



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SAÚDE
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SAÚDE

FRANCYARA SOUSA SILVA

PROTÓTIPO DE APLICATIVO MÓVEL PARA MELHORAMENTO DE
EQUILÍBRIO E MARCHA EM IDOSOS

CAMPINA GRANDE, PB
2023

FRANCYARA SOUSA SILVA

**PROTÓTIPO DE APLICATIVO MÓVEL PARA MELHORAMENTO DE
EQUILÍBRIO E MARCHA EM IDOSOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ciências e Tecnologias em Saúde da Universidade Estadual Da Paraíba como requisito para obtenção de título de Mestre em Ciência e Tecnologias em Saúde.

Área de concentração: Química Medicinal

Orientador: Dr. Danilo De Almeida Vasconcelos.

**CAMPINA GRANDE, PB
2023**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586p Silva, Francyara Sousa.
Protótipo de aplicativo móvel para melhoramento de equilíbrio e marcha em idosos [manuscrito] / Francyara Sousa Silva. - 2023.
39 p. : il. colorido.

Digitado.
Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia em Saúde) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2023.
"Orientação : Prof. Dr. Danilo de Almeida Vasconcelos, Coordenação do Curso de Fisioterapia - CCBS."
1. Desenvolvimento de software. 2. Dispositivo móvel. 3. Idosos. 4. Marcha (locomção). I. Título

21. ed. CDD 005.1

FRANCYARA SOUSA SILVA

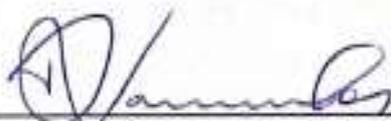
**PROTÓTIPO DE APLICATIVO MÓVEL PARA MELHORAMENTO DE
EQUILÍBRIO E MARCHA EM IDOSOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ciências e Tecnologias em Saúde da Universidade Estadual Da Paraíba como requisito para obtenção de título de Mestre em Ciência e Tecnologias em Saúde.

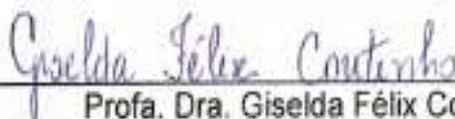
Área de concentração: Química Medicinal

Aprovado em 22/08/2023

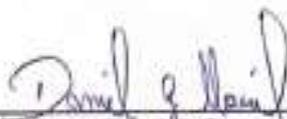
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Danilo de Almeida Vasconcelos
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Giselda Félix Coutinho
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Daniel Germano Maciel
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

AGRADECIMENTOS

A Deus por me dar sabedoria e discernimento para que este projeto se concretizasse.

A minha mãe Cleomildes e ao meu pai Francinaldo, que com muito amor e paciência me me incentivaram para esta conquista.

A meu companheiro Igor de Freitas pelo grande apoio, incentivo, carinho e paciência de sempre.

A minha irmã Francyllen Sousa pela grande força.

Ao professor e orientador Danilo Vasconcelos pela oportunidade de realizar este projeto.

Ao colega Kayo Werter que contribuiu com o desenvolvimento deste projeto.

Aos meus amigos que me ajudaram e me incentivaram desde o início nessa jornada do mestrado.

Ao Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde e a Universidade Estadual da Paraíba por me possibilitar realizar este projeto e contribuir com a sociedade.

*A felicidade não está em viver, mas em saber viver. Não vive mais o que mais vive, mas o que
melhor vive.*

Mahatma Gandhi

RESUMO

INTRODUÇÃO: A tecnologia vem evoluindo muito, favorecendo a vida humana em distintas áreas do dia-a-dia. Com isso, a população se beneficia proporcionando progressos na qualidade de vida. A utilização de dispositivos móveis vem crescendo na população idosa, e o uso de aplicativos que ajudem esses indivíduos, tem se tornado uma prática muito comum. O uso de aplicativos que auxiliam no melhor desempenho da marcha e equilíbrio como bom prognóstico para o envelhecimento tem ganhado muitos estudos no âmbito da saúde. Nesse contexto, a necessidade de ampliação de aplicativos que auxiliem na melhora da marcha e equilíbrio nos indivíduos idosos e que seja capaz de transmitir informações para o usuário e profissional adequado. **OBJETIVO:** Desenvolvimento de um protótipo de aplicativo mobile voltado para o melhoramento de equilíbrio e marcha em idosos através de exercícios. **MÉTODOS:** Refere-se a um desenvolvimento experimental de aplicativo móvel, que instalado em um sistema de android, deve ser capaz de auxiliar o indivíduo a realização de exercícios para melhoramento do equilíbrio e marcha. O aplicativo é responsável por apresentar algumas variações de exercícios, o qual o usuário deverá escolher e iniciar sua utilização normal. Uma vez que inicia-lo, terá uma forma explicativa em vídeo, imagem e texto para sua utilização, ao seu término deverá responder um questionário avaliativo sobre como foi à execução do mesmo. Este questionário ajudará ao usuário e um profissional adequado de como o exercício está ajudando ou precisa ser aperfeiçoado para o indivíduo. **RESULTADO:** O protótipo desenvolvido utiliza como linguagem principal o python, possui boa credibilidade que garante uma boa execução, Kivy é uma bibliotecade código aberta e muito completa para o desenvolvimento de Apps em python. O Kivy segue um padrão de UI chamado NUI – Natural User Interface. Basicamente, segue os padrões de aplicações que são utilizadas no dia a dia em dispositivos móveis e são interfaces de fácil acesso. **CONCLUSÃO:** Utilizar a linguagem de programação python, ajudou na elaboração do desenvolvimento do protótipo, suas interfaces com amplas ferramentas de facilidades com o propósito de atender as necessidades dos usuários e permitir uma facilidade por meio da instalação em dispositivo móvel, ajuda ao indivíduo realizar os exercícios em qualquer ambiente e horário, melhorando sua qualidade de vida.

Palavras-chaves: idoso; equilíbrio; marcha; mobile; exercícios.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Technology has evolved a lot, favoring human life in different areas of everyday life. With this, the population benefits by providing progress in quality of life. The use of mobile devices has been growing in the elderly population, and the use of applications that help these individuals has become a very common practice. The use of applications that help improve gait and balance performance as a good prognosis for aging has gained many studies in the field of health. In this context, the need to expand applications that help improve gait and balance in elderly individuals and that is capable of transmitting information to the user and appropriate professional. **OBJECTIVE:** Development of a prototype mobile application aimed at improving balance and gait in the elderly through exercise. **METHODS:** Refers to an experimental development of a mobile application, which installed on an android system, should be able to help the individual to perform exercises to improve balance and gait. The application is responsible for presenting some variations of exercises, which the user must choose and start their normal use. Once you start it, you will have an explanatory form in video, image and text for your use, at the end you will have to answer an evaluation questionnaire about how it was carried out. This questionnaire will help the user and a suitable professional to see how the exercise is helping or needs improvement for the individual. **RESULT:** The developed prototype uses python as its main language, has good credibility that guarantees a good execution, Kivy is an open source and very complete library for the development of Apps in python. Kivy follows a UI pattern called NUI – Natural User Interface. Basically, it follows the standards of applications that are used on a daily basis on mobile devices and are easily accessible interfaces. **CONCLUSION:** Using the python programming language helped in the elaboration of the development of the prototype, its interfaces with ample tools of facilities with the purpose of meeting the needs of the users and allowing an ease through the installation in a mobile device, it helps the individual to carry out the exercises in any environment and time, improving your quality of life.

Keywords: elderly; balance; march; mobile; exercise.

LISTA DE SIGLA E ABREVEATURAS

AVDs	Atividades de Vida Diária
DCNT	Doenças crônicas não transmissíveis
EVA	Escala visual analógica
RV	Escala visual analógica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ML	Machine learning
NUI	Natural User Interface
OMS	Organização Mundial de Saúde
OMPI	Organização Mundial da Propriedade Intelectual
UI	User interface

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO DE APLICATIVO.....	19
FIGURA 2 - TELA PARA ACESSAR O APLICATIVO.....	25
FIGURA 3 - TELA DE LOGIN E CADASTRO DO USUÁRIO	25
FIGURA 4 - TELA PARA IDENTIFICAÇÃO	26
FIGURA 5 - TELA CADASTRO CONCLUÍDO.....	26
FIGURA 6 - TELA DE RESUMO E PERFIL DO APLICATIVO.....	27
FIGURA 7 - TELA POLITICA DE PRIVACIDADE	27
FIGURA 8 - TELA DE DEMONSTRAÇÃO DAS SUGESTÕES DE EXERCÍCIOS	28
FIGURA 9 - TELA DE DEMONSTRAÇÃO PARA O PRIMEIRO EXERCÍCIO DE EQUILÍBRIO.....	28
FIGURA 10 - TELA DE DEMONSTRAÇÃO PARA O SEGUNDO EXERCÍCIO DE EQUILÍBRIO.....	29
FIGURA 11 - TELA DE DEMONSTRAÇÃO PARA O TERCEIRO EXERCÍCIO DE EQUILÍBRIO.....	29
FIGURA 12 - TELA DE DEMONSTRAÇÃO PARA O QUARTO EXERCÍCIO DE EQUILÍBRIO.....	30
FIGURA 13. TELA DE DEMONSTRAÇÃO PARA O PRIMEIRO EXERCÍCIO DE MARCHA	30
FIGURA 14 - TELA DE DEMONSTRAÇÃO PARA O SEGUNDO EXERCÍCIO DE MARCHA	31
FIGURA 16 - TELA DE DEMONSTRAÇÃO PARA O TERCEIRO EXERCÍCIO DE MARCHA.....	31
FIGURA 17 - TELA DE DEMONSTRAÇÃO PARA O QUARTO EXERCÍCIO DE MARCHA	31
FIGURA 18 - TELA DO QUESTIONÁRIO AVALIATIVO.....	32

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	OBJETIVOS.....	12
2.1	Objetivo geral.....	12
2.2	Objetivo específico.....	12
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
3.1	Envelhecimento.....	13
3.2	Envelhecimento no Brasil.....	13
3.3	Alterações Decorrentes do Envelhecimento.....	14
3.4	Equilíbrio.....	15
3.5	Marcha.....	16
3.6	Exercícios.....	17
3.7	Web mobile.....	18
4	METODOLOGIA.....	19
4.1	Etapas do desenvolvimento.....	19
4.2	Apresentações do produto.....	19
4.3	Desenvolvimentos do Produto.....	20
4.4	Software.....	20
4.4.1	<i>Fase 1: Definição de requisitos.....</i>	21
4.4.2	<i>Fase 2: Especificação do projeto.....</i>	22
4.4.2.1	<i>Conteúdo do aplicativo.....</i>	22
4.4.2.2	<i>Diagnóstico situacional da produção científica.....</i>	22
4.4.2.3	<i>Estrutura do aplicativo.....</i>	22
4.4.3	<i>Fase 3: Construção do protótipo.....</i>	23
4.5	Registros de Programa de Computador.....	24
5	RESULTADOS.....	24
5.1	Descrições do Aplicativo “Exercite”.....	24
6	DISCUSSÃO.....	32
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
	REFERÊNCIAS.....	35
	ANEXO – Certificado de Registro de Programa de Computador.....	39

1 INTRODUÇÃO

A população idosa no Brasil e no mundo tem crescido significativamente nos últimos anos. As estatísticas já sinalizam uma clara mudança no perfil etário da população cuja principal característica é o aumento da população idosa associado à redução da taxa de natalidade. O envelhecimento da população é inevitável. E apontar a necessidade de a sociedade lidar com o processo de envelhecimento. Enquanto faz propostas para melhorar a saúde e a autoconfiança dos idosos (Souza, 2021).

Todas as pessoas estão sujeitas ao envelhecimento. O mesmo fenômeno é caracterizado por processos dinâmicos, progressivos e inalteráveis que lida com fatores biológicos, psicológicos e sociais. A definição de envelhecimento pode ser dividida em três partes: primário, secundário e terciário (Araújo, 2021).

O envelhecimento primário, também chamado de envelhecimento normal ou senescência, afeta o ser humano pós-reprodutivo por ser uma característica genética típica da espécie. Este tipo de envelhecimento tem um efeito cumulativo, uma vez que afeta o corpo de forma gradual e progressiva. Essa pessoa é afetada por fatores que determinam o envelhecimento, como atividade física, alimentação, estilo de vida, exposição a eventos educação e condição social.

O envelhecimento secundário ou patológico refere-se doenças que não podem ser confundidas com o processo normal de envelhecimento. Alguns exemplos de doenças podem variar de lesões cardiovasculares e cerebrais e até mesmo certos tipos de câncer (este último decorrente do estilo de vida de um indivíduo, fatores ambientais e mecanismos genéticos).

O envelhecimento terciário ou final é um período característico de profunda perda física e cognitiva devido ao acúmulo dos efeitos do envelhecimento. O mesmo se aplica aos fenômenos patológicos dependentes da idade.

A peculiaridade do processo de envelhecimento é um processo dinâmico e progressivo que sofre alterações morfológicas, funcionais, bioquímicas e psicológicas. Tais alterações determinam a perda progressiva da capacitância de adaptação do indivíduo ao meio, acarretando maior vulnerabilidade e maior frequência de processos patológicos, essas alterações podem gerar repercussões negativas na saúde do idoso, como presença de disfunções osteomioarticulares (Jardim, 2019).

A presença de disfunções no organismo do idoso pode acarretar a diminuição da capacitância de equilíbrio manifesta-se na instabilidade, que conseqüentemente altera o padrão de marcha, levando o idoso a diminuir a velocidade da caminhada e a amplidão do passo bem

como aumentar o suporte e o tempo de internação. Como estratégia para alcançar a estabilidade na fase de duplo apoio (Gomes, 2021).

Nestes tempos de uso massivo da tecnologia digital, não surpreende a crescente demanda pelo uso de smartphones e também o grande número de aplicativos que são oferecidos para as mais variadas finalidades e tipos de usuários, tendo em vista o forte crescimento da população idosa, e o fato de que as pessoas precisam interagir mais com máquinas e softwares, é preciso pensar em formas de adequar o acesso desse público às tecnologias digitais e vice-versa, e assim trazer mais conforto e satisfação ao próprio idoso, pois a satisfação promove bem-estar físico, mental, psicológico e emocional (Vasconcelos, 2021).

Nesse sentido, considerando todos os pontos apontados anteriormente, esse estudo propõe o desenvolvimento de um protótipo de aplicativo móvel para melhoramento de equilíbrio e marcha em idosos, à prática do exercício físico pelo idoso auxilia na prevenção de doenças, na promoção de saúde, gerando um envelhecimento saudável e com qualidade de vida, evitando o risco de quedas. Com o avanço tecnológico na área da saúde, observou-se um crescimento no desenvolvimento e na utilização de aplicativos móveis que auxiliam na prática de exercícios físicos. Com a inabilidade do idoso em acessar essas tecnologias, estudos estão sendo desenvolvidos com o intuito de aperfeiçoar a concepção de aplicativos voltados a esse público. Favorecerá o crescimento de estudos científicos no ramo da Geriatria e Gerontologia e em ciências das tecnologias em saúde, utilizadas para tratamento ou prevenções, servindo como base de investigações científicas, proporcionando meios de conhecimento para estudantes e profissionais da saúde com interesse na temática.

Dessa maneira, a ferramenta disponibilizará de materiais em imagens/animações e textos, para auxiliar os usuários no uso do aplicativo, como também uma coleta de dados e uma avaliação de como foi à experiência com o aplicativo na pratica dos exercícios. Possibilitando a melhora do equilíbrio e marcha da pessoa idosa, e conseqüentemente, promover maior autonomia nas AVD's e na participação social dos idosos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver um aplicativo (“Exercite”) mobile voltado para o melhoramento de equilíbrio e marcha em idosos através de exercícios.

2.2 Objetivo específico

- Fornecer meios para organização de cronograma com notificação sobre a práticas.
- Colecionar dados com fins de identificação;
- Recomendar exercícios direcionados às áreas citadas;
- Obter dados com fins de seguimento e evolução do usuário;

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Envelhecimento

O envelhecimento é um fenômeno mundial que pode variar de indivíduo para indivíduo, pode ser entendido em múltiplas dimensões sendo gradativo para uns e mais rápido para outros (Fechine, 2008). Essas variações são dependentes de fatores como estilo de vida, condições socioeconômicas e doenças crônicas. A ideia de “biológico” está pautada com aspectos nos planos molecular, celular, tecidual e orgânico do indivíduo, enquanto o conceito psíquico é a relação das dimensões cognitivas e psicoativas, interferindo na personalidade e afeto. Desta maneira, falar de envelhecimento é abrir o leque de interpretações que se entrelaçam ao cotidiano e a perspectivas culturais diferentes (Silva, 2019).

Os seres humanos encaram o envelhecimento de formas diferentes. Encarrega-se assim, uma dimensão heterogênea. Caracterizado por alguns como uma diminuição geral das capacidades da vida diária, outros o jugam como um período de crescente vulnerabilidade e de maior dependência no seio familiar. Outros, ainda, demonstram a velhice como o ponto mais alto da sabedoria, bom senso e serenidade. Cada uma destas atitudes conformistas a uma verdade parcial, mas nenhuma representa a verdade total (Fechine, 2012).

3.2 Envelhecimento no Brasil

Segundo os dados apresentados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) evidenciaram um aumento considerável da população com mais de 60 anos de idade para as próximas décadas. O Brasil passa por um período de transição demográfica, sendo sustentado pela diminuição da mortalidade, tendo como efeito um aumento na expectativa de vida das pessoas. Estima-se que até 2025, possuirá mais de 30 milhões de pessoas idosas no país, o que pode suceder em 13% dos indivíduos com idade superior a 60 anos na população brasileira (Aveiro, 2012).

Com um aumento gradativo ao nível mundial na expectativa de vida da população. No Brasil, em 2010, havia 39 idosos para cada grupo de 100 jovens e projeções para 2040 estimam 153 idosos para cada 100 jovens. É possível enunciar que o aumento da expectativa de vida desses idosos retrata uma conquista no âmbito social e da saúde. Entretanto, por outro, representa um desafio às possíveis demandas econômicas e sociais, principalmente em países em desenvolvimento. É importante salientar que a população idosa também envelhece, sendo

capaz de serem encontradas pessoas que alcançaram idades avançadas, passando dos 100 anos (Santos 2018).

O Brasil tem um longo caminho a seguir tencionado ao melhoramento do atendimento à população idosa. É preciso aperfeiçoar o sistema de ensino, qualificar o exército de trabalhadores, ampliar investimentos em saúde, qualidade de vida, programas de alimentação saudável, prática de esportes, pesquisas médicas e científicas, diversificação da economia, acrescentar a cobertura da previdência social e torná-la mais eficiente. Estas medidas podem contribuir para preparar melhor o país para uma nova fase que está a caminho, onde teremos um número cada vez maior de idosos, dependentes de suas famílias, afeiçoados e por mais tempo à previdência, mais idosos em busca de atendimento de saúde, esporte e lazer e redução da mão de obra jovem (Oliveira, 2019).

3.3 Alterações Decorrentes do Envelhecimento

O envelhecimento como um processo natural, progressivo e irreversível, comum a todos os seres de uma espécie e que pode sofrer a interferência de fatores sociais, políticos, econômicos e psicológicos. Esse processo abrange um grupo de modificações em níveis funcionais e estruturais, que podem causar um prejuízo motor em dificuldades de ordem psicológica e social, provocando influências negativas na relação do indivíduo com o meio que o cerca (Mesquita, 2016).

Alterações do envelhecimento do organismo podem influir o processo de comunicação, acarretando dificuldades que poderão se refletir na exclusão social. O procedimento de comunicação pode ser definido, simplificadamente, como uma atividade humana estabelecida pela troca de informações entre pessoas, ou como o modo pelo qual se elaboram e se decodificam significados diante das trocas de informações geradas, sendo um fator determinante para o aumento e desenvolvimento humano, bem como sua qualidade de vida (Mendes, 2014).

Dentre as alterações ao processo de envelhecimento, destaca-se a diminuição da velocidade de processamento da informação e da resposta do sistema nervoso central. A execução lenta nas operações mentais podem afetar a atenção, a memória e a tomada de decisão, influenciando no comportamento de tarefas que exigem requisitos de velocidades óbvias, interferindo assim na qualidade de vida do indivíduo (Kovalek, 2019).

A saúde do indivíduo pode alterar de modo complexo a qualidade de vida do mesmo, pelas suas relações com as características mais relevantes do seu meio ambiente. É influenciada

pela ausência de doenças, enfermidades ou disfunções, além de liberdade de pensamentos e julgamento nas suas decisões (Fernandes, 2012).

O bom funcionamento dos sistemas visual, vestibular e somatossensorial, ajudam em um bom equilíbrio, além da captação de estímulos sensoriais e motores, e do centro de massa corporal e gravidade, proporcionando uma base de sustentação estável (Caldas, 2019).

A estabilidade corporal e postural, segundo alguns estudos começa a apresentar declínio a partir dos 60 anos de idade e as maiores alterações de equilíbrio iniciam a partir dos 75 anos. Algumas queixas apresentadas pelos idosos são as vertigens, tonturas e desequilíbrio ao realizar atividades diárias e as consequências mais frequentemente encontradas são as quedas e fraturas. O bom equilíbrio influencia para um envelhecimento saudável, independência e capacidade funcional do idoso ao realizar as atividades de vida diária (Kovalek, 2019).

3.4 Equilíbrio

Com o processo natural de envelhecimento, podem ocorrer grandes mudanças no organismo dessas pessoas, sendo o desequilíbrio um dos principais fatores que limitam a vida do idoso. As quedas por perda de equilíbrio reduzem a autonomia social, pois limitam gradativamente a realização das atividades diárias, resultando em dependência, imobilidade corporal, medo de cair novamente, gastos com saúde (Bulcão, 2021).

Algumas pesquisas têm demonstrado que a ocorrência de quedas em idosos é proporcional ao grau de inabilidade funcional: quanto mais frágeis, mais sedentários e mais dependentes funcionalmente, maior a incidência de quedas entre os que deambulam (Rebelo, 2021)

Várias estratégias de intervenção como exercícios para melhorar o equilíbrio, devem ser colocadas para prevenir quedas, pensando que muitos idosos são acometidos por lesões secundárias quando sofrem uma queda e prejudicam sua qualidade de vida e rotina. Além dos treinos para desenvolver o condicionamento físico e atividades de melhoria de movimento cognitivo que também ajudam a aumentar o equilíbrio (Aguiar, 2021).

Envolver os idosos em atividades de exercício físico que estimulam o sistema neuromuscular pode atenuar o declínio associado ao processo de envelhecimento e contribuir para um estilo de vida mais saudável e independente. É importante mencionar que a atividade física, de forma regular, traz benefícios ao sistema sensorial, reduzindo assim as oscilações corporais. Ao mesmo tempo propostas de exercícios que melhoram o funcionamento e o desempenho físico do idoso, como o treinamento multissensorial e a estimulação simultânea de

múltiplos sistemas sensoriais, auxiliando ao idosos nas suas atividades, desempenho, funcionalidade e melhora das suas atividades, proporcionando um melhor envelhecimento (Silva, 2019).

3.5 Marcha

O processo de envelhecimento, ou senescência, está associado às alterações na composição corporal, incluindo redução do tecido muscular, aumento do tecido adiposo e sua redistribuição. A perda de tecido muscular leva à diminuição do metabolismo basal, o que predispõe ao ganho de peso, bem como à incidência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), independentemente da idade sexo e composição corporal (Assumpção, 2022).

A perda de massa muscular e o aumento da massa obesa aumentam o risco de mortalidade e têm efeitos negativos na saúde e na qualidade de vida, como redução da velocidade de caminhada e da capacitância funcional e aumento da incidência de quedas.

Pessoas mais velhas têm comprimentos de passada mais curtos do que as pessoas mais jovens em diferentes velocidades (velocidade normal, rápida e lenta). Em baixa velocidade e velocidade normal. Em velocidades mais altas, os idosos aumentam moderadamente o comprimento e o ritmo do passo. À falta de correlação entre velocidade de caminhada rápida e instabilidade da marcha em idosos, sugerindo que idosos saudáveis podem realizar exercícios de caminhada rápida, ou seja, em situações mais exigentes, sem grandes inquietações (Aguilar, 2019).

O padrão da marcha em idosos é diferente, ocasionando uma redução na geração de força pelo quadril e tornozelo no final da fase de apoio e uma redução no comprimento do passo e na velocidade da caminhada, declarando que a redução na extensão do quadril em parte devido à pelve anterior a inclinação particularmente no plano sagital, pode ser o mecanismo fundamental para a diminuição do comprimento da passada e da velocidade da marcha em idosos. Compreende que as pessoas mais velhas não aumentam o comprimento do passo devido à falta de flexibilidade nessas articulações ou desequilíbrios. Entretanto, um programa curto de exercícios pode aumentar a velocidade de caminhada em adultos mais velhos (Cristopoliski, 2019).

3.6 Exercícios

A prática de exercícios físicos de forma regular beneficia os idosos quando estão inseridos em programas regulares, com destaque para as prevenções de quedas e doenças, decorrentes do envelhecimento, proporcionando maior independência física e melhorias nos aspectos cognitivos, de socialização e autoestima (Junior, 2021).

Graças ao exercício físico, os idosos se beneficiam de boas condições de saúde. Dentre elas, destaca-se a melhora da mobilidade geral, que reduzirá diretamente o número de quedas. Além disso, a força, o equilíbrio, a flexibilidade e o condicionamento físico com alguma diminuição no indivíduo, conseqüentemente, irão melhorar com um bom programa de treinamento proposto para o idoso com a rotina de exercícios pelo aplicativo e gerenciamento adequado (Junior, 2019).

A rotina diária de exercícios de fortalecimento e funcional traz muitos benefícios quando aplicados em idosos, proporcionando melhor funcionalidade na marcha, bem como aumento da coordenação, velocidade e flexibilidade que são naturalmente perdidos nessa fase da vida (Nascimento, 2019).

Algum benefício para o idoso com a prática regular da atividade física está na melhoria da mobilidade funcional, hemodinâmicos e bem-estar, promovendo assim uma autonomia, tanto nas atividades diárias quanto em suas relações sociais. Estudos epidemiológicos têm demonstrado a importância da prática de exercícios físicos para a manutenção das capacidades funcionais e morfológicas dos idosos, influenciando na melhoria das atividades da vida diária (Jesus, 2020).

A prática de exercícios tem com o objetivo a melhora da densidade óssea, aperfeiçoando o desempenho relacionado a força, melhorando a condição funcional do praticante, fazendo com que ele realize os esforços da vida diária com mais segurança, disposição e facilidade, auxiliando no seu desempenho diário e melhorando sua qualidade de vida (Oliveira, 2020).

Idosos que são praticantes de atividades físicas tem um melhor desempenho e capacidade funcional, como uma forma de agregar no mundo de hoje as novas eras tecnológicas para esse público, a crescente maneira de utilizar meios e melhorar a aceitação e conhecimento na tecnologia existe as intervenções por realidade virtual (RV) demonstrando melhora das capacidades física e cognitiva, cada vez mais eficaz em pacientes que apresentam equilíbrio corporal prejudicado e déficit neuromotor durante o processo de reabilitação, sendo considerada uma maneira inovadora, divertida, motivacional, além de eficaz alternativa (Magna, 2020).

A tecnologia vem possibilitando ao idoso novos descobrimentos e atualizações, com isso os softwares de RV ajudam aos seus participantes desempenharem suas atividades com melhora da sua capacidade física e cognitiva, buscando atingir seu melhor condicionamento. Estudos com a RV têm demonstrado que os participantes obtêm maior precisão motora em suas atividades reais e vida diária (Magna, 2020).

Diante deste contexto, a RV é alternativa de praticas de exercícios que proporcionam tarefas para os sistemas cognitivos e motor, com o objetivo de reabilitá-los para a vida normal e real.

3.7 Web mobile

A evolução das tecnologias que suportam a internet é extremamente rápida em comparação com a evolução das tecnologias de hardware móvel. Essa rápida evolução facilita o desenvolvimento de aplicativos móveis baseados em navegador, definindo um novo mercado para aplicativos da web, agora chamado de web móvel (Moreira, 2021).

Aplicativa web móveis são aplicativos web otimizados para uma ou mais plataformas de dispositivos móveis (dispositivos) e podem ser executados em qualquer dispositivo com um navegador compatível com os padrões da web, ou seja, um programa que pode ser usado em vários dispositivos móveis dispositivos. Alguns aplicativos da web móveis instalados em um dispositivo móvel podem usar o poder de processamento do dispositivo e outros recursos do dispositivo para acessar todo o hardware do dispositivo. A criação de software não pode ser feita da maneira usual. Para ser eficaz e levar à construção de sistemas com boa resolução, o processo deve ser adequado às especificidades de sua aplicação, à tecnologia a ser adotada no desenvolvimento e ao local onde o produto será utilizado (Nuñez, 2018).

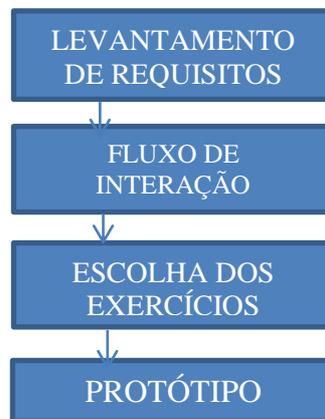
A estrutura do aplicativo com formulários em seu fluxo de tela. Permite uma coleta de informações sobre os usuários. Essas informações permitem analisar a condição física do usuário ao final do programa de execução ou durante o período especificado do procedimento. Ser capaz de determinar o estado de dor de um indivíduo durante a usabilidade dos exercícios, para melhorar suas condições já existentes. A intensidade da dor é indicada pelo paciente por meio da escala visual analógica (EVA), que pode ser complementada em escala numérica de 0 a 10, e ancorada por descritores verbais como: leve, moderada e intensa (Coelho, 2018).

4 METODOLOGIA

4.1 Etapas do desenvolvimento

- 1) Levantamento de Requisitos: Fase que corresponde ao levantamento de informações dos parâmetros que o aplicativo alcança, assim como suas funcionalidades com o ambiente de desenvolvimento.
- 2) Fluxo de Interação: Nesta etapa é realizada uma revisão com base nos textos que serão aplicados e imagens obtidas para melhor entendimento do usuário.
- 3) Escolha dos exercícios: Após uma análise dos exercícios possíveis, serão filtrados os que possam ser implementados no aplicativo, uma vez que os exercícios devem ser de fácil compreensão para uma boa execução e tranquilidade do usuário.
- 4) Protótipo: Desenvolvimento do aplicativo para android. Esta etapa permite a visualização de plausíveis falhas ou informações que possam ser aperfeiçoadas antes de alcançar o resultado final.

Figura 1 - Etapas de desenvolvimento do protótipo de aplicativo.



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

4.2 Apresentações do produto

Este trabalho propõe o desenvolvimento de um protótipo de aplicativo ("EXERCITE"), que inclui exercícios voltados para a marcha e o equilíbrio de forma a estimular e desenvolver essas áreas no usuário.

O aplicativo "EXERCITE" funcionará como uma ferramenta para ajudar idosos com algum grau de déficit motor, público-alvo deste projeto, a lidar com doenças osteoarticulares, prevenir quedas e aumentar sua qualidade de vida. Esse público inclui homens e mulheres

idosos com mais de 60 anos, que levam um estilo de vida ativo ou sedentário e possuem um nível mínimo de inteligência e condição física para realizar uma determinada atividade.

4.3 Desenvolvimentos do Produto

O andamento do aplicativo é baseado em uma plataforma, Firebase Realtime Database que é um banco de dados acolhido na nuvem. Firebase é apenas a plataforma para persistência dos dados, onde ficarão armazenadas as informações do usuário. Este protótipo foi desenvolvido para dispositivos Android.

No Firebase Realtime Database é possível indicar aplicativos avançados e colaborativos, ao conferir acesso seguro ao banco de dados diretamente do código do cliente. Os dados são conservados localmente e, mesmo off-line, os fatos em tempo real prosseguem sendo acionados, adequando uma experiência responsiva ao usuário final. Quando o dispositivo restaura a conexão, o Realtime Database sincroniza as alterações feitas nos dados locais com as modernizações remotas que ocorreram enquanto o cliente estava off-line, mesclando qualquer conflito automaticamente.

O Realtime Database fornece uma locução de regras flexíveis fundamentadas em procedimento, denominadas regras de segurança, para deliberar como os dados são estruturados e quando podem ser lidos e armazenados. Por meio da consistência com o Firebase Authentication, os desenvolvedores podem definir quem tem acesso, os quais dados e como esses dados podem ser acessados.

O Realtime Database é um banco de dados NoSQL e, por isso, tem otimizações e funcionalidades distintas de um banco de dados relacional. A API do Realtime Database foi ampliada para permitir apenas operações que possam ser executadas com aceleração. Isso permite um ótimo conhecimento em tempo real que atende a milhões de usuários sem afetar a capacidade de resposta.

4.4 Software

Python é uma linguagem de programação amplamente usada em aplicações da Web, desenvolvimento de software, ciência de dados e machine learning (ML). O Python é competente e fácil de aprender e pode ser executada em muitas plataformas diferentes. O software Python pode ser baixado gratuitamente, integra-se bem a todos os tipos de sistema e agiliza o desenvolvimento.

Os benefícios do Python incluem:

- Os desenvolvedores podem ler e atingir facilmente um programa Python, porque tem uma sintaxe básica parecida à do inglês.
- O Python acrescenta a produtividade dos desenvolvedores, porque eles podem registrar um programa Python usando menos linhas de código em comparação a muitas outras linguagens.
- O Python tem uma ampla biblioteca-padrão que contém códigos reutilizáveis para quase todas as tarefas. Como resultado, os desenvolvedores não necessitam escrever códigos do zero.
- Os desenvolvedores podem usar o Python simplesmente com outras linguagens de programação populares, como Java, C e C++.
- A comunidade ativa do Python inclui milhões de desenvolvedores de suporte em todo o mundo. Se você tiver algum problema, poderá obter suporte rápido da comunidade.
- Muitas portas úteis estão disponíveis na Internet se você quiser aprender Python. Por exemplo, você pode acessar facilmente vídeos, tutoriais, documentação e guias do desenvolvedor.
- É possível fazer a portabilidade do Python em diferentes sistemas operacionais de computação, como Windows, macOS, Linux e Unix.

Para este produto três etapas são consideradas no processo de desenvolvimento de software: definição da especificação; especificação de design e prototipagem de software.

4.4.1 Fase 1: Definição de requisitos

Desde a estruturação dos requisitos do projeto tentamos listar os requisitos de software em duas categorias: ativos e não funcionais. Os requisitos de funcionalidade estão diretamente relacionados às ações que os usuários podem realizar no software. Neste caso, foram pesquisadas as possíveis telas, opções e recursos necessários para entregar o programa de tratamento ao usuário por meio do aplicativo. Os pré-requisitos não funcionais são informados para saber quais tecnologias podem ser utilizadas para cada finalidade que precisa ser desenvolvida e suas limitações. Nesse sentido, resultou em elementos como segurança, capacidade de armazenamento e desempenho da ferramenta em relação à linguagem de programação utilizada.

4.4.2 Fase 2: Especificação do projeto

4.4.2.1 Conteúdo do aplicativo

A elaboração do conteúdo do aplicativo foi obter conhecimento sobre atividade física na terceira idade e seus benefícios para a motricidade do idoso por meio de levantamento bibliográfico. Esse conhecimento serviu de base para a elaboração do material conceitual a ser disponibilizado no aplicativo tendo em vista que o usuário que realizará a prática terapêutica pode não ter entendimento da finalidade e execução dos exercícios.

4.4.2.2 Diagnóstico situacional da produção científica

Com o objetivo de investigar a situação da produção científica e tecnológica neste trabalho. Verificou-se uma busca nas bases de dados Scopus, PubMed (Medline) e Science Direct, em que se utilizou como guia a seguinte questão norteadora: quais os aplicativos móveis desenvolvidos para treino de equilíbrio em idosos? Como estratégia para a busca dos artigos foi aplicada a string “old man AND balance AND (balance OR march) AND (smartphone OR app OR mobile OR device)” nas bases de dados Scopus e PubMed. Na base de dados ScienceDirect foi utilizado uma string “balance AND old man AND (smartphone OR app OR mobile) ”.

Ao analisar os critérios de inclusão e exclusão das revisões, percebeu-se que o conteúdo é o principal fator a ser levado em consideração para a inclusão dos estudos, pois o material disponibilizado na tecnologia relatada na busca identifica quais exercícios podem ser apresentados ao usuário. População, data, tipo de estudo e itens de conclusão também são considerados critérios de inclusão. Estudos que não envolviam memória ou cognição foram classificados porque conteúdo e itens comuns foram considerados critérios de exclusão.

4.4.2.3 Estrutura do aplicativo

Para idealizar a estrutura do aplicativo primeiro foi rastreado o fluxo de interação do usuário, bem como a determinação do conteúdo exibido em cada tela. Também nesta fase foram criadas imagens e descrições em texto, que vão ajudar o utilizador a realizar exercícios para a correta execução das tarefas. Com o objetivo de projetar um aplicativo em que a interface possa ser facilmente compreendida pelo usuário, foram aplicados elementos, fontes de texto e cores para proporcionar uma boa visibilidade do conteúdo.

O design foi imaginado para que todos os elementos sejam aplicados de forma adequada, evitando o uso desnecessário de elementos visuais que possam confundir o usuário.

Para usar o aplicativo. Os usuários precisam se registrar primeiro. Isso o tornará identificável no aplicativo mesmo que os dados coletados pelo software estejam vinculados à sua conta de usuário. As telas para edição de perfis e senhas estão anexadas. Para garantir que as informações sejam atualizadas e seguras.

Em cada tela o objetivo é facilmente identificado pelas cores utilizadas para destacar os pontos principais, cores utilizadas para separar as práticas de exercícios disponíveis, atribuindo a cada uma delas uma cor uniforme.

Dependendo da categoria selecionada, o usuário será levado à tela de apresentação do exercício selecionado, onde estará disponível uma breve explicação do exercício escolhido. No início do exercício também serão exibidas imagens/animações. Após a realização de cada atividade o usuário será submetido a um breve questionário avaliando presença de dor durante e após a realização, grau de dificuldade e progresso observado ao longo das sessões.

Todas as informações obtidas por meio do preenchimento de formulários dos usuários no aplicativo serão juntadas em um banco de dados online, como forma de mantê-lo sempre atualizado. Esses dados podem contar com o apoio de um aplicativo ou painel de controle que, uma vez conectado ao banco de dados, poderá fornecer telas de filtragem e demonstração dos dados para facilitar o gerenciamento do conteúdo e acompanhamento da evolução dos arquivos.

4.4.3 Fase 3: Construção do protótipo

Este aplicativo é edificado usando como linguagem principal o python e o Kivy, que é uma biblioteca muito completa para o desenvolvimento de Apps em python. O Kivy segue um padrão de UI (Use Interface) chamado NUI – Natural User Interface. Basicamente, segue os padrões de aplicações que estamos acostumados a utilizar no dia a dia nos nossos notebooks e celulares. Ele é completamente feito em Python, o que permite que, com um conhecimento simples da linguagem, você já consiga utilizar os recursos e criar um app.

A biblioteca Kivy é um framework para desenvolvimento multiplataforma escrito majoritariamente com a linguagem Python e, com alguns trechos escritos em Cython. O framework permite o desenvolvimento de aplicações para os sistemas operacionais Android entre outros, utilizando um mesmo código Python.

Todo o código será executado em cima dos processadores da placa de vídeo, e é por essa razão que em muitos casos, é possível que aplicações Kivy tenham performance igual, ou então superior a aplicações nativas.

Os dados armazenados pelo aplicativo serão salvos no Real-Time database, onde pegaremos todas as informações de cadastro dos usuários e suas respostas aos questionários das atividades.

4.5 Registros de Programa de Computador

O Instituto Nacional de Propriedade Industrial expediu o certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1 de Janeiro subsequente a data 2/04/2023, em conforme com a Lei 9.609 de 19 de Fevereiro de 1998, cujo N° BR512023001357-9. Onde se encontra no ANEXO A, deste referente estudo.

5 RESULTADOS

5.1 Descrições do Aplicativo “Exercite”

Como resultado deste projeto, temos um protótipo de aplicativo "Exercite". De forma interativa, que possibilita a realização de exercícios, seguindo uma ordem de execução e função.

Para que o aplicativo funcione corretamente, o usuário deve estar conectado à internet, e ao colocar a câmera do seu dispositivo eletrônico no Qrcode o usuário será direcionado para o aplicativo. Ao se registrar, o usuário deve ter um endereço de e-mail e digitar uma senha para acessar o aplicativo.

Figura 2- Tela para acessar o aplicativo.



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

O aplicativo começa provendo aos usuários um formulário de registro, possibilitando o cadastro ao seu nome, telefone, gênero, idade, e-mail e senha, já estando cadastrado o usuário apenas fara seu login conforme mostrado na Figura 2.

Figura 3 - Tela de login e cadastro do usuário



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Uma vez que o usuário tenha acessado o app, ele ainda não efetuou seu cadastro deverá identificar algumas informações como seu nome, telefone, gênero, idade, e-mail e senha. Como é apresentado da Figura4.

Figura 4 - Tela para identificação



A tela de identificação do aplicativo apresenta um formulário com os seguintes campos: Nome Completo*, Telefone*, Gênero* (destacado em um fundo escuro), Idade, Email e Senha. Abaixo do formulário, há o texto "Faça seu cadastro" e um botão verde com o texto "CONTINUAR".

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Figura 5 - Tela cadastro concluído



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Depois que o usuário concluir a fase inicial, ele será direcionado para a visão geral e a tela de controle do aplicativo, onde, poderá iniciar o exercício, verificar seu progresso, acessar seu perfil e itens em sua página de texto. Conforme mostrado na Figura 6.

Figura 6 - Tela de resumo e perfil do aplicativo

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Para ir à tela dos exercícios o usuário deve ler, fazer o download se for necessário compreender melhor o que está escrito e concordar com o termo, para poder conseguir evoluir para os exercícios.

Figura 7 - Tela política de privacidade

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Ao clicar nos exercícios, o usuário poderá escolher qual exercício será realizado primeiro os de equilíbrio ou marcha e será direcionado para a tela, com o nome do exercício a descrição em formato de texto, sua execução e a imagem ilustrativa, para melhor entendimento, conforme mostrado na Figura 8.

Figura 8 - Tela de demonstração das sugestões de exercícios



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Após a escolha dos exercícios que deseja executar, o usuário será direcionado para o primeiro exercício de quatro para a execução, a seguir será demonstrado para o modo equilíbrio.

Figura 9 Tela de demonstração para o primeiro exercício de equilíbrio



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Figura 10 - Tela de demonstração para o segundo exercício de equilíbrio



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Figura 11 - Tela de demonstração para o terceiro exercício de equilíbrio



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Figura 12 - Tela de demonstração para o quarto exercício de equilíbrio



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Outra opção para o usuário será a realização dos exercícios de marcha, os quais serão demonstrados a seguir.

Figura 13 - Tela de demonstração para o primeiro exercício de marcha



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Figura 14 - Tela de demonstração para o segundo exercício de marcha



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Figura 15 - Tela de demonstração para o terceiro exercício de marcha



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Figura 16 - Tela de demonstração para o quarto exercício de marcha



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Após a execução dos exercícios o usuário será direcionado para uma tela, com um questionário avaliativo sobre como foi para o mesmo a execução dos exercícios e se apresentou alguma dificuldade, como pode ser observado a seguir.

Figura 17 - Tela do questionário avaliativo

Avaliação

Quais Exercícios você realizou?
Selecione uma alternativa

1- Sentiu dores na realização do exercício?
Selecione uma alternativa

2- Sentiu dores após o exercício?
Selecione uma alternativa

3- Sentiu dificuldades na realização do exercício?
Selecione uma alternativa

4- Percebeu maior facilidade na realização do exercício?
Selecione uma alternativa

Finalizar Atividades

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

6 DISCUSSÃO

O protótipo de aplicativo "Exercite". Provê conteúdo de texto e imagem/animação para sua realização, com o objetivo de cativar o usuário e tornar o seu uso intuitivo.

Uma tecnologia de simples uso e acesso, adaptada para uso de android, fazendo parte do dia a dia de diversos usuários, para conseguir seu acesso, basta está conectado com a internet. Alguns atributos podem ser obtidos com seu uso, como citados abaixo:

- Proporcionar uma ferramenta de baixo custo ao usuário;
- Apresentar um recurso dinâmico e lúdico para um bom treinamento;
- Oferecer uma tecnologia acessível para o profissional de saúde com o objetivo de avaliar melhor o paciente.
- Motivar os indivíduos que precisam se exercitar.

Alguns benefícios foram observados em diversos aplicativos similares voltados a saúde da população idosa, como destaca o artigo (AMORIM, 2018) que cita 25 aplicativos que abrangem três temas: saúde dos idosos, cuidado de idosos e informações sobre a saúde e o cuidado de idosos.

Como exemplo de aplicativos encontrados pode ser citado o aplicativo Idoso ativo, voltado ao estímulo e promoção da prática de exercício físico para idosos; outro aplicativo citado foi o Não deixe a vovó cair, voltado para a prevenção de quedas, auxiliando na redução dos riscos do ambiente domiciliar que propiciam a ocorrência de quedas, é um Jogo com o objetivo de corrigir erros que aumentam o risco de quedas no domicílio; ao longo do jogo informações sobre riscos domiciliares são dadas.

Para agilizar os processos de avaliação, Nuñez Filha et al. criaram um aplicativo móvel para dar assistência aos profissionais de saúde na avaliação do risco de quedas do idoso a partir de ferramentas adaptadas para o português do Brasil, validados para a população idosa e com amplo uso na literatura.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fazer exercícios exige disciplina e muita força de vontade por parte do indivíduo para realizá-los. Nesse sentido, o aplicativo “Exercite” pode contribuir de forma muito positiva para a efetividade da prática, uma vez que contém recursos de imagem e texto baseados em informações sobre a execução e finalidade do movimento, que são disponibilizados ao usuário. Além disso, facilitará sua prática, podendo ser praticada em qualquer ambiente, ajudando o praticante a ter uma vida mais ativa.

Também é importante ressaltar que muitos praticantes não conseguem realizar os exercícios sozinhos nos primeiros dias por alguma dificuldade em praticá-los ou realizá-los, precisam se adaptar melhor e ao passar das semanas já apresentaram melhoras. Considerando que os exercícios devem ser realizados de forma gradual e semanal para uma boa resposta, foi desenhada uma interface, bonita e minimalista, e foram aplicadas técnicas de usabilidade para garantir uma boa experiência durante o uso melhorando o envolvimento do usuário.

Alguns usuários buscam em lojas de aplicativos Android e iOS, recursos que oferecem práticas de exercícios organizadas por objetivos categorizados com mais fácil acesso para jovens adultos, o "Exercite" foi baseado em uma linguagem de programação Python, o que ajudou na elaboração do desenvolvimento do protótipo, suas interfaces com amplas ferramentas de facilidades com o propósito de atender as necessidades dos usuários e permitir uma facilidade por meio da instalação em dispositivo móvel, ajuda ao indivíduo realizar os exercícios em qualquer ambiente e horário, melhorando sua qualidade de vida.

É aconselhável revisar os exercícios propostos disponíveis no aplicativo para pessoa idosa, pois ao iniciar o processo de validação em um grupo de pacientes, seja necessário, novos métodos. Conseqüentemente, dado que novos estudos sobre exercícios adaptados para idosos com o objetivo do equilíbrio e marcha podem ter surgido, podendo ser necessário atualizar o material.

REFERÊNCIAS

- AVEIRO, M.C. et al. **Mobilidade e risco de quedas de população idosa da comunidade de São Carlos**. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 17, p. 2481-2488, 2012.
- AMORIM, D.N. P. et al. **Aplicativos móveis para a saúde e o cuidado de idosos**. 2018.
- ARAÚJO, F.M. **Efeitos da realidade virtual para o equilíbrio de idosos**. 2021.
- ANDRADE, F. A.; P.L. V.; S.F. A. E. F. **Mensuração da dor no idoso: uma revisão**. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, Ribeirão Preto, v. 14, n. 2, p. 271-276, Abril. 2006
- ASSUMPÇÃO, D. et al. **Mudanças em indicadores antropométricos e de velocidade de marcha em idosos: estudo de coorte**. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 25, 2022.
- AGUIAR, P.V.V. **Adaptações da marcha de idosos em superfícies inclinadas durante tarefas cognitivas**. 2019.
- AGUIAR, R.N. et al. **Efeitos do treinamento físico e de dupla tarefa na ptophobia e no equilíbrio de idosos**. *Acta fisiátrica*, v. 28, n. 1, p. 49-53, 2021.
- BARDUZZI, G.O.; et al. **Capacidade funcional de idosos com osteoartrite submetidos a fisioterapia aquática e terrestre**. *Rev. Fisioterapia em Movimento*, v. 26, n. 2, 2017
- BRASIL. **Cadernos de Atenção Básica: Envelhecimento e Saúde da Pessoa Idosa**. Brasília: Ministério da Saúde, nº 19. Série A, Normas e Manuais Técnicos. 2006
- BUSHATSKY, A. et al. **Fatores associados às alterações de equilíbrio em idosos residentes no município de São Paulo em 2006: evidências do Estudo Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento (SABE)**. *Rev. bras. epidemiol.*, São Paulo, v. 21, supl. 2, e180016, 2018
- BULCÃO, C.B.A. et al. **Influência do treinamento de força no equilíbrio em idosos**. *BIUS-Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogerontologia*, v. 25, n. 19, p. 1-15, 2021.
- CALDAS, L.R.R. et al. **Dezesseis semanas de treinamento físico multicomponente melhoram a resistência muscular, agilidade e equilíbrio dinâmico em idosas**. *Revista brasileira de ciências do esporte*, v. 41, p. 150-156, 2019.
- CARVALHO, E.; A.R. C.; C.A. S. R. **The inclusion of elderly persons from the Instituto Henrique da Silva Semente (IHSS) in Indaiatuba, São Paulo, in the digital age: physiogerontological contributions**. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. Rio de Janeiro, v. 19, n.4, p. 567-575, 2016.
- COELHO, B. A. **Impacto do Mindfulness em mulheres submetidas a biópsia de mama: avaliação de parâmetros quantitativos e qualitativos dos marcadores de estresse**. Lisboa: Universidade Estadual Botucatu, 2018
- CRISTOPOLISKI, F. **Efeito transiente de uma sessão de exercícios de flexibilidade sobre a marcha de idosas**. 2019

FECHINE, B.R.A.; TROMPIERI, N. **O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos**. InterSciencePlace, v. 1, n. 20, 2015. KLAUMANN, P.R.; WOUK, A.F.P.F.; SILLAS, T. Patofisiologia da dor. Arch. Ret. Sci., v.13, n.1, p.1- 12, 2008.

FERNANDES, A.M.B.L.et al. **Efeitos da prática de exercício físico sobre o desempenho da marcha e da mobilidade funcional em idosos**. Fisioterapia em Movimento, v. 25, p. 821-830, 2012.

FRATTURA, G.L. **Efeito de programas de intervenção com Realidade virtual no equilíbrio e marcha em idosos: revisão da literatura**. 2019.

GOMES, V.M.S.A. et al. **Correlação do nível de incapacidade física com a dor, o equilíbrio e a marcha em idosos com lombalgia crônica: um estudo observacional em uma clínica-escola da cidade do Recife (PE)**. Research, Society and Development, v. 10, n. 4, p. e29310414069-e29310414069, 2021.

JARDIM, V.C.F.S.; M.B.F.; B.A.M.. **Um olhar sobre o processo do envelhecimento: a percepção de idosos sobre a velhice**. Revista brasileira de geriatria e gerontologia, v. 9, p. 25-34, 2019.

JESUS, K.C.; O.W.P.M. **Os exercícios resistidos na melhora do equilíbrio de idosos frágeis: uma revisão bibliográfica**. 2020.

JUNIOR, R.J.C.et al. **Benefícios da prática de exercícios resistidos na prevenção de quedas em idosos: uma revisão sistemática**. Caderno de Educação Física e Esporte, v. 19, n. 2, p. 85-91, 2021.

JUNIOR, B.A.L.et al. **Caracterização dos principais exercícios terapêuticos na diminuição de quedas em idosos: revisão Integrativa**. Brazilian Journal of Health Review, v. 2, n. 4, p. 2365-2375, 2019.

KOVALEK, D.O; G. L. **A influência do método Pilates no equilíbrio e qualidade de vida do idoso**. Fisioterapia Brasil, v. 20, n. 4, p. S15-S21, 2019.

MAGNA, T.S.; B.A.F.; F.P.T. **Intervenção por realidade virtual e exercício físico em idosos**. Journal of Health Informatics, v. 12, n. 3, 2020.

MESQUITA, J.S.; C.M.L.R.; F.C.A. S.L. **Promoção da saúde e integralidade na atenção ao idoso: uma realidade brasileira?**. Revista Kairós-Gerontologia, v. 19, n. 1, p. 227-238, 2016.

MENDES, G.S.; M.C.F.; G.L. **Prevalência de hipertensão arterial sistêmica em idosos no Brasil entre 2006 e 2010**. Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade, v. 9, n. 32, p. 273-278, 2014.

MOREIRA, W.E.M. et al. **Aplicativo móvel: intervenções fisioterapêuticas à idosos frágeis**. Fisioterapia e Pesquisa, v. 28, p. 220-229, 2021.

MELLO, B. C. DE C.; R. T. F. **Uso da realidade virtual no tratamento fisioterapêutico de indivíduos com Síndrome de Down.** Revista Neurociências, v. 23, n. 1, p. 143-149, 31 mar. 2015.

NASCIMENTO, Í.C.F.et al. **Benefícios da prática de exercícios físicos na melhora da marcha em idosos.** Brazilian Journal of Health Review, v. 2, n. 1, p. 447-452, 2019.

NUÑEZ F.M.C.D.; P.E.B.C.; L.H.J.D. **Desenvolvimento de um aplicativo para identificação do risco de quedas em idosos.** Revista Pesquisa em Fisioterapia, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 354–360, 2018. DOI: 10.17267/2238-2704rpf.v8i3.2047. Disponível em: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/fisioterapia/article/view/2047>.

OLIVEIRA, J.C.; V.W.; R.L.Gustavo. **Benefícios do exercício físico regular para idosos.** Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 3, p. 15496-15504, 2020.

OLIVEIRA, D.V. et al. **O tipo de exercício físico interfere na frequência da prática de atividade física, comportamento sedentário, composição corporal e estado nutricional do idoso?** RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, v. 13, n. 77, p. 3-16, 2019

POMPEU JE, M. FAS, S. KG, L. AM, O. TP, Z.AP, et al. **Effect of Nintendo Wii™ – based motor and cognitive training on activities of daily living in patients with Parkinson’s disease: a randomized clinical trial.** Physiotherapy. 2012;98(3):196-204

REBÊLO, F.L.et al. **Realidade virtual não imersiva no treino de equilíbrio em idosos: estudo experimental não controlado.** Revista Brasileira de Ciência e Movimento, p. 110-119, 2021.

RIBEIRO R.A.M. **Promoção da Motricidade, Memória e Qualidade de Vida em Idosos Institucionalizados.** Mestrado (Educação para a Saúde) Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, 2015.

ROSA N. F. et al. **Estudo dos parâmetros motores em idosos com idades entre 70 e 79 anos pertencentes aos grupos da terceira idade da prefeitura de São José, SC.** Lecturas Educación Física y Deportes, ano 10, n. 92, 2007.

ROSA N.F. et al. **Manual de Avaliação Motora para Terceira Idade.** Porto Alegre: Artmed, 2008.

SANTOS A., et al. **Fisioterapia aquática no tratamento da dor lombar: revisão de literatura.** Revista Inspirar Movimento & Saude, n. 4, 2018

SANKARAN, S.; D. P.; C.K. (2019). **Evaluating the impact ofthe HeartHab app on motivation, physical activity, quality of life, and riskfactors of coronary artery disease patients: multidisciplinary crossover study.** Em JMIR mHealth and uHealth, vol.7, n.4, páginas 1-14

SILVA, R.R.; I.M.C. **Uso da realidade virtual na reabilitação motora de uma criança com Paralisia Cerebral Atáxica: estudo de caso.** Fisioter. Pesqui., São Paulo , v. 22, n. 1, p. 97-102, Mar. 2015

SILVEIRA CRA, P.MRTP, S.CS, C.MJD, G.LTB. **Validade de construção em testes de equilíbrio: ordenação cronológica na apresentação das tarefas.** Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum 2006;8(3):66-72

SILVA, M. R. et al. **Efeitos do treinamento multissensorial na mobilidade de tronco e no equilíbrio em idosos comunitários.** Revista Família, Ciclos de Vida e Saúde no Contexto Social, v. 7, n. 4, p. 470-478, 2019.

SOUZA, D.B.G.; Q.L.M; B.J.S.P. **Influência Comportamental do Idoso Frente ao Processo de Senescência e Senilidade.** Revista Brasileira Interdisciplinar de Saúde, 2021.

TEIXEIRA, F. **Introdução e Boas Práticas em UX Design.** São Paulo: Casa do Código, 1998.

VIEIRA, G.P.et al. **Realidade virtual na reabilitação física de pacientes com doença de Parkinson.** Journal of human Growth and Development, v. 24, n. 1, p. 31-41, 2014.

VASCONCELOS, L.L.de et al. **Usabilidade em aplicativos móveis para idosos.** 2021.

ANEXO – Certificado de Registro de Programa de Computador




REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: BR512023001357-9

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 24/01/2023, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.503, de 19 de fevereiro de 1998.

Título: Exerce

Data de publicação: 24/01/2023

Data de criação: 24/01/2023

Títular(es): UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA

Autor(es): DANLO DE ALMEIDA VASCONCELOS; FRANCYARA SOUSA SILVA; KAYO WERTER NICACIO CAMPOS

Linguagem: PYTHON

Campo de aplicação: SD-05

Tipo de programa: A/P-01

Algoritmo hash: SHA-512

Resumo digital hash:
3a26b7bbb17de025a746a553ac3c32ee54ca1e917efw217c109d8d177d15a12c9695531d48184c72e396a68b7820012
bc4e68da57aa2b3e2117702b6a000d

Expedido em: 23/05/2023

de Novembro
REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
de 1889

Aprovado por:
Carlos Alexandre Fernandes Silva
Chefe de DPTO