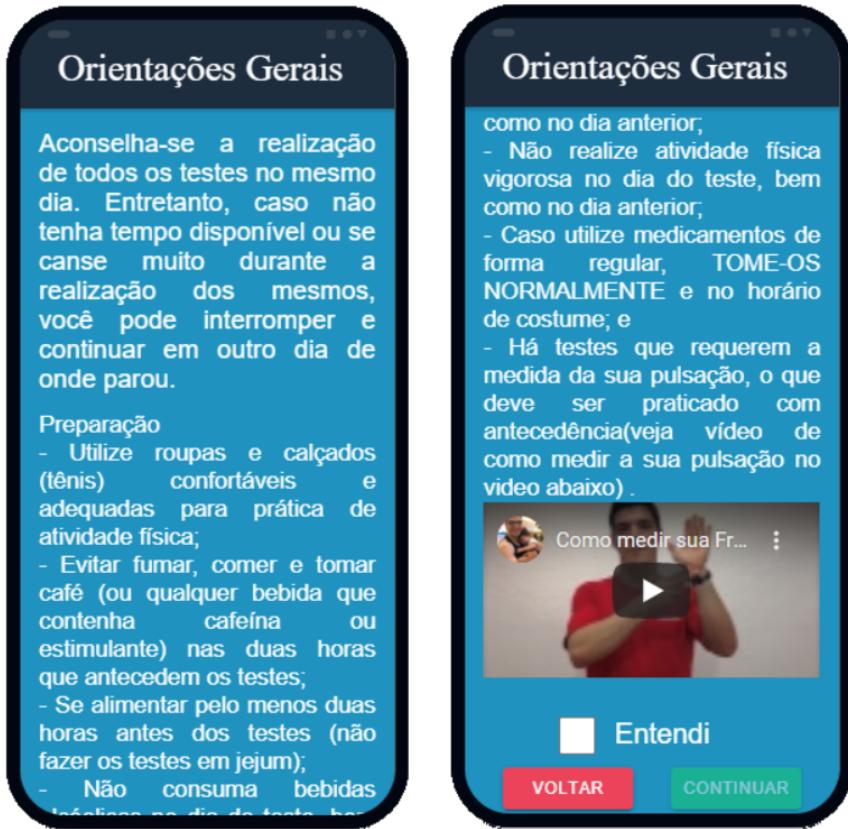


Fonte: Elaborada pelo Autor

4.3.3 Testes

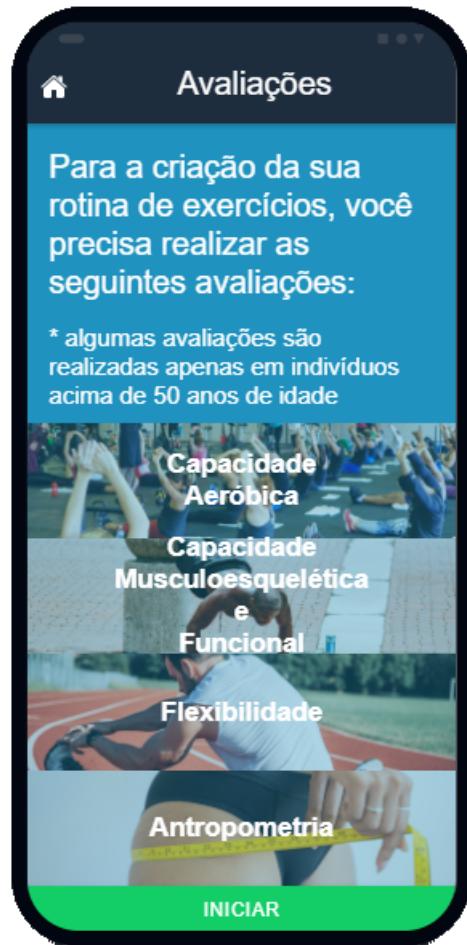
Em seguida o usuário vai para a seção de testes, que é iniciada pela tela de orientações gerais, exibida pela Figura 19 que redireciona para a tela de início dos testes, ao clicar em continuar, ilustrada pela Figura 20.

Figura 19 – Telas de Orientações gerais.



Fonte: Elaborada pelo Autor

Figura 20 – Tela para Iniciar os testes.



Fonte: Elaborada pelo Autor

A seção de testes é composta por cinco testes: antropometria, flexibilidade, capacidade funcional, capacidade musculoesquelética e capacidade aeróbica, que devem ser executados nessa ordem.

Todos os testes são composto por duas fases. A primeira fase é a explicação, que contém os equipamentos que devem ser usados, o modo de preparação e o procedimento para a realização do exercício. A segunda fase é o registro dos dados no banco de dados.

O teste de antropometria é realizado por todos os indivíduos, independente da idade, e obtém os dados para o cálculo do Índice de Massa Corpórea e a proporção entre a cintura e o quadril, que são responsáveis por indicar a intensidade das rotinas de exercícios através da classificação do condicionamento físico do usuário. Esse teste é ilustrado na Figura 21.

Figura 21 – Telas do teste de antropometria.



Fonte: Elaborada pelo Autor

O teste de flexibilidade é opcional para usuários com idade abaixo de 50 anos, e obtém a pontuação que classifica o nível de flexibilidade do usuário de acordo com a sua idade e seu sexo. Esse teste é ilustrado na Figura 22.

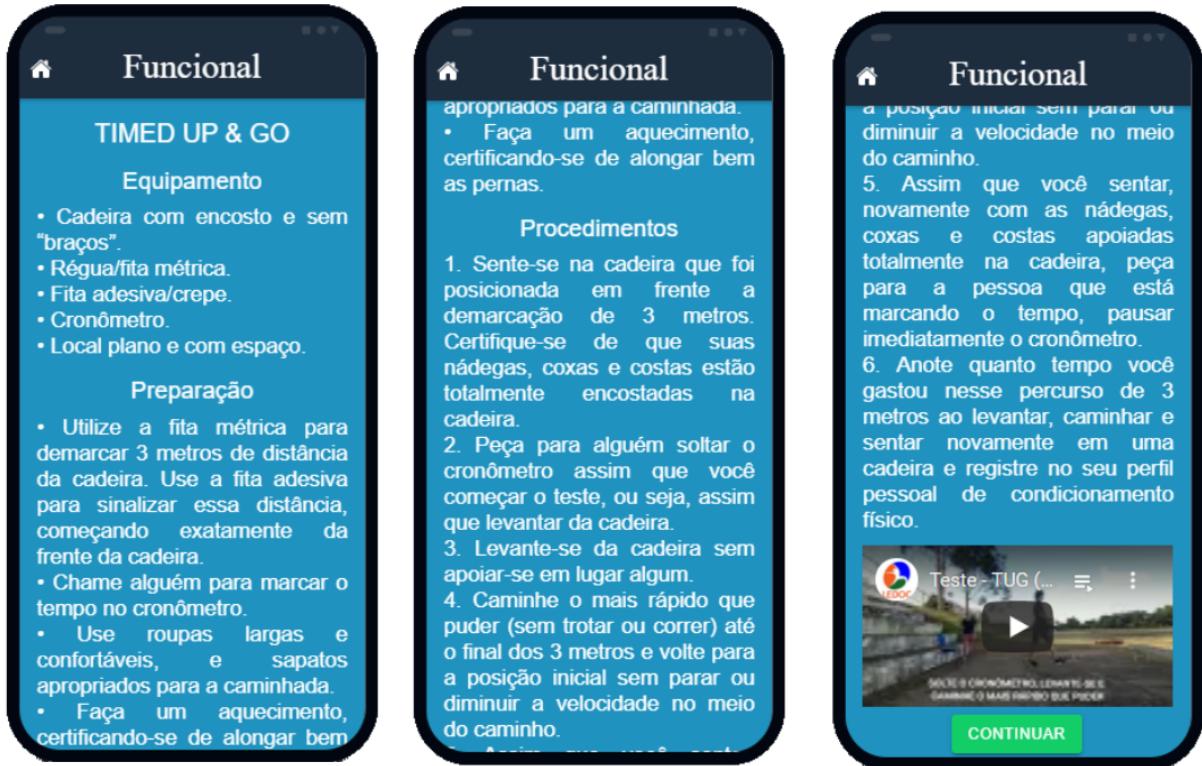
Figura 22 – Telas do teste de flexibilidade.



Fonte: Elaborada pelo Autor

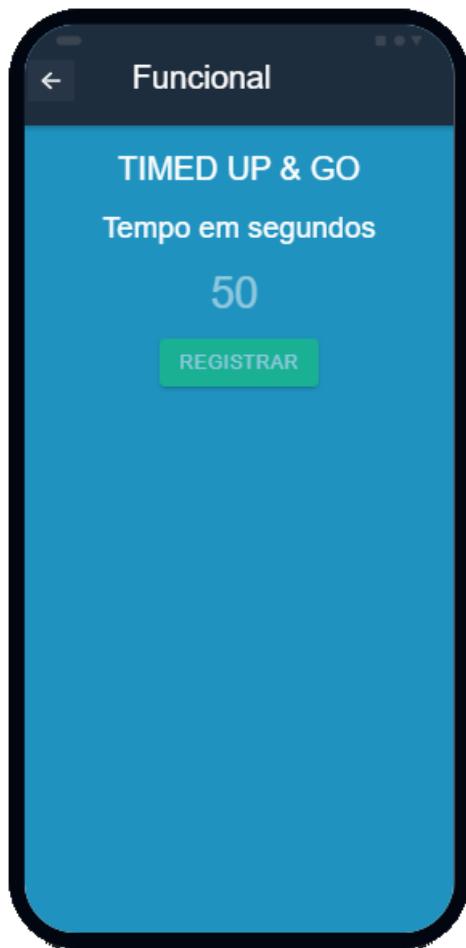
O teste de capacidade funcional é disponibilizado apenas para indivíduos com idade acima de 50 anos. Esse teste é composto por dois mini-testes, o Timed UP & GO, representado nas Figuras 23 e 24, e Sentar e Levantar, representado nas Figuras 25 e 26, que são responsáveis por classificar o nível funcional do usuário para que sejam indicados apenas exercícios que ele consiga realizar.

Figura 23 – Telas do teste funcional Timed UP GO.



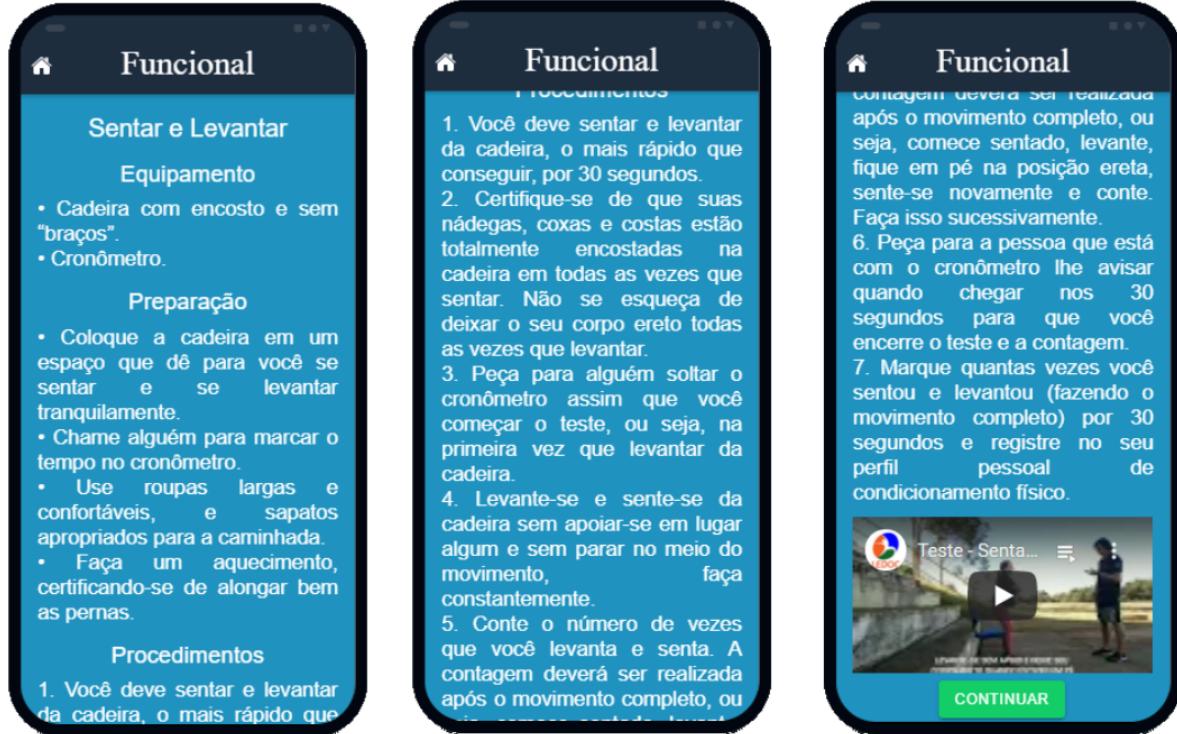
Fonte: Elaborada pelo Autor

Figura 24 – Tela de registro do teste funcional Timed UP GO



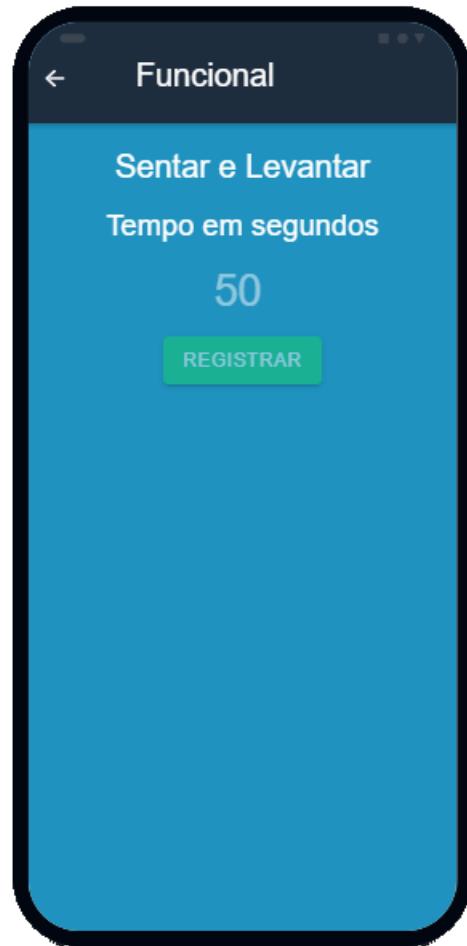
Fonte: Elaborada pelo Autor

Figura 25 – Telas do teste funcional Sentar e Levantar.



Fonte: Elaborada pelo Autor

Figura 26 – Tela de registro do teste funcional Sentar e Levantar.



Fonte: Elaborada pelo Autor

O Teste de capacidade musculoesquelética varia de acordo com a idade e o sexo do indivíduo, sendo que há 3 opções de acordo com gênero e idade: homens com idade abaixo de 50 anos, mulheres com idade abaixo de 50 anos, e indivíduos com idade maior que 50 anos, independente do gênero. O último caso permite a realização da flexão de antebraço ao invés da flexão de braço. Esse teste é ilustrado na Figura 27.

Figura 27 – Telas do teste muscoesquelético.



Fonte: Elaborada pelo Autor

O Teste de capacidade aeróbica também varia com a idade e com o gênero do indivíduo, sendo que os indivíduos com idade acima de 50 anos fazem dois testes: o teste de subir e descer um degrau e o teste de caminhada de 6 minutos, os indivíduos com idade igual ou inferior à 50 anos, que não sejam regularmente ativos ou que não tenham selecionado corrida ou ciclismo como AF realizam o teste de caminhada de 1600 metros (Rockport), enquanto os indivíduos com idade igual ou inferior à 50 anos, que sejam regularmente ativos e que tenham selecionado corrida ou ciclismo realizam o teste de caminhada e/ou corrida de 12 minutos (Cooper). O teste de caminhada de 1600 metros (Rockport) está exemplificado na Figura 28.

Figura 28 – Telas do teste aeróbico.



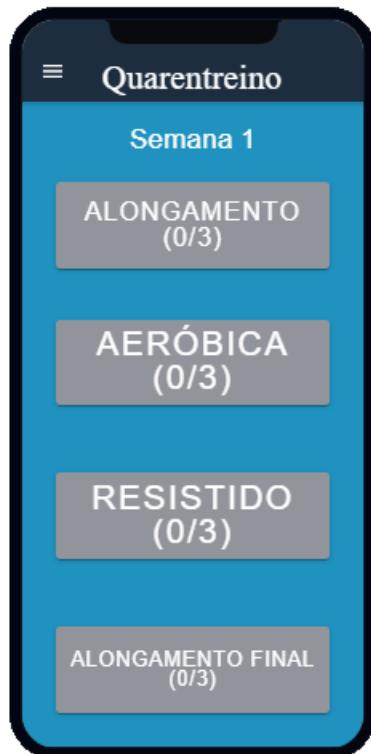
Fonte: Elaborada pelo Autor

4.3.4 Treinos

Após a realização de todos os testes necessários, o usuário é redirecionado para a seção de treinos, que possui no centro da tela um botão para cada tipo de treino; é importante destacar que só é possível fazer 1 rotina de cada tipo por dia. Também é disponibilizado um menu lateral, que contém uma lista de exercícios, um calendário com os treinos realizados, as páginas de informação sobre o aplicativo e como são feitos os treinos, e as funções para deslogar e sair.

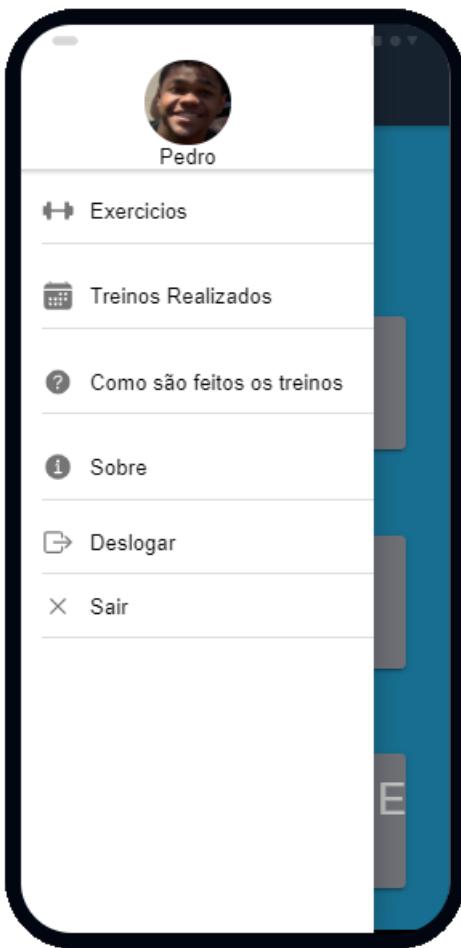
A tela principal da seção de treinos é mostrada nas Figuras 29 e 30. O Progresso de cada tipo de treino é sinalizado com as cores: cinza, amarelo e verde, que representam respectivamente que o usuário não iniciou o treino semanal, iniciou o treino semanal mas não acabou, acabou o treino semanal.

Figura 29 – Tela de treinos.



Fonte: Elaborada pelo Autor

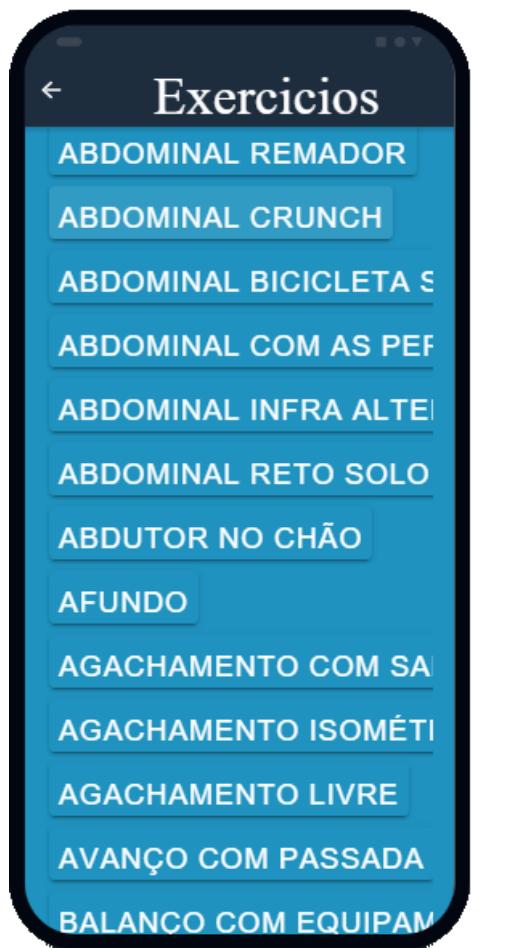
Figura 30 – Menu lateral da Tela de treinos.



Fonte: Elaborada pelo Autor

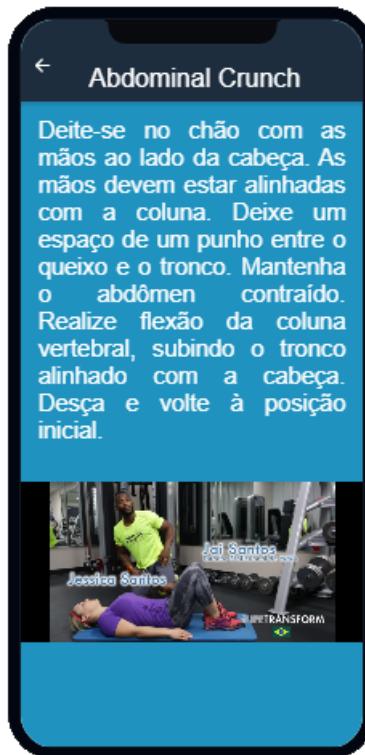
Ao clicar no botão do treino, é disponibilizada a rotina de exercícios, nesta tela é possível clicar no ícone de informação do exercício para obter uma descrição mais detalhada do mesmo. E quando se clica no botão de Exercícios, situado no menu lateral da página principal da seção de treinos, o usuário é redirecionado para a tela com a lista de exercícios, representada pela Figura 31, caso clique em qualquer exercício, o usuário será guiado para uma tela que contém a descrição deste exercício e um vídeo explicatório sobre o mesmo, ilustrado na Figura 32.

Figura 31 – Tela de lista de exercícios.



Fonte: Elaborada pelo Autor

Figura 32 – Tela de um exercício.



Fonte: Elaborada pelo Autor

Para marcar um exercício como realizado, basta clicar na caixa de seleção; a realização do exercício é sinalizada de acordo com a cor, na qual vermelho representa que não foi realizado e verde que foi realizado. O botão que registra a realização da rotina só pode ser clicado após a realização de todos os exercícios da rotina. A rotina de exercícios é ilustrada na Figura 33.

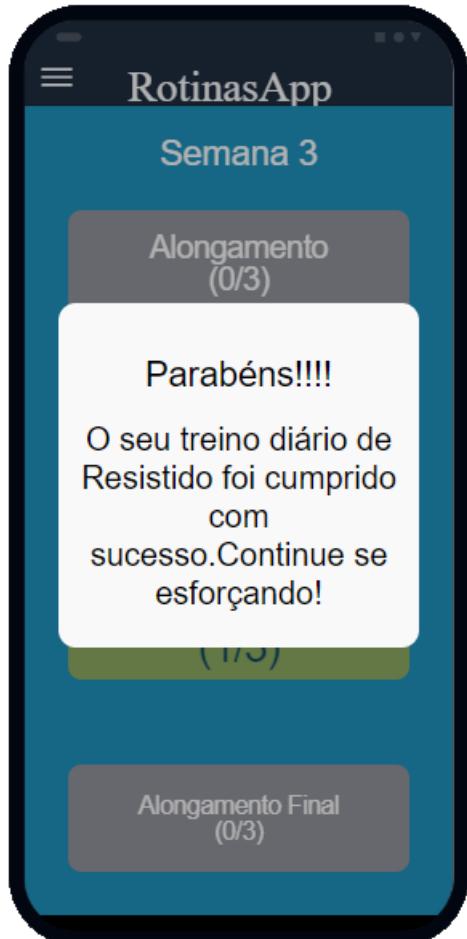
Figura 33 – Telas de rotina de treino.



Fonte: Elaborada pelo Autor

Após a realização de cada treino é exibido um alerta parabenizando a realização do treino e incentivando o usuário a continuar se esforçando. Esse alerta é ilustrado na Figura 34.

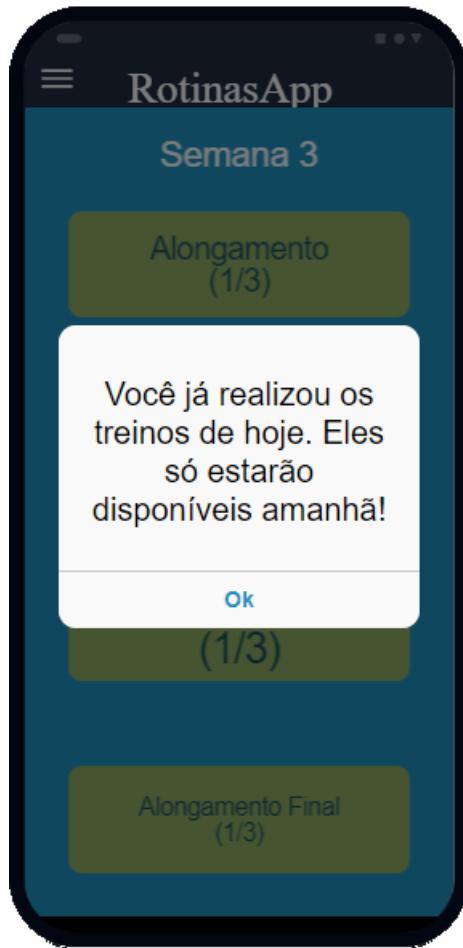
Figura 34 – Tela com aviso sobre o treino feito.



Fonte: Elaborada pelo Autor

Depois que o usuário termina todas as rotinas previstas para o dia, ele recebe um aviso dizendo que as rotinas só estarão disponíveis para a realização no próximo dia, como mostrado na Figura 35.

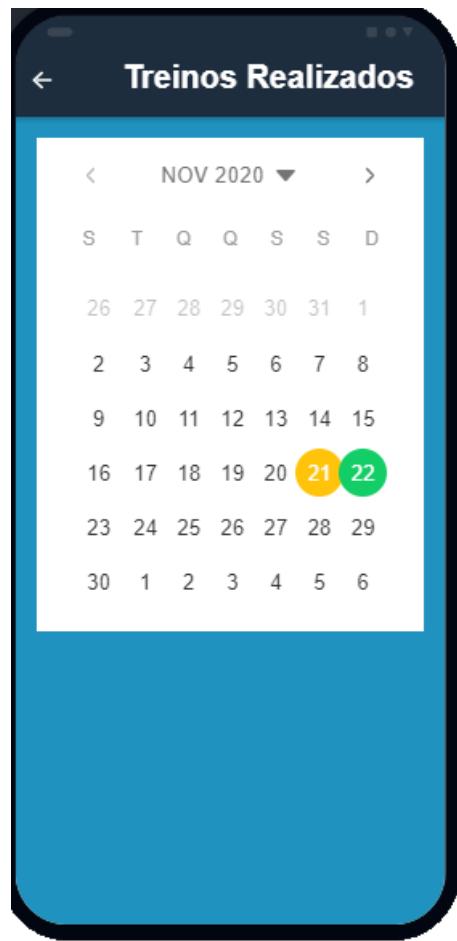
Figura 35 – Tela avisando que já fez todas as rotinas do dia.



Fonte: Elaborada pelo Autor

Ao clicar em treinos realizados, no menu lateral da tela principal de treinos, o usuário é apresentado à um calendário que possui todos os treinos que o usuário realizou, sendo que eles são representados por duas cores: o amarelo e o verde, que significam, respectivamente, que o treino diário foi completado e que o treino semanal foi realizado, indicado na Figura 36.

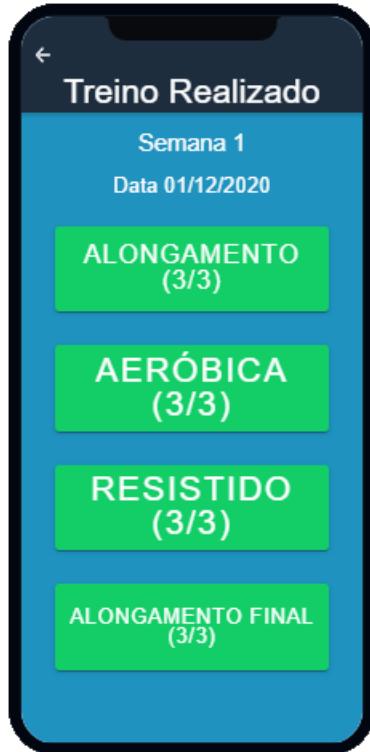
Figura 36 – Tela dos treinos realizados.



Fonte: Elaborada pelo Autor

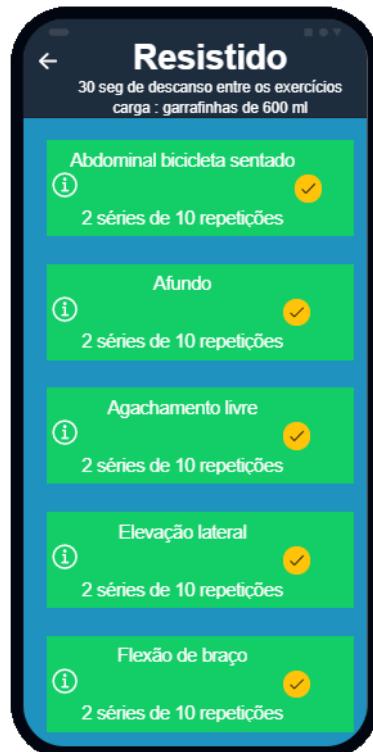
Caso o usuário clique em um dos treinos marcados no calendário, ele consegue ver o treino e a data em que foi realizado, é possível também observar a rotina de cada tipo de treino ao clicar no botão de treino, mostrados nas Figuras 37 e 38.

Figura 37 – Tela do treino que foi realizado.



Fonte: Elaborada pelo Autor

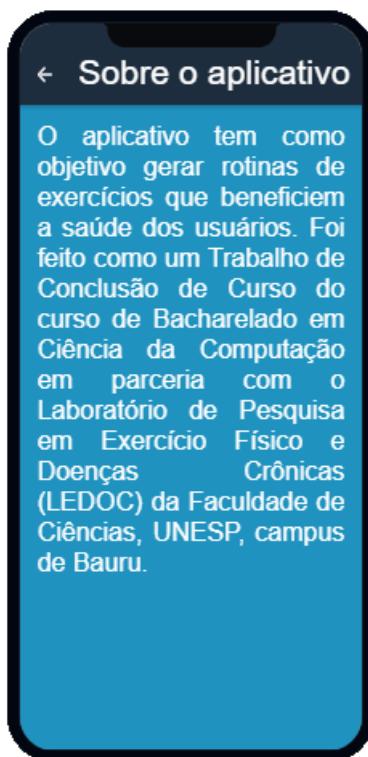
Figura 38 – Tela da rotina que foi realizada.



Fonte: Elaborada pelo Autor

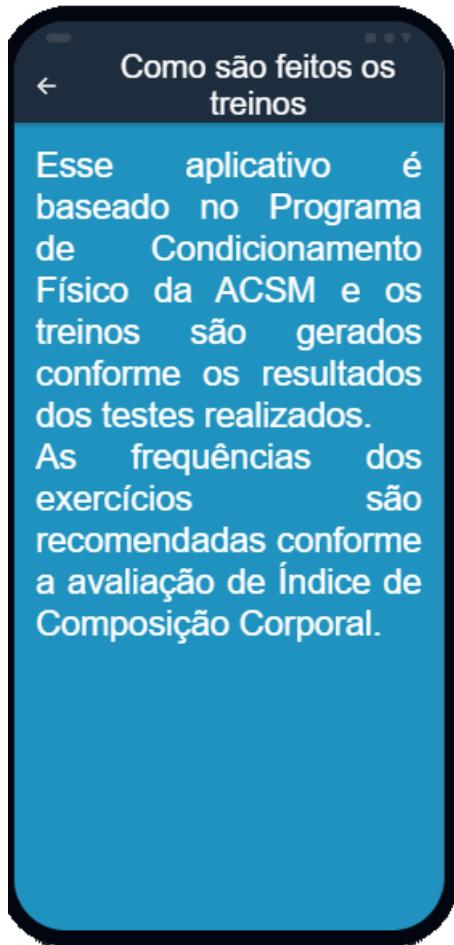
Ao clicar nos botões "sobre o aplicativo" e "como são feitos os treinos", situados no menu lateral da página principal de treinos, o usuário é redirecionado, respectivamente, para a tela que explica o que é o aplicativo e para a tela que explica como os treinos são construídos, ilustradas pelas Figuras 39 e 40.

Figura 39 – Tela sobre o aplicativo.



Fonte: Elaborada pelo Autor

Figura 40 – Tela explicando como são feitos os treinos.



Fonte: Elaborada pelo Autor

4.4 Leitura e Registro de Dados

O registro do usuário é realizado com o uso do serviço de autenticação, a chave para o usuário é gerada e é usada como chave primária do mesmo. Para o registro e leitura dos dados dos questionários, dos testes e dos treinos que são concluídos, são criadas referencias para o RTDB utilizando a chave do usuário como identificador, sendo que as informações registradas são transmitidas por meio de um vetor de dados e algumas informações lidas são transformadas em variáveis nas páginas para um melhor manuseio. Para ler as informações, como elas são identificadas como um objeto foi necessário um tratamento especial para obter seus valores, mostrado nas Figuras 41 e 42.

Figura 41 – Código obtendo o objeto no banco de dados.

```
pegarProgresso(id) {
  this.usuarioRef = this.db.object('/progresso_usuario/' + id);
  return this.usuarioRef;
}
```

Fonte: Elaborada pelo Autor

Figura 42 – Código de tratamento para obter informações do objeto.

```
b.snapshotChanges().subscribe(res => {
  if (o) return
  const data = res.payload.toJSON()
  console.log(data)
  if (data == null) this.authService.setProgressoInicial(this.uid)
  else {
    this.semana = data['semana']
    this.atual_aero = data['atual_aero']
    this.max_aero = data['max_aero']
    this.atual_resis = data['atual_resis']
    this.max_resis = data['max_resis']
    this.atual_along = data['atual_along']
    this.max_along = data['max_along']
    this.atual_along_final = data['atual_along_final']
    this.max_along_final = data['max_along_final']
    this.etapa = data['etapa']
    this.dia_aero = data['dia_aero']
    this.dia_resis = data['dia_resis']
    this.dia_along = data['dia_along']
    this.dia_along_final = data['dia_along_final']
    console.log(data)
    this.mudacor()

    this.verifica_questionario();
    this.verifica_dia()
    o++;
  }
})
```

Fonte: Elaborada pelo Autor

4.5 Como são feitas as rotinas de treino

As rotinas de treino são construídas a partir da classificação dos testes aeróbico, muscoesquelético, funcional e de flexibilidade realizados pelo usuário, e cada teste possui sua tabela de classificação presentes no programa de condicionamento físico proposto pela [Brunelli \(2015\)](#) e na seção de anexos [5.1](#) de referência de valores feito pelo LEDOC.

O nível final de classificação é a média aritmética das pontuações obtidas nos testes realizados e pode ser classificado em condicionamento baixo, moderado, bom e alto, representados, no banco de dados, respectivamente por 1, 2, 3 e 4.

O programa de exercícios tem um total de 20 semanas de treinamento e é composto por um total de 7 etapas, na qual a primeira é opcional e as seguintes são realizadas em ordem. Em relação à exercícios aeróbicos, é detalhado o tempo de descanso entre os exercícios, uma lista de exercícios e sua duração, e para exercícios resistidos, é detalhado o número de séries, que é um conjunto de repetições, e a carga utilizada. Esse programa de exercício é descrito no anexo [5.1](#), onde também é mostrado a progressão da carga e do número de repetições de acordo com a etapa e o nível do usuário. No entanto, a frequência recomendada de exercícios semanalmente é decidida de acordo com a avaliação do índice de massa corporal.

Após a finalização do programa de treinamento, serão feitos novos testes para serem comparados com os testes realizados inicialmente, com o objetivo de observar se o programa afetou positivamente o usuário.

5 Considerações Finais

De acordo com os objetivos propostos, o aplicativo desenvolvido planeja e gerencia uma sequência de exercícios de 20 semanas, baseada nos resultados de testes realizados pelo usuário, que também são propostos pelo aplicativo.

A ferramenta escolhida para prototipar o aplicativo foi adequada e bem vista pelos membros do LEDOC, como professores e mestrandos, principalmente no que tange a seção de comentários e anotações sobre determinada tela do protótipo, sendo assim, a utilização da mesma é muito viável, uma vez que permite adaptações constantes de acordo com os *feedbacks* periódicos sobre as funcionalidades e design do projeto.

O design do aplicativo foi construído pensando no uso facilitado, e com o menor número de toques possível, visto que grande parte dos usuários será da terceira idade, público alvo do laboratório de pesquisa, então é necessário um design simples e prático.

O desenvolvimento deste projeto proporcionou a aquisição de conhecimentos em relação ao desenvolvimento mobile híbrido e principalmente à plataforma Firebase. Por outro lado, as maiores dificuldades foram referentes a criação de um design simples, a mudança de classificação juntamente com a adição de testes e ao gerenciamento do tempo para a realização de tarefas, visto que o trabalho precisou ser realizado remotamente, devido a pandemia, o que dificultou a interação com os membros do laboratório.

5.1 Trabalhos Futuros

Para trabalhos futuros propõe-se a adição de um modo do usuário classificar a rotina que foi realizada para ser identificado se ele é capaz de fazer os exercícios planejados. Propõe-se também incorporar ao aplicativo um módulo de análise de resultados , aplicando novos testes algumas semanas após o início dos treinos, permitindo a adequação nos mesmos, uma vez que, atualmente, isso ocorre apenas ao final do programa, 20 semanas após a inscrição do usuário no aplicativo, com a comparação dos resultados dos testes.

Referências

- ANGULAR. *Angular*. 2020. Disponível em: <<https://angular.io/guide/architecture>>. Acesso em: 14 Novembro. 2020.
- BARBALHO, M. de S. M.; GENTIL, P.; IZQUIERDO, M.; FISHER, J.; STEELE, J.; RAIOL, R. de A. There are no no-responders to low or high resistance training volumes among older women. *Experimental Gerontology*, Elsevier, v. 99, p. 18–26, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.exger.2017.09.003>>. Acesso em: 16 Maio. 2020.
- BRUNELLI, B. M. *Programa de Condicionamento Físico da ACSM*. 2015. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2324-6.pdf>>. Acesso em: 7 Agosto. 2020.
- CARNEIRO, D. Prescrição de exercício físico: a sua inclusão na consulta. *Revista Portuguesa de Clínica Geral*, scielopt, v. 27, p. 470 – 479, 09 2011. ISSN 0870-7103. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0870-71032011000500010&nrm=iso>. Acesso em: 24 Novembro. 2020.
- CAVALCANTI, J. *5 aplicativos de exercícios para fazer atividade física em casa*. 2020. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/listas/2020/04/5-aplicativos-de-exercicios-para-fazer-atividade-fisica-em-casa.ghtml>>. Acesso em: 18 Novembro. 2020.
- CHEN, P.; MAO, L.; NASSIS, G. P.; HARMER, P.; AINSWORTH, B. E.; LI, F. Coronavirus disease (covid-19): The need to maintain regular physical activity while taking precautions. *Journal of Sport and Health Science*, Elsevier, v. 9, n. 2, p. 103–104, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.02.001>>. Acesso em: 16 Maio. 2020.
- CONCEITO.DE. *Conceito de software aplicativo*. 2019. Disponível em: <<https://conceito.de/software-aplicativo>>. Acesso em: 5 Janeiro. 2020.
- de Oliveira, M.; De Sibio, M. T.; MATHIAS, L. S.; RODRIGUES, B. M.; SAKALEM, M. E.; NOGUEIRA, C. R. Irisin modulates genes associated with severe coronavirus disease (covid-19) outcome in human subcutaneous adipocytes cell culture. *Molecular and Cellular Endocrinology*, v. 515, p. 110917, 2020. ISSN 0303-7207. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0303720720302173>>. Acesso em: 21 Outubro. 2020.
- FERREIRA, M. J.; IRIGOYEN, M. C. A.; CONSOLIM-COLOMBO, F.; SARAIVA, J. A. F. K.; ANGELIS, K. A. D. Vida Fisicamente Ativa como Medida de Enfrentamento ao COVID-19. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, scielo, 00 2020. ISSN 0066-782X. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2020005006201&nrm=iso>. Acesso em: 16 Maio. 2020.
- FIREBASE. *Firebase Guides*. 2019. Disponível em: <<https://firebase.google.com/docs/guides>>. Acesso em: 26 Outubro. 2020.
- FIREBASE. *Cloud Storage*. 2020. Disponível em: <<https://firebase.google.com/docs/storage>>. Acesso em: 3 Novembro. 2020.

- FIREBASE. *Escolher um banco de dados: Cloud Firestore ou Realtime Database*. 2020. Disponível em: <<https://firebase.google.com/docs/database/rtdb-vs-firebase>>. Acesso em: 3 Novembro. 2020.
- FIREBASE. *Firebase Authentication*. 2020. Disponível em: <<https://firebase.google.com/docs/auth>>. Acesso em: 2 Novembro. 2020.
- FIREBASE. *Firebase Realtime Database*. 2020. Disponível em: <<https://firebase.google.com/docs/database>>. Acesso em: 3 Novembro. 2020.
- IBGE. *Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2017*. 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101631_informativo.pdf>. Acesso em: 18 Novembro. 2020.
- IONIC. *Ionic Framework - Preface*. 2020. Disponível em: <<https://ionicframework.com/docs/v1/guide/preface.html>>. Acesso em: 18 Março. 2020.
- JOY, L. *Staying Active During COVID-19*. 2020. Disponível em: <<https://www.exerciseismedicine.org/support_page.php/stories/?b=892>>. Acesso em: 16 Maio. 2020.
- LENOVO. *What is a smartphone?* 2020. Disponível em: <<https://www.lenovo.com/au/en/faqs/pc-life-faqs/what-is-a-smartphone/>>. Acesso em: 18 Novembro. 2020.
- NETO, L. D. O.; ELSANGEDY, H.; TAVARES, V. O.; TEIXEIRA, C.; SILVA-GRIGOLETTO, M. D. #treineemcasa - treinamento físico em casa durante a pandemia do covid-19 (sars-cov2): abordagem fisiológica e comportamental. v. 19, 04 2020.
- PONTOCODE. *Você sabe o que é Desenvolvimento Híbrido?* 2016. Disponível em: <<https://pontocode.com.br/novidades/voce-sabe-o-que-e-desenvolvimento-hibrido/>>. Acesso em: 18 Março. 2020.
- RAIOL, R. A. Praticar exercícios físicos é fundamental para a saúde física e mental durante a pandemia da covid-19. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 3, n. 2, p. 2804–2813, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.34119/bjhrv3n2-124>>. Acesso em: 16 Maio. 2020.
- ROCHA, F. S.; SANTANA, E. B.; SILVA, E. S.; CARVALHO, J. S. M.; CARVALHO, F. L. Q. Uso de apps para a promoção dos cuidados à saúde. *STAES 2017, III Seminário de Tecnologias Aplicadas em Educação e Saúde*, 2017.
- ROSCHEL, H.; TRICOLI, V.; UGRINOWITSCH, C. Treinamento físico: considerações práticas e científicas. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, scielo, v. 25, p. 53 – 65, 12 2011. ISSN 1807-5509. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-55092011000500007&nrm=iso>. Acesso em: 24 Novembro. 2020.
- ROUSE, M. *smartphone*. 2019. Disponível em: <<https://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/smartphone>>. Acesso em: 18 Novembro. 2020.
- TOTVS, E. *Por que o Angular é um framework tão poderoso?* 2020. Disponível em: <<https://www.totvs.com/blog/developers/angular/>>. Acesso em: 14 Novembro. 2020.
- VIRTUAL, P. *Qual a importância de uma rotina de treino?* 2020. Disponível em: <<https://blog.meupersonalvirtual.com.br/rotina-de-treino/>>. Acesso em: 15 Novembro. 2020.

WHO. *Physical activity*. 2018. Disponível em: <<https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>>. Acesso em: 27 Outubro. 2020.

WOOD, R. *AAHPERD Functional Fitness Test*. 2008. Disponível em: <<https://www.topendsports.com/testing/aahperv-functional-test.htm>>. Acesso em: 15 Novembro. 2020.

WU, C.; CHEN, X.; CAI, Y.; XIA, J.; ZHOU, X.; XU, S.; HUANG, H.; ZHANG, L.; ZHOU, X.; DU, C.; ZHANG, Y.; SONG, J.; WANG, S.; CHAO, Y.; YANG, Z.; XU, J.; ZHOU, X.; CHEN, D.; XIONG, W.; XU, L.; ZHOU, F.; JIANG, J.; BAI, C.; ZHENG, J.; SONG, Y. Risk Factors Associated With Acute Respiratory Distress Syndrome and Death in Patients With Coronavirus Disease 2019 Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA Internal Medicine*, 03 2020. ISSN 2168-6106. Disponível em: <<https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.0994>>. Acesso em: 18 Maio. 2020.

ZHOU, F.; YU, T.; DU, R.; FAN, G.; LIU, Y.; LIU, Z.; XIANG, J.; WANG, Y.; SONG, B.; GU, X.; GUAN, L.; WEI, Y.; LI, H.; WU, X.; XU, J.; TU, S.; ZHANG, Y.; CAO, H. C. B. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with covid-19 in wuhan, china: a retrospective cohort study. *The Lancet*, Elsevier, v. 395, n. 10229, p. 1054–1062, 2020. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)>. Acesso em: 18 Maio. 2020.

ANEXO A – Valores de referência dos testes

Padrões para o Teste de Flexões (número de flexões completadas) - MASCULINO

Classificação	20-29	30-39	40-49	50-59	60 ou mais
Excelente	> 36	30-35	25-29	21-24	18-20
Boa	29-35	22-29	17-24	13-20	11-17
Média	22-28	17-21	13-16	10-12	8-10
Fraca	17-21	12-16	10-12	7-9	5-7
Necessita melhorias*	< 16	< 11	< 9	< 6	< 4

Padrões para o Teste de Flexões (número de flexões completadas) - FEMININO

Classificação	20-29	30-39	40-49	50-59	60 ou mais
Excelente	> 30	27-29	24-26	21-23	17-20
Boa	21-29	20-26	15-23	11-20	12-16
Média	15-20	13-19	11-14	7-10	5-11
Fraca	10-14	8-12	5-10	2-6	2-4
Necessita melhorias*	< 9	< 7	< 4	1	1

Padrões para o Teste de Flexibilidade (em Centímetros) - MASCULINO

Classificação	20-29	30-39	40-49	50-59	60 ou mais
Excelente	> 40	> 38	> 35	> 35	> 33
Boa	34-39	33-37	29-34	28-34	25-32
Média	30-33	28-32	24-28	24-27	20-24
Fraca	25-29	23-27	18-23	16-23	15-19
Necessita melhorias*	< 24	< 22	< 17	< 15	< 14

Padrões para o Teste de Flexibilidade (em Centímetros) - FEMININO

Classificação	20-29	30-39	40-49	50-59	60 ou mais
Excelente	> 41	> 41	> 38	> 39	> 35
Boa	37-40	36-40	34-37	33-38	31-34
Média	33-36	32-35	30-33	30-32	27-30
Fraca	28-32	27-31	25-29	25-29	23-26
Necessita melhorias*	< 27	< 26	< 24	< 24	< 22

Padrões para o Teste de Cooper de 12 minutos (em metros) - MASCULINO

Classificação	20-29	30-39	40-49	50-59	60 ou mais
Excelente	2650-2830	2520-2720	2470-2660	2330-2540	2130-2490
Boa	2410-2640	2410-2510	2250-2460	2100-2320	1940-2120
Média	2120-2400	2100-2400	2000-2400	1880-2090	1650-1930
Fraca	1960-2110	1900-2090	1830-1990	1660-1870	1400-1640
Necessita melhorias*	< 1960	< 1900	< 1830	< 1660	< 1400

Padrões para o Teste de Cooper de 12 minutos (em metros) - FEMININO

Classificação	20-29	30-39	40-49	50-59	60 ou mais
Excelente	2310-2430	2170-2330	2090-2240	2010-2160	1760-1900
Boa	1980-2160	1970-2080	1800-2000	1700-1900	1600-1750
Média	1800-1970	1700-1960	1590-1790	1510-1690	1400-1590
Fraca	1550-1790	1510-1690	1420-1580	1350-1500	1260-1390
Necessita melhorias*	< 1550	< 1510	< 1420	< 1350	< 1260

*Poderão iniciar o programa de treinamento no NÍVEL 1, porém deverão fazer o exercício em baixa intensidade e sempre relatar feedback ao profissional de educação física responsável.

Valores de referência Índice de Massa Corpórea

Classificação	IMC kg/m ²	Risco de comorbidades
Baixo peso	< 18,5	Baixo
Peso normal	18,5-24,9	Médio
Sobrepeso	25-29,9	Aumentado
Obeso I	30-34,9	Moderado
Obeso II	35-39,9	Grave
Obeso III	≥40,0	Muito grave

Valores de referência Circunferência Cintura

	HOMENS	MULHERES
Aumentado	$\geq 94 \text{ cm}$	$\geq 80 \text{ cm}$
Substancialmente aumentado	$\geq 102 \text{ cm}$	$\geq 88 \text{ cm}$

Valores de Referência para o Teste Timed Up and Go (em segundos)

1. Até 10 segundos – desempenho normal para adultos/idosos saudáveis. Baixo risco de quedas;
2. Entre 11 e 20 segundos – Normal para idosos frágeis ou com debilidade, mas que se mantêm independentes na maioria das atividades de vida diária. Baixo risco de quedas;
3. Entre 21 e 29 segundos – Avaliação funcional obrigatória. Indicado abordagem específica para a prevenção de queda. Risco de quedas moderado;
4. Maior ou igual a 30 segundos – Avaliação funcional obrigatória. Indicado abordagem específica para a prevenção de queda. Alto risco para quedas.

Valores de Referência para o Teste de Caminhada de 6 minutos (em metros)

Nível 4 (excelente): Maior que 500m

Nível 3 (bom): Entre 400 e 499m

Nível 2 (médio): Entre 300 e 399m

Nível 1 (baixo): Menos que 300m

Valores de Referência para o Teste de Sentar e Levantar por 30 segundos (repetições)

MASCULINO

Nível 4 (excelente): > 19 repetições

Nível 3 (bom): 16-18

Nível 2 (médio): 12-15

Nível 1 (baixo): < 11

FEMININO

Nível 4 (excelente): > 18 repetições

Nível 3 (bom): 14-17

Nível 2 (médio): 10-13

Nível 1 (baixo): < 9

ALONGAMENTOS INICIAIS:

ANTES DE SE EXERCITAR, LEIA ATENTAMENTE!

- Cada movimento deve ser executado devagar e mantido na posição entre 10 a 15 segundos.
- Realize alongamentos para todos os grupos musculares, isto é: alongue seu pescoço, braços, mãos, tronco, pernas e pés.
- Todo músculo deve ser alongado tanto do lado direito, quanto do lado esquerdo, tanto a parte da frente, como a parte de trás.
- Você pode realizar estes alongamentos na sua casa, usando um apoio se necessário, como uma mesa, cadeira ou até parede.



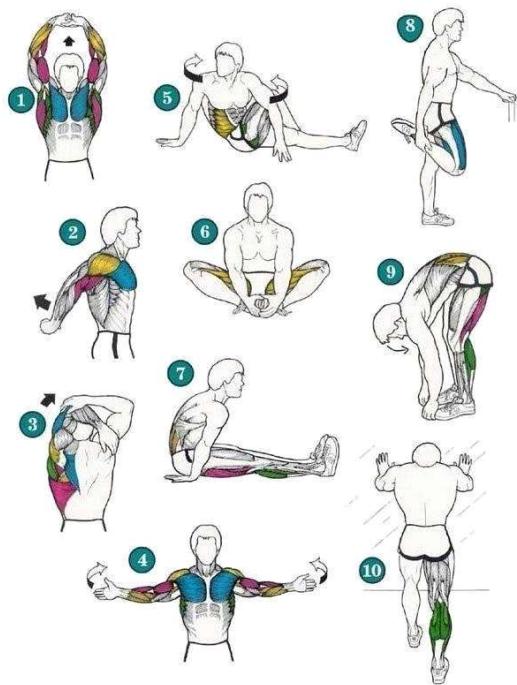
Durante os exercícios, utilize a Escala de Percepção Subjetiva de Esforço para monitorar a intensidade de seu treino



Adaptado de: BORG, G. A. V. Psychophysical bases of perceived exertion. Medicine & Science in Sports & Exercise, v. 4, p. 377-381, 1982.

VOLTA À CALMA:

Ao terminar seu treino, não pare bruscamente; diminua progressivamente a intensidade de sua atividade. Relaxe, se alongue e faça exercícios de respiração (inspire e expire o ar profundamente). Não se esqueça de se hidratar!



PROGRAMAS/ROTINAS DE TREINAMENTO

INTENSIDADE NÍVEL 1 (CONDICIONAMENTO BAIXO)

INTENSIDADE NÍVEL 2 (CONDICIONAMENTO MODERADO)

INTENSIDADE NÍVEL 3 (CONDICIONAMENTO BOM)

INTENSIDADE NÍVEL 4 (CONDICIONAMENTO ALTO)

ETAPA INICIAL (opcional)

PROGRESSÃO DE TREINAMENTO: Etapas A, B, C, D, E e F

ANEXO B – Programa de treinamento

SEQUÊNCIA DO PROGRAMA DE TREINAMENTO: ALONGAMENTOS INICIAIS -> EXERCÍCIO RESISTIDO -> EXERCÍCIO AERÓBIO -> ALONGAMENTOS FINAIS E VOLTA À CALMA (ENCERRAMENTO)

O NÍVEL DE CONDICIONAMENTO FÍSICO DEVE SER SELECIONADO A PARTIR DOS RESULTADOS DE CADA TESTE FÍSICO/FUNCIONAL. DEVE-SE CONSIDERAR O NÍVEL/COR QUE MAIS FOR ALCANÇADO!

TODOS OS NÍVEIS DE CONDICIONAMENTO DEVEM SEGUIR A SEQUÊNCIA DAS ETAPAS: A -> B -> C -> D -> E-> F. A ETAPA INICIAL é OPCIONAL!

Observações:

Intensidade: Veja a Escala de Percepção Subjetiva de Esforço. Seu esforço é subjetivo, fique atento aos sinais de seu corpo!

Repetições: Número de execuções de um mesmo exercício realizado consecutivamente!

Séries: Conjunto de repetições!

EXERCÍCIO RESISTIDO

ETAPA INICIAL e ETAPAS A, B e C (ATENÇÃO: a utilização de cargas e as quantidades corretas irão depender do nível de condicionamento que você se encontra; respeite seus limites!)

- 1 Agachamento livre (sem carga para todos)
- 2 Flexão de braço (na parede; a dificuldade do movimento ocorrerá conforme você afasta seu corpo da parede)
- 3 Afundo (sem carga para todos)
- 4 Remada deitada (sem carga/garrafinhas de 600 ML/garrafinhas de 1 L)
- 5 Stiff (sem elástico/com elástico)
- 6 Elevação lateral (sem carga/garrafinhas de 600 ML/garrafinhas de 1 L)
- 7 Gêmeos em pé (com apoio na parede para o nível 1/sem apoio para os níveis 2, 3 e 4)
- 8 Rosca direta (sem carga/garrafinhas de 600 ML/garrafinhas de 1 L)
- 9 Abdominal bicicleta (sentado na cadeira: níveis 1 e 2; no chão: níveis 3 e 4)

ETAPA D, E e F (ATENÇÃO: a utilização de cargas corretas irá depender do nível de condicionamento que você se encontra; respeite seus limites!)

- 16 Agachamento com salto (sem carga/carga de 1 L - mochila nas costas)
- 21 Flexão de braços (no chão; níveis 1 e 2 deverão fazer com os joelhos encostados no chão, caso não consigam realizar o movimento completo)
- 36 Ponte de glúteos (sem carga para todos)
- 25 Remanda baixa (com carga; garrafinhas de 600 ML/garrafinhas de 1 L)
- 30 Bom dia (sem carga para os níveis 1 e 2; com carga para os níveis 3 e 4: utilize duas sacolas/mochilas e duas garrafinhas de 600 ml de cada lado do cabo da vassoura!)
- 28 Tríceps francês (com carga; garrafinhas de 600 ML/garrafinhas de 1 L)
- 7 Gêmeos em pé (sem carga/carga de 1 L - mochila nas costas)
- 27 Rosca alternada (com carga, garrafinhas de 600 ML/garrafinhas de 1 L)
- 45 Abdominal reto solo (sem carga para todos)
- 39 Balanço com equipamento/objeto (apenas para o nível 4 na ETAPA E)

*Fique atento se o seu nível de condicionamento utilizará cargas/elásticos!

*Veja no menu de exercícios quais exercícios utilizam cargas/elásticos e quais não!

ETAPA INICIAL POR 2 SEMANAS (OPCIONAL para demonstração e para sedentários -

aqueles que estão sem praticar exercício físico regular por pelo menos 3 meses)

*Os indivíduos sedentários que já tiverem experiência anterior com exercícios físicos, também podem iniciar a rotina de treinamento na ETAPA A

*Faça os exercícios sem cargas, utilize apenas o peso do próprio corpo!

Nível 1: 1 série de 12 repetições / Intensidade: 9-11 / 30 seg de descanso entre os exercícios

Nível 2: 1 série de 12 repetições / Intensidade: 9-11 / 30 seg de descanso entre os exercícios

Nível 3: 1 série de 12 repetições / Intensidade: 9-11 / 30 seg de descanso entre os exercícios

Nível 4: 1 série de 12 repetições / Intensidade: 9-11 / 30 seg de descanso entre os exercícios

ETAPA A (30 seg de descanso entre os exercícios e 2 min de descanso entre as séries)

Nível 1: 2 séries de 10 repetições / Intensidade: 9-11 (exercícios sem cargas, utilize apenas o peso do próprio corpo!)

Nível 2: 2 séries de 10 repetições / Intensidade: 11-13 (exercícios com cargas, utilize garrafinhas de 600 ml!)

Nível 3: 2 séries de 10 repetições / Intensidade: 11-13 (exercícios com cargas, utilize garrafinhas de 600 ml e elásticos!)

Nível 4: 2 séries de 10 repetições / Intensidade: 13-15 (exercícios com cargas, utilize garrafinhas de 1 litro e elásticos!)

ETAPA B (30 seg de descanso entre os exercícios e 2 min de descanso entre as séries)

Nível 1: 2 séries de 10 repetições / Intensidade: 11-13 (mesmos exercícios que na etapa A; exercícios com cargas, utilize garrafinhas de 600 ml!)

Nível 2: 2 séries de 12 repetições / Intensidade: 11-13 (mesmos exercícios que na etapa A; exercícios com cargas, utilize garrafinhas de 600 ml e elásticos!)

Nível 3: 2 séries de 15 repetições / Intensidade: 11-13 (mesmos exercícios que na etapa A; exercícios com cargas, utilize garrafinhas de 600 ml e elásticos!)

Nível 4: 2 séries de 15 repetições / Intensidade: 13-15 (mesmos exercícios que na etapa A; exercícios com cargas, utilizar garrafinhas de 1 litro e elásticos!)

ETAPA C (30 seg de descanso entre os exercícios e 2 min de descanso entre as séries)

Nível 1: 2 séries de 12 repetições / Intensidade: 11-13 (mesmos exercícios que na etapa A e B; exercícios com cargas, utilizar garrafinhas de 600 ml e elásticos!)

Nível 2: 3 séries de 10 repetições / Intensidade: 11-13 (mesmos exercícios que na etapa A e B; exercícios com cargas, utilizar garrafinhas de 600 ml e elásticos!)

Nível 3: 3 séries de 12 repetições / Intensidade: 11-13 (mesmos exercícios que na etapa A e B; exercícios com cargas, utilizar garrafinhas de 600 ml e elásticos!)

Nível 4: 3 séries de 15 repetições / Intensidade: 13-15 (mesmos exercícios que na etapa A e B; exercícios com cargas, utilizar garrafinhas de 1 litro e elásticos!)

ETAPA D (30 seg de descanso entre os exercícios e 2 min de descanso entre as séries)

Nível 1: 2 séries de 12 repetições / Intensidade: 11-13 (alterações dos exercícios; com cargas, utilizar garrafinhas de 600 ml - exceto no Gêmeos em Pé e

Agachamento com Salto (faça estes exercícios sem cargas!)
Nível 2: 3 séries de 10 repetições / Intensidade: 11-13 (alterações dos exercícios; com cargas, utilize garrafinhas de 600 ml - exceto no Gêmeos em Pé e Agachamento com Salto (faça estes exercícios sem cargas!))
Nível 3: 3 séries de 12 repetições / Intensidade: 11-13 (alterações dos exercícios; com cargas, utilize garrafinhas de 600 ml/ - exceto no Gêmeos em Pé e Agachamento com Salto (faça estes exercícios sem cargas!))
Nível 4: 3 séries de 15 repetições / Intensidade: 13-15 (alterações dos exercícios; com cargas, utilize garrafinhas de 1 litro!)

ETAPA E (30 seg de descanso entre os exercícios e 2 min de descanso entre as séries)

Nível 1: 3 séries de 10 repetições / Intensidade: 11-13 (mesmos exercícios que na etapa D; com cargas, utilize garrafinhas de 600 ml - exceto no Gêmeos em Pé e Agachamento com Salto (faça estes exercícios sem cargas!))
Nível 2: 3 séries de 12 repetições / Intensidade: 11-13 (mesmos exercícios que na etapa D; com cargas, utilize garrafinhas de 600 ml - exceto no Gêmeos em Pé e Agachamento com Salto (faça estes exercícios sem cargas!))
Nível 3: 3 séries de 15 repetições / Intensidade: 15-17 (mesmos exercícios que na etapa D; com cargas, utilize garrafinhas de 1 litro - exceto no Agachamento com Salto (faça estes exercícios sem cargas!))
Nível 4: 3 séries de 15 repetições / Intensidade: 15-17 (mesmos exercícios e cargas que na etapa D + Exercício 39 Balanço com equipamento/objeto (utilize garrafinhas de 1 litro!))

ETAPA F (30 seg de descanso entre os exercícios e 2 min de descanso entre as séries nos níveis 1, 2 e 3; 30 seg de descanso entre os exercícios e 1 min de descanso entre as séries no nível 4)

Nível 1: 3 séries de 12 repetições / Intensidade: 11-13 (mesmos exercícios que na etapa D; com cargas, utilize garrafinhas de 600 ml/Gêmeos em Pé com 1L - execeto Agachamento com Salto (faça este exercício sem carga!))
Nível 2: 3 séries de 15 repetições / Intensidade: 15-17 (mesmos exercícios que na etapa D; com cargas, utilize garrafinhas de 1L - exceto Agachamento com Salto (faça este exercício sem carga!))
Nível 3: 3 séries de 15 repetições / Intensidade: 15-17 (mesmos exercícios que na etapa D - utilize garrafinhas de 1 litro em todos os exercícios que precisam de cargas!)
Nível 4: 3 séries de 15 repetições / Intensidade: 15-17 (mesmos exercícios que na etapa D + o Exercício 39 Balanço com equipamento/objeto (utilize garrafas de 1 litro em todos os exercícios que precisam de cargas!)/ redução no período de descanso entre as séries*)

EXERCÍCIO AERÓBIO

ETAPA INICIAL e ETAPA A

Nível 1: 30 min / Intensidade (9-11)
Nível 2: 30 min / Intensidade (11-13)
Nível 3: 30 min / Intensidade (11-13)
Nível 4: 30 min / Intensidade (11-13)

ETAPA B

Nível 1: 30 min / Intensidade (11-13) - aumentar o número de passadas em relação ao treino anterior (caminhar/trotar mais rápido)*

Nível 2: 30 min / Intensidade (13-15) - aumentar o número de passadas em relação ao treino anterior (caminhar/trotar mais rápido)*
Nível 3: 30 min / Intensidade (13-15) - aumentar o número de passadas em relação ao treino anterior (caminhar/trotar mais rápido)*
Nível 4: 30 min / Intensidade (13-15) - aumentar o número de passadas em relação ao treino anterior (caminhar/trotar mais rápido)*

ETAPA C

Nível 1: 30 min / Intensidade (13-15) - aumentar o número de passadas em relação ao treino anterior (caminhar/trotar mais rápido)*
Nível 2: 30 min / Intensidade (15-17) - aumentar o número de passadas em relação ao treino anterior (caminhar/trotar mais rápido)*
Nível 3: 30 min / Intensidade (15-17) - aumentar o número de passadas em relação ao treino anterior (caminhar/trotar mais rápido)*
Nível 4: 30 min / Intensidade (15-17) - aumentar o número de passadas em relação ao treino anterior (caminhar/trotar mais rápido)*

ETAPA D

Nível 1: 35 min / Intensidade (13-15) - manter o ritmo de caminhada/trote por mais tempo*
Nível 2: 40 min / Intensidade (15-17) - manter o ritmo de caminhada/trote por mais tempo*
Nível 3: 45 min / Intensidade (15-17) - manter o ritmo de caminhada/trote por mais tempo*
Nível 4: 50 min / Intensidade (15-17) - manter o ritmo de caminhada/trote por mais tempo*

ETAPA F

Nível 1: 40 min / Intensidade (13-15) - manter o ritmo de caminhada/trote por mais tempo*
Nível 2: 45 min / Intensidade (15-17) - manter o ritmo de caminhada/trote constante por mais tempo*
Nível 3: 50 min / Intensidade (13-15) - manter o ritmo de caminhada/trote constante por mais tempo: reduza a intensidade se necessário!*
Nível 4: 60 min / Intensidade (13-15) - manter o ritmo de caminhada/trote constante por mais tempo: reduza a intensidade se necessário!*

ETAPA A: 2 semanas
ETAPA B: 3 semanas
ETAPA C: 3 semanas
ETAPA D: 4 semanas
ETAPA E: 4 semanas
ETAPA F: 4 semanas

Total de 20 semanas de treinamento (obrigatório)