



**INSTITUTO
FEDERAL**
Brasília

Instituto Federal de Brasília

Campus Brasília

Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet

**MOVECURE - APLICATIVO DE TREINOS PERSONALIZADOS COM EXERCÍCIOS
PARA PREVENÇÃO E ALÍVIO DE DORES MUSCULARES E ARTICULARES**

Por

YNARA LIRA VENTURA

Tecnólogo

BRASÍLIA

2023

Ynara Lira Ventura

**MOVECURE - APLICATIVO DE TREINOS PERSONALIZADOS COM
EXERCÍCIOS PARA PREVENÇÃO E ALÍVIO DE DORES
MUSCULARES E ARTICULARES**

*Trabalho apresentado ao Programa de Curso Superior de
Tecnologia em Sistemas para Internet da Instituto Federal
de Brasília como requisito parcial para obtenção do grau
de Tecnólogo em Sistemas de Internet .*

Orientador: Me. Tiago Henrique Faccio Segato

BRASÍLIA

2023

Ynara Lira Ventura

MoveCure - Aplicativo de Treinos personalizados com exercícios para prevenção e alívio de dores musculares e articulares/ Ynara Lira Ventura. – BRASÍLIA, 2023-41 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador Me. Tiago Henrique Faccio Segato

Tecnólogo – Instituto Federal de Brasília, 2023.

1. Palavra-chave1. 2. Palavra-chave2. I. Orientador. II. Universidade xxx. III. Faculdade de xxx. IV. Título

CDU 004

Ynara Lira Ventura

MoveCure - Aplicativo de Treinos personalizados com exercícios para prevenção e alívio de dores musculares e articulares

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado a Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas de Internet do Instituto Federal de Brasília – Campus Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas de Internet.

Aprovado em: 04 de Dezembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Tiago Henrique Faccio Segato
Computação/IFB

Prof. Dr. Fábio Henrique Monteiro Oliveira
Computação/IFB

Prof. Me. Gustavo Henrique Dornelas de Deus
Computação/IFB

BRASÍLIA
2023

Resumo

Lira Ventura, Ynara. Desenvolvimento de um Aplicativo de Treinos personalizados de exercícios para prevenção e alívio de dores musculares e articulares, 2023. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Tecnólogo em Sistemas para Internet. Instituto Federal de Brasília – Campus Brasília. Brasília/DF, 2023.

As dores musculares e articulares podem ter diversas origens, incluindo exercícios intensos, sedentarismo e outras condições. A baixa prática de atividade física e o aumento da experiência da dor durante a pandemia de COVID-19 são preocupantes. A fisioterapia desempenha um papel importante no tratamento da dor, mas os pacientes enfrentam desafios ao seguir a rotina de exercícios em casa. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um aplicativo móvel personalizado que forneça treinos adaptados às necessidades individuais dos usuários, visando prevenir e aliviar dores musculares e articulares. O aplicativo móvel permite aos usuários acessar programas de exercícios personalizados, com instruções passo a passo e vídeos demonstrativos.

Os usuários podem acompanhar seu progresso ao longo do tempo, facilitando o tratamento fisioterapêutico e melhorando a eficácia dos exercícios realizados em casa. A implementação dessa solução tecnológica contribui para uma recuperação mais eficaz, melhorando a qualidade de vida dos pacientes.

Antes da fase de desenvolvimento do aplicativo, foram planejadas a interface e a modelagem, estabelecendo uma base sólida para o projeto. Durante a etapa de criação, foram escolhidas tecnologias como Dart, Flutter e Firebase. Foram conduzidos testes, envolvendo uma profissional e um paciente selecionado. Este último, escolhido por sua limitada prática de exercícios físicos, representa o foco central do trabalho, evidenciando a capacidade do MoveCure de atender às necessidades daqueles com hábitos de exercício menos frequentes.

Esta abordagem estruturada, desde o planejamento inicial até os testes, contribuiu de maneira significativa, evidenciando o compromisso do projeto em proporcionar uma solução singular e eficaz no contexto da fisioterapia e bem-estar físico.

O trabalho reforça a importância da evolução contínua do aplicativo, garantindo sua relevância e eficácia no cenário da saúde e bem-estar. A integração da tecnologia na fisioterapia, exemplificada pelo MoveCure, representa uma contribuição significativa para facilitar o acesso à informação especializada, melhorando assim a qualidade de vida dos usuários. Este projeto estabelece uma base sólida para futuras inovações e aprimoramentos na interseção entre tecnologia e saúde.

Palavras-chave: MoveCure. Pacientes. Fisioterapia. Dor muscular. Dor articular.

Abstract

Lira Ventura, Ynara. Development of a personalized exercise training application for the prevention and relief of muscle and joint pain, 2023. 65 f. Completion of Course Work (Graduation) – Technologist in Internet Systems. Federal Institute of Brasilia – Campus Brasilia. Brasília/DF, 2023.

Muscle and joint pain can have different origins, including intense exercise, a sedentary lifestyle and other conditions. The low level of physical activity and the increased experience of pain during the COVID-19 pandemic are worrying. Physical therapy plays an important role in treating pain, but patients face challenges when following a home exercise routine.

The objective of this work was to develop a personalized mobile application that provides training adapted to the individual needs of users, preventing and relieving muscle and joint pain. The mobile app allows users to access personalized exercise programs with step-by-step instructions and demonstration videos.

Users can track their progress over time, facilitating physical therapy treatment and improving the effectiveness of exercises performed at home. The implementation of this technological solution contributes to a more effective recovery, improving patients' quality of life.

Before the application development phase, the interface and modeling were adjusted, establishing a solid foundation for the project. During the creation stage, technologies such as Dart, Flutter and Firebase were chosen. prolonged tests were carried out, involving a professional and a selected patient. The latter, chosen for its limited practice of physical exercise, represents the central focus of the work, highlighting MoveCure's ability to meet the needs of those with less frequent exercise habits.

This structured approach, from initial planning to testing, contributed significantly, highlighting the project's commitment to providing a unique and effective solution in the context of physiotherapy and physical well-being.

The work reinforces the importance of the continuous evolution of the application, ensuring its relevance and effectiveness in the health and well-being scenario. The integration of technology in physiotherapy, exemplified by MoveCure, represents a significant contribution to facilitating access to specialized information, thus improving users' quality of life. This project lays a solid foundation for future innovations and improvements at the intersection of technology and healthcare.

Keywords: MoveCure. Patients. Physiotherapy. Muscle pain. Joint pain.

Lista de Figuras

2.1	PhysiApp	17
2.2	PhysioCode	18
2.3	Physiotec	19
2.4	Wolt: Fisio e Fortalecimento	20
3.1	Diagrama Caso de Uso	27
3.2	Telas do aplicativo	28
4.1	Telas profissional - login, painel e criar aulas	30
4.2	Telas profissional - criar exercicios, vizualizar/editar aulas e vizualizar/editar exercicios	31
4.3	Telas do aplicativo para pacientes	32
4.4	Telas do aplicativo para pacientes	33
5.1	Feedback da profissional - MoveCure	36
5.2	Teste do paciente - MoveCure	37
5.3	Feedback do paciente - MoveCure	38

Lista de Tabelas

2.1	Comparação entre os sistemas similares	21
-----	--	----

Sumário

1	Introdução	9
1.1	Tema	9
1.2	Problema	10
1.2.1	Objetivos geral	11
1.2.2	Objetivos específicos	11
1.3	Estrutura do TCC	11
1.3.1	Classificação da Pesquisa	12
2	Conceitos gerais e revisão da literatura	13
2.1	A percepção da dor	13
2.2	Dor muscular e articular	14
2.3	A Fisioterapia no tratamento da dor	15
2.3.1	Exercícios utilizados	15
2.4	Sistemas similares	16
2.4.1	PhysiApp	16
2.4.2	PhysioCode: Avaliação Física	17
2.4.3	Physiotec	19
2.4.4	Wolt: Fisio e Fortalecimento	20
2.5	Tecnologias	22
2.5.1	Dart	22
2.5.2	Flutter	23
2.5.3	Firebase	23
3	Metodologia	25
3.1	Viabilidade	25
3.2	Requisitos funcionais e Não funcionais	26
3.2.1	Requisitos funcionais	26
3.2.2	Requisitos Não funcionais	26
3.3	Modelagem	27
3.4	Projeto de interface	28
3.5	Desenvolvimento do aplicativo	29
3.6	Validação por meio de testes	29
4	Apresentação do MoveCure	30
4.1	Telas do aplicativo para profissional	30
4.2	Telas do aplicativo para pacientes	32

5	Testes e Análise de Resultados	35
5.1	Resultados do Teste com Profissional	35
5.2	Resultados do Teste com Paciente	37
6	Conclusão e Trabalhos futuros	39
	Referências	40

1

Introdução

A falta de atividade física está associada a diversos problemas de saúde, como o aumento do risco de doenças cardiovasculares, obesidade, diabetes, dores musculares, hipertensão e outros problemas relacionados ao estilo de vida sedentário (GOULARTE KNUTH et al., 2011).

Um estudo utilizou dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2008 para analisar a prática de atividade física no Brasil. A amostra total foi de 292.553 pessoas, e os resultados revelaram que a prevalência de atividade física nos níveis recomendados no lazer foi de apenas 10,5% da população. Isso significa que uma parcela relativamente pequena da população brasileira estava engajada em atividades físicas regulares durante o tempo livre (FOSCHINI; PRESTES; CHARRO, 2007).

As dores musculares e articulares podem ter diversas origens, incluindo o sedentarismo ou dano muscular decorrente de exercícios intensos. A Dor Muscular de Início Tardio (DMIT) é um exemplo desse tipo de dor, que ocorre após um período de tempo depois da prática de atividades físicas intensas ou não habituais. Existem também outras causas para as dores musculares e articulares, como lesões traumáticas, doenças inflamatórias, condições crônicas, tensão emocional e estresse. Cada origem da dor pode exigir abordagens de tratamento específicas (FOSCHINI; PRESTES; CHARRO, 2007).

Nesse contexto, a fisioterapia tem se destacado ao longo dos anos como uma abordagem terapêutica eficaz no tratamento da dor. De acordo com a pesquisa realizada sobre o tratamento da dor pela fisioterapia, mostra que essa abordagem desempenha um papel importante no alívio da dor, utilizando abordagens físicas e cognitivas comportamentais (GOSLING, 2012a).

A pesquisa de GOSLING (2012a) revisou os principais mecanismos de ação e efeitos das técnicas fisioterapêuticas no tratamento da dor. Esses resultados fornecem informações relevantes para a escolha das técnicas com base nos mecanismos clínicos identificados, aprimorando assim o tratamento de pacientes com dor.

1.1 Tema

As recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) enfatizam a importância da prática da atividade física para a promoção da saúde e prevenção de doenças. No entanto,

pesquisas indicam que uma proporção significativa da população não atende às recomendações da OMS em relação ao tempo e prática da atividade (LIMA, 2022).

Nesse contexto, a tecnologia surge como uma ferramenta discutida e explorada em diversos setores, inclusive na área da saúde. Com os avanços tecnológicos, surgem inúmeras possibilidades de melhorar a qualidade de vida das pessoas, proporcionando diagnósticos mais precisos, tratamentos mais eficazes e uma gestão mais eficiente dos serviços de saúde. No caso específico da fisioterapia e promoção da atividade física, a tecnologia desempenha um papel fundamental (LORENZETTI et al., 2012).

1.2 Problema

Durante a pandemia de COVID-19, o trabalho *home office* se tornou uma medida adotada por muitas empresas e organizações visando à segurança e prevenção. Embora esse modelo de trabalho tenha trazido benefícios, também trouxe consigo desafios significativos, incluindo o aumento da experiência de dor entre os trabalhadores (GUERRA; SILVA, 2022).

Um estudo revelou que houve uma redução no nível de prática de atividade física pela população durante a pandemia de COVID-19. Essa diminuição na atividade física pode influenciar o nível de autoeficácia para dor em indivíduos com dores. Esse estudo foi realizado utilizando um formulário *on-line* contendo perguntas sobre aspectos sociodemográficos, tempo semanal dedicado à prática de atividade física, níveis de estresse e ansiedade, intensidade da dor e autoeficácia para dor. Os resultados desse estudo sugerem que um maior tempo dedicado à prática de atividade física está associado a um nível mais elevado de autoeficácia para dor (GUERRA; SILVA, 2022).

Estima-se que, em 2016, 27,5% dos adultos e 81% dos adolescentes não alcançaram os níveis recomendados de atividade física. Isso significa que uma parcela substancial da população permanece sedentária ou não pratica atividades físicas em intensidade suficiente para obter os benefícios para a saúde. Apesar de a atuação dos fisioterapeutas estar mais voltada para a reabilitação e tratamento de sequelas (atenção terciária), eles têm desempenhado um papel cada vez mais importante na promoção da atividade física e na redução do comportamento sedentário (LIMA, 2022).

Os pacientes frequentemente encontram obstáculos ao tentar seguir sua rotina de exercícios em casa. A ausência de um acompanhamento resulta em esquecimento e inconsistência na execução dos exercícios, bem como na falta de acompanhamento adequada do progresso. Além disso, uma compreensão inadequada dos detalhes e técnica correta dos exercícios pode levar a erros na execução ou receio de realizá-los de forma incorreta, prejudicando os resultados do tratamento (GUERRA; SILVA, 2022).

Tais desafios representam obstáculos significativos para o sucesso do tratamento fisioterapêutico. Ao enfrentar dificuldades em acompanhar e executar corretamente os exercícios prescritos em casa, os pacientes podem experimentar uma recuperação mais lenta, menor melho-

ria funcional e até mesmo regressão no progresso já alcançado. Será que a implementação de uma solução tecnológica personalizada pode efetivamente atender às necessidades individuais dos pacientes?

1.2.1 Objetivos geral

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um aplicativo móvel que ofereça treinos personalizados para os pacientes, visando prevenir e aliviar dores musculares e articulares. Ademais aos fisioterapeutas poderem acompanhar o processo de forma remota dos mesmos. Fornecendo aos usuários um programa de exercícios adaptado às suas necessidades individuais, com instruções personalizadas de acordo com o seu perfil.

1.2.2 Objetivos específicos

- Implementar recursos que permitam aos usuários personalizar sua experiência, adaptando o conteúdo das aulas e exercícios de acordo com suas preferências e necessidades específicas.
- Criar uma interface de usuário intuitiva e amigável para o aplicativo, focando na usabilidade e experiência do usuário durante a interação com o sistema.
- Implementar um sistema de acompanhamento de progresso dos usuários com base no desempenho diário das aulas no aplicativo, proporcionando feedback personalizado para motivar a continuidade do treinamento.
- Garantir que seja compatível com diversas plataformas e dispositivos, proporcionando uma experiência consistente e acessível aos usuários, independentemente do meio de acesso.

1.3 Estrutura do TCC

O trabalho está estruturado em seis capítulos, No Capítulo 1, é feita a introdução do trabalho, com a identificação dos problemas que motivam a pesquisa e a definição dos objetivos gerais e específicos. No Capítulo 2, é realizada a revisão de conceitos, abordando os fundamentos relacionados à percepção da dor, dores musculares e articulares, fisioterapia, e incluindo as tecnologias que serão utilizadas. No Capítulo 3, é apresentada fundamentos para solução proposta da aplicação, como a viabilidade, modelagem, projeto de interface e a validação por meio de testes. No capítulo 4, é apresentado as telas do aplicativo após seu desenvolvimento para o paciente e para o profissional, bem como, o funcionamento realizado, com a explicação detalhada das telas. no Capítulo 5, são apresentados os análise e resultados do trabalho realizado, com detalhes do teste finalizado. Por fim, no Capítulo 6, são apresentadas as conclusões e trabalhos futuros.

1.3.1 Classificação da Pesquisa

A pesquisa realizada neste trabalho é classificada como exploratória qualitativa. o estudo se baseia em informações descritivas e interpretativas, buscando compreender os aspectos subjetivos e as experiências dos usuários em relação às dores musculares e articulares. Essa abordagem qualitativa permite uma análise aprofundada do tema, levando em consideração a perspectiva dos usuários e suas necessidades específicas, com o objetivo de desenvolver um aplicativo personalizado e eficaz.

2

Conceitos gerais e revisão da literatura

Neste capítulo, serão apresentados os conceitos fundamentais relacionados ao tema da pesquisa, que incluem a percepção de dor, dor muscular e articular, fisioterapia e sistemas similares. Além disso, serão abordadas as tecnologias utilizadas no desenvolvimento do aplicativo proposto.

2.1 A percepção da dor

A dor é uma experiência pessoal e subjetiva que pode ser influenciada por fatores culturais, situacionais, atentos e outras variáveis psicológicas. Existem diversas abordagens para mensurar a dor, como escalas verbais, numéricas, observacionais, questionários, autorregistros e respostas fisiológicas. Em outras palavras, a dor é uma experiência única para cada indivíduo e pode variar amplamente. Ela pode ser definida como uma experiência subjetiva que está associada a danos reais ou potenciais nos tecidos, e pode ser descrita tanto em termos desses danos quanto por características afetivo-motivacionais (SILVA; RIBEIRO-FILHO, 2011a).

Também, A quantificação da dor enfrenta desafios singulares devido à clara influência de fatores emocionais, motivacionais e culturais nas sensações dolorosas. Não obstante, a mensuração precisa da dor é crucial para avaliação e tratamento eficazes (SILVA; RIBEIRO-FILHO, 2011b).

Em termos de conteúdo, a metodologia psicofísica revela-se útil para analisar os mecanismos da dor, investigar a analgesia, abordar vieses metodológicos inerentes aos registros verbais da dor e dissociar os componentes sensoriais e cognitivos da sensação/percepção de dor. A metodologia psicofísica emerge como uma abordagem confiável e válida para mensurar o quinto sinal vital, a dor, em todas as suas dimensões (SILVA; RIBEIRO-FILHO, 2011b).

Independentemente da definição adotada, a dor é considerada uma experiência genuinamente subjetiva e pessoal. A percepção da dor é caracterizada por ser multidimensional, variando em termos de qualidade e intensidade sensorial, sendo influenciada por fatores afetivo-motivacionais. Existem vários tipos de dores, dentre as dores mais comuns são as musculares e articulares (SILVA; RIBEIRO-FILHO, 2011a).

2.2 Dor muscular e articular

As dores nas articulações e músculos podem ocorrer em qualquer fase da vida e podem ser temporárias ou persistentes. Diversos fatores, como fatores emocionais e ambientais, podem contribuir para o surgimento dessas dores, como eventos estressantes, perdas emocionais, divórcio ou demissão (SAÚDE, 2023).

No entanto, existem medidas que podem ajudar a prevenir, reduzir e aliviar essas dores, como a adoção de hábitos saudáveis, como uma alimentação equilibrada, sono de qualidade, momentos de meditação ou relaxamento, além da prática regular de atividade física. Embora algumas pessoas acreditem que a atividade física possa agravar suas dores e piorar sua saúde, isso nem sempre é verdade. Quando realizada de forma adequada, a atividade física pode trazer inúmeros benefícios para o corpo. No entanto, é importante evitar práticas inadequadas, como o uso de cargas excessivas ou a execução incorreta dos movimentos, pois essas podem causar danos (SAÚDE, 2023).

Ainda de acordo com SAÚDE (2023) o Guia de Atividade Física para a População Brasileira, do Ministério da Saúde (MS), é recomendado que um adulto pratique pelo menos 150 minutos por semana de atividades físicas de intensidade moderada. Tais atividades podem ser incorporadas no dia a dia, durante deslocamentos, tempo livre, no trabalho, nos estudos ou nas tarefas domésticas. Essas oportunidades para uma vida mais ativa podem contribuir para melhorar dores ósseas, articulares e musculares.

Vale ressaltar que muitas dores nas articulações e ossos têm origem nas atividades profissionais ou em hábitos inadequados no dia a dia. A ocupação profissional está diretamente relacionada à ocorrência dessas dores. Os excessos aos quais o corpo é submetido, como manter uma postura inadequada por longos períodos de tempo ou carregar peso em excesso, são fatores agravantes que podem aumentar as dores corporais e até levar a lesões (SAÚDE, 2021).

A dor muscular de início tardio (DMIT) é um fenômeno comum após a prática de exercícios, caracterizado por desconforto ou dor na musculatura esquelética que se manifesta algumas horas após o esforço físico. Esse desconforto atinge seu auge entre 24 e 72 horas após o exercício, persistindo por até uma semana. O surgimento da DMIT está associado aos primeiros eventos de microlesão muscular, desencadeados pela tensão mecânica durante os exercícios (OLIVA; BANKOFF; ZAMAI, 1998).

Durante a atividade física, a tensão nos sarcômeros pode levar à ruptura de sua estrutura, resultando em danos musculares. Esse processo desencadeia a hidrólise de proteínas e cálcio, ativando vias relacionadas à degradação e reparação muscular. Vários fatores, como envelhecimento, sexo, repetição de exercícios excêntricos, suplementos antioxidantes, homeostase do cálcio intracelular e o uso de drogas anti-inflamatórias, podem influenciar as respostas inflamatórias pós-exercício (OLIVA; BANKOFF; ZAMAI, 1998).

As dores musculares e os danos nas estruturas musculares e de tecido conectivo resultantes da atividade física podem causar alterações nas funções musculares e articulares. Essas

alterações têm o potencial de impactar negativamente o desempenho do treinamento, aumentando o risco de lesões musculoesqueléticas (OLIVA; BANKOFF; ZAMAI, 1998).

Sendo assim, é fundamental que haja uma abordagem que ajude no tratamento fazendo com que o paciente possa melhorar, recuperar e reduzir os problemas relacionados à dor, sendo uma delas a fisioterapia (SAÚDE, 2021).

2.3 A Fisioterapia no tratamento da dor

Uma das áreas que auxiliam no tratamento de dores é a fisioterapia, uma área da saúde que busca prevenção e tratamento de problemas ligados à movimentação e funcionamento dos sistemas e órgãos do corpo. Tais distúrbios podem ter origem em doenças, condições genéticas, acidentes, traumas e outros fatores prejudiciais, que trazem consequências para o desempenho ou estética humanas (FCMMG, 2021).

Nesse sentido, a disciplina está incluída no campo da saúde, junto com a Medicina, Psicologia e Enfermagem. O fisioterapeuta, em diversos momentos, receberá exames, laudos e avaliações médicas e planejará a melhor estratégia para promover a reabilitação dos pacientes. Além disso, ele próprio pode dar consultas e fazer avaliações que estejam dentro das suas atribuições (FCMMG, 2021).

Os fisioterapeutas são profissionais especializados que trabalham em estreita colaboração com os pacientes para desenvolver um plano de tratamento personalizado. Eles avaliam as condições físicas dos pacientes, identificam suas necessidades e aplicam uma variedade de técnicas fisioterapêuticas adequadas. A fisioterapia pode envolver abordagens cognitivas e comportamentais, nas quais os fisioterapeutas ajudam os pacientes a entender e gerenciar a dor, fornecendo informações educacionais, ensinando técnicas de relaxamento e promovendo estratégias de enfrentamento eficazes (GOSLING, 2012b).

2.3.1 Exercícios utilizados

A fisioterapia utiliza uma combinação de exercícios para melhorar a função física e promover a reabilitação. Esses exercícios incluem:

- Exercícios de amplitude de movimento: usados para melhorar a flexibilidade e a amplitude de movimento das articulações. Podem ser realizados de forma ativa, ativo-assistida ou passiva, dependendo da capacidade da pessoa.
- Exercícios de fortalecimento muscular: visam aumentar a força dos músculos, utilizando resistência progressiva, como fitas elásticas ou pesos.
- Exercícios de coordenação e equilíbrio: ajudam a melhorar a coordenação motora e o equilíbrio, envolvendo movimentos que trabalham várias articulações e músculos.

- Exercícios de deslocamento: incluem a caminhada e o treinamento para se mover de forma independente ou com assistência, utilizando dispositivos como andadores, muletas ou bengalas.
- Exercícios de condicionamento geral: têm o objetivo de melhorar a capacidade cardiovascular, a flexibilidade e a força muscular.
- Treinamento de transferência: focado em ensinar as pessoas a se moverem de forma segura e independente entre diferentes posições, como da cama para a cadeira, utilizando dispositivos de auxílio quando necessário.

Esses exercícios são adaptados às necessidades individuais de cada pessoa e podem ajudar na recuperação de lesões, acidentes vasculares cerebrais ou outras condições que afetam a mobilidade e o equilíbrio (PORTUGAL, 2023).

2.4 Sistemas similares

Nesta seção, abordaremos aplicativos semelhantes ao "MoveCure" para destacar as características distintivas que tornam o aplicativo desenvolvido neste trabalho único em relação aos seus semelhantes.

2.4.1 PhysiApp

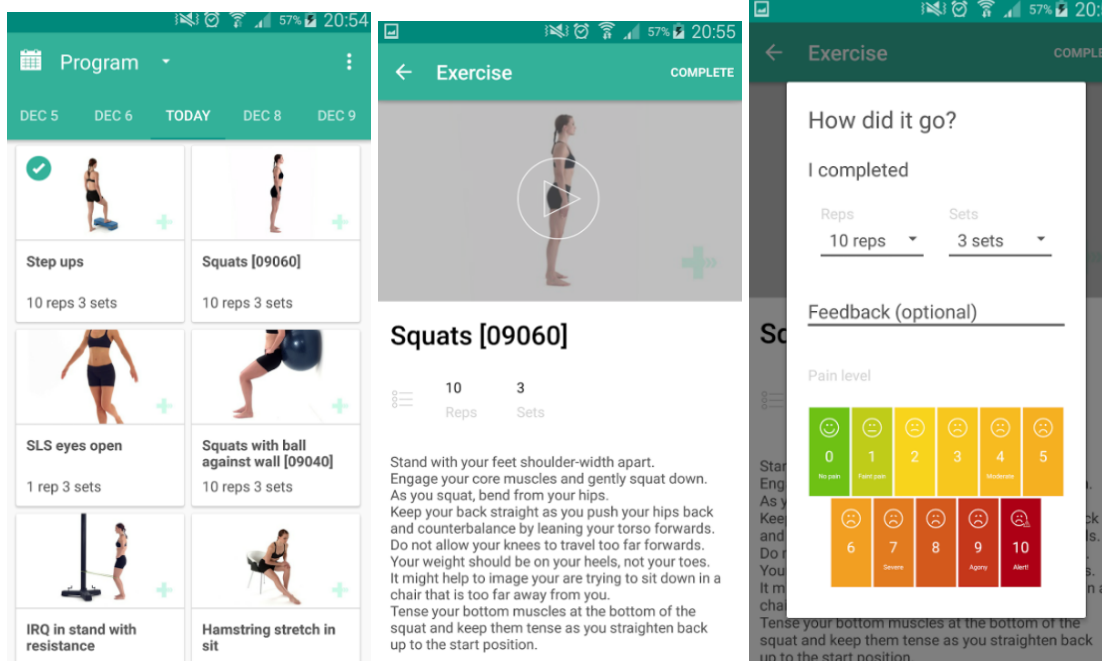
O PhysiApp é um aplicativo de fisioterapia projetado para auxiliar no tratamento e reabilitação de lesões e condições físicas. Ele oferece programas de exercícios personalizados e instruções detalhadas para ajudar na recuperação e fortalecimento do corpo. Os exercícios são apresentados em vídeos de alta qualidade, com instruções passo a passo, permitindo que os usuários sigam as orientações de forma precisa. Uma das principais vantagens do PhysiApp é a possibilidade de acompanhar o progresso individual. Os usuários podem registrar seu desempenho, monitorar o desenvolvimento ao longo do tempo e estabelecer metas para alcançar durante o processo de reabilitação. Essa funcionalidade é especialmente útil para motivar os usuários e manter o foco no tratamento (PHYSIAPP, 2023).

Além disso, o aplicativo permite a comunicação direta entre os usuários e seus fisioterapeutas por meio da plataforma. Isso possibilita que os profissionais acompanhem o progresso de seus pacientes, ofereçam orientações adicionais e realizem ajustes nos programas de exercícios de acordo com as necessidades individuais de cada paciente. Essa interação entre paciente e fisioterapeuta é essencial para garantir que o tratamento seja adequado e eficaz (PHYSIAPP, 2023).

Na Figura abaixo (Figura 2.1), são exibidas telas do aplicativo, incluindo um programa com uma lista de exercícios e suas respectivas datas para realização. A tela detalhada de cada exercício também está presente, juntamente com a opção de fornecer *feedback* após a conclusão dos exercícios, permitindo a coleta de informações adicionais.

Em suma, O aplicativo oferece uma solução abrangente e conveniente para os pacientes realizarem seus exercícios de forma segura e eficaz (PHYSIAPP, 2023).

Figura 2.1 PhysiApp



Fonte: Página oficial Google Play¹

2.4.2 PhysioCode: Avaliação Física

O *PhysioCode* é uma ferramenta avançada e abrangente no mercado de análise da postura e do movimento. Desenvolvido para profissionais de saúde, fisioterapeutas, treinadores de fitness e especialistas em bem-estar, Oferecendo recursos poderosos para avaliação e personalização de programas (PLAY, 2023a).

Com o *PhysioCode*, os usuários têm acesso a diferentes níveis que atendem às suas necessidades específicas. O nível básico oferece avaliações rápidas e específicas, adequadas para todos os usuários. Essas avaliações podem fornecer informações iniciais sobre a postura e o movimento, permitindo uma compreensão inicial do estado do paciente ou cliente. Além disso, o *PhysioCode* oferece planos avançados, como o Estendido e o Profissional. Esses planos fornecem ferramentas especializadas e uma customização completa da ferramenta, permitindo que os profissionais adaptem o sistema de acordo com suas necessidades específicas. Com recursos avançados, como análise detalhada da postura, movimento e alinhamento corporal, o *PhysioCode* capacita os profissionais a realizar avaliações mais aprofundadas e precisas (PLAY, 2023a).

¹Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.physitrack.physiapphl=pt_BR&hl=US> .Acesso em junh.2023.

²Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.smove.posturehl=pt_BR&hl=US> .Acesso em junh.2023.

Figura 2.2 PhysioCode



Fonte: Página oficial Google Play²

A personalização completa da ferramenta permite que os usuários configurem parâmetros específicos, ajustem as opções de análise e adaptem o sistema de acordo com as demandas individuais de cada paciente ou cliente. Essa flexibilidade garante que os profissionais possam atender às necessidades únicas de cada indivíduo e fornecer recomendações personalizadas de tratamento ou treinamento. Além disso, o *PhysioCode* pode auxiliar na documentação e no acompanhamento do progresso ao longo do tempo. Por meio de gráficos e relatórios detalhados, os profissionais podem visualizar as mudanças na postura e no movimento, acompanhando o impacto dos tratamentos ou programas de exercícios ao longo do tempo (PLAY, 2023a).

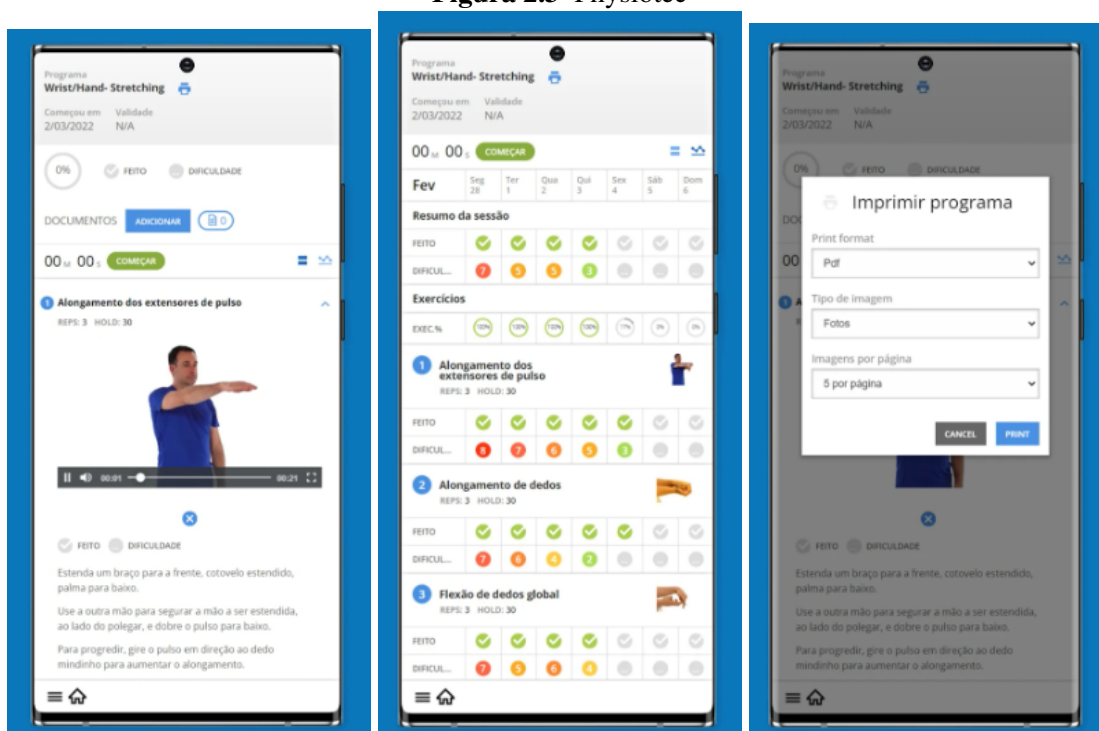
Na Figura 2.2, destacam-se algumas das principais opções disponíveis para o usuário. Isso inclui a "Análise do Movimento", que oferece suporte aos profissionais para garantir que os pacientes executem os exercícios adequadamente. Além disso, o sistema oferece a criação de relatórios personalizados dos pacientes e a avaliação da postura e movimento, acompanhada por listas de exercícios correspondentes.

Em resumo, o *PhysioCode* é uma ferramenta avançada e completa para análise da postura e do movimento. Com diferentes níveis de acesso, oferece avaliações rápidas e específicas no nível básico, além de recursos especializados e personalização completa nos planos avançados. Ao utilizar o *PhysioCode*, os profissionais de saúde podem aprimorar sua prática, fornecendo análises mais detalhadas, recomendações personalizadas e acompanhamento eficaz do progresso de seus pacientes ou clientes (PLAY, 2023a).

2.4.3 Physiotec

A *Physiotec* é uma renomada fornecedora de *software* de exercícios de reabilitação e pioneira no fornecimento de serviços de prescrição de exercícios *on-line* em tempo real. Com sua tecnologia inovadora, a *Physiotec* possibilita a criação de programas de exercícios personalizados de alta qualidade. Esses programas abrangem uma ampla variedade de áreas terapêuticas, como condicionamento físico, fisioterapia, reabilitação, geriatria, neurologia, ortopedia, pediatria, vestibular, amputados, cardio, assoalho pélvico, Pilates, pliometria, reforço, aquecimento, ioga, entre outros (PLAY, 2023b).

Figura 2.3 Physiotec



Na Figura 2.3, são exibidas diversas telas do aplicativo, incluindo uma tela contendo informações detalhadas sobre o exercício, juntamente com um vídeo demonstrativo para auxiliar na execução. Outra tela apresenta títulos de cada exercício, indicando se foram concluídos ou não. Além disso, há uma tela que oferece a opção de imprimir em formatos selecionáveis para um exercício específico.

Um dos principais diferenciais da *Physiotec* é a forma como os exercícios são apresentados aos usuários. Cada exercício é acompanhado por imagens descritivas, que podem ser na forma de diagramas simplificados, fotos ou vídeos, facilitando a compreensão e execução correta dos movimentos. Além disso, instruções claramente escritas são fornecidas para garantir que os usuários saibam como realizar os exercícios adequadamente. Essa abordagem diversificada e detalhada permite que profissionais de saúde, como fisioterapeutas, criem programas de

²Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=ca.physiotec.mobilehl=ptBRgl>> = US > Acesso em: junh.2023.

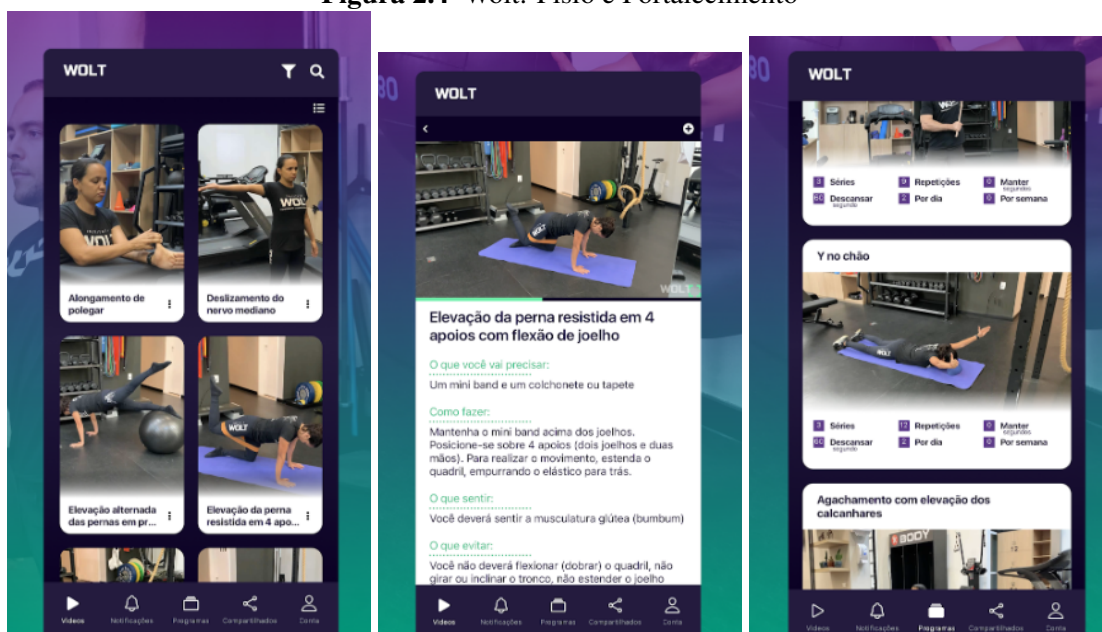
exercícios personalizados adaptados às necessidades individuais de cada paciente. Os exercícios são agrupados em diferentes módulos, abrangendo uma ampla gama de condições e objetivos de tratamento (PLAY, 2023b).

2.4.4 Wolt: Fisio e Fortalecimento

O *Wolt* é um aplicativo voltado para fisioterapeutas, profissionais de educação física, atletas, praticantes de atividades físicas e qualquer pessoa interessada em uma vida saudável e ativa. Com uma ampla variedade de mais de mil exercícios e programas disponíveis, É uma solução completa para alívio de dores, reabilitação e prevenção de lesões. O aplicativo oferece a conveniência de acessar exercícios e programas em qualquer lugar e a qualquer momento, permitindo que os usuários tenham as ferramentas necessárias para cuidar de sua saúde e bem-estar (PLAY, 2023c).

Com instruções completas, fornece orientações detalhadas sobre a execução correta de cada exercício, garantindo que os usuários realizem os movimentos de forma segura e eficaz. O foco do aplicativo está tanto na fisioterapia quanto no fortalecimento do corpo. Ele oferece uma ampla gama de exercícios que visam melhorar a mobilidade, a flexibilidade, a força e o condicionamento físico geral. Esses exercícios podem ser direcionados a áreas específicas do corpo, como membros superiores, membros inferiores, tronco, coluna vertebral, entre outros, permitindo que os usuários personalizem seus treinos de acordo com suas necessidades individuais (PLAY, 2023c).

Figura 2.4 Wolt: Fisio e Fortalecimento



Fonte: Página oficial do Google Play³

³Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=app.wolthl=pt_BRgl> = US > Acesso em junh.2023.

Na Figura 2.4, são apresentadas imagens representativas de algumas telas do aplicativo. A primeira delas exibe uma lista dos exercícios programados para serem realizados, proporcionando uma visão geral das atividades planejadas. A segunda tela detalha cada exercício, oferecendo informações específicas, incluindo vídeos demonstrativos e descrições que auxiliam na execução correta. A terceira imagem destaca um resumo abrangente de cada exercício, proporcionando uma visão consolidada do plano de treinamento. Essas telas fornecem uma experiência interativa e informativa aos usuários, contribuindo para uma utilização eficiente e compreensível do aplicativo.

Além dos exercícios, o *Wolt* também oferece programas completos, que são sequências de exercícios organizados para atender a objetivos específicos, como reabilitação de lesões, fortalecimento muscular, treinamento esportivo, condicionamento cardiovascular e muito mais. Esses programas são desenvolvidos por profissionais qualificados, garantindo a eficácia e segurança das rotinas de exercícios (PLAY, 2023c).

Também oferece recursos adicionais, como o acompanhamento do progresso, permitindo que os usuários registrem suas atividades e observem seu desenvolvimento ao longo do tempo. Isso ajuda a manter a motivação e a monitorar o alcance dos objetivos individuais de cada pessoa (PLAY, 2023c).

Em resumo, o *Wolt* é um aplicativo abrangente que oferece uma ampla variedade de exercícios e programas completos para fisioterapia e fortalecimento. Com instruções detalhadas, personalização de treinos e recursos de acompanhamento de progresso, o *Wolt* proporciona uma experiência completa para aqueles que buscam uma vida saudável, ativa e em movimento (PLAY, 2023c).

Funcionalidades	Sistemas				
	PhysiApp	PhysioCode	Physiotec	Wolt	MoveCure
Instruções em mídia	X	X	X	X	X
Acompanhamentos e rotina	X	X	X	X	X
Sincronização de Dados em Nuvem					X
Histórico de Atividades					X
Multiplataforma	X		X	X	X

Tabela 2.1 Comparação entre os sistemas similares

A tabela 2.1 apresenta uma comparação entre cinco sistemas similares voltados para a área de fisioterapia ou reabilitação física: PhysiApp, PhysioCode, Physiotec, Wolt e MoveCure. Cada sistema possui funcionalidades distintas, e essa tabela permite uma visão geral das características oferecidas por cada um deles.

Todas as plataformas listadas oferecem instruções em mídia, o que significa que os usuários podem visualizar e executar diferentes tipos de exercícios físicos por meio de vídeos ou outras formas de mídia. Isso é especialmente útil para orientar corretamente os pacientes durante sua reabilitação.

Além disso, todos os sistemas mencionados oferecem funcionalidades de acompanhamento e rotina. Isso permite que os terapeutas monitorem o progresso dos pacientes, ajustem os programas de exercícios conforme necessário e forneçam suporte personalizado ao longo do processo de reabilitação. Essa capacidade de acompanhamento é especialmente valiosa, pois permite uma interação contínua entre terapeuta e paciente, mesmo à distância.

O PhysiApp, Wolt, Physiotec e o MoveCure são plataformas multiplataforma, o que significa que estão disponíveis tanto *Android* como *IOS*. Essa versatilidade garante que os pacientes possam acessar o sistema em diferentes momentos e locais, tornando o processo de reabilitação mais conveniente e flexível.

Uma diferença importante destacada na tabela é que o MoveCure é o único sistema mencionado que oferece recursos personalizados para o paciente. Isso indica que o MoveCure permite uma adaptação mais precisa e individualizada dos programas de exercícios de acordo com as necessidades e capacidades de cada paciente. Essa personalização pode ser fundamental para garantir resultados mais eficazes e seguros durante o processo de reabilitação.

Em suma, a tabela fornece uma visão comparativa das funcionalidades oferecidas pelos sistemas similares de fisioterapia ou reabilitação física. Ao analisar essas características, os profissionais da área e os pacientes podem avaliar qual sistema atende melhor às suas necessidades específicas, considerando aspectos como instruções em mídia, acompanhamento e rotina, necessidades específicas do cliente, simplicidade e eficiência, além de ser multiplataforma.

2.5 Tecnologias

Nesta seção estão listadas as tecnologias que foram usadas no desenvolvimento do aplicativo. Foi utilizada como linguagem de programação o Dart, a visualização e a interação com o usuário será feita pelo *Framework* Flutter e o sistema gerenciador de banco de dados será o Firebase. A escolha das tecnologias foi embasada na sinergia que proporcionam. Dart e Flutter são intrinsecamente conectados, permitindo uma transição suave entre a lógica de programação e a criação da interface do usuário. Firebase, por ser altamente integrado com o Flutter, oferece uma solução completa para armazenamento de dados, autenticação de usuários, hospedagem e outros serviços essenciais.

2.5.1 Dart

É uma linguagem de programação que está em ascensão. Criada e mantida pelo Google, vem ganhando destaque e apoio da comunidade nos últimos anos, com a popularidade crescente do Flutter. Hoje, ela é considerada multiplataforma, já que a partir dela e de seus *frameworks* conseguimos gerar aplicações nativas e de alta performance em *server-side*, na *web*, em *desktop*, nos dispositivos *mobile* e em *IoT*. Dart é orientada a objetos, com o benefício de ser tipada, possui conceitos de linguagem funcional, ainda em conjunto com um belo suporte a programação reativa. Tudo isso a tem tornado uma grande carta na manga no repertório de pessoas desenvolvedoras

(OPPENHEIM; SCHAFER, 1989).

Um destaque do Dart é sua integração de segurança sonora nula. Isso implica que os valores não podem ser nulos, a menos que explicitamente declarados como tal. A segurança nula sólida em Dart protege contra exceções nulas em tempo de execução por meio de análise estática do código. Ao contrário de algumas outras linguagens com suporte a nulos, quando Dart determina que uma variável não pode ser nula, ela permanece assim durante toda a execução do programa. Isso é evidente mesmo ao inspecionar o código em tempo de execução no depurador, reforçando a confiabilidade do sistema em relação à segurança nula. O Dart também forma a base do Flutter. O Dart fornece a linguagem e os tempos de execução que alimentam os aplicativos Flutter, mas o Dart também oferece suporte a muitas tarefas básicas de desenvolvedor, como formatar, analisar e testar código (DART, 2023).

2.5.2 Flutter

É um *framework* desenvolvido pela Google primeiramente anunciado em 2015 em uma apresentação de Eric Seidel. Na documentação oficial da ferramenta dá-se a definição (em tradução direta): “Flutter é o kit de ferramentas de IU portátil do Google para criar aplicativos bonitos e compilados de forma nativa para dispositivos móveis, *web* e *desktop* a partir de uma única base de código. O Flutter é usado por desenvolvedores e organizações em todo o mundo e é gratuito e de código aberto.” Em dezembro de 2018 foi lançada a versão 1.0 do *framework* como primeira versão estável da ferramenta. De acordo com a própria documentação, o lançamento da versão estável teve uma grande adoção da ferramenta com milhares de aplicativos sendo desenvolvidos (BUENO, 2021).

A interface do Flutter é criada por meio de *widgets*. Sendo *widgets* componentes visuais usados para definir a interface de um aplicativo. São como peças de uma estrutura de Lego que formam a figura principal. Para criar a interface, os *widgets* podem se apresentar em duas categorias. A primeira é de *layout* (delimita as áreas da tela que serão preenchidas por *widgets*) e a segunda é de interface (determina os componentes que irão compor a interface) (COODESH, 2023).

2.5.3 Firebase

O *Firebase* é uma plataforma de desenvolvimento lançada em abril de 2012 e adquirida pelo Google em 2014 como uma solução para desenvolvedores *back-end*. A combinação de recursos no Firebase acelera a integração do banco de dados em nuvem automaticamente em aplicativos da *Web* e móveis e direciona para resolver as tarefas massivas necessárias que devem ser realizadas no desenvolvimento.

Dependendo das propriedades do aplicativo, o cliente pode implantar um desses 3 pilares ou integrar todas as funcionalidades do Firebase para sincronizar os dados essenciais, resultando em uma experiência sem problemas para os usuários finais do banco de dados em tempo real,

análises, mensagens para ligação dinâmica. Ao não cobrar nenhum custo sob uso limitado, o *Firebase* está disponível para ser iniciado e os clientes podem atualizar quando as tarefas do aplicativo forem solicitadas para serem equipadas com recursos mais avançados (TRAM, 2019).

Ele é útil para projetos de aplicativos pequenos e grandes. Ele oferece escalabilidade instantânea para lidar com cargas de trabalho inesperadas, monitoramento em tempo real e segurança para proteger o conteúdo dos usuários. Além disso, o *Firebase* é integrado a outros serviços da *Google*, como o *Google* e *AdMob*, o *Google Cloud Platform* e o *Google Ads*, para que os desenvolvedores possam obter ainda mais recursos METRICASBOSS (2023).

3

Metodologia

Este capítulo aborda os métodos utilizados na elaboração do estudo e desenvolvimento do aplicativo "MoveCure". O nome foi escolhido devido à sua ênfase nos movimentos fisioterapêuticos que auxiliam na cura e tratamento de pacientes. Neste contexto, serão apresentados os seguintes aspectos: a demanda que impulsionou a idealização do trabalho, os requisitos funcionais e não funcionais, a modelagem, o projeto de interfaces, o procedimento adotado para o desenvolvimento da aplicação e a validação utilizada para a realização dos testes.

3.1 Viabilidade

Durante um diálogo com a fisioterapeuta Patricia foi destacado principais desafios enfrentados por ela com seus pacientes. Ela notou que a comunicação com seus pacientes, tanto antes quanto após as consultas, estava se tornando confusa. Isso ocorre devido à comunicação por *e-mail* e o uso de aplicativos de mensagem que misturavam conversas profissionais e pessoais.

Além disso, a transição de consultas presenciais para consultas remotas também contribuiu para a necessidade de uma plataforma específica para facilitar a comunicação entre profissional de saúde e pacientes. Como resultado, surgiu a necessidade de criar uma aplicação dedicada a melhorar a comunicação e garantir o registro e acesso fácil das informações, juntamente com a capacidade de os pacientes enviarem *feedback* e acessarem vídeos de exercícios. O aplicativo atende não apenas à demanda de comunicação remota, mas também à transição de consultas presenciais para consultas remotas.

Também, para os pacientes, proporciona um meio conveniente de se comunicar com a fisioterapeuta e obter informações essenciais sobre sua condição e tratamento. Podendo assim, enviar *feedback*, esclarecer dúvidas e acessar vídeos de exercícios de forma simples e rápida. Isso melhora a experiência dos pacientes, tornando o processo de tratamento mais acessível e personalizado.

As contribuições da fisioterapeuta foram fundamentais ao detalhar as necessidades específicas e funcionalidades essenciais durante as reuniões remotas para a identificação de requisitos específicos para o aplicativo.

O processo de comunicação continuou com a validação dos requisitos propostos. A fisioterapeuta revisou as representações visuais, proporcionando feedback valioso para ajustes

e refinamentos, assegurando que o aplicativo atendesse de maneira eficaz às necessidades identificadas.

3.2 Requisitos funcionais e Não funcionais

É explorado os requisitos fundamentais do sistema, delineando tanto as funcionalidades quanto os critérios não funcionais essenciais para o desenvolvimento do aplicativo. A seguir, apresenta o escopo e o conteúdo que permeiam essa abordagem:

3.2.1 Requisitos funcionais

Essenciais para o desenvolvimento do aplicativo, estes requisitos detalham funcionalidades cruciais. A seguir, é apresentado o escopo e o conteúdo abordado:

- O aplicativo deve proporcionar aos fisioterapeutas a capacidade de cadastrar e gerenciar perfis de pacientes, mantendo as informações organizadas.
- Implementação de uma interface de comunicação eficiente, permitindo a troca de mensagens, envio de feedback e esclarecimento de dúvidas entre fisioterapeutas e pacientes.
- Os pacientes devem ter acesso fácil aos vídeos de exercícios relevantes para seus tratamentos, aprimorando a experiência interativa.
- Desenvolvimento de um sistema que habilite o acompanhamento do progresso dos pacientes, fornecendo informações úteis aos fisioterapeutas sobre o desempenho durante o tratamento.
- Capacidade de registrar e armazenar informações abrangentes sobre consultas, tratamentos e outras interações entre fisioterapeutas e pacientes.

3.2.2 Requisitos Não funcionais

Estes são critérios essenciais que se referem a características gerais do sistema que são cruciais para o seu bom desempenho e aceitação. A seguir, são apresentados requisitos não funcionais relevantes:

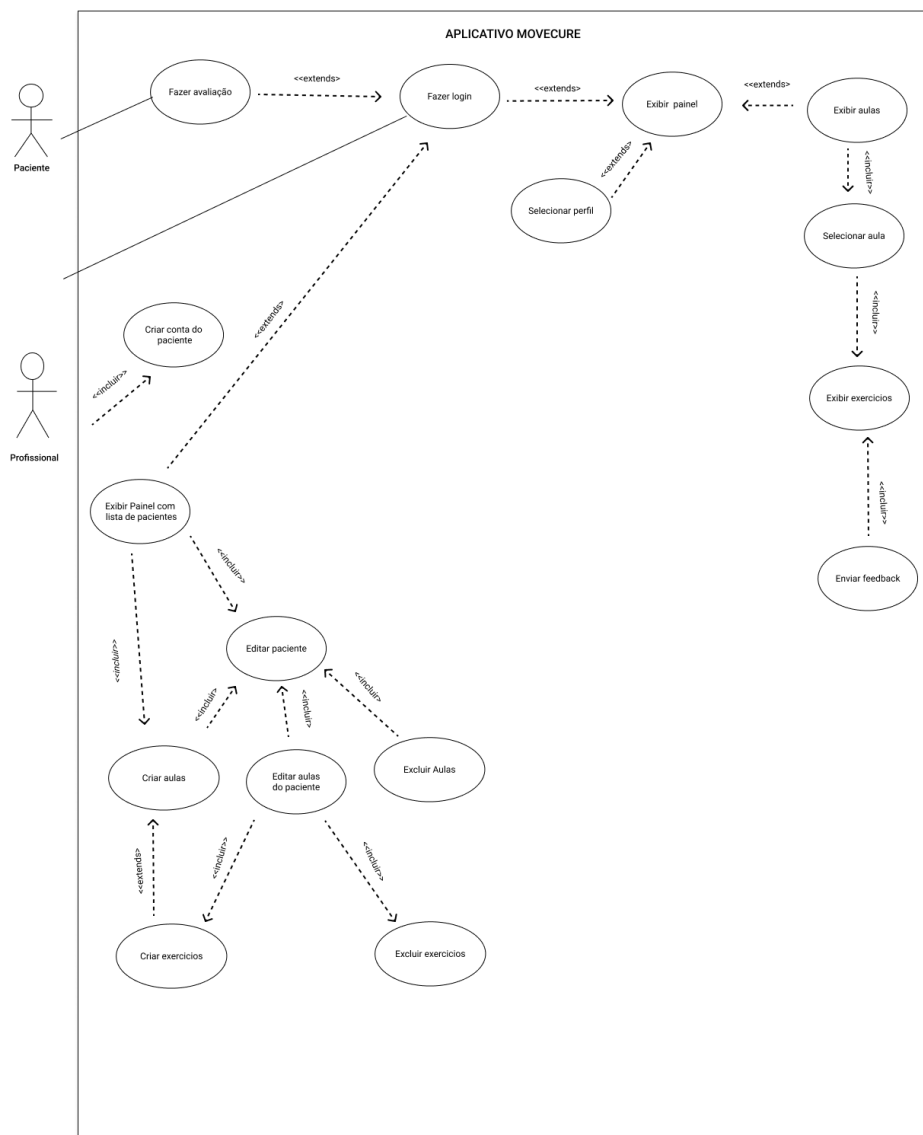
- Desenvolvimento de uma interface intuitiva para garantir que tanto fisioterapeutas quanto pacientes possam utilizar o aplicativo sem dificuldades.
- O aplicativo deve estar disponível de forma confiável, assegurando que os usuários possam acessá-lo quando necessário, sem interrupções significativas.
- Garantir que o aplicativo seja compatível com diferentes dispositivos e sistemas operacionais para ampliar sua acessibilidade.

- Assegurar que o aplicativo responda rapidamente às interações dos usuários, evitando atrasos significativos.

3.3 Modelagem

Para a modelagem do aplicativo MoveCure, foi empregada a UML (Linguagem de Modelagem Unificada), uma linguagem padrão utilizada para modelar sistemas de *software* complexos. No contexto específico do MoveCure, o diagrama de caso de uso da UML foi adotado para representar de forma visual e abstrata as principais funcionalidades e interações entre os usuários e o aplicativo. (LUCIDCHART, 2023).

Figura 3.1 Diagrama Caso de Uso



Fonte: Autoria própria.

A figura 3.1, apresenta o diagrama de caso de uso (UML), O paciente, realiza a avaliação inicial e após cadastrado pela fisioterapeuta efetua o login no aplicativo usando suas credenciais. Após isso, ele é direcionado ao painel, onde pode visualizar informações sobre seus processos em andamento e concluídos, incluindo aulas e exercícios. O paciente também pode ver a data de início e término do seu pacote.

Dentro do painel, o paciente pode acessar a lista de aulas disponíveis e selecionar uma aula específica para visualizar os exercícios relacionados. Dentro de uma aula selecionada, o paciente tem acesso aos exercícios, que são acompanhados por vídeos ilustrativos. Ele também pode utilizar um campo de observação para enviar dúvidas ou *feedbacks* ao fisioterapeuta. Além disso, o paciente pode marcar as aulas como concluídas para acompanhar seu progresso no tratamento. Já no perfil, poderá visualizar seu perfil com opções de edição da foto, visualização sobre a conta e deslogar da conta.

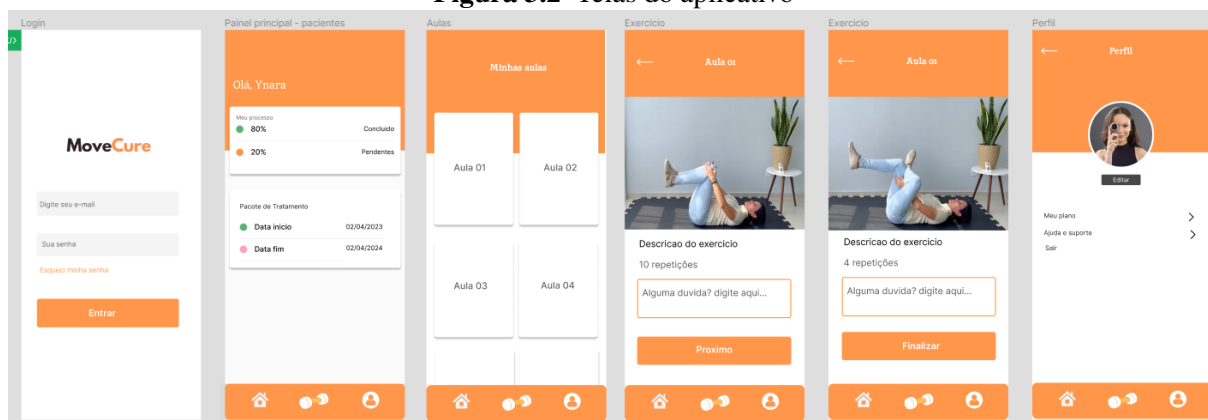
A profissional realiza o cadastro dos pacientes no aplicativo. quando loga no aplicativo, é exibido um painel com todos seus pacientes, havendo as opções de criar aulas e exercícios, assim que são criados, o usuário é direcionado para aulas, onde pode criar outra aula, excluir e editar aula, ao editar aparece a tela de exercícios, podendo criar outro exercício ou excluir.

Esse diagrama de casos de uso representa as principais interações entre o ator paciente, ator profissional e o aplicativo MoveCure, fornecendo uma visão geral das funcionalidades disponíveis para os usuários.

3.4 Projeto de interface

As figuras apresentadas nesta seção são protótipos das telas do aplicativo MoveCure, criadas utilizando a ferramenta de prototipagem interativa online Figma (HENRIQUE, 2022). O aplicativo oferecerá aos pacientes várias telas e funcionalidades para auxiliar no tratamento.

Figura 3.2 Telas do aplicativo



Fonte: Autoria própria.

3.5 Desenvolvimento do aplicativo

Nesta sessão, será explorada a implementação do aplicativo 'MoveCure' mediante a aplicação da combinação de tecnologias escolhidas. Serão apresentados como essas tecnologias foram integradas e empregadas para dar vida ao projeto, destacando os aspectos práticos e funcionais do desenvolvimento.

O *Dart* foi a linguagem de programação usada no Flutter para desenvolver a lógica do aplicativo. Com o *Dart*, foi possível criar a funcionalidade por trás das telas, gerenciar o fluxo de dados e interações do usuário, e integrar todas as partes do aplicativo de forma coesa.

O *framework Flutter* foi a base essencial para a construção das interfaces de usuário, sendo empregado para desenvolver telas interativas, responsivas e visualmente atraentes. A abordagem de código único do *Flutter* possibilitou a criação de um aplicativo nativo tanto para *Android* quanto para *iOS* a partir de uma única base de código, resultando em eficiência significativa de tempo e recursos. A escolha do Flutter foi também por sua notável facilidade e agilidade no desenvolvimento de interfaces, permitindo uma criação eficaz e rápida da interface do aplicativo MoveCure. Essa tecnologia desempenhou um papel crucial na entrega de uma experiência de usuário mais fluida e amigável.

O *Firebase* desempenhou um papel fundamental em várias áreas cruciais para o projeto. A escolha do *Firebase* foi motivada principalmente por suas características *NoSQL*, que são essenciais para garantir alto desempenho, uma exigência crítica nos aplicativos modernos. Ao adotar o *Firebase*, foi possível otimizar operações de entrada e saída (I/O), além de maximizar a eficiência do uso da memória RAM, resultando em ganhos significativos de desempenho para o aplicativo MoveCure.

3.6 Validação por meio de testes

Nessa seção, foram realizados os testes para a validação do aplicativo com usuários assumindo o papel de paciente e profissional. No capítulo 5, será explorado de forma mais aprofundada o processo de teste do aplicativo. Será abordado em detalhes as etapas específicas do teste, desde a configuração inicial até a análise dos resultados obtidos.

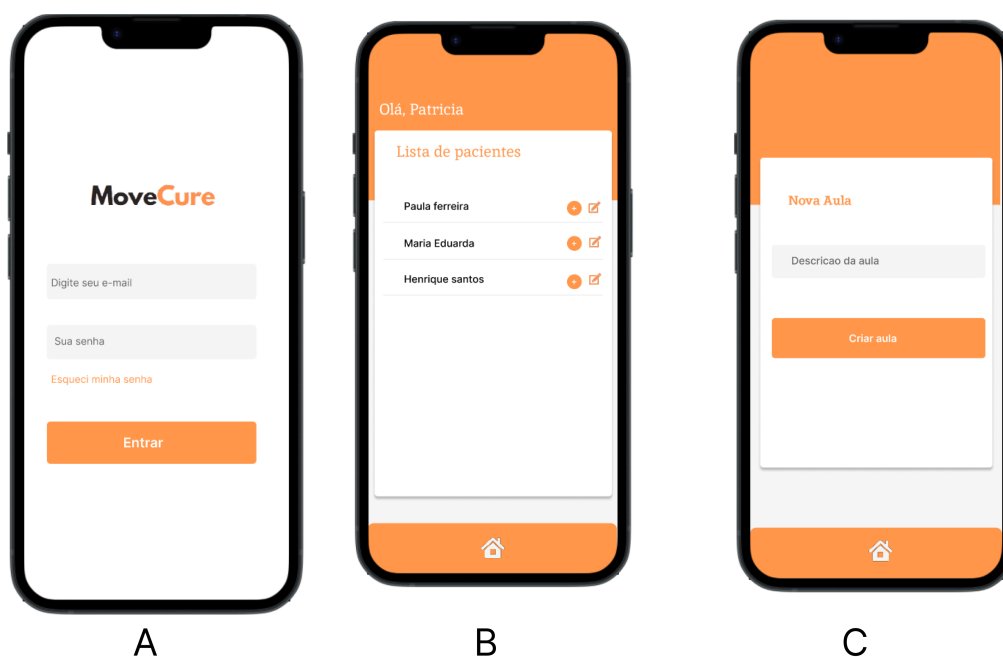
4

Apresentação do MoveCure

Nesta seção, será apresentado o aplicativo MoveCure em sua versão primeira versão, destacando as melhorias e criações significativas implementadas ao longo do desenvolvimento. As telas específicas para profissionais de saúde oferecem funcionalidades como criação e gerenciamento de aulas, exercícios personalizados e uma lista dos pacientes. Para os pacientes, as telas proporcionam acesso a suas informações de processo, aulas e exercícios, detalhes do pacote e gerenciamento do perfil. Essas interfaces foram projetadas para oferecer uma experiência mais intuitiva e eficiente, fortalecendo a comunicação e controle entre profissionais de saúde e pacientes em suas jornadas de cuidados e recuperação.

4.1 Telas do aplicativo para profissional

Figura 4.1 Telas profissional - login, painel e criar aulas



Fonte: Autoria própria.

O aplicativo destinado ao profissional, o usuário assume o papel de administrador,

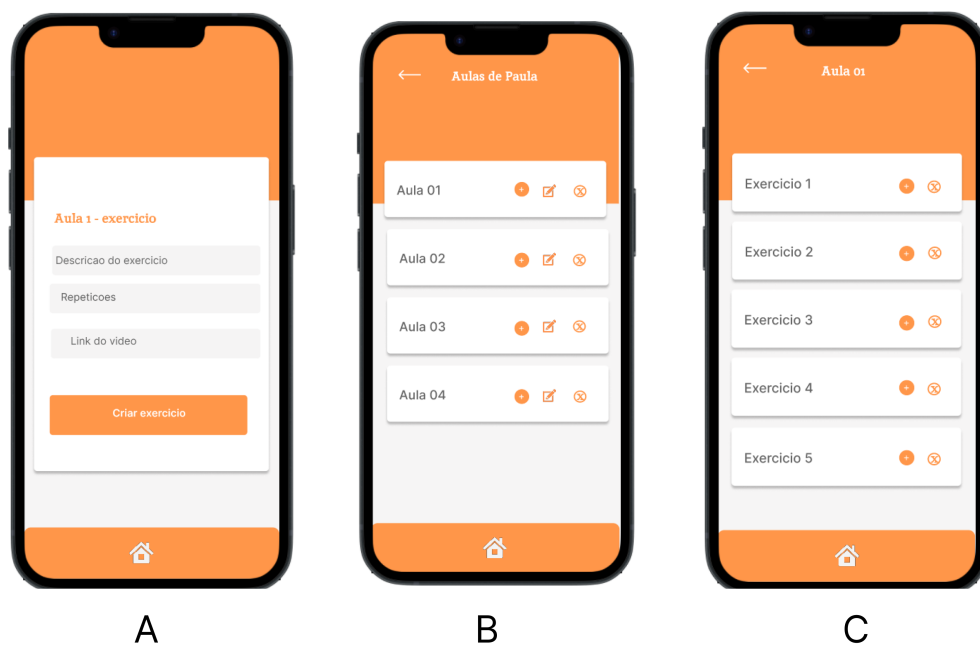
concedendo-lhe a capacidade exclusiva de excluir, editar e criar.

A figura 4.1, Na tela A, Ao realizar o login, o usuário acessará o aplicativo com privilégios administrativos.

A tela B é o painel contendo uma lista de pacientes previamente cadastrados por esse usuário será exibida. Cada linha oferece opções para criar e editar aulas específicas.

A tela C, é aberta quando o usuário clica no botão de adicionar do paciente selecionado, assim, acessando a tela de criação de aulas, o usuário tem a oportunidade de fornecer uma descrição da aula, permitindo uma identificação clara e intuitiva. Essa descrição desempenha um papel fundamental na organização e diferenciação das aulas, contribuindo para uma experiência de gerenciamento de conteúdo mais eficiente.

Figura 4.2 Telas profissional - criar exercicios, vizualizar/editar aulas e vizualizar/editar exercicios



Fonte: Autoria própria.

Ao clicar no botão de criar aulas o usuário é direcionado para a tela A, Na figura 4.2, o aplicativo apresenta uma tela dedicada para a criação ao menos um exercício para a aula, sendo necessário preencher os campos com informações de descrição do exercício, quantidade de repetições e o link do vídeo que será exibido na tela de exercícios do paciente.

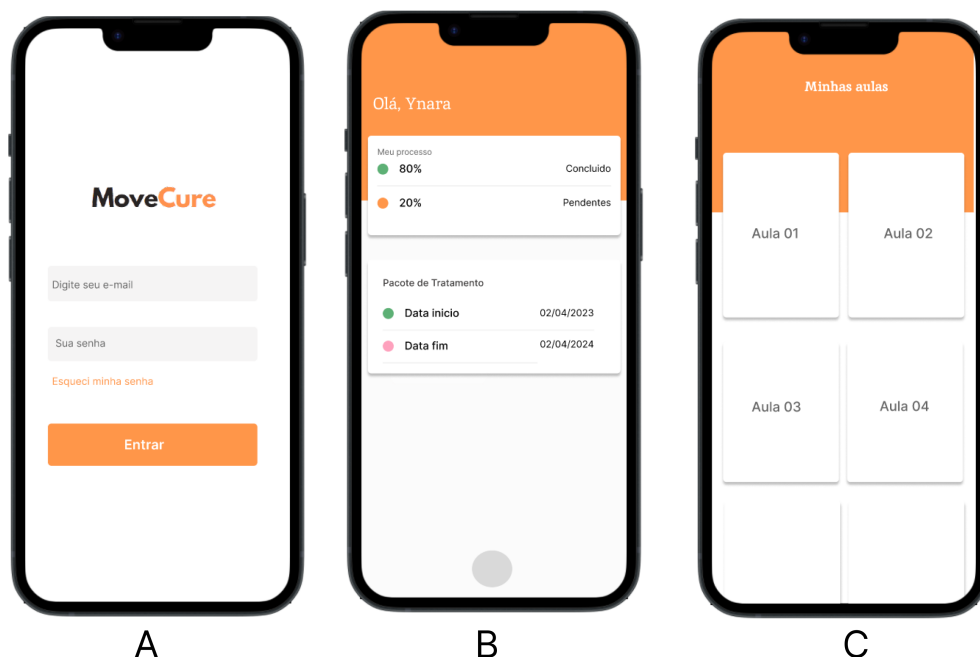
Na tela B, Após a criação da aula e exercício, o usuário será direcionado para a tela contendo a lista das aulas disponibilizadas para o profissional. Cada aula apresenta opções como criar uma nova aula, editar a aula para acessar a lista de exercícios associados, e excluir a aula.

Na tela C, Ao escolher editar a aula, o usuário tem acesso à lista de exercícios específicos da aula selecionada. Nesse contexto, são oferecidas opções para criar um novo exercício ou excluir exercícios existentes. Essa funcionalidade proporciona ao usuário uma gestão flexível e dinâmica do conteúdo das aulas, permitindo ajustes personalizados de acordo com as necessidades do paciente.

4.2 Telas do aplicativo para pacientes

O aplicativo destinado aos pacientes, o usuário assume o papel de paciente, concedendo-lhe a capacidade visualizar, concluir aulas e enviar dúvidas ou sugestões.

Figura 4.3 Telas do aplicativo para pacientes



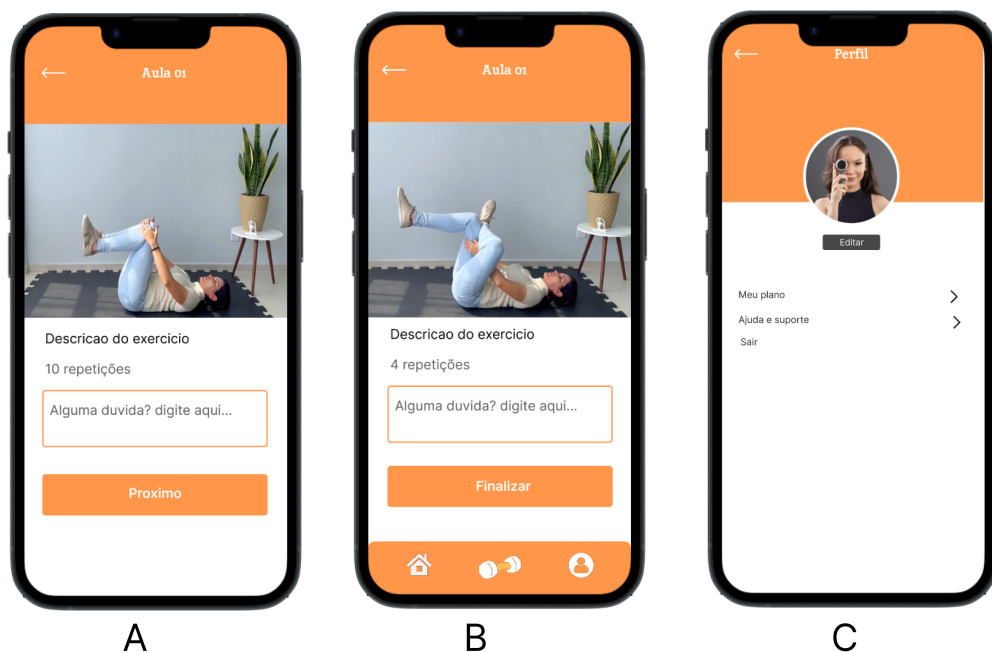
Fonte: Autoria própria.

Na figura 4.3, a tela A, apresenta a tela de login, para que os usuários acessem suas contas, é necessário que a fisioterapeuta tenha cadastrado o usuário no aplicativo e fornecido um e-mail e senha. Com essas credenciais, o usuário pode fazer login.

Na tela B, é apresentado o painel contendo a porcentagem de progresso, calculada com base na quantidade de exercícios disponibilizados e na quantidade já concluída. Isso permite ao usuário acompanhar seu progresso, mostrando o número de exercícios pendentes e concluídos. Além disso, o paciente tem acesso ao pacote contratado com a fisioterapeuta, com informações sobre a data de início e a data de expiração (representada como "data fim"), para que ele saiba quando o acesso ao pacote está prestes a expirar. O paciente encontra a lista de aulas disponibilizadas pela fisioterapeuta, acompanhadas da descrição de cada aula.

Quando o usuário clica no ícone de treinos, é apresentado a tela C, com a lista de aulas disponibilizadas pelo profissional para o paciente logado.

Figura 4.4 Telas do aplicativo para pacientes



Fonte: Autoria própria.

Na figura 4.4, é apresentado a tela A e B, quando o usuário seleciona uma aula, sendo assim, uma lista de exercícios é exibida, cada um com sua descrição, quantidade de repetições recomendadas, um vídeo demonstrativo do exercício e um botão "Finalizar". Após a conclusão de uma aula, o usuário é redirecionado de volta à tela de aulas e recebe uma mensagem indicando que todos os exercícios da aula foram concluídos.

Por fim, Na tela C, o usuário tem acesso a opções como sair do aplicativo e editar sua imagem de perfil.

5

Testes e Análise de Resultados

Nesta seção encontram-se os resultados dos testes do aplicativo "MoveCure", após seu desenvolvimento realizado como sua primeira versão. Apresenta-se a seguir detalhes de como foi realizado o teste e seus resultados.

O teste do aplicativo representa um marco essencial na validação. Este processo envolve dois papéis importantes, a fisioterapeuta Patricia Frezarine Rocco Chaves (CREFITO 133210-F) que assume o papel de profissional, e o usuário como paciente, Gabriel Aguiar de Lima. Essa colaboração entre profissional de saúde e paciente visa proporcionar uma avaliação abrangente das funcionalidades do aplicativo, assegurando que ele atenda não apenas às exigências clínicas, mas também às expectativas práticas dos pacientes.

Para a fisioterapeuta, foi conduzido um teste remoto devido à sua localização em outro estado, impossibilitando a participação presencial. Durante a sessão remota, o aplicativo foi apresentado a Patricia Chaves, e ela foi solicitada a fornecer sequências de passos para cada funcionalidade e tela. Durante o teste, Patricia Chaves teve a oportunidade de personalizar os treinos conforme as necessidades específicas dos pacientes.

Quanto ao paciente, a interação ocorreu de forma presencial, utilizando um emulador para acessar o aplicativo. A escolha desse paciente se deu pelo fato de ser alguém sem hábitos de atividades físicas, alinhando-se ao foco do trabalho. Essa abordagem presencial permitiu uma experiência direta com o aplicativo, possibilitando uma avaliação mais prática e imediata da usabilidade e eficácia do mesmo.

Essa abordagem colaborativa visa garantir que o aplicativo "MoveCure" não apenas atenda aos padrões clínicos rigorosos, mas também se alinhe de maneira precisa às necessidades e expectativas práticas dos pacientes. A junção das percepções clínicas da fisioterapeuta e da experiência individual do paciente representa um método robusto para assegurar a excelência na entrega de cuidados de saúde personalizados e eficazes.

5.1 Resultados do Teste com Profissional

Ao concluir os testes, a fisioterapeuta Patricia compartilhou uma visão positiva sobre o aplicativo MoveCure. Destacou a sua simplicidade e funcionalidade, descrevendo a experiência de navegação como intuitiva. Um ponto que ressaltou foi a organização eficiente da tela de

treinos, apreciando a disposição consolidada das informações, o que, segundo ela, aprimora significativamente a usabilidade. O teste teve uma duração de 8 minutos e envolveu 6 cliques em botões.

Figura 5.1 Feedback da profissional - MoveCure

Pergunta: Como você descreveria a sua experiência geral ao usar o aplicativo?

Resposta: Achei um app simples e funcional. Bastante intuitivo.

Pergunta: O aplicativo atende às necessidades individuais dos pacientes?

Resposta: Sim, apenas adicionaria um feedback para os treinos.

Pergunta: O que você mais gostou do aplicativo até agora?

Resposta: A forma como a tela de treinos para o paciente. Tudo o que ele precisa está na tela.

Pergunta: O MoveCure atendeu às suas expectativas?

Resposta: Sim.

Pergunta: Se você pudesse fazer uma sugestão para tornar o aplicativo mais atraente, qual seria?

Resposta: Colocaria a parte de adicionar pagamentos ao paciente.

Pergunta: Há algo específico que você gostaria de ver melhorado nas futuras atualizações?

Resposta: A parte de pagamentos e feedbacks.

Pergunta: Uma nota de 0 a 5, qual você daria?

Resposta: 4.

Fonte: Autoria própria.

Na Figura 5.1, é apresentado o feedback referente ao teste realizado do aplicativo pela fisioterapeuta.

Ao avaliar se o MoveCure atendeu às suas expectativas, Patricia afirmou que sim, indicando uma resposta positiva em relação à eficácia do aplicativo em relação às suas necessidades profissionais.

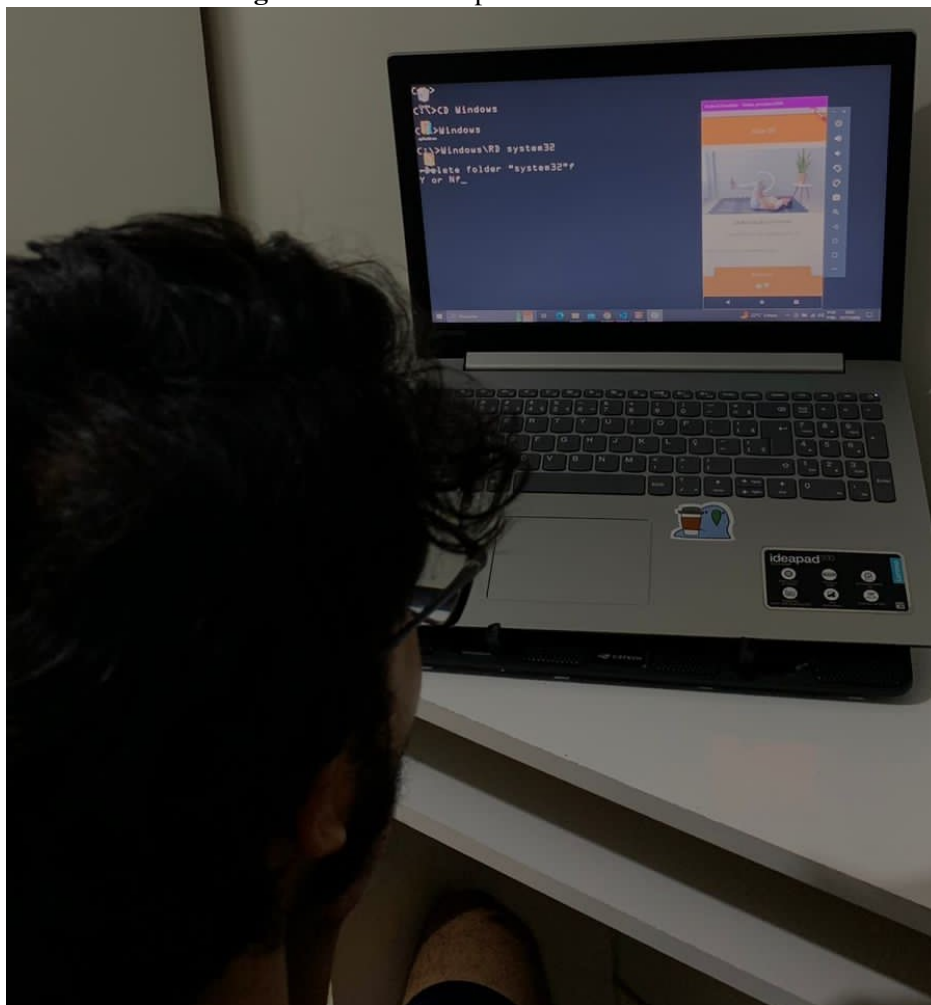
Em resumo, Patricia Chaves enxerga o MoveCure como um aplicativo que atende às necessidades individuais dos pacientes de maneira satisfatória, com potencial para melhorias e evoluções que o tornem ainda mais completo e adaptado às demandas do público-alvo.

5.2 Resultados do Teste com Paciente

O paciente realizou o teste pelo emulador de forma presencial, conforme apresentado na Figura 5.2.

O teste teve duração de 7 minutos. Logo após o teste, foram feitas perguntas para coletar o feedback sobre o aplicativo MoveCure. A experiência geral paciente foi descrita como incrivelmente fácil e intuitiva. Ele destacou a interface amigável, que tornou a navegação uma tarefa simples, mesmo para aqueles sem conhecimentos avançados. A acessibilidade foi apontada como um ponto forte, proporcionando uma experiência agradável sem exigir esforço extra.

Figura 5.2 Teste do paciente - MoveCure



Fonte: Autoria própria.

Figura 5.3 Feedback do paciente - MoveCure**Resultados do teste do aplicativo MoveCure com o paciente**

Pergunta: Como você descreveria a sua experiência geral ao usar o aplicativo?

Resposta:

Achei simples, intuitiva e acessível porque não precisa saber muito para conseguir mexer no aplicativo.

Pergunta: O que você mais gosta no aplicativo até agora?

Resposta:

Fácil interação.

Pergunta: Houve alguma dificuldade ou problema que você enfrentou durante o uso?

Resposta:

Não tive nenhum problema, nada atrapalhou.

Pergunta: Uma nota de 0 á 5, qual você daria para o aplicativo?

Resposta:

5.

Fonte: Autoria própria.

Na Figura 5.3, são apresentadas as perguntas e respostas feitas para o paciente referente à utilização do aplicativo. O paciente expressou apreço pela facilidade de interação oferecida pelo aplicativo, destacando a navegação intuitiva como um elemento que simplifica a experiência do usuário. Durante o uso, não enfrentou dificuldades ou problemas, indicando uma experiência fluida e sem contratempos. Ao atribuir uma nota de 0 a 5 para o MoveCure, concedeu a pontuação máxima, um 5, evidenciando sua satisfação e consideração positiva em relação ao aplicativo.

6

Conclusão e Trabalhos futuros

O Aplicativo "MoveCure", em sua primeira versão concluída, abordou de forma abrangente diversos tópicos relevantes. Inicialmente, foi explicado sobre o tema do trabalho. Após isso, explorado o Problema, onde foram identificados e discutidos os desafios enfrentados no contexto da dor, delineando objetivos gerais e específicos para o projeto. A estrutura do TCC foi apresentada, incluindo a classificação da pesquisa, proporcionando uma visão clara do escopo do trabalho.

Na seção de Conceitos Gerais e Revisão da Literatura, foram discutidos aspectos cruciais como a percepção de dor, questões musculares e articulares, e o papel da Fisioterapia, enfatizando exercícios relevantes. Também foi realizada uma análise detalhada de sistemas similares, como PhysiApp, PhysioCode, Physiotec e Wolt. As tecnologias empregadas no desenvolvimento, como Dart, Flutter e Firebase.

A Metodologia adotada abrangeu aspectos de viabilidade, modelagem, projeto de interface, desenvolvimento do aplicativo e validação por meio de testes. A apresentação do MoveCure incluiu a exibição de telas específicas destinadas a profissionais da saúde e pacientes. Os resultados dos testes, tanto com profissionais quanto com pacientes, foram apresentados de maneira detalhada na seção de Testes e Análise de Resultados.

Ao concluir este projeto, foi possível alcançar com sucesso os objetivos estabelecidos para o desenvolvimento do aplicativo "MoveCure". As funcionalidades implementadas refletem o comprometimento em proporcionar uma experiência eficiente e personalizada aos usuários.

No entretanto, algumas funcionalidades planejadas não foram completamente implementadas. Como perspectiva para trabalhos futuros, será direcionado esforços para incorporar recursos adicionais, como notificações e lembretes, visando aprimorar a interatividade e utilidade do aplicativo. Também será considerado a implementação de telas de avaliação dos pacientes, proporcionando uma abordagem abrangente e centrada no usuário para aprimorar continuamente o "MoveCure". Como também opções de pagamento para que os pacientes possam fazer o pagamento diretamente para a fisioterapeuta no próprio aplicativo. As opções de perfil dos pacientes, também serão implementadas na próxima versão. Este trabalho servirá como base para a evolução contínua do aplicativo, garantindo sua relevância e eficácia no cenário da saúde e bem-estar.

- BUENO, C. E. d. O. Desenvolvimento de um aplicativo utilizando o framework flutter e arquitetura limpa. , [S.l.], 2021.
- COODESH. **O que é Flutter?** <https://coodesh.com/blog/dicionario/o-que-e-flutter/>, 2023.
- DART, S. oficial. **Dart**. <https://dart.dev/overview>, 2023.
- FCMMG. **O que é fisioterapia?** 20/06/2023.
- FOSCHINI, D.; PRESTES, J.; CHARRO, M. A. Relação entre exercício físico, dano muscular e dor muscular de início tardio. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, [S.l.], v.9, n.1, p.101–6, 2007.
- GOSLING, A. P. Mecanismos de ação e efeitos da fisioterapia no tratamento da dor. **Revista Dor**, [S.l.], v.13, p.65–70, 2012.
- GOSLING, A. P. Mecanismos de ação e efeitos da fisioterapia no tratamento da dor. **Revista dor**, [S.l.], v.13, n.1, p.65–70, 2012.
- GOULARTE KNUTH, A. et al. Pratica de atividade fisica e sedentarismo em brasileiros: resultados da pesquisa nacional por amostra de domicilios –2008. **Ciência saude coletiva**, [S.l.], v.16, n.9, p.3697–3705, 2011.
- GUERRA, C.; SILVA, I. Dor e doença crónica durante a pandemia COVID-19: revisão sistemática da literatura. **Psicologia, Saúde Doenças**, [S.l.], v.23, n.2, p.414–418, 2022.
- HENRIQUE, D. **Conheça o Figma, uma ferramenta de design e prototipação através do navegador**. <https://diolinux.com.br/aplicativos/figma-ferramenta-design-prototipacao-navegador.html>, 2022.
- LIMA, F. F. d. Atividade física e sedentarismo: o papel do fisioterapeuta na mudança de comportamento. **Fisioterapia e pesquisa**, [S.l.], v.29, n.2, p.111–112, 2022.
- LORENZETTI, J. et al. Tecnologia, inovação tecnológica e saúde: uma reflexão necessária. **Texto & Contexto-Enfermagem**, [S.l.], v.21, p.432–439, 2012.
- LUCIDCHART. **O que é um diagrama UML?** <https://www.lucidchart.com/pages/pt/o-que-e-uml>, 2023.
- METRICASBOSS. **O que é Firebase e suas principais funções**. <https://metricasboss.com.br/artigos/o-que-e-firebase-e-suas-funcoes>, 2023.
- OLIVA, O. J.; BANKOFF, A. D. P.; ZAMAI, C. A. Possíveis lesões musculares e ou articulares causadas por sobrecarga na prática da musculação. **Revista brasileira de atividade física & saúde**, [S.l.], v.3, n.3, p.15–23, 1998.
- OPPENHEIM, A.; SCHAFER, R. **Discrete-time Signal Processing**. [S.l.]: Prentice Hall, 1989. (Prentice-Hall signal processing series).
- PHYSIAPP. **Physiapp**. <https://www.physiapp.com.br/>, 2023.

PLAY, G. **PhysioCode**: avaliação física.

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.smolve.posturehl=pt_BR&hl=US, 2023.

PLAY, G. **Physiotec**.

https://play.google.com/store/apps/details?id=ca.physiotec.mobile&hl=pt_BR&hl=US, 2023.

PLAY, G. **Wolt**: fisio e fortalecimento.

https://play.google.com/store/apps/details?id=app.wolthl=pt_BR&hl=US, 2023.

PORTUGAL, S. E. **Fisioterapia (FT)**.

<https://www.msdmanuals.com/pt-br/casa/fundamentos/reabilitação/fisioterapia-ft>, 2023.

SAÚDE, M. da. **GUIA DE ATIVIDADE FÍSICA PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA**.

https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quero-me-exercitar/documentos/pdf/guia_atividade_fisica_populacao_brasileira.pdf, 2021.

SAÚDE, M. da. **A atividade física pode auxiliar na redução das dores ósseas, articulares e musculares?**

<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quero-me-exercitar/noticias/2022/a-atividade-fisica-pode-auxiliar-na-reducao-das-dores-osseas-articulares-e-musculares>, 2023.

SILVA, J. A. d.; RIBEIRO-FILHO, N. P. Avaliação psicofísica da percepção de dor. **Psicologia USP**, [S.l.], v.22, n.1, p.223–263, 2011.

SILVA, J. A. da; RIBEIRO-FILHO, N. P. **A dor como um problema psicofísico**. [S.l.]: SciELO Brasil, 2011.

TRAM, M. Firebase. , [S.l.], 2019.