



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
Programa de Pós-graduação em Fisioterapia**

LUIZ FILIPE MÁXIMO RIBEIRO

**APLICATIVOS DE CELULAR PARA O AUTOMANEJO DA DOR
MUSCULOESQUELÉTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE
LOJAS ONLINE DO BRASIL**

**SÃO CARLOS
2025**



LUIZ FILIPE MÁXIMO RIBEIRO

**APLICATIVOS DE CELULAR PARA O AUTOMANEJO DA DOR
MUSCULOESQUELÉTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LOJAS ONLINE
DO BRASIL**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia ao Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, para obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.

Orientadora: Profa. Dra. Paula Rezende Camargo

Apoio financeiro

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

**SÃO CARLOS
2025**

Ribeiro, Luiz Filipe Máximo

Aplicativos de celular para o automanejo da dor musculoesquelética: uma revisão sistemática de lojas online do Brasil / Luiz Filipe Máximo Ribeiro -- 2025. 66f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos

Orientador (a): Profa. Dra. Paula Rezende Camargo

Banca Examinadora: Profa. Dra. Paula Rezende

Camargo, Profa. Dra. Paula Regina Mendes da Silva

Serrão, Prof. Dr. Danilo Harudy Kamonseki

Bibliografia

1. Dispositivos celulares. 2. Manejo da dor. 3. Tecnologias móveis de saúde. I. Ribeiro, Luiz Filipe Máximo. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Arildo Martins - CRB/8 7180



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Luiz Filipe Máximo Ribeiro, realizada em 07/03/2025.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Paula Rezende Camargo (UFSCar)

Profa. Dra. Paula Regina Mendes da Silva Serrão (UFSCar)

Prof. Dr. Danilo Harudy Kamonseki (UFPB)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à **Profa. Dra. Paula Camargo**, por toda a orientação, pelas oportunidades que me proporcionou, por todo o tempo que disponibilizou para mim e por todos os ensinamentos.

À **Julia Ferreira** e à **Profa. Dra. Lourdes García**, por todo o tempo aplicado e toda ajuda prestada envolvendo o projeto inicial, que infelizmente precisou ser congelado;

À **Julya Perea** e ao **Prof. Dr. Cristiano Carvalho** por toda a orientação e ajuda durante o decorrer do projeto. Vocês aceitaram esse desafio e trabalhamos muito para que tudo fosse realizado no curto prazo de tempo disponível.

A todos os amigos que fiz do Laboratório de Avaliação e Intervenção do Complexo Ombro. O processo se tornou mais agradável e menos complexo pois sempre tive suporte em momentos de dúvidas e dificuldades.

Agradeço à **Universidade Federal de São Carlos** e ao **Programa de Pós-Graduação** em Fisioterapia pela estrutura; aos professores e colegas do programa, pela participação direta e indireta no meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Agradeço à **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)** e ao **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)** pelo suporte financeiro.

O agradecimento mais especial é dedicado à minha família. Meu pai **Joaquim** e minha mãe **Elaine**. Agradeço imensamente por tudo que abriram mão, todo o sacrifício, por todos os exemplos dados e por todos os ensinamentos, que não foram poucos. Também aos meus tios, tias, avós, e todos que fazem parte dos processos que eu vivo. Minha irmã **Heloísa**, outro grande exemplo da vida, conselheira e meu primeiro contato de socorro durante meu período em São Carlos. Tenho o privilégio de minha família não se resumir àqueles que compartilham do mesmo material genético, mas também aqueles que se importam de verdade e fazem do mundo um lugar mais acolhedor. Aqui incluo: **Letícia**, que me ofereceu generosamente todo tipo de suporte durante este processo. Que esteve do meu lado em todos os momentos, a quem eu tenho enorme admiração e respeito, e pessoa com quem eu amo compartilhar a vida; **Vinícius**, que considero como um irmão mais velho, que sempre foi um exemplo e um grande colaborador na solução de problemas diversos e entusiasta de ideias revolucionárias; e toda a família da Letícia, que sempre me trataram como um filho, auxiliando em tudo que era possível.

RESUMO

Introdução: A dor musculoesquelética é uma condição comum e incapacitante. No Brasil, a prevalência de dor crônica varia de 45% a 97%, tendo impactos sociais e econômicos significativos. Aplicativos de saúde estão mostrando potencial para o tratamento da dor musculoesquelética. Avaliar sua qualidade é crucial para garantir segurança e eficácia. Esta dissertação é composta por 1 estudo, apresentado a seguir: **Objetivos:** Avaliar sistematicamente a disponibilidade de aplicativos de saúde para pacientes com dor musculoesquelética em lojas online brasileiras e avaliar sua qualidade com a escala *Mobile Health App Rating Scale (MARS)*. **Métodos:** As buscas foram realizadas na App Store e no Google Play em dezembro de 2024. Apenas aplicativos para dispositivos celulares em português, sem restrições de preço, nome ou versão, envolvendo o autogerenciamento da dor musculoesquelética (incluindo educação, exercícios, aconselhamento ou monitoramento da saúde do paciente). A qualidade dos aplicativos foi avaliada utilizando a escala *MARS*. Dois revisores realizaram a identificação, triagem e avaliação de aplicativos de saúde, e um terceiro revisor decidiu nos casos em que ocorreram discordâncias. Esta revisão sistemática foi previamente registrada no PROSPERO (CRD42024626484). **Resultados:** Dos 12.639 aplicativos identificados, 36 atenderam aos critérios de inclusão (App Store = 5 e Google Play = 31). Do total, 41,5% dos aplicativos abordam exercícios, (26,4%) educação e aconselhamento, (15,1%) rastreamento de sintomas, (15,1%) notas/diário e (1,9%) automassagem. A pontuação geral da *MARS* variou de 2,75 a 4,39, e a pontuação média geral e desvio padrão foram de $3,87 \pm 0,28$. **Conclusão:** Os aplicativos de saúde para autogerenciamento da dor musculoesquelética disponíveis nas lojas brasileiras são de qualidade e funcionalidade aceitáveis. No entanto, outros estudos são necessários para avaliar a eficácia e efetividade desses aplicativos de saúde móvel para o autogerenciamento da dor musculoesquelética.

Palavras-chave: Dispositivos celulares. Doenças musculoesqueléticas. Dor crônica. Manejo da dor. Tecnologias móveis de saúde.

ABSTRACT

Introduction: Musculoskeletal pain, a common and disabling condition. In Brazil, the prevalence of chronic pain ranging from 45% to 97% having a significant social and economic impacts. Mobile health (mHealth) applications are showing potential for musculoskeletal pain treatment. Assessing their quality is crucial to guarantee safety and efficacy. This dissertation is composed of one study, presented as follows: **Objectives:** Systematically assess the availability of mobile health applications for patients with musculoskeletal pain in Brazilian online stores and evaluate them with Mobile Health App Rating Scale (MARS) scale. **Methods:** Searches at App Store and Google Play and were performed in December 2024. Only smartphones applications in Portuguese, with no restrictions of price, name or version, involving the self-management of musculoskeletal pain (including education, exercises, counseling or monitoring of patient health) were included. The quality of applications was assessed using MARS. Two reviews did the identification, screening and mHealth assessment, and a third review decided in cases that disagreements occurred. This systematic review was previously registered at PROSPERO (CRD42024626484). **Results:** Out of the 12,639 applications identified, 36 met the inclusion criteria (App Store = 5 and Google Play = 31). Out of a total, (41.5%) applications approach exercises, (26.4%) education and counseling, (15.1%) symptom tracking, (15.1%) notes/diary, and (1.9%) self-massage. The overall MARS score ranged from 2.75 to 4.39, and the overall mean score and standard deviation was 3.87 ± 0.28 . **Conclusion:** The mHealth applications for self-management available in Brazilian stores are of acceptable quality and functionality. However, other studies are necessary to evaluate the efficacy and effectiveness of these mobile health applications to the self-management of pain.

Keywords: Chronic pain. MHealth technologies. Musculoskeletal disorder. Pain management. Smartphones.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma referente ao recrutamento de indivíduos para o projeto	13
Figura 2 - Distribuição por idade da posse de dispositivos celulares no Brasil em 2023	19
Figura 3 - Tempo gasto em aplicativos de celulares	20
Figura 4 - Custo direto total com procedimentos clínicos e cirúrgicos para dor lombar	22
Figura 5 – Diagrama de fluxo para os resultados de busca de aplicativos de saúde	32
Figura 6 – Gráfico de frequência referente às regiões corporais abordadas.....	33
Figura 7 – Gráfico de frequência referente às intervenções propostas pelos aplicativos	34
Figura 8 – Aplicativo “Perda de Peso para Homens”.....	42
Figura 9 – Aplicativo “Postura Correta: Costas Treino”	43
Figura 10 – Aplicativo “Yoga para Iniciantes Yoga-Go”	44
Figura 11 – Aplicativo “APO - Rastreador de Sintomas”	45
Figura 12 - Aplicativo “Wolt: Fisio e Fortalecimento”	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição de cada domínio da escala <i>MARS</i>	30
Tabela 2 – Descrição dos aplicativos incluídos na revisão.	35
Tabela 3 - Descrição complementar dos aplicativos incluídos na revisão	37
Tabela 4 – Pontuações médias e desvios padrões dos aplicativos por domínios da <i>MARS</i>	39
Tabela 5 – Pontuações médias e erros padrões dos aplicativos por domínios da <i>MARS</i>	65

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior.

CEME – Centro Municipal de Especialidades.

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

DEcS – Descritores em Ciências da Saúde.

DM – Diabetes Mellitus.

DP – Desvio Padrão.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

iOS – iPhone Operating System.

MARS – Escala de classificação de aplicativos móveis, do inglês: *Mobile App Rating Scale*.

MeSH – Descritores em Ciências da Saúde, do inglês: *Medical Subject Headings*.

PPGFt – Programa de Pós-graduação em Fisioterapia.

PRISMA – Itens Preferenciais para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-Análises, do inglês: *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*.

SUS – Sistema Único de Saúde.

UBS – Unidade Básica de Saúde.

UFSCar – Universidade Federal de São Carlos.

USE – Unidade Saúde Escola.

Sumário

1. PREFÁCIO	12
1.1 LINHA DE PESQUISA.....	12
1.2 PROJETOS DE PESQUISA.....	12
1.3 PARCERIAS	14
1.4 ORIGINALIDADE.....	14
1.5 CONTRIBUIÇÃO PARA O AVANÇO CIENTÍFICO	15
1.6 RELEVÂNCIA SOCIAL	16
1.7 PRODUÇÃO CIENTÍFICA	16
1.7.1 Artigo Submetido	16
1.7.2 Resumos.....	17
1.7.3 Prêmios.....	17
1.7.4 Participação em Outros Projetos	17
1.8 LINK DO LATTES E ORCID	18
1.9 DESCRIÇÃO PARA O PÚBLICO LEIGO	18
2. REVISÃO DA LITERATURA	19
3. OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO.....	23
4. MANUSCRITO	24
4.1 INTRODUÇÃO	26
4.2 MÉTODOS	27
4.2.1 Dispositivos e Estratégias de Busca	27
4.2.2 Critérios de Inclusão e Exclusão	28
4.2.3 Triagem e Extração de Dados	29
4.2.4 Avaliação da Qualidade de aplicativos de saúde	29
4.2.5 Análise dos Dados.....	30
4.3 RESULTADOS	30

4.4 MOBILE APP RATING SCALE (MARS).....	34
4.5 CINCO APLICATIVOS COM MAIOR PONTUAÇÃO.....	41
4.5.1 Perda de Peso para Homens (pontuação total da MARS: 4,39).....	41
4.5.2 Postura Correta: Costas Treino (Pontuação Total da MARS: 4,36)	42
4.5.3 Yoga para Iniciantes Yoga-Go (Pontuação Total da MARS: 4,27).....	43
4.5.4 APO - Rastreador de Sintomas (Pontuação Total da MARS: 4,22)	44
4.5.5 Wolt: Fisio e Fortalecimento (Pontuação Total da MARS: 4,19).....	45
4.6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	46
4.6.1 Desfechos Principais.....	46
4.6.2 Comparação com a Literatura.....	47
4.6.3 Segurança de Dados e Privacidade	47
4.6.4 Aplicativo Ideal para o Automanejo da Dor Musculoesquelética	47
4.6.5 Implicações e Limitações	48
4.7 CONCLUSÃO	49
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
REFERÊNCIAS	50
ANEXO A – Mobile App Rating Scale.....	56
APÊNDICES	65
MATERIAL SUPLEMENTAR 1.....	65

1. PREFÁCIO

1.1 LINHA DE PESQUISA

O projeto de pesquisa foi desenvolvido no Laboratório de Avaliação e Intervenção do Complexo do Ombro, sobre orientação da Profa. Dra. Paula Rezende Camargo, que integra a linha de pesquisa Fisioterapia em Ortopedia/Traumatologia, Esportes e Reumatologia do Programa de Pós-graduação em Fisioterapia (PPGFt) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Esta linha de pesquisa tem como objetivo realizar estudos que envolvam a observação, avaliação e/ou intervenção da Fisioterapia em Ortopedia e Traumatologia em todos os níveis de atenção à saúde, focado para indivíduos com e sem dor e outras alterações no complexo do ombro. A presente revisão sistemática está em consonância com a linha de pesquisa da orientadora, visto que envolve o manejo da dor musculoesquelética.

1.2 PROJETOS DE PESQUISA

Inicialmente foi desenvolvido um projeto de pesquisa que teve como objetivo avaliar o limiar de dor à pressão, somação temporal e funcionalidade dos membros superiores em indivíduos com Diabetes Mellitus (DM), um estudo observacional, com o objetivo primário de comparar o limiar de dor à pressão, a somação temporal, e a funcionalidade dos membros superiores entre indivíduos com DM sem queixas de dor nos membros superiores e indivíduos controle sem DM e sem dor; e objetivo secundário de verificar se o tempo de diagnóstico da DM explica as variáveis sensoriais de avaliação da dor (limiar de dor à pressão e somação temporal) e a funcionalidade dos membros superiores nos indivíduos com DM. Foi realizado um cálculo amostral que resultou em um grupo de 40 indivíduos com DM sem queixas de nos membros superiores e um grupo controle de 36 indivíduos sem DM e sem queixas nos membros superiores.

Eram elegíveis para o estudo indivíduos de ambos os sexos com idade entre 18 e 65 anos, com diagnóstico de DM tipo 2 e sem relato de dor crônica nos membros superiores. Também seriam avaliados indivíduos controles sem diagnóstico de DM e sem relato de dor crônica nos membros superiores. Os grupos foram pareados por sexo e idade. Não foram incluídos os indivíduos que apresentarem idade superior a 65 anos e inferior a 18 anos, diagnóstico de DM tipo 1, neuropatias de origem não diabética (como neuropatia alcoólica e

neuropatia periférica induzida pela quimioterapia), relato de dor nos membros superiores nos últimos 3 meses, pré-diabetes, diagnóstico de doenças autoimunes ou inflamatórias (como lúpus, artrite reumatoide, esclerose múltipla), diagnóstico de fibromialgia, histórico de fratura e/ou cirurgias nos membros superiores nos últimos 6 meses, diagnóstico de síndrome da fadiga crônica, relato de acidente vascular cerebral, amputação em membros superiores, tratamento fisioterapêutico prévio para a cervical ou membros superiores nos últimos 3 meses, injeção de corticosteroides locais nos membros superiores nas últimas 6 semanas antes da avaliação, gravidez, Índice de Massa Corporal $\geq 30\text{kg/m}^2$ (sobrepeso), uso de analgésicos ou relaxantes musculares 72 horas antes da avaliação. Além dos critérios acima, também não serão incluídos no grupo controle os indivíduos que apresentarem relato de alodinia.

A divulgação foi realizada entre março e outubro de 2024 a partir de vídeos impulsionados nas mídias sociais, rádio, sites de notícias da cidade de São Carlos, panfletos distribuídos, flyers colados em Unidades Básicas de Saúde (UBS), Unidade Saúde Escola (USE), em clínicas, hospitais e postos de saúde e convites presenciais em clínicas, consultórios e centros médicos. A Figura 1 apresenta em resumo os locais de recrutamento e os indivíduos incluídos e não incluídos no projeto.

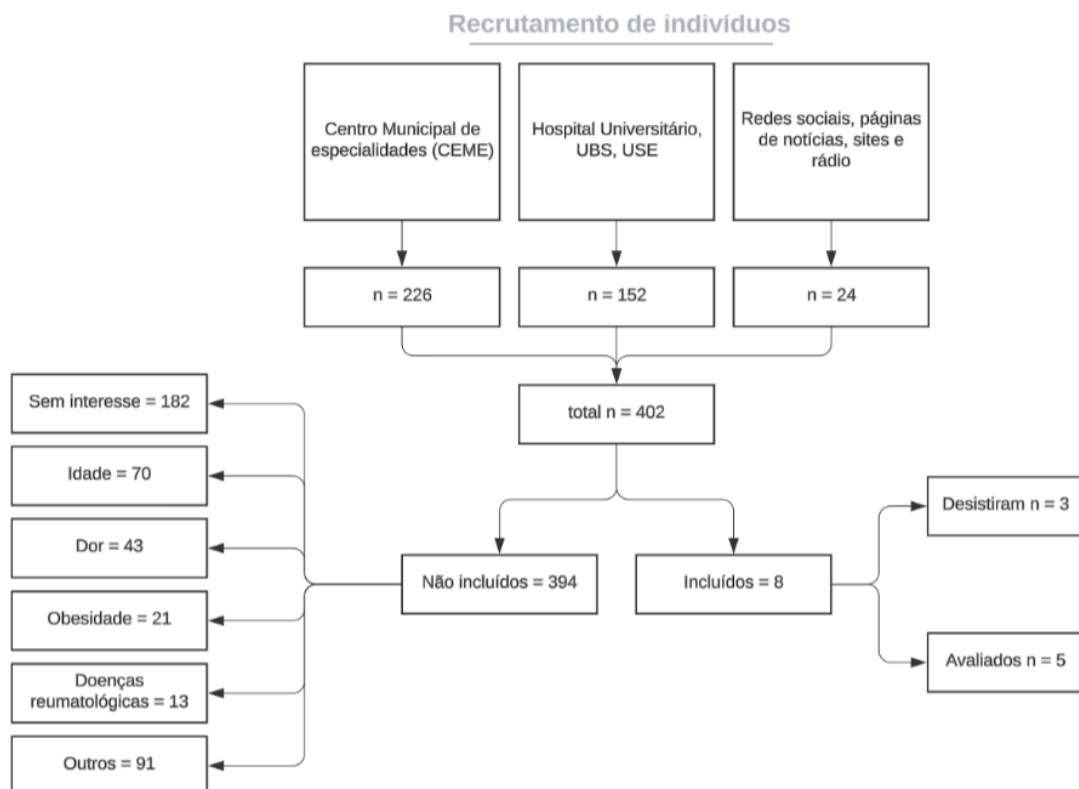


Figura 1 - Fluxograma referente ao recrutamento de indivíduos para o projeto, onde é apresentado os locais que foram utilizados para convidar os indivíduos, a quantidade de

indivíduos por local e os motivos da não inclusão. Período de março de 2024 (após aprovação do comitê de ética em pesquisa) a outubro de 2024. Observação: alguns pacientes apresentaram mais de um critério de não participação. Abreviações: UBS – Unidade Básica de Saúde; USE – Unidade Saúde Escola da UFSCar, CEME – Centro Municipal de Especialidades.

Como representado na Figura 1, foram contatados mais de 400 indivíduos no período de março a outubro, e apenas 8 indivíduos possuíam os critérios para inclusão. Deste modo, seria inviável terminar as coletas de dados até a data da defesa, o que resultou em uma mudança de planos para outro projeto, onde este permaneceu temporariamente suspenso.

1.3 PARCERIAS

No primeiro ano do mestrado minha orientadora sugeriu uma parceria com a Profa. Dra. Lourdes García-Luque, vinculada ao Departamento de Enfermagem, Farmacologia e Fisioterapia, Faculdade de Medicina e Enfermagem, Universidade de Córdoba, Espanha. Tanto minha orientadora quando a Profa. Lourdes já tinham a intenção de estudar os membros superiores de indivíduos com diabetes. Desta forma, discutimos ideias de projetos até definirmos o estudo intitulado como “Limiar de dor à pressão, somação temporal e funcionalidade dos membros superiores de indivíduos com Diabetes Mellitus tipo 2”. Este estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSCar em março de 2024 e as coletas ocorreram até outubro de 2024, que atualmente permanece suspenso.

Com a necessidade de alterar o projeto de pesquisa, buscamos indivíduos que dominassem a metodologia para a realização de revisões sistemáticas. Neste momento, minha orientadora sugeriu a participação do Prof. Dr. Cristiano Carvalho, vinculado ao Departamento de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba. O Prof. Cristiano nos orientou à respeito de todo o processo e foi essencial para a realização da revisão sistemática intitulada como “Aplicativos de celular para o automanejo da dor musculoesquelética: uma revisão sistemática”, que teve início em novembro de 2024 e término em fevereiro de 2025.

1.4 ORIGINALIDADE

Os profissionais da saúde estão buscando novas tecnologias para otimizar o tratamento de dor crônica, especialmente com o aumento do uso de tecnologias no contexto de saúde.

Aplicativos de celular estão sendo explorados para acompanhamento e tratamento de condições dolorosas, mas há muitas opções disponíveis, o que causa incertezas quanto à segurança e eficácia desses aplicativos. Isso gera confusão tanto para os usuários quanto para os clínicos, que carecem de informações suficientes para recomendá-los com segurança (Mitchaï *et al.*, 2023; Weatherly *et al.*, 2024).

Revisões sistemáticas prévias identificaram e avaliaram a qualidade de aplicativos de celular para o automanejo da dor musculoesquelética, especificamente para condições envolvendo a coluna (Scala *et al.*, 2024.; Machado *et al.*, 2016; Carvalho *et al.*, 2022), lúpus (Dantas *et al.*, 2020) e dores relacionadas ao trabalho (Faria *et al.*, 2024) em lojas online brasileiras. Entretanto, condições musculoesqueléticas não foram abordadas de maneira ampla nestes estudos. Neste contexto, a presente revisão sistemática destaca-se pela originalidade de:

- 1) Identificar aplicativos de celular para o automanejo da dor musculoesquelética, disponíveis em lojas online brasileiras;
- 2) Avaliar a qualidade dos aplicativos disponíveis para o automanejo da dor musculoesquelética, com base no engajamento, interface do usuário, experiência e qualidade das informações, disponíveis nas lojas online brasileiras.

O estudo foi submetido no *Journal of Telemedicine and Telecare* (Fator de impacto: 3.5), onde foram identificados os aplicativos de celular disponíveis em lojas brasileiras. Além da identificação, foi realizada a avaliação da qualidade a partir da *Mobile App Rating Scale (MARS)*, graduada de 0 a 5 pontos, onde: 1 - inadequado, 2 – pobre, 3 – qualidade aceitável, 4 – boa qualidade e 5 – qualidade excelente.

Com essa revisão concluiu-se que existem aplicativos classificados entre qualidade pobre e excelente disponíveis nas lojas brasileiras, que visam o automanejo da dor musculoesquelética. Entretanto, a recomendação desses aplicativos deve ser cuidadosa, uma vez que nem todos apresentam ferramentas para avaliação e acompanhamento dos pacientes. Além disso, futuros estudos, como ensaios clínicos, devem ser realizados para identificar a eficácia e a efetividade desses aplicativos de celular para o auto manejo da dor.

1.5 CONTRIBUIÇÃO PARA O AVANÇO CIENTÍFICO

Os resultados deste estudo contribuem para o melhor entendimento da quantidade e qualidade dos aplicativos de celular para o auto manejo da dor musculoesquelética disponíveis para a população com dor, condição de alta incidência na população brasileira e mundial.

Identificar a quantidade e avaliar a qualidade dos aplicativos existentes é o primeiro passo para que se possa desenvolver aplicativos com maior qualidade e efetividade para o auto manejo da dor musculoesquelética e conseqüentemente, a melhora do paciente. Desta forma, clínicos poderão recomendar os melhores aplicativos para seus pacientes com dor musculoesquelética, estimulando a independência e promovendo educação em saúde. Os pacientes, por sua vez, terão acesso a ferramentas para aprimorar suas estratégias para o autogerenciar a dor, sem depender exclusivamente de profissionais da saúde.

1.6 RELEVÂNCIA SOCIAL

Com a popularidade e massificação do uso de dispositivos celulares, mais de 75% da população brasileira tem acesso às lojas de aplicativos (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2023). Os indivíduos com dor se deparam com uma alta quantidade de aplicativos, onde torna-se difícil escolher o melhor.

Neste contexto, esta revisão é de suma importância, pois poderá auxiliar indivíduos que sofrem por conta da dor crônica a elegerem aplicativos de melhor qualidade para o automanejo de sua condição. Além disso, os resultados deste estudo fornecerão suporte valioso aos clínicos, permitindo-lhes recomendar com mais segurança os melhores aplicativos disponíveis para o automanejo da dor.

Por fim, este estudo poderá orientar futuros desenvolvedores de aplicativos relacionados ao tema, incentivando-os a adotar um maior rigor científico e a oferecer informações de alta qualidade. Para isso, é essencial que os desenvolvedores façam parcerias com os clínicos e pesquisadores, resultando assim, em um ambiente cada vez mais agradável, intuitivo, seguro e de livre acesso para a população.

1.7 PRODUÇÃO CIENTÍFICA

1.7.1 Artigo Submetido

RIBEIRO, LFM, PEREA, JPM, CARVALHO, C, CAMARGO, PR. Mobile health applications to self-management of musculoskeletal pain: A systematic review of Brazilian online stores. *Journal of Telemedicine and Telecare*, manuscrito submetido em fevereiro de 2025.

1.7.2 Resumos

RIBEIRO, LFM, COVOLAN, CR, SANTOS, LNS, MARTINELLI, B. Associação de variáveis sociodemográficas, condição de chegada e desfecho de pacientes com COVID-19 internados no hospital de campanha: um modelo preditivo para alta hospitalar. CONGRESSO DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, São Paulo-SP, novembro de 2024.

CRIVELLARO, DP, **RIBEIRO, LFM, COVOLAN, CR, SANTOS, LNS, MARTINELLI, B.** Obesidade e COVID-19: Associações entre via aérea artificial, desfecho intra-hospitalar, e posição prona no hospital de campanha, XI Jornada de Fisioterapia 2024. Bauru-SP, outubro de 2024.

1.7.3 Prêmios

Menção honrosa na apresentação do trabalho “Associação de variáveis sociodemográficas, condição de chegada e desfecho de pacientes com COVID-19 internados no hospital de campanha: um modelo preditivo para alta hospitalar”, na modalidade pôster no evento Congresso de Fisioterapia e Terapia Ocupacional do Estado de São Paulo, 2024, sob orientação do Prof. Dr. Bruno Martinelli e colaboração de Célia Regina Covolan e Luciane Neves Da Silva Santos.

1.7.4 Participação em Outros Projetos

Durante os dois anos de mestrado fui responsável por um dos grupo de tratamento de um ensaio clínico aleatorizado intitulado como: “Programa de Exercícios Sem versus Com Ênfase no Manguito Rotador em Indivíduos com Dor no Ombro e Ruptura de Espessura Completa do Tendão do Músculo Supraespinal: Ensaio Clínico Randomizado”, realizado no Laboratório de Avaliação e Intervenção do Complexo do Ombro, sob orientação da Profa. Dra. Paula Rezende Camargo. O objetivo deste estudo foi comparar dois protocolos de exercícios para tratamento conservador de lesão de manguito rotador.

Também fui responsável pela análise estatística dos objetivos secundários da dissertação de mestrado da aluna Mariana Paleari Zanoni, sob orientação da Profa. Dra. Ana

Carolina Sartorato Beleza, realizado no Laboratório de Pesquisa em Saúde da Mulher. Os objetivos eram verificar a relação entre a experiência de parto e a depressão pós-parto; e verificar se quem teve a presença do fisioterapeuta durante o parto apresentou menor chance de desenvolver depressão pós-parto. Para a análise foi utilizado o programa estatístico *Rstudio* e foi utilizada uma regressão linear múltipla, para prever a depressão pós-parto a partir de dados sociodemográficos, presença do fisioterapeuta durante o parto e experiência de parto.

1.8 LINK DO LATTES E ORCID

LATTES: <https://lattes.cnpq.br/8323175631559099>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1037-1830>

1.9 DESCRIÇÃO PARA O PÚBLICO LEIGO

Esta pesquisa verificou a quantidade e a qualidade de aplicativos para o autogerenciamento da dor, ou seja, aplicativos que trazem estratégias para que os indivíduos com dor tenham autonomia para reduzi-la sem precisar buscar um profissional da saúde. Fizemos buscas de aplicativos disponíveis para os diferentes tipos de celulares.

Como resultado, tivemos que existem 36 aplicativos disponíveis para o autogerenciamento da dor nas lojas online brasileiras. Avaliamos os aplicativos a partir de uma ferramenta chamada *MARS*, que classifica a qualidade dos aplicativos entre 0 e 5 pontos, onde 0 representa a pior classificação possível (inadequado) e 5 representa a melhor classificação possível (excelente).

Os aplicativos tiveram uma pontuação média de 3.87, o que os classifica entre qualidade aceitável e boa qualidade. Os aplicativos incluídos no estudo apresentavam as seguintes estratégias para o manejo da dor: exercícios, educação do paciente sobre dor e condições de saúde, rastreamento de sintomas (que permite a busca e acompanhamento de sintomas como intensidade de dor e frequência das crises), diário (para anotações de maneira geral) e automassagem.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Durante o processo de evolução humana, tornou-se fundamental o uso de ferramentas no dia a dia, as quais eram utilizadas inicialmente para a caça e agricultura, cujo registros indicam as primeiras fabricações utilizando pedras há mais de 2,5 milhões de anos (Semaw *et al.*, 1997). Este acabou se tornando um grande diferencial dos humanos em relação aos outros animais, onde a capacidade cognitiva e o desenvolvimento de algumas regiões cerebrais, como a região ventral e dorsal do córtex pré motor e a porção rostral do sulco intraparietal, propiciaram o desenvolvimento de ferramentas cada vez mais evoluídas (Obayashi *et al.*, 2001; Rizzolatti *et al.*, 1998; Stout *et al.*, 2007).

A evolução humana continuou até o século XXI, onde a grande revolução se deu pelos celulares, dispositivos portáteis capazes de fazer chamadas, enviar mensagens instantâneas e acessar a internet. A evolução destes dispositivos se deu de maneira rápida, e atualmente os celulares são comparáveis a computadores. Com todo esse poder de processamento de dados, os celulares passaram a ter um papel essencial para a vida na sociedade, seja para comunicação, entretenimento, reportar acidentes, fazer pagamentos, solicitar transporte, acionar policiais, bombeiros entre diversas outras funcionalidades (Ferreira e Barroco, 2023).

Os dispositivos apresentam tantas funções que se torna difícil a exploração e utilização de todos os recursos. Isso evidencia o poder que cada indivíduo com um dispositivo celular tem e, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2023), mais de 160 milhões de indivíduos possuíam celulares em 2023, que representa mais de 75% da população total do Brasil. A distribuição por idade pode ser verificada na Figura 2.

Tabela 7375 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade que tinham telefone móvel celular para uso pessoal, por grupo de idade							
Variável - Pessoas de 10 anos ou mais de idade que tinham telefone móvel celular para uso pessoal (Mil pessoas)							
Brasil							
Ano - 2023							
Grupo de idade							
10 a 13 anos	14 a 19 anos	20 a 24 anos	25 a 29 anos	30 a 39 anos	40 a 49 anos	50 a 59 anos	60 anos ou mais
6.347	15.352	15.231	16.390	32.518	29.392	22.663	25.878
Fonte: IBGE - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua Anual - 4º trimestre							

Figura 2 - Distribuição por idade da posse de dispositivos celulares no Brasil em 2023. Fonte: IBGE, 2023.

De maneira semelhante ao Brasil, outros países como Estados Unidos da América e China também apresentam um elevado número de dispositivos. Além disso, há um elevado desprendimento de tempo frente às telas de celulares, principalmente na internet e mídias sociais (Evans, Chang e Joyce, 2019; Guo *et al.*, 2021), representando que o seu uso de vem aumentando de maneira expressiva. Entretanto, o uso excessivo não se deve exclusivamente ao aparelho, mas sim aos aplicativos instalados.

Os aplicativos são programas de softwares criados para facilitar a interação dos indivíduos com a máquina. Os aplicativos direcionam o usuário a partir de botões que são programados para realizar uma função específica quando acionado e, isto torna seu uso fácil e intuitivo, onde o desenvolvedor pode criar botões com nomes, cores, formas e dimensões diferentes, de acordo com a ênfase necessária.

O uso de aplicativos se tornou comum entre os usuários de celulares, e houve um estímulo para o desenvolvimento de novos aplicativos, dada sua praticidade. Segundo a Portal Insights (2022), em 2021 havia 2,2 milhões de aplicativos disponíveis na AppStore (iOS) e 4,7 milhões de aplicativos disponíveis para download na PlayStore (Android). Aplicativos estes que foram desenvolvidos para diversos fins, como entretenimento, comunicação, diversão e acesso à informação.

Deng *et al.* (2019) acompanharam o uso de aplicativos por norte-americanos maiores de 18 anos durante uma semana e observaram que além do acesso diário de diversos aplicativos, também havia uma alta aderência nos aplicativos envolvendo redes sociais, entretenimento e pesquisas na internet, enquanto os aplicativos para saúde e prática de exercícios físicos eram pouco acessados, além de ser utilizados por um breve período como indicado na (Figura 3).

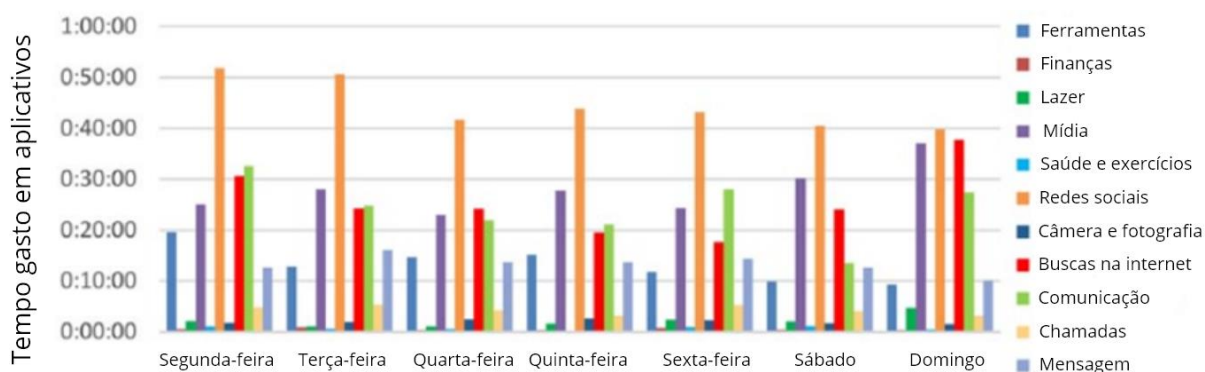


Figura 3 - Tempo gasto em aplicativos de celulares de acordo com os dias da semana e os tipos de aplicativos utilizados. Fonte: Deng *et al.*, 2019.

Em consonância com estes achados, um estudo avaliou 265.252 adultos no Brasil entre

2016 e 2021 e encontrou que o tempo médio gasto em atividades de lazer em dispositivos celulares, tablets ou computadores aumentou de 1,7 para 2 horas por dia (Cardoso *et al.*, 2023). Além disso, a frequência do uso maior que 3 horas diárias aumentou de 19,9% para 25,5% (Cardoso *et al.*, 2023).

Com o alto consumo e grande praticidade dos aplicativos, empresas voltadas para o desenvolvimento dos mesmos, em parceria ocasional com profissionais da saúde, aproveitaram de sua praticidade para criar aplicativos que visassem a saúde dos indivíduos. Foram desenvolvidos aplicativos para que sejam realizados cuidados remotos, onde o profissional da saúde é o fornecedor e gestor da informação e da terapia, atendendo o paciente de uma forma similar à consulta presencial; para que os profissionais da saúde prescrevam terapias para serem realizadas sem sua supervisão, de maneira complementar ao tratamento; e aplicativos que não dependem do profissional da saúde, embora tenham sido desenvolvidos em parcerias com os mesmos. Dentre as diferentes modalidades de aplicativos, aqueles que não dependem de um vínculo com profissionais da saúde acabam se tornando atrativos para o público, que muitas vezes buscam soluções simples, práticas, baratas e eficazes para solucionar suas condições de saúde (Mapinduzi *et al.*, 2025).

Além disso, ferramentas que não dependem diretamente desses profissionais incentivam a independência de pacientes com condições musculoesqueléticas crônicas, promovendo sua autonomia no controle dos sintomas e no aprendizado sobre a própria doença. No entanto, muitas dessas soluções acabam não sendo atrativas, o que compromete o engajamento dos usuários e reduz a frequência de uso, limitando seus benefícios a longo prazo.

A dor, definida como uma experiência sensorial e emocional desagradável (Raja *et al.*, 2020), é uma condição frequente e incapacitante não só no Brasil, mas em todo o mundo. Segundo análise da *Global Burden of Disease* (2019), 1,71 bilhões de indivíduos vivem com dor crônica no mundo. Em termos absolutos, 441 milhões de casos ocorrem em países de maior renda, embora sua prevalência e impacto na vida diária, funcionalidade e no trabalho de indivíduos que residem em países de baixa e média renda, também seja significativo (Bezerra *et al.*, 2018; Cieza *et al.*, 2020). Embora não exista uma base de dados nacional abrangente sobre condições de dor musculoesquelética crônica, estudos prévios reportaram dados de sua incidência no Brasil e, embora dependa de condições como região de residência, sexo e fatores socioeconômicos, a incidência de dor crônica no Brasil oscila entre 21% e 97%. (Aguiar *et al.*, 2021; Bezerra *et al.*, 2018; Tsuzuki, 2024; Vasconcelos e Araújo, 2018).

A elevada incidência nacional e mundial resulta em repercussões negativas, onde os

indivíduos com condições musculoesqueléticas apresentam limitações na mobilidade e destreza, que repercute diretamente na participação em sociedade (WHO, 2022). Além disso, é possível identificar diversas repercussões financeiras associadas à essas condições, como gastos em saúde e afastamento do trabalho.

Para o Sistema Único de Saúde (SUS), os gastos diretos com procedimentos clínicos e cirúrgicos, apenas para a condição de dor lombar, ultrapassaram os R\$4.900.000,00 (Mendonça *et al.*, 2021). Os custos ao longo do tempo são apresentados na figura 4.

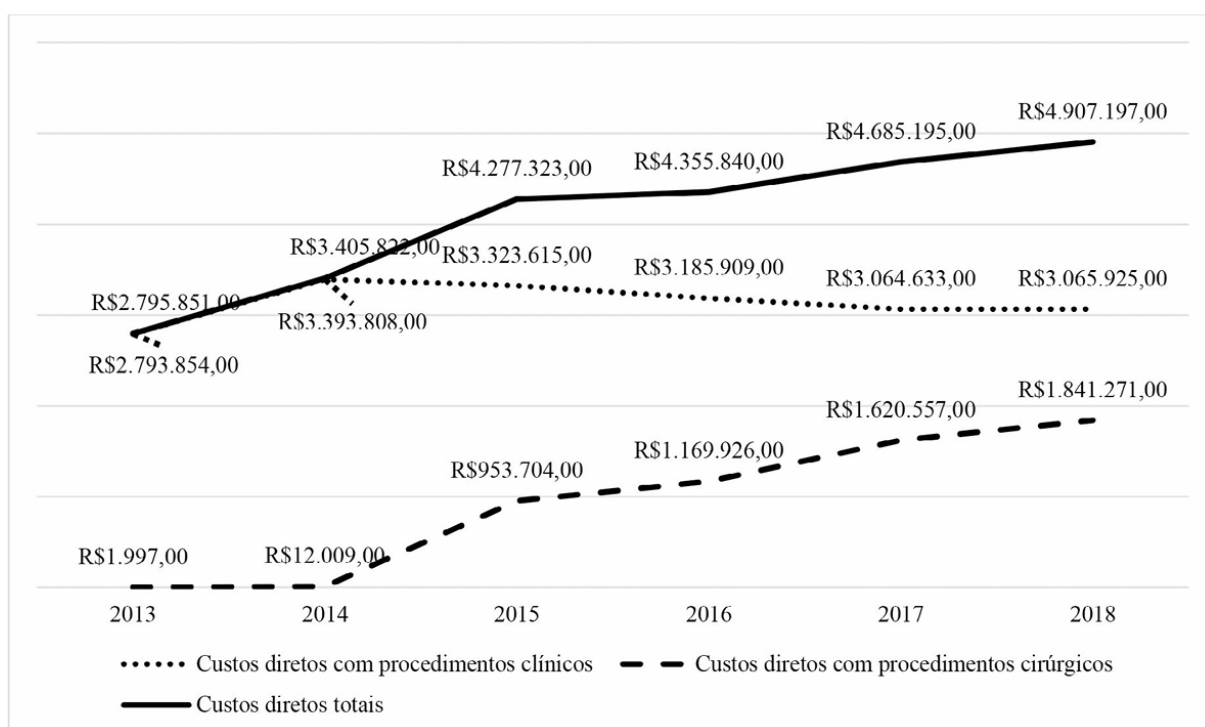


Figura 4 - Custo direto total com procedimentos clínicos e cirúrgicos para dor lombar ao longo dos anos para as notificações de dor lombar em hospitais vinculados ao SUS. Fonte: Mendonça *et al.*, 2021.

Além dos gastos diretos com procedimentos, devemos considerar os gastos indiretos. Entre 2012 e 2016, os gastos no Brasil relacionados à diminuição da produtividade e dias perdidos de trabalho causados apenas pela dor lombar (a condição musculoesquelética mais frequente) foram de US\$ 2.246.935.153,00; enquanto os gastos envolvendo despesas com saúde foram de US\$ 462.963.635,00 (Carregaro *et al.*, 2020).

Com os elevados gastos envolvendo o tratamento das condições musculoesqueléticas, estratégias que envolvam menores custos e complexidade são necessárias. Recentemente, ferramentas coadjuvantes (como a utilização de aplicativos de celular) têm sido exploradas para

complementar os tratamentos tradicionais (consulta presencial com foco em exercícios terapêuticos) com o objetivo de aumentar a aderência, reduzir custos e/ou aumentar o alcance da terapia (Mapinduzi *et al.*, 2025). A utilização de aplicativos tem se destacado, oferecendo suporte valioso para o tratamento da dor. Esses aplicativos possibilitam monitoramento contínuo, orientação personalizada, acesso a informações e auto manejo dos sintomas (Mosa *et al.*, 2012; Thurnheer *et al.*, 2018).

Portanto, é de extrema importância realizar um levantamento quantitativo e qualitativo dos aplicativos disponíveis nas lojas brasileiras. Dessa forma, indivíduos com dor poderão ser direcionados aos melhores aplicativos para o automanejo de suas condições específicas.

3. OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO

O objetivo deste estudo foi realizar uma investigação sistemática da disponibilidade de aplicativos de celular para pacientes com dor musculoesquelética, disponíveis em lojas online brasileiras; e avaliar a qualidade desses aplicativos em termos de engajamento, interface do usuário, experiência e qualidade das informações.

4. MANUSCRITO

Aplicativos de celular para o automanejo da dor musculoesquelética: uma revisão sistemática

Luiz Filipe Máximo Ribeiro¹, Julya Pegatin Moreno Perea¹, Cristiano Carvalho², Paula Rezende Camargo¹

⁽¹⁾ Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Laboratório de Avaliação e Intervenção do Complexo do Ombro, Universidade Federal de São Carlos

⁽²⁾ Departamento de Fisioterapia, Universidade Estadual da Paraíba.

Manuscrito submetido ao periódico *Journal of Telemedicine and Telecare* (JCR: 3,5)

RESUMO

Introdução: A dor musculoesquelética é uma condição comum e incapacitante. No Brasil, a prevalência de dor crônica varia de 45% a 97%, tendo um impacto social e econômico significativo. Os aplicativos de saúde móvel estão mostrando potencial para o tratamento da dor musculoesquelética. Avaliar sua qualidade é essencial para o direcionamento aos indivíduos com dor. O objetivo desta revisão foi avaliar sistematicamente a disponibilidade de aplicativos de saúde móvel para pacientes com dor musculoesquelética nas lojas online brasileiras e avaliar sua qualidade com a *Mobile Health App Rating Scale (MARS)*. **Métodos:** As buscas no Google Play e na App Store foram realizadas em dezembro de 2024. Apenas aplicativos para celulares em português, sem restrições de preço, nome ou versão, envolvendo o autogerenciamento da dor musculoesquelética foram incluídos. A qualidade dos aplicativos foi avaliada usando a escala *MARS*. Dois revisores fizeram a identificação, triagem e avaliação dos aplicativos de saúde, e um terceiro revisor decidiu nos casos de discordâncias. Esta revisão sistemática foi previamente registrada no PROSPERO (CRD42024626484). **Resultados:** Dos 12.639 aplicativos identificados, 36 atenderam aos critérios de inclusão (App Store = 5 e Google Play = 31). De um total, 41,5% dos aplicativos abordam exercícios, 26,4% educação e aconselhamento, 15,1% rastreamento de sintomas e notas/diário, e 1,9% automassagem. A pontuação geral da *MARS* variou de 2,75 a 4,39, e a média geral e o desvio padrão foram $3,87 \pm 0,28$. **Conclusão:** Os aplicativos de saúde para autogerenciamento disponíveis nas lojas brasileiras são de qualidade e funcionalidade aceitáveis. No entanto, outros estudos são necessários para avaliar a eficácia e a efetividade dos aplicativos de saúde.

Palavras-chave: Dispositivo celular. Doenças musculoesqueléticas. Dor crônica. Manejo da dor. Tecnologias em saúde.

4.1 INTRODUÇÃO

Mais de 1,71 bilhões de pessoas vivem com dor crônica no mundo, tornando-se uma condição comum e incapacitante na população em geral (Cieza *et al.*, 2020; Raja *et al.*, 2020). No Brasil, a incidência de dor musculoesquelética varia de 21% a 97%, dependendo de fatores como a região do país onde a pessoa vive, acesso ao sistema de saúde e sexo (Aguiar *et al.*, 2021; Bezerra *et al.*, 2018; Tsuzuki, 2024; Vasconcelos e Araújo, 2018). Consequentemente, essa condição representa um significativo peso social e econômico, pois pode levar a um impacto negativo nas despesas de saúde ao longo do tempo e na produtividade do trabalho (Haeffner *et al.*, 2018; Mendonça *et al.*, 2021).

Uma recente revisão sistemática recomendou tratamentos não-farmacológicos para as principais condições musculoesqueléticas (Lin *et al.*, 2020). Entre eles foram indicados tratamentos envolvendo cuidado centrado no paciente, exercício físico, programas de educação do paciente e a disponibilização de informações confiáveis de acordo com sua respectiva condição de saúde, além de programas de automanejo (El-Tallawy *et al.*, 2021; Lin *et al.*, 2020).

Entre as recomendações e diversidade de intervenções possíveis, aplicativos de celular para o automanejo de condições de saúde têm capturado o interesse de clínicos e estão ganhando espaço entre a reabilitação presencial. Estudos recentes identificaram o potencial de aplicativos de saúde para o manejo de condições musculoesqueléticas específicas (Armfield *et al.*, 2024; Mitchaï *et al.*, 2023; Najm *et al.*, 2019; Paolucci *et al.*, 2024; Santosa *et al.*, 2025; Weatherly *et al.*, 2024; Yuan *et al.*, 2021). Revisões sistemáticas prévias também avaliaram a qualidade de aplicativos de saúde focados em alterações na coluna (Carvalho *et al.*, 2022; Machado *et al.*, 2016; Scala *et al.*, 2024), lúpus eritematoso sistêmico (Dantas *et al.*, 2020) e condições relacionadas ao trabalho (Faria *et al.*, 2024), e identificaram um potencial uso clínico.

As tecnologias de saúde oferecem terapia a partir da utilização de aplicativos de celular para que os pacientes possam entender suas condições de saúde, melhorar seu automanejo, modificar comportamentos envolvendo saúde, e superar barreiras geográficas e temporais (Mapinduzi *et al.*, 2025). Revisões sistemáticas prévias examinaram aplicativos de saúde para manejo de condições musculoesqueléticas no Brasil (Carvalho *et al.*, 2022; Dantas *et al.*, 2020; Faria *et al.*, 2024). Entretanto, esses estudos não avaliaram aplicativos para o automanejo de condições musculoesqueléticas de diferentes regiões corporais.

Dado o impacto significativo dessas condições na qualidade de vida dos indivíduos e no sistema socioeconômico em saúde, torna-se essencial realizar um estudo que avalie a qualidade dos aplicativos de saúde voltados para o automanejo da dor musculoesquelética. Tal

investigação é crucial para prover suporte que guie pesquisadores e profissionais da saúde em seu processo de tomada de decisão. Além disso, uma revisão abrangente do estado dessas tecnologias (incluindo disponibilidade, funcionalidade e qualidade) podem preencher lacunas importantes de conhecimento e impulsionar o desenvolvimento de soluções eficazes e acessíveis para o cuidado de indivíduos com condições musculoesqueléticas, uma vez que revisões atuais não abordam todas as condições musculoesqueléticas (Carvalho *et al.*, 2022; Dantas *et al.*, 2020; Dantas *et al.*, 2021; Faria *et al.*, 2024; Machado *et al.*, 2016; Scala *et al.*, 2024).

Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar sistematicamente a disponibilidade de aplicativos de saúde para pacientes com dor musculoesquelética nas lojas online brasileiras e avaliar os aplicativos em relação ao engajamento, interface do usuário, experiência e qualidade da informação.

4.2 MÉTODOS

Neste estudo, foi realizada uma revisão sistemática seguindo as recomendações propostas pela *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)* (Page *et al.*, 2020). As recomendações propostas pela *Cochrane Collaboration for systematic reviews* (Higgins, 2020) foram seguidas. Entretanto, por se tratar de uma revisão de lojas online, a data referente à última atualização e o idioma dos aplicativos foram limitados. O protocolo da revisão foi publicado na PROSPERO antes do início do estudo (CRD42024626484).

4.2.1 Dispositivos e Estratégias de Busca

As buscas por aplicativos de saúde no Brasil foram realizadas usando a AppStore (sistema iOS, em um iPhone 8+) e o Google Play (sistema Android, em um Galaxy S24+) em dezembro de 2024. Juntas, as duas lojas possuem 99,45% dos aplicativos disponíveis em lojas online no mundo (StatCounter, 2024). Ambos os dispositivos apresentam uma grande capacidade de processamento de dados e foram atualizados com a versão mais recente disponível para garantir alto desempenho.

Os termos usados para a pesquisa foram os mesmos para ambas as lojas. Foram utilizados os descritores “Dor”, “Dor aguda”, “Dor crônica”, “Alívio de dores”, “Exercícios

para dor”, “Dor musculoesquelética”, “Dor no ombro”, “Ombro”, “Exercícios para ombro”, “Dor no cotovelo”, “Cotovelo”, “Exercícios para cotovelo”, “Dor no punho”, “Punho”, “Exercícios para punho”, “Dor na mão”, “Mão”, “Exercícios para mão”, “Dor na ATM”, “Articulação temporomandibular”, “Dor na Coluna”, “Dor cervical”, “Cervical”, “Exercícios para cervical”, “Dor torácica”, “Torácica”, “Exercícios para torácica”, “Dor lombar”, “Lombar”, “Exercícios para lombar”, “Dor no quadril”, “Quadril”, “Exercícios para quadril”, “Dor no Joelho”, “Joelho”, “Exercícios para joelho”, “Dor no tornozelo”, “Tornozelo”, “Exercícios para tornozelo”, “Dor no pé”, “Pé”, “Exercícios para pé”, “Fisioterapia”, “Educação em dor”. A seleção foi feita a partir dor termos disponíveis na *Medical Subject Headings* (MeSH), no Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e com base nas revisões sistemáticas prévias. Todas as palavras-chave foram usadas no idioma português. Não foram realizadas buscas considerando condições específicas de saúde ou nomes de patologias.

4.2.2 Critérios de Inclusão e Exclusão

Incluímos aplicativos que ofereciam programas de autocuidado da dor musculoesquelética (de modo que o autocuidado fosse o principal foco, ou um programa complementar), incluindo ao menos uma abordagem entre exercícios terapêuticos, educação, monitoramento da saúde, aconselhamento ou outras terapias; que foram desenvolvidos ou atualizados entre 2023 e janeiro de 2025 para garantir a funcionalidade do software. Todos os aplicativos estavam em português e eram produtos autossuficientes (ou seja, não exigiam complementos ou outro dispositivo para funcionar).

Aplicativos focados em produtos, profissionais ou empresas, projetados exclusivamente para notificar horários de medicação, aqueles que envolvem dor não musculoesquelética (por exemplo, dor visceral), focados em atividade física sem mencionar a dor, voltados para a prevenção da dor, que exigem prescrição profissional (por exemplo, para organizar e criar programas de treino ou para dar acesso à plataforma) e que não eram compatíveis com o sistema operacional foram excluídos (Carvalho *et al.*, 2022; Dantas *et al.*, 2020; Dantas *et al.*, 2021).

Não limitamos nossa pesquisa pelo país de desenvolvimento do aplicativo (ou seja, os aplicativos poderiam ser desenvolvidos fora do Brasil), idade do usuário ou custos do aplicativo, pois nosso objetivo foi maximizar a inclusão de aplicativos de saúde.

4.2.3 Triagem e Extração de Dados

Os aplicativos foram selecionados por dois revisores independentes (LFMR e JPMP) e um terceiro revisor (CC) foi consultado para um consenso final em caso de discordâncias. Nos casos de dúvidas sobre os critérios de inclusão com base na leitura do nome e da descrição dos aplicativos, eles foram baixados e analisados pelos dois revisores de forma independente. As funcionalidades dos aplicativos pagos não foram adquiridas a menos que fosse necessário para acessar as terapias de autocuidado. Uma lista final dos aplicativos incluídos foi criada em uma planilha Excel, com metadados de cada aplicativo extraídos das respectivas lojas (preço, tamanho em MegaBytes, classificação etária etc.). Os objetivos dos aplicativos foram divididos em 5 domínios: Exercícios (por exemplo, força, alongamento, yoga), Acesso à Informação (por exemplo, propósito educacional, dicas, aconselhamento), Rastreamento de Sintomas (por exemplo, coleta de informações para encontrar possíveis doenças ou monitorar sintomas e evolução do paciente), Diário (por exemplo, aplicativos com função para anotações adicionais como sintomas, eventos envolvendo incapacidade e gatilhos envolvendo o agravamento da doença) e Automassagem, onde o próprio paciente realiza massagens com o objetivo de reduzir a dor. As duplicatas foram excluídas apenas quando ocorreram entre a mesma loja de aplicativos. Aplicativos idênticos, de lojas diferentes, foram mantidos e analisados de modo independente.

4.2.4 Avaliação da Qualidade de aplicativos de saúde

A escala *Mobile App Rating Scale (MARS)* (Anexo A) de 23 itens foi utilizada para avaliar a qualidade dos aplicativos (Terhorst *et al.*, 2020). Essa é uma ferramenta validada que é dividida em cinco domínios: engajamento (5 itens), funcionalidade (4 itens), estética (3 itens), qualidade da informação (7 itens) e pontuações subjetivas de qualidade do aplicativo (4 itens). Por ser subjetivo e opcional, o quinto domínio não foi aplicado aos aplicativos. A Tabela 1 mostra uma descrição de cada domínio do *MARS*.

Cada item é pontuado usando uma escala de cinco pontos (1 - inadequado, 2 – pobre, 3 – qualidade aceitável, 4 – boa qualidade e 5 – qualidade excelente) (Stoyanov *et al.*, 2015), com pontuações mais altas representando melhor qualidade do aplicativo. Os dois revisores principais (LFMR e JPMP) foram treinados para usar a *MARS*. O treinamento envolveu assistir a um vídeo fornecido pelos autores da ferramenta, seguido por um teste piloto avaliando dez

aplicativos aleatórios (categorias "saúde e fitness" e "médico" da Google Play Store - Android) não incluídos na revisão, com um tópico diferente. As pontuações foram comparadas entre os 2 revisores calculando a diferença entre as pontuações de cada domínio. Qualquer discordância (diferença maior que dois pontos na pontuação da *MARS*) foi discutida com o terceiro revisor (CC), que tinha experiência prévia com a escala. A questão 7 do domínio D, referente a estudos testando o aplicativo em estudos científicos, foi respondida com base nos achados de buscas no PubMed e ResearchGate utilizando o nome do aplicativo como principal descritor.

Tabela 1 – Características de cada domínio da escala *MARS*.

Domínio	Características
Engajamento	Entretenimento, interesse, personalização, interatividade e adequação ao grupo-alvo.
Funcionalidade	Desempenho, facilidade de uso, navegação e design gestual.
Estética	Layout, gráficos e apelo visual.
Informação	Precisão da descrição do aplicativo, objetivos, qualidade da informação, quantidade de informação, informação visual, credibilidade e base de evidências.

4.2.5 Análise dos Dados

Os dados foram compilados em uma planilha do Microsoft Excel (versão 2024, Microsoft Inc, Redmond, WA). Inicialmente, foi calculada a média individual das pontuações dos itens em cada domínio da *MARS*. Em seguida, foram calculadas a média geral e o desvio padrão (DP) a partir das médias individuais de engajamento, funcionalidade, estética e qualidade da informação. Por fim, foram calculadas a média total e o DP para cada aplicativo, cada domínio, cada plataforma e no geral.

4.3 RESULTADOS

Entre os 12.639 aplicativos encontrados durante a busca, apenas 36 foram incluídos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão (Figura 5). A maioria dos aplicativos incluídos aborda o autogerenciamento da dor geral, sem foco em uma articulação específica. Informações referentes às regiões corporais e terapias propostas pelos aplicativos são apresentadas nas figuras 6 e 7, respectivamente.

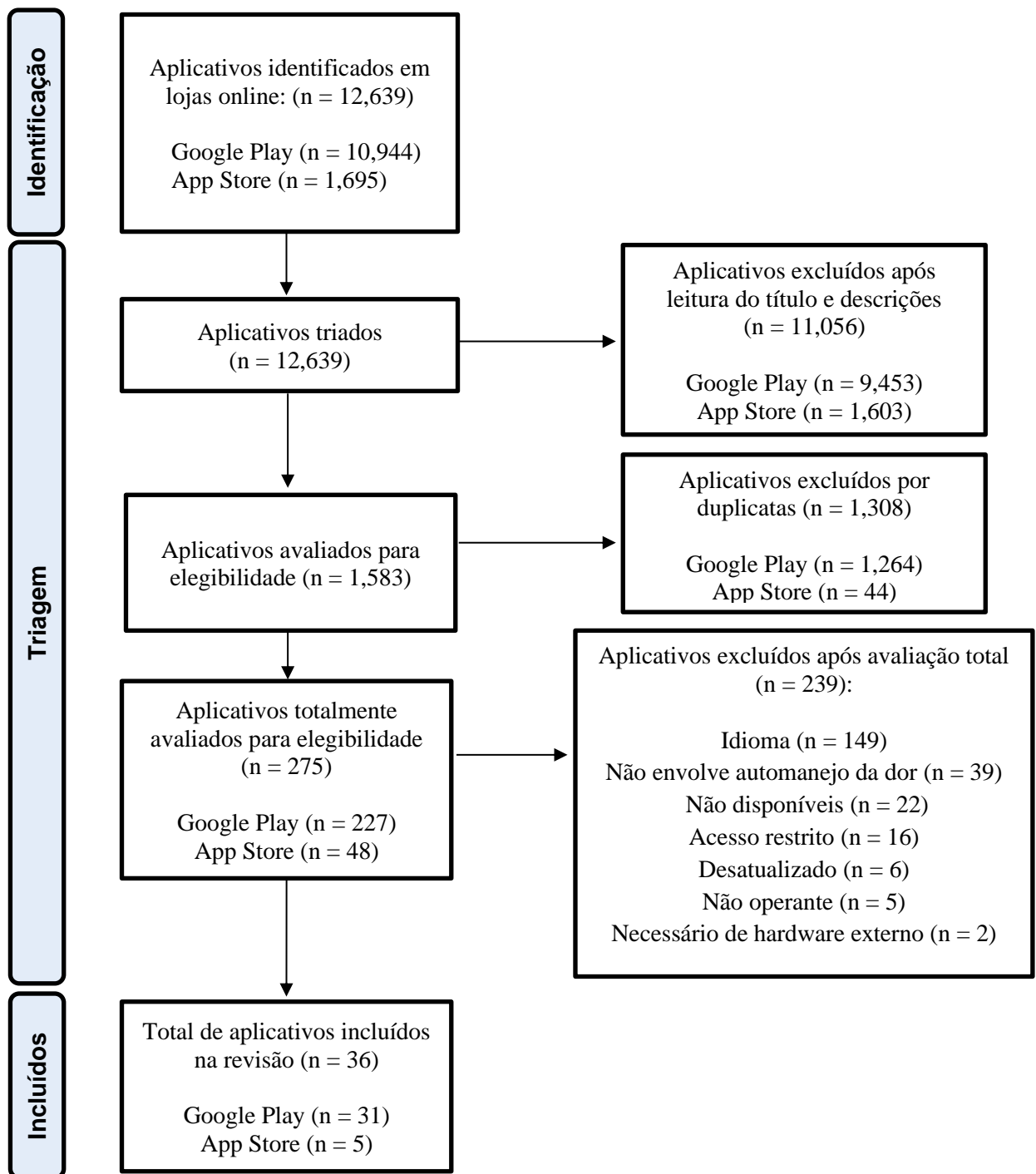


Figura 5 – Diagrama de fluxo para os resultados de busca de aplicativos de saúde, incluindo o processo de identificação, triagem e inclusão de acordo com o *PRISMA*.

Apenas três aplicativos foram desenvolvidos em parceria com universidades (“ATM Care”, “Diário Enxaqueca” e “APO – rastreador de sintomas”). Dos 36 aplicativos, 64,9% permitiam a compra dentro do aplicativo, enquanto 35,1% eram completamente gratuitos. O plano mais caro custava R\$598,80 (o único plano disponível, válido por 12 meses). Seis

aplicativos tinham recursos de inteligência artificial (“ADA – a sua guia de saúde”, “APO – rastreador de sintomas”, “Enxaqueca Buddy”, “MoovBuddy: Seu coach de saúde”, “Postura Ideal e Coluna Forte” e “Pure Pilates - Treino em casa”). A descrição dos aplicativos pode ser encontrada nas Tabela 2 e 3.

Dezesseis aplicativos foram comprados para análise dos critérios de inclusão. Cinquenta por cento deles foram excluídos devido à restrição de idioma (“Enxaqueca Crônica - Diário da Enxaqueca”, “Exercícios Para Dor No Ombro”, “IAM Yoga Nidra™”, “*Manage my pain PRO*”, “*Muscle Trigger Point Anatomy*”, “*Overcoming pain based on EMDR*”, “*pliability: mobility+recovery*”, “*Terapia de manos - Agustina Da*”), 12,5% não estavam disponíveis para download (“Exercícios para alívio da dor mu” e “*Back Pain Relief Exercise & Yo*”), 6,3% apresentaram problemas para iniciar (“Melody Therapy”), 6,3% não estavam relacionados ao automanejo da dor (“Relaxô os ombros”) e 6,3% estavam vinculados a profissionais de saúde (“*Pancea - chronic pain panacea*”). Desta forma, apenas três foram incluídos para avaliação (“Perda de Peso para Homens”, “Saúde Diária | Aurélio Alfieri”, “Yoga para iniciantes Yoga-Go”)

A maior parte dos aplicativos encontrados abordavam a dor no pescoço e no ombro como uma condição combinada (66%). Os exercícios sugeridos pelos aplicativos sempre envolviam fortalecimento, alongamento e mobilidade. A educação era baseada em informações, aconselhamento e dicas sobre dor e saúde geral. O rastreo de sintomas, quando existente, era realizado por meio de questionários e escalas visuais analógicas.

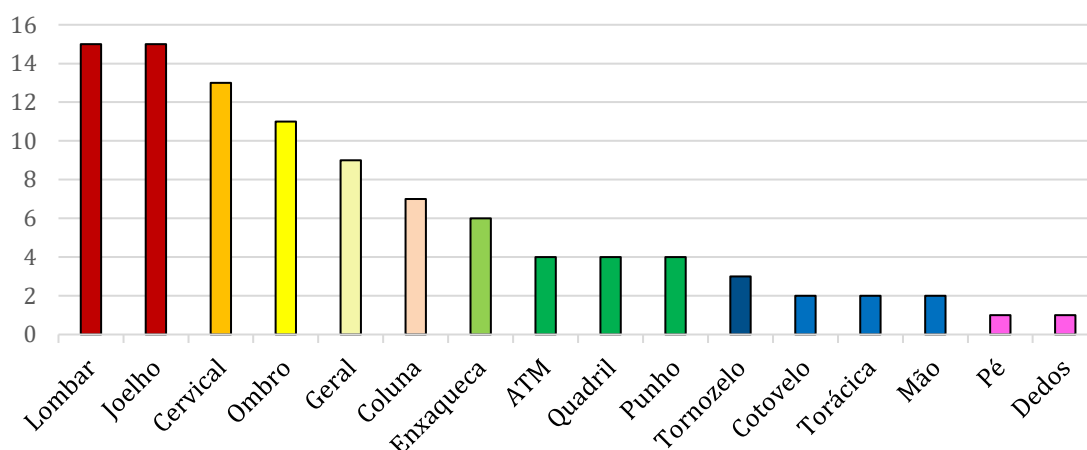


Figura 6 – Gráfico de frequência referente às regiões corporais abordadas pelos aplicativos incluídos. Nota: A maior parte dos aplicativos abordou mais de uma condição.

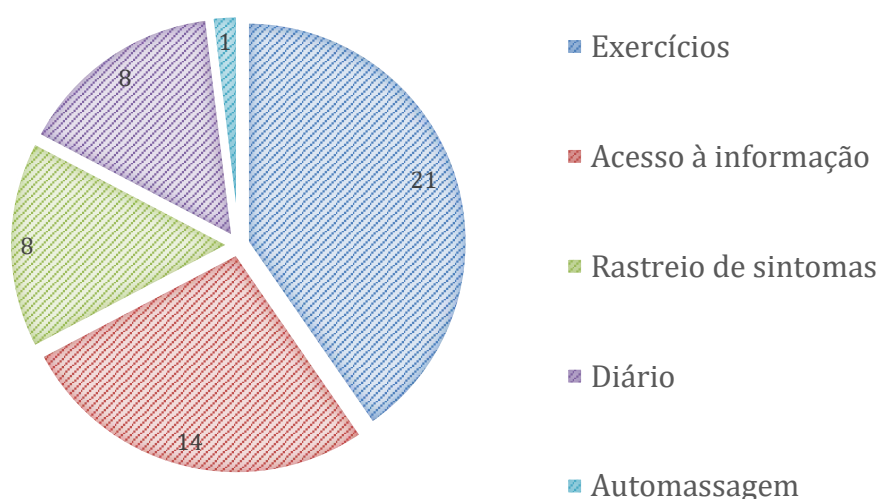


Figura 7 – Gráfico de frequência referente às intervenções propostas pelos aplicativos. Nota: Grande parte dos aplicativos abordou mais de proposta.

4.4 MOBILE APP RATING SCALE (MARS)

A Tabela 4 apresenta a avaliação da qualidade dos aplicativos revisados usando a escala *MARS*. A pontuação média \pm DP de qualidade dos aplicativos segundo a *MARS* para os 36 aplicativos foi $3,87 \pm 0,20$ em uma escala de 1 a 5, variando de 2,75 a 4,39. O domínio de funcionalidade mostrou uma pontuação alta ($4,71 \pm 0,14$) com excelente funcionamento e navegação, fácil de aprender, lógica de fluxo e design gestual. Os domínios de engajamento e informação apresentaram pontuações baixas (3,38 e 3,47, respectivamente), onde a maioria deles não eram divertidos, interessantes, personalizáveis, interativos ou continham informações de alta qualidade de uma fonte confiável. Houve uma alta concordância entre os dois revisores usando a *MARS* e as pontuações nunca excederam o limite de 2 pontos estabelecido para consenso. Os valores de erro padrão para a pontuação da escala *MARS* pode ser conferido no material suplementar 1.

Tabela 2 – Descrição dos aplicativos incluídos na revisão.

Nome do aplicativo	Propósito	Desenvolvedor	Versão	Preço (R\$)	Compras adicionais ^c	Afiliação
Ada – a sua guia de saúde ^b	Acesso à informação	Ada Health	3.62.0	Gratuito	Nenhuma	Sem fins lucrativos
Alívio Dor ^b	Acesso à informação	Blog Dor Crônica	2.2.3b	Gratuito	Nenhuma	Sem fins lucrativos
Alívio Mulher ^{a,b}	Acesso à informação	Rosana Faria Pereira ^a Blog Dor Crônica ^b	1.3 ^a 2.1a ^b	Gratuito	Nenhuma	Sem fins lucrativos
Alongamento & Flexibilidade ^{a,b,#}	Exercícios	Leap Health	1.1.16 ^a 2.0.13 ^b	Gratuito	18.90 ^d – 399.90 ^e	Comercial
Alongamento de Flexibilidade ^b	Exercícios	Gym Fitness & Workout	0.1.2	Gratuito	24.99 ^d – 129.99 ^e	Comercial
Alongamento para dor na lombar ^b	Exercícios + Acesso à informação	Khobta App	2.145	Gratuito	24.99 ^f	Comercial
Apo - Companheiro de Saúde ^a Apo – rastreador de sintomas ^b	Acesso à informação + Rastreo de sintomas + Diário	Apo Tech Care	4.9.1 ^a 4.9.2 ^b	Gratuito	Nenhuma	Sem fins lucrativos
ATM Care ^b	Exercícios + Acesso à informação + Diário	ATM Care	5.0	Gratuito	Nenhuma	Sem fins lucrativos
Caminho da dor ^b	Acesso à informação	Blog Dor Cronica	1.1	Gratuito	Nenhuma	Sem fins lucrativos
Desordem e Doenças Dicionário ^b	Acesso à informação	NTStudio	4.0.1	Gratuito	Nenhuma	Comercial
Diário Cefaleia ^b	Rastreo de sintomas	Libbs Farmacêutica	5.0.6	Gratuito	Nenhuma	Comercial
Diário Enxaqueca ^b	Rastreo de sintomas + Diário	KBB Medic AS	4.2.1	Gratuito	Nenhuma	Comercial
Dicionário da Saúde: sintomas ^b	Acesso à informação + Rastreo de sintomas	Anna Voronich	2.2.78.214	Gratuito	17.99 ^g	Comercial
Enxaqueca Buddy ^b	Rastreo de sintomas + Diário	Aptar Digital Health	77.0.1737100519	Gratuito	Nenhuma	Comercial
Exercício de alongamento ^b	Exercícios	Gym Fitness & Workout	0.2.4	Gratuito	Nenhuma ⁱ	Comercial
Exercícios alívio dor costas ^b	Exercícios	Gym Fitness & Workout	0.1.0	Gratuito	24.99 ^d – 109.99 ^e	Comercial
Exercícios de pescoço - Sem dor ^b	Exercícios + Rastreo de sintomas + Diário	mEL Studio	1.1.6	Gratuito	21.99 ^d – 89.99 ^g	Comercial

Exercícios para dor nas costas ^b	Exercícios	Vladimir Apps	1.0.124	Gratuito	50.99 ^f	Comercial
Exercícios para dor no joelho ^b	Exercícios + Acesso à informação	Khobta App	2.314	Gratuito	Nenhuma	Comercial
Exercícios treino escritório ^b	Acesso à informação	Home Fit	1.0.11	Gratuito	Nenhuma	Comercial
Mais Vida Menos Dor ^b	Automassagem	Bem Estar Produtos e Serviços Ltda	2.0.4	Gratuito	Nenhuma	Comercial
MoovBuddy: Seu Coach de Saúde ^b	Exercícios + Rastreamento de sintomas + Diário	MoovBuddy	2.11.3	Gratuito	54.90 ^d – 329.99 ^e	Comercial
Muscle pain relief exercises ^b	Exercícios	Gym Fitness & Workout	1.0.6	Gratuito	Nenhuma ⁱ	Comercial
Perda de Peso para Homens ^a	Exercícios + Diário	Leap Health	1.8.0	99.90*	29.90 ^f – 249.90 ^e	Comercial
Postura Correta: Costas Treino ^b	Exercícios + Acesso à informação	EZ Health	1.0.2	Gratuito	149.90 ^e	Comercial
Postura Ideal e Coluna Forte ^b	Exercícios	Jet fitness LLC	3.1.6	Gratuito	14.99 ^d – 149.90 ^g	Comercial
Pure Pilates - Treino em casa ^b	Exercícios	Jet fitness LLC	1.2.3	Gratuito	14.99 ^d – 149.90 ^g	Comercial
Saúde Diária Aurélio Alfieri ^b	Exercícios + Acesso à informação	Saúde Diária Soluções Digitais	2.37.1	598.80**	598.8 ^e	Comercial
Tolpie: Controle o Bruxismo ^b	Diário	Controle o Bruxismo e a Ansiedade	-	Gratuito	11.99 ^d – 143.88 ^e	Comercial
Warm Up Exercises Workout ^b	Exercícios	Gym Fitness & Workout	1.0.4	Gratuito	Nenhuma ⁱ	Comercial
Wolt: Fisio e fortalecimento ^{a,b}	Exercícios + Acesso à informação	WOLT: Reabilitação e fortalecimento	2.4.6 ^a 2.4.9 ^b	Gratuito	49.90 ^d – 399.90 ^e	Comercial
Yoga para iniciantes Yoga-Go ^b	Exercícios	WELLTECH APPS LIMITED	10.42.0	74.99 ^h	Nenhuma	Comercial

^a App Store; ^b Google Play; ^c Faixa de preço em reais (R\$). Cada aplicativo oferece diferentes planos e formas de pagamento; ^d Assinatura premium de 1 mês; ^e Assinatura premium de 12 meses; ^f Remover anúncios; ^g Acesso vitalício; ^h Custo para baixar o aplicativo; ⁱ Direcionado para outro aplicativo que custa 70,99; * O aplicativo é gratuito para baixar, mas para acessar a opção de autogerenciamento da dor é necessário pagar; ** O aplicativo é gratuito para baixar, mas para acessar a opção de autogerenciamento da dor é necessário pagar. A única opção de pagamento é um plano de 12 meses; # Divergência de preços entre as lojas, a versão completa custa 399,90 na App Store e 74,99 no Google Play.

Tabela 3 - Descrição complementar dos aplicativos incluídos na revisão

Nome do aplicativo	Downloads	Última atualização	Nota (estrelas)	Número de avaliações	Tamanho em Mega Bytes	Versão PRO ou Premium	Faixa Etária
Ada – a sua guia de saúde ^b	10.000.000+	10/08/2024	4.9	339.000	27	-	Livre
Alívio Dor ^b	10.000+	08/26/2024	4.6	167	39	-	Livre
Alívio Mulher ^{a,b}	- ^a 50.000+ ^b	10/10/2023 ^a 08/21/2024 ^b	4.8 ^a 4.5 ^b	47 ^a 1.110 ^b	272 ^a 73 ^b	-	Livre
Alongamento & Flexibilidade ^{a,b,#}	- ^a 10.000.000+ ^b	06/19/2024 ^a 10/23/2024 ^b	4.9 ^{a,b}	713 ^a 110.000 ^b	130.8 ^a 14 ^b	Sim ^{c,d}	Livre
Alongamento de Flexibilidade ^b	5.000+	12/16/2023	-	-	48	Sim ^{c,d,e}	Livre
Alongamento para dor na lombar ^b	100.000+	01/13/2025	4.7	440	20	Sim ^c	Livre
Apo - Companheiro de Saúde ^a Apo – rastreador de sintomas ^b	- ^a 10.000+ ^b	12/02/2024 ^a 01/09/2025 ^b	-	-	31.2 ^a 5.2 ^b	-	Livre
ATM Care ^b	50+	04/07/2024	-	-	11	-	Livre
Caminho da dor ^b	50+	08/17/2024	-	-	31	-	10+
Desordem e Doenças Dicionário ^b	100.000+	06/02/2023	4.8	2.240	34	-	Livre
Diário Cefaleia ^b	50.000+	12/31/2024	2.7	297	32	-	Livre
Diário Enxaqueca ^b	10.000+	01/23/2025	4.9	383	18	Sim ^f	Livre
Dicionário da Saúde: sintomas ^b	1.000.000+	01/17/2025	4.7	22.500	20	Sim ^{c,g,h,i}	Livre
Enxaqueca Buddy ^b	1.000.000+	01/17/2025	4.9	59.200	57	-	Livre
Exercício de alongamento ^b	50.000+	04/12/2024	3.9	141	11	-	Livre
Exercícios alívio dor costas ^b	5.000+	12/24/2023	-	-	9.1	Sim ^{c,d,e}	Livre
Exercícios de pescoço - Sem dor ^b	500.000+	12/25/2024	4.9	4.090	32	Sim ^{c,d,e,j}	Livre

Exercícios para dor nas costas ^b	1.000.000+	01/19/2025	4.8	15.900	40	Sim ^c	Livre
Exercícios para dor no joelho ^b	50.000+	01/21/2025	4.6	338	23	-	Livre
Exercícios treino escritório ^b	10.000+	08/19/2024	4.7	363	11	-	Livre
Mais Vida Menos Dor ^b	1.000+	08/12/2024	-	-	15	-	Livre
MoovBuddy: Seu Coach de Saúde ^b	100.000+	11/22/2024	2.8	2.660.000	29	Sim ^k	Livre
Muscle pain relief exercises ^b	5.000+	11/18/2024	-	-	15	-	Livre
Perda de Peso para Homens ^a	-	10/30/2024	4.7	547	231.9	Sim ^d	12+
Postura Correta: Costas Treino ^b	100.000+	11/05/2024	5	2.290.000	27	Sim ^{c, d, e}	Livre
Postura Ideal e Coluna Forte ^b	1.000.000+	10/30/2024	4.7	30.00	19	Sim ^{c, e, i, k, l}	Livre
Pure Pilates - Treino em casa ^b	100.000+	10/30/2024	4.7	1.180	19	Sim ^{c, e, i, k, l}	Livre
Saúde Diária Aurélio Alfieri ^b	50.000+	10/16/2024	4.9	5.160	26	Sim ^d	Livre
Tolpie: Controle o Bruxismo ^b	10.000+	08/29/2024	-	-	22	Sim ^{c, e, m}	Livre
Warm Up Exercises Workout ^b	100.000+	10/18/2023	3.9	200	13	-	Livre
Wolt: Fisio e fortalecimento ^{a, b}	- ^a 50.000+ ^b	07/30/2023 ^a 08/09/2024 ^b	4.9 ^a 4.6 ^b	169 ^a 229 ^b	57 ^{a, b}	Sim ^d	Livre
Yoga para iniciantes Yoga-Go ^b	10.000.000+	01/28/2025	4.6	120.000	56	-	Livre

^a App store; ^b Google Play; ^c sem anúncios; ^d Acesso completo a exercícios e planos de treino; ^e Planos de treino personalizados ilimitados; ^f Gráficos personalizados e visualização de progresso; ^g histórico de pesquisa limpo; ^h acesso offline; ⁱ exportar informações para PDF; ^j aumentar a dificuldade; ^k Plano de treino personalizado criado por inteligência artificial; ^l Desbloquear música e planos de dieta; ^m Temas elegantes e suporte VIP. Nota: a “nota (estrelas)” dos aplicativos é classificada de 0 a 5 pontos, onde menores pontuações representam pior qualidade, e maiores pontuações representam maior qualidade dos aplicativos.

Tabela 4 – Pontuações médias e desvios padrões dos aplicativos por domínios da *MARS*.

Nome do aplicativo	<i>MARS</i> Engajamento	<i>MARS</i> Funcionalidade	<i>MARS</i> Estética	<i>MARS</i> Informação	Valor médio total
Perda de Peso para Homens ^a	4,20	4,88	4,83	3,67	4,39 ± 0,16
Postura Correta: Costas Treino ^b	4,30	4,88	4,83	3,42	4,36 ± 0,40
Yoga para iniciantes Yoga-Go ^b	4,00	4,75	4,83	3,50	4,27 ± 0,12
Apo - rastreador de sintomas ^{a, b}	3,80	4,88	4,00	4,20	4,22 ± 0,00
Wolt: Fisio e Fortalecimento ^{a, b}	3,80	4,63	4,50	3,83	4,19 ± 0,48
Enxaqueca Buddy ^b	4,00	4,75	4,33	3,55	4,16 ± 0,15
Alívio Dor ^b	3,40	4,75	4,00	4,21	4,09 ± 0,09
Alívio Mulher ^{a, b}	3,50	4,88	3,83	4,00	4,05 ± 0,10
Exercícios de pescoço - Sem dor ^b	4,00	4,75	3,67	3,67	4,02 ± 0,40
MoovBuddy: Seu Coach de Saúde ^b	4,50	4,00	4,00	3,49	4,00 ± 0,03
Tolpie: Controle o Bruxismo ^b	3,80	4,38	4,33	3,45	3,99 ± 0,41
Alongamento & Flexibilidade ^{a, b}	3,60	4,88	3,83	3,50	3,95 ± 0,13
Caminho da dor ^b	3,50	5,00	3,33	3,92	3,94 ± 0,12
Saúde Diária Aurélio Alfieri ^b	3,50	4,75	4,17	3,33	3,94 ± 0,11
Postura Ideal e Coluna Forte ^b	3,80	4,63	3,67	3,25	3,84 ± 0,45
Pure Pilates - Treino em casa ^b	3,80	4,63	3,67	3,25	3,84 ± 0,45
Diário Enxaqueca ^b	3,50	4,63	3,83	3,37	3,83 ± 0,69
Alongamento de Flexibilidade ^b	3,30	4,88	3,83	3,25	3,81 ± 0,13

ATM Care ^b	2,50	4,50	4,00	3,67	3,67 ± 0,56
Diário Cefaleia ^b	2,70	4,50	3,67	3,58	3,61 ± 0,24
Exercícios para dor nas costas ^b	3,30	4,38	3,33	3,33	3,59 ± 0,67
Exercícios treino escritório ^b	2,80	4,75	3,83	2,67	3,51 ± 0,25
Ada – a sua guia de saúde ^b	1,90	4,63	3,67	3,58	3,44 ± 0,53
Exercícios alívio dor costas ^b	3,10	4,25	3,50	2,75	3,40 ± 0,74
Alongamento para dor na lombar ^b	2,10	4,38	3,67	2,88	3,26 ± 0,51
Mais Vida Menos Dor ^b	2,00	4,63	3,67	2,75	3,26 ± 0,06
Exercício de alongamento ^b	2,80	4,13	3,33	2,67	3,23 ± 0,57
Muscle pain relief exercises ^b	3,00	4,00	3,17	2,42	3,15 ± 0,48
Warm Up Exercises Workout ^b	3,00	3,75	3,17	2,42	3,08 ± 0,39
Desordem e Doenças Dicionário ^b	1,60	4,50	2,67	3,20	2,99 ± 0,70
Exercícios para dor no joelho ^b	1,70	4,50	2,67	2,42	2,82 ± 0,23
Dicionário da Saúde: sintomas ^b	2,10	3,75	2,67	2,50	2,75 ± 0,55
Pontuação média total dos aplicativos da App Store	3,78 ± 0,08	4,83 ± 0,11	4,20 ± 0,47	3,84 ± 0,19	4,16 ± 0,04
Pontuação média total dos aplicativos da Google Play	3,18 ± 0,18	4,54 ± 0,26	3,73 ± 0,65	3,29 ± 0,16	3,69 ± 0,35
Total mean score	3,38 ± 0,14	4,71 ± 0,20	3,93 ± 0,61	3,47 ± 0,09	3,87 ± 0,28

MARS – Pontuação varia de 1 (qualidade inadequada) até 5 (qualidade excelente). Pontuação total baseada na média de cada domínio.

^a App Store; ^b Google Play.

4.5 CINCO APLICATIVOS COM MAIOR PONTUAÇÃO

Os aplicativos com as pontuações mais altas para autogerenciamento da dor musculoesquelética tiveram pontuações médias gerais variando de 4,19 a 4,39. Todos eles propuseram exercícios, eram personalizáveis, visualmente atraentes e estavam em conformidade com as regras de proteção de dados do Brasil, exceto o “APO - rastreador de sintomas”, que não propôs exercícios, mas sim o rastreamento de sintomas e diário, bem como uma avaliação abrangente e acompanhamento por meio de questionários para avaliar tanto o impacto emocional quanto o impacto na vida diária da dor.

4.5.1 Perda de Peso para Homens (pontuação total da *MARS*: 4,39) – App Store

O aplicativo foca em exercícios, enquanto também oferece um diário para registrar diferentes atividades realizadas, como corrida e caminhada. Várias configurações estão disponíveis, incluindo música durante os exercícios, controles de volume, gênero da voz guia, efeitos sonoros, registro e rastreamento do peso corporal, criação de planos de treino personalizados, personalização da duração do treino, região de foco, dificuldade, exercícios, séries, tempo de descanso e outros. Os programas de exercícios são cronometrados e guiados por voz e vídeos de alta qualidade. Os usuários também podem acessar uma aba com instruções em texto e vídeos externos. É possível adicionar mais tempo de descanso ou pular conforme necessário. Ao completar o treino, os usuários podem fornecer feedback sobre a dificuldade e ter acesso a informações sobre calorias queimadas e duração do treino. Sincronização com o aplicativo Saúde, backup de dados e acesso a relatórios por meio de texto e gráficos também estão disponíveis. Imagens do aplicativo podem ser encontradas na Figura 8.

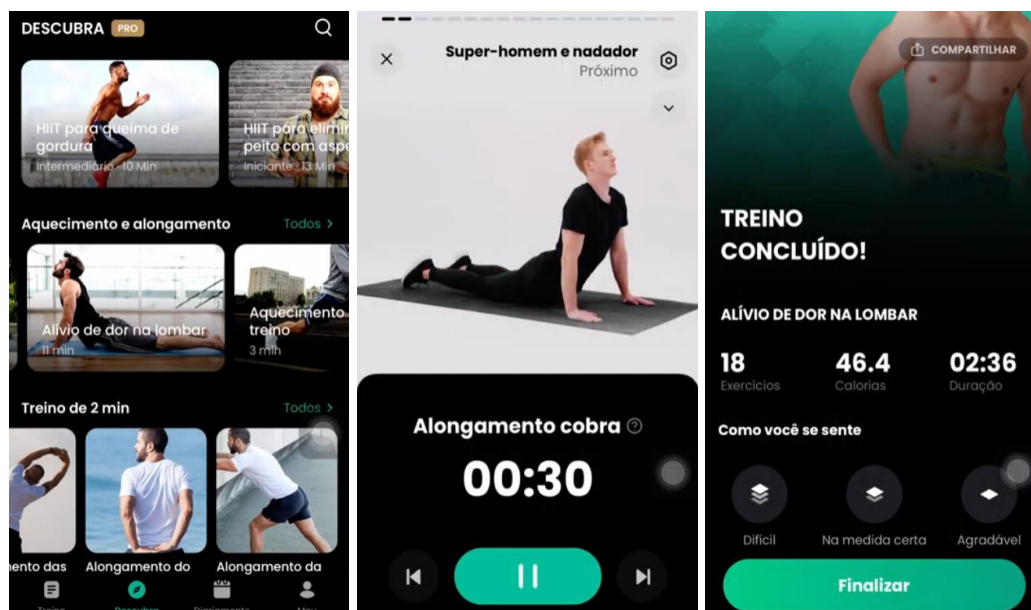


Figura 8 – Aplicativo “Perda de Peso para Homens”. São identificadas: página inicial de “descubra” (à esquerda), o guia durante o exercício (ao centro) e a página de finalização do treino com indicadores (à direita).

4.5.2 Postura Correta: Costas Treino (Pontuação Total da *MARS*: 4,36) – Google Play

O foco principal do aplicativo são exercícios, mas ele também fornece informações sobre hábitos e dicas de saúde geral e dor. O aplicativo oferece várias opções de personalização, incluindo luzes, lembretes, duração dos exercícios, duração do descanso e som, bem como diferentes níveis de dificuldade dos exercícios e planos de exercícios com objetivos específicos, como flexibilidade, escoliose, dor ciática, artrite do joelho e artrite das mãos, entre outros. Os exercícios são guiados por uma voz que indica o início e o fim. O aplicativo também inclui um cronômetro, descrições dos exercícios por meio de texto, animações e vídeos de pessoas realizando os exercícios. Os usuários podem favoritar, compartilhar e adicionar música durante os exercícios. Informações como calorias queimadas, controle do peso corporal e frequência dos exercícios são exibidas em um relatório. O aplicativo possui gamificação com conquistas, sincronização do progresso na nuvem e inclui uma seção de perguntas frequentes e encaminhamento automático de perguntas para os desenvolvedores. Imagens do aplicativo podem ser encontradas na Figura 9.

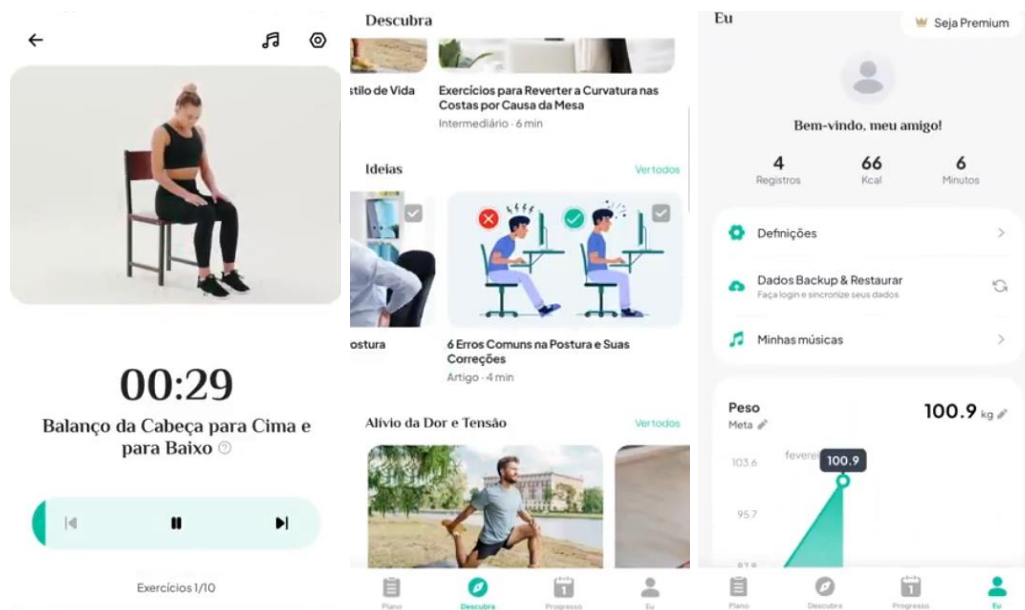


Figura 9 – Aplicativo “Postura Correta: Costas Treino”. São identificadas: guia durante os exercícios (à esquerda), a página inicial de “descubra” (ao centro) e a página de acompanhamento e progressão (à direita).

4.5.3 Yoga para Iniciantes Yoga-Go (Pontuação Total da MARS: 4,27) - Google Play

O aplicativo foca em exercícios de yoga, onde os usuários podem definir seus objetivos, nível de dificuldade, nível de treinamento, duração dos exercícios, lembretes e opções de compartilhamento. Vários planos de treino são oferecidos com diferentes objetivos. O aplicativo também oferece um contador de calorias, um marcador para treinos concluídos, feedback sobre a dificuldade, criação de planos de treino personalizados, escolha da dificuldade, aquecimento e tempo de treino. Relatórios de atividades detalhando o tempo, calorias queimadas, minutos, número de exercícios, entre outras métricas disponíveis no aplicativo. Imagens do aplicativo podem ser encontradas na Figura 10.

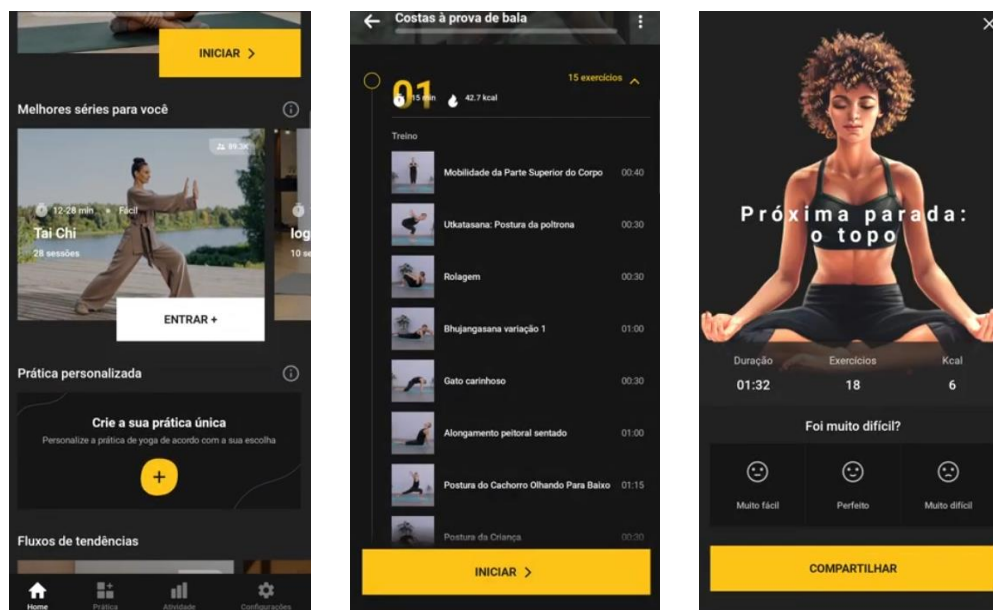


Figura 10 – Aplicativo “Yoga para Iniciantes Yoga-Go”. São identificadas: Página inicial do aplicativo (à esquerda), a página de início do programa de exercícios, onde são apresentados todos os exercícios, duração e tempo de treino (ao centro) e a página após a finalização do treino, contendo dados referentes ao mesmo (à direita).

4.5.4 APO - Rastreador de Sintomas (Pontuação Total da MARS: 4,22) - Ambas as Lojas

O aplicativo foi projetado para monitorar e rastrear sintomas em indivíduos com enxaqueca, oferecendo funções educacionais e acesso a informações relacionadas à enxaqueca. Com um design simples, o aplicativo permite o registro rápido de episódios de enxaqueca, permitindo que os usuários insiram dados como tipo e dosagem de medicação, duração do episódio, intensidade, localização da dor, sintomas associados, possíveis gatilhos e avaliação do impacto da dor na vida diária e no aspecto emocional. O aplicativo apresenta um histórico de entradas por meio de gráficos e texto, facilitando o rastreamento dos episódios e a fácil identificação de melhorias ou piora na condição. Além disso, fornece lembretes para medicações e consultas médicas e permite o compartilhamento de relatórios com profissionais de saúde. Imagens do aplicativo podem ser encontradas na Figura 11.

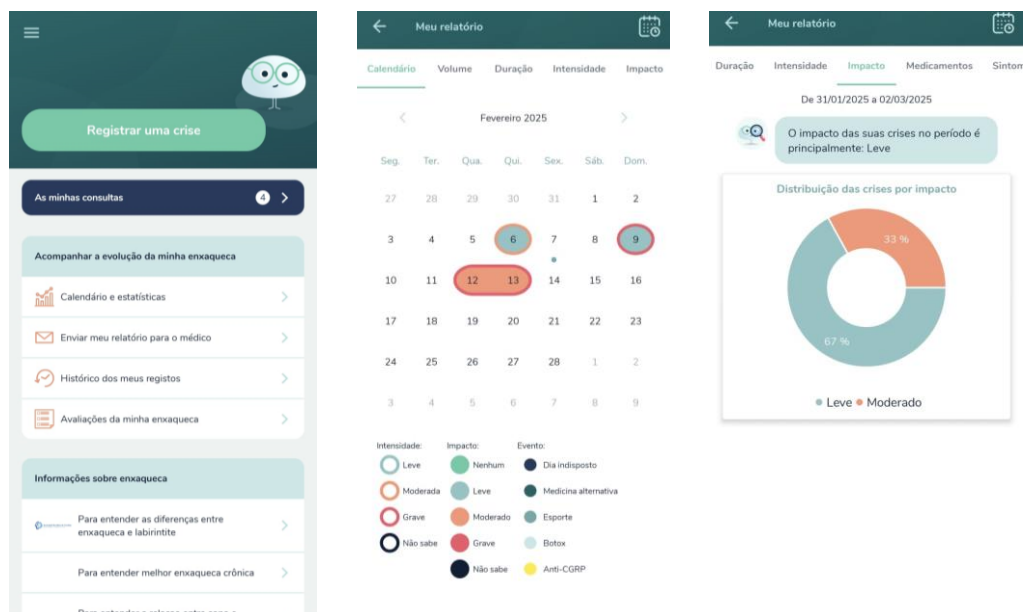


Figura 11 – Aplicativo “APO - Rastreador de Sintomas”. São identificadas: Página inicial do aplicativo (à esquerda), a página de acompanhamento dos sintomas, com diferentes marcadores e variáveis, como “calendário”, “volume”, “duração”, “intensidade” etc. (ao centro) e representações gráficas, na continuação da aba anterior, representando graficamente a o “impacto”, “uso de medicamentos”, “sintomas” etc. (à direita).

4.5.5 Wolt: Fisio e Fortalecimento (Pontuação Total da MARS: 4,19) - Ambas as Lojas

O aplicativo foca em exercícios terapêuticos e fornece informações básicas sobre distúrbios musculoesqueléticos. Ele permite uma personalização simples das funções, apresentando uma interface visualmente atraente, opções de compartilhamento e notificações. Uma barra de pesquisa facilita as consultas dos usuários, e o aplicativo oferece intervenções baseadas em patologias específicas, como "Síndrome do Túnel do Carpo" e "Dor Lombar". Os exercícios são apresentados com demonstrações por meio de vídeos de alta qualidade, com instruções escritas, métodos de execução, sensações esperadas e ações a evitar. Cada exercício inclui detalhes sobre séries, repetições, tempo de descanso e frequência semanal. Imagens do aplicativo podem ser encontradas na Figura 12.

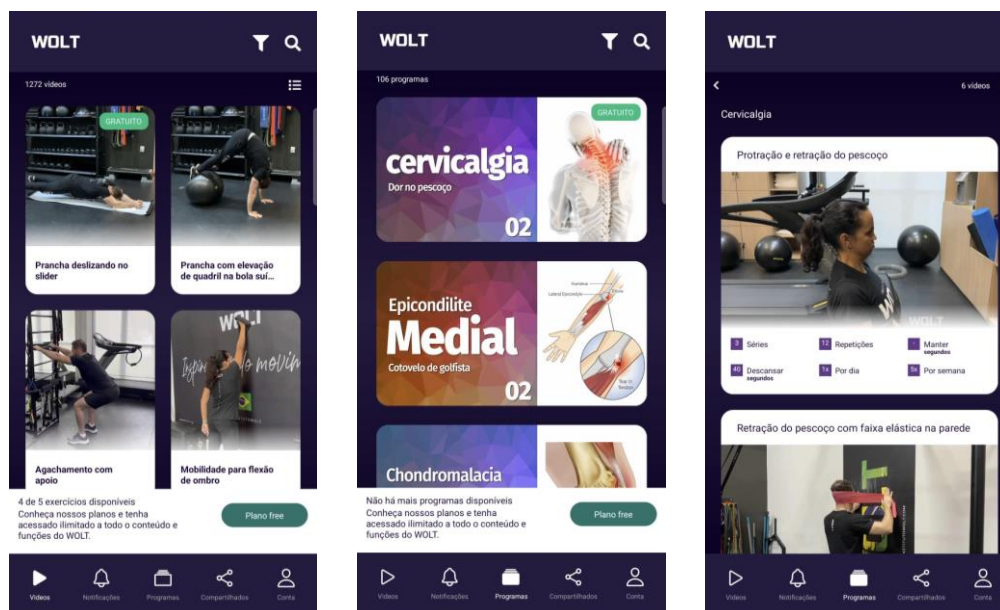


Figura 12 - Aplicativo “Wolt: Fisio e Fortalecimento”. São identificadas: Página inicial do aplicativo (à esquerda), a página de programas, onde as patologias são abordadas de maneira isolada (ao centro) e acessando os programas, são apresentados os exercícios, com número de séries, repetições, tempo de descanso etc. (à direita).

4.6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.6.1 Desfechos Principais

Esta revisão sistemática avaliou aplicativos de saúde voltados para o autogerenciamento da dor musculoesquelética disponíveis nas lojas online brasileiras. As pontuações gerais dos aplicativos mostraram uma qualidade aceitável, variando de ruim a excelente. Aplicativos de baixa qualidade apresentaram um design ruim, sem entretenimento, baixa qualidade de informação e má qualidade das informações visuais. Mesmo os aplicativos com pontuações mais altas não trouxeram uma grande quantidade e qualidade de informações, não avaliaram os sintomas antes da terapia/intervenção, nem forneceram um método quantitativo para medir a intensidade da dor, incapacidades e amplitude de movimento. De todos os aplicativos incluídos (n=36), seis não foram desenvolvidos para fins comerciais e apenas três foram desenvolvidos em parceria com universidades. Esses fatos podem refletir na baixa qualidade dos aplicativos em geral, bem como na baixa qualidade e quantidade de informações, ferramentas para avaliação da dor e avaliação individual que não estavam presentes na maioria dos aplicativos.

4.6.2 Comparação com a Literatura

Investigações anteriores avaliaram apenas aplicativos para o gerenciamento de condições específicas, como distúrbios da coluna, (Carvalho *et al.*, 2022; Machado *et al.*, 2016; Scala *et al.*, 2024) lúpus eritematoso sistêmico (Dantas *et al.*, 2020) e condições relacionadas ao trabalho (Faria *et al.*, 2024). Em comparação com esses estudos, nossa revisão mostrou uma pontuação *MARS* mais alta, com pontuações totais variando de 2,75 a 4,39 em comparação com 1,00 a 4,21 (Carvalho *et al.*, 2022; Dantas *et al.*, 2020; Dantas *et al.*, 2021; Faria *et al.*, 2024; Machado *et al.*, 2016; Scala *et al.*, 2024). Essa melhoria pode ser devido ao intervalo de tempo entre as buscas. À medida que o tempo passa e as tecnologias continuam a evoluir, novas possibilidades para o desenvolvimento de aplicativos surgem. Essa evolução aumentou o interesse de pesquisadores, clínicos e pacientes em aplicativos de saúde, estimulando seu uso e pesquisa. Além disso, a crescente cultura e a necessidade de possuir um dispositivo celular para funções sociais tornaram mais fácil ter um dispositivo que permite o download de aplicativos, aumentando a busca, o uso e a classificação por parte dos usuários, o que permite mudanças por parte dos desenvolvedores.

4.6.3 Segurança de Dados e Privacidade

Os domínios da *MARS* não contemplam aspectos de privacidade e segurança, que são críticos para aumentar a aceitação entre os usuários. Nesta revisão, 28 de 36 aplicativos forneceram termos de uso ou políticas de privacidade aos usuários e apenas oito não estão em conformidade com as regras de proteção de dados do Brasil ("Lei Geral de Proteção de Dados"). Apenas 11 aplicativos permitiram o registro com login e senha. Este contexto pode resultar no uso indevido de dados pessoais por terceiros, vazamento de informações pessoais e fraude envolvendo os usuários, representando um risco para eles.

4.6.4 Aplicativo Ideal para o Automanejo da Dor Musculoesquelética

Após analisar centenas de aplicativos, sugerimos que um aplicativo ideal deve ter opções de login e estar em conformidade com as regras de proteção de dados do Brasil. Deve permitir personalizações para som, voz, intensidade dos exercícios e tempo de descanso.

Informação de alta qualidade, com mais figuras, linguagem acessível, com as informações essenciais resumidas, e links externos para acessar mais detalhes e informações sobre dor, tratamento e aspectos gerais da doença em foco. O aplicativo deve ser simples, intuitivo, interativo e fácil de usar, incorporando gamificação ou recompensas para incentivar o uso repetitivo, sem comprometer o design, tamanho e harmonia das cores. Com base em evidências científicas (El-Tallawy *et al.*, 2021; Lin *et al.*, 2020), o aplicativo deve oferecer uma avaliação inicial para excluir bandeiras vermelhas e amarelas e coletar informações básicas, propor terapia e comparar a progressão individual. Deve considerar a implementação de desfechos relatados pelo paciente validados e outras ferramentas para avaliar a intensidade da dor, incapacidade, amplitude de movimento e outras variáveis importantes. Feedback deve ser fornecido por meio de gráficos de progresso simples. Espaços para anotações e recursos para compartilhar informações com profissionais de saúde devem estar presentes.

4.6.5 Implicações e Limitações

Os pontos fortes deste estudo incluem o processo de revisão sistemática que segue as diretrizes de relato bem estabelecidas e a replicabilidade de nossos métodos, para ajudar em futuras pesquisas na avaliação de aplicativos de saúde. Um treinamento estruturado foi conduzido para garantir maior concordância entre os revisores.

Os achados deste estudo sugerem que os 5 principais aplicativos são os melhores para recomendar para autogerenciamento da dor musculoesquelética com base em Engajamento, Desempenho, Estética e Informação, pois fornecem explicações claras de doenças gerais e execução de exercícios por meio de textos, animações e vídeos. Esta abordagem abrangente não apenas aprimora a compreensão, mas também garante que os usuários possam gerenciar a dor com confiança e aderir às práticas de saúde recomendadas. A implementação clínica de tais aplicativos garantiria facilidade de acesso, custos reduzidos e maior autonomia no gerenciamento da dor, resultando em uma melhor qualidade de vida.

As limitações do presente estudo referem-se ao tempo entre a identificação e a avaliação dos aplicativos, pois as mudanças nas lojas de aplicativos ocorrem muito rapidamente, com a atualização de aplicativos existentes, o lançamento de novos e a exclusão de outros e às palavras-chave utilizadas, visto que não utilizamos descritores para condições musculoesqueléticas específicas, como “Artrite”, “Tendinopatia” ou “Cervicalgia”.

4.7 CONCLUSÃO

Esta revisão sistemática mostrou que os aplicativos de saúde para autogerenciamento da dor musculoesquelética foram classificados entre qualidade pobre e excelente. Portanto, aplicativos com pontuações mais altas podem ser recomendados para indivíduos com dor musculoesquelética com cautela, pois alguns deles não fornecem todas as ferramentas e informações necessárias para esta população.

No entanto, é necessário o desenvolvimento de novos aplicativos para as lojas online brasileiras e futuros estudos sobre a eficácia e efetividade dos aplicativos de saúde no manejo de condições musculoesqueléticas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentado nesta dissertação contribui para melhor compreensão sobre a disponibilidade e qualidade de aplicativos de saúde para o automanejo da dor musculoesquelética. Desta maneira, os resultados observados sustentam, com cautela, a recomendação por clínicos e a utilização destes aplicativos por indivíduos com dor musculoesquelética. Embora estratégias de automanejo sejam recomendadas, é imprescindível a procura por profissionais da área da saúde para uma avaliação minuciosa e uma proposta de tratamento adequada. Esse resultado fundamenta estudos futuros para avaliação da eficácia de aplicativos para o automanejo da dor.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, D. P.; SOUZA, C. P. Q.; BARBOSA, W. J. M.; SANTOS, J. F. F. U.; OLIVEIRA, A. S. Prevalence of chronic pain in Brazil: systematic review. **Brazilian Journal of Pain**, v. 4, n. 3, p. 257-267, 2025. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/brjp/a/Ycrw5pYxPJnwzmkKyBvjzDC/?lang=en>. Acesso em: 20 jan. 2025.

ARMPFIELD, N.; ELPHINSTON, R.; LIIMATAINEN, J.; SCOTTI REQUENA, S.; EATHER, C. E.; EDIRIPPULIGE, S.; RITCHIE, C.; ROBINS, S.; STERLING, M. Development and use of mobile messaging for individuals with musculoskeletal pain conditions: scoping review. **JMIR Mhealth and Uhealth**, v. 12, e55625, 14 ago. 2024. DOI: 10.2196/55625. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39141913/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

BEZERRA, M. A. M.; HELLWIG, N.; PINHEIRO, G. D. R. C.; LOPES, C. S. Prevalence of chronic musculoskeletal conditions and associated factors in Brazilian adults - National Health Survey. **BMC Public Health**, v. 18, n. 1, p. 287, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29482524/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

CARDOSO, P. C.; CALDEIRA, T. C. M.; SOUSA, T. M.; CLARO, R. M. Changes in Screen Time in Brazil: A Time-Series Analysis 2016-2021. **American Journal of Health Promotion**, v. 37, n. 5, p. 681-684, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36651005/>. Acesso em 15 jan. 2025.

CARREGARO, R. L.; TOTTOLI, C. R.; RODRIGUES, D. D. S.; BOSMANS, J. E.; DA SILVA, E. N.; VAN TULDER, M. Low back pain should be considered a health and research priority in Brazil: Lost productivity and healthcare costs between 2012 and 2016. **PLoS ONE**, v. 15, n. 4, e0230902, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32236113/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

CARVALHO, C.; PRANDO, B. C.; DANTAS, L. O.; SERRÃO, P. R. M. da S. Mobile health technologies for the management of spine disorders: A systematic review of mHealth applications in Brazil. **Musculoskeletal Science & Practice**, v. 60, e102562, ago. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35413592/>. Acesso em 01 nov. 2024.

CIEZA, A.; CAUSEY, K.; KAMENOV, K.; HANSON, S. W.; CHATTERJI, S.; VOS, T. Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. **Lancet**, v. 396, n. 10267, p. 2006-2017, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33275908/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

DANTAS, L. O.; CARVALHO, C.; PENA, C.; BREDÁ, C. C.; DRIUSSO, P.; FERREIRA, C. H. J.; BØ, K. Mobile health technologies for the monitoring of menstrual cycle: A systematic review of online stores in Brazil. **Journal of Obstetrics and Gynaecology Research**, v. 48, n. 1, p. 5-14, jan. 2022. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34706123/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

DANTAS, L. O.; CARVALHO, C.; PRANDO, B. C.; MCALINDON, T. E.; SERRÃO, P. R. M. da S. Mobile health technologies for the management of rheumatic diseases: a systematic review of online stores in Brazil. **Clinical Rheumatology**, v. 40, n. 7, p. 2601-2609, jul. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33389312/>. Acesso em 15 jan. 2025.

DANTAS, L. O.; WEBER, S.; OSANI, M. C.; BANNURU, R. R.; McALINDON, T. E.; KASTURI, S. Mobile health technologies for the management of systemic lupus erythematosus: a systematic review. **Lupus**, v. 29, n. 2, p. 144-156, fev. 2020. DOI: 10.1177/0961203319897139. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31924145/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

DENG, T.; KANTHAWALA, S.; MENG, J.; PENG, W.; KONONOVA, A.; HAO, Q.; ZHANG, Q.; DAVID, P. Measuring smartphone usage and task switching with log tracking and self-reports. **Mobile Media & Communication**, v. 7, n. 1, p. 3-23, 2019. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2050157918761491>. Acesso em: 15 jan. 2025.

EL-TALLAWY, S. N.; NALAMASU, R.; SALEM, G. I.; LEQUANG, J. A. K.; PERGOLIZZI, J. V.; CHRISTO, P. J. Management of musculoskeletal pain: an update with emphasis on chronic musculoskeletal pain. **Pain Therapy**, v. 10, n. 1, p. 181-209, jun. 2021. DOI: 10.1007/s40122-021-00235-2. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33575952/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

EVANS, D. S.; CHANG, H. H.; JOYCE, S. What Caused the Smartphone Revolution? **SSRN**, 2019. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3455247. Acesso em: 15 de jan. de 2025.

FARIA, B. S. F.; CARVALHO, C.; TRICHES, M. I.; VIEIRA, L. M. S. M. A.; SATO, T. O. Mobile health technologies for workers' health and wellbeing: a systematic search of mHealth applications in Brazil. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 38, p. 54-59, abr. 2024. DOI: 10.1016/j.jbmt.2024.01.023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38763605/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

FERREIRA, T. A. V.; BARROCO, S. M. Technological revolution and smartphone: considerations about the constitution of the contemporary subject. **Psicologia em Estudo**, v. 28, e53077, 2023. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1440784>. Acesso em: 13 jan. 2025. Acesso em: 15 de jan. de 2025.

GUO, N.; LUK, T. T.; WANG, M. P.; HO, S. Y.; FONG, D. Y. T.; WAN, A.; CHAN, S. S.; LAM, T. H. Self-Reported Screen Time on Social Networking Sites Associated With Problematic Smartphone Use in Chinese Adults: A Population-Based Study. **Front Psychiatry**, v. 11, e614061, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33519554/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

HAEFFNER, R.; KALINKE, L. P.; FELLI, V. E. A.; MANTOVANI, M. F.; CONSONNI,

D.; SARQUIS, L. M. M. Absenteeism due to musculoskeletal disorders in Brazilian workers: thousands days missed at work. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 21, e180003, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30088591/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

HIGGINS, J. P. T.; GREEN, S. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0 [Cited March 2011]. The Cochrane Collaboration, 2011. Disponível em: www.handbook.cochrane.org. Acesso em: 01 nov. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - Tecnologia da Informação e Comunicação 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/7375#resultado>. Acesso em: 30 dez. 2024.

IRIKI, A.; TANAKA, M.; OBAYASHI, S.; IWAMURA, Y. Self-images in the video monitor coded by monkey intraparietal neurons. **Neurosci Res**, v. 40, n. 2, p. 163-173, jun. 2001. DOI: 10.1016/s0168-0102(01)00225-5. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11377755/>. Acesso em: 31 dez. 2024.

LIN, I.; WILES, L.; WALLER, R.; GOUCKE, R.; NAGREE, Y.; GIBBERD, M.; STRAKER, L.; MAHER, C. G.; O'SULLIVAN, P. P. B. What does best practice care for musculoskeletal pain look like? Eleven consistent recommendations from high-quality clinical practice guidelines: systematic review. **British Journal of Sports Medicine**, v. 54, n. 2, p. 79-86, jan. 2020. DOI: 10.1136/bjsports-2018-099878. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30826805/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

MACHADO, G. C.; PINHEIRO, M. B.; LEE, H.; AHMED, O. H.; HENDRICK, P.; WILLIAMS, C.; KAMPER, S. J. Smartphone apps for the self-management of low back pain: a systematic review. **Best Practice & Research Clinical Rheumatology**, v. 30, n. 6, p. 1098-1109, dez. 2016. DOI: 10.1016/j.berh.2017.04.002. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29103552/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

MAPINDUZI, J.; NDACAYISABA, G.; VERBRUGGHE, J.; TIMMERMANS, A.; KOSSI, O.; BONNECHÈRE, B. Effectiveness of mHealth Interventions to Improve Pain Intensity and Functional Disability in Individuals With Hip or Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-analysis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 106, n. 2, p. 280-291, fev. 2025. DOI: 10.1016/j.apmr.2024.06.008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38945508/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

MENDONÇA, A. G.; OLIVEIRA, V. C.; FONSECA, L. S.; OLIVEIRA, M. X. Direct costs of low back pain in hospitals financed by the Unified Health System. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v. 11, n. 1, p. 181-189, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v11i1.3438>. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1253379>. Acesso em: 20 fev. 2025.

MITCHAIĀ, P. M.; MAPINDUZI, J.; VERBRUGGHE, J.; MICHIELS, S.; JANSSENS, L.; KOSSI, O.; BONNECHÈRE, B.; TIMMERMANS, A. Mobile technologies for rehabilitation in non-specific spinal disorders: a systematic review of the efficacy and potential for

implementation in low- and middle-income countries. **European Spine Journal**, v. 32, n. 12, p. 4077-4100, dez. 2023. DOI: 10.1007/s00586-023-07964-2. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37794182/>. Acesso em: 20 jan. 2025.

MOSA, A. S.; YOO, I.; SHEETS, L. A systematic review of healthcare applications for smartphones. **BMC Medical Informatics and Decision Making**, v. 12, p. 67, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22781312/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

NAJM, A.; GOSSEC, L.; WEILL, C.; BENOIST, D.; BERENBAUM, F.; NIKIPHOROU, E. Mobile health apps for self-management of rheumatic and musculoskeletal diseases: systematic literature review. **JMIR Mhealth and Uhealth**, v. 7, n. 11, e14730, 26 nov. 2019. DOI: 10.2196/14730. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31769758/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

PAGE, M.; MCKENZIE, J.; BOSSUYT, P.; BOUTRON, I.; HOFFMANN, T.; MULROW, C., *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **MetaArXiv Preprints**, v. 59, p. S59-S61, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33782057/>. Acesso em: 01 nov. 2024.

PAOLUCCI, T.; PEZZI, L.; BRESSI, F.; RUSSA, R.; ZOBEL, B. B.; BERTONI, G.; FARI, G.; BERNETTI, A. Exploring ways to improve knee osteoarthritis care: the role of mobile apps in enhancing therapeutic exercise-a systematic review. **Digital Health**, v. 10, p. 20552076241297296, 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39711751/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

PORTAL INSIGHTS. Quantos apps tem no Play Store? 2022 Disponível em: <https://www.portalinsights.com.br/perguntas-frequentes/quantos-apps-tem-no-play-store>. Acesso em: 15 jan. 2025.

RAJA, S. N.; CARR, D. B.; COHEN, M.; FINNERUP, N. B.; FLOR, H.; GIBSON, S.; KEEFE, F. J.; MOGIL, J. S.; RINGKAMP, M.; SLUKA, K. A.; SONG, X. J.; STEVENS, B.; SULLIVAN, M. D.; TUTELMAN, P. R.; USHIDA, T.; VADER, K. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. **Pain**, v. 161, n. 9, p. 1976-1982, 2020. DOI: 10.1097/j.pain.0000000000001939. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32694387/>. Acesso em: 01 nov. 2024.

RIZZOLATTI, G.; LUPPINO, G.; MATELLI, M. The organization of the cortical motor system: new concepts. **Electroencephalography and Clinical Neurophysiology**, v. 106, n. 4, p. 283-296, abr. 1998. DOI: 10.1016/s0013-4694(98)00022-4. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9741757/>. Acesso em: 20 jan. 2025.

SANTOSA, A.; LI, J. W.; TAN, T. C. Randomized controlled trials of digital health interventions for rheumatic disease management: a systematic review. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 103, n. 2, p. 136-147, 1 fev. 2025. DOI: 10.2471/BLT.24.292168. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39882494/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

SCALA, L.; GIGLIONI, G.; BERTAZZONI, L.; BONETTI, F. The Efficacy of the Smartphone App for the Self-Management of Low Back Pain: A Systematic Review and Assessment of Their Quality through the Mobile Application Rating Scale (MARS) in Italy. **Life (Basel)**, v. 14, n. 6, p. 760, 13 jun. 2024. DOI: 10.3390/life14060760. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38929744/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

SEMAW, S.; RENNE, P.; HARRIS, J. W.; FEIBEL, C. S.; BERNOR, R. L.; FESSEHA, N.; MOWBRAY, K. 2.5-million-year-old stone tools from Gona, Ethiopia. **Nature**, v. 385, n. 6614, p. 333-336, 23 jan. 1997. DOI: 10.1038/385333a0. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9002516/>. Acesso em: 20 jan. 2025.

STATCOUNTER. Mobile Operating System Market Share Worldwide – 2023-2024. Disponível em: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>. Acesso em: 01 nov. 2024.

STOUT, D.; CHAMINADE, T. The evolutionary neuroscience of tool making. **Neuropsychologia**, v. 45, n. 5, p. 1091-1100, 14 mar. 2007. DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2006.09.014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17070875/>. Acesso em: 20 jan. 2025.

STOYANOV, S. R.; HIDES, L.; KAVANAGH, D. J.; ZELENKO, O.; TJONDRA, T. J.; MANI, M. Mobile app rating scale: a new tool for assessing the quality of health mobile apps. **JMIR Mhealth and Uhealth**, v. 3, n. 1, e27, 11 mar. 2015. DOI: 10.2196/mhealth.3422. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25760773/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

TERHORST, Y.; PHILIPPI, P.; SANDER, L. B.; SCHULTCHEN, D.; PAGANINI, S.; BARDUS, M.; SANTO, K.; KNITZA, J.; MACHADO, G. C.; SCHOEPPE, S.; BAUEREIß, N.; PORTENHAUSER, A.; DOMHARDT, M.; WALTER, B.; KRUSCHE, M.; BAUMEISTER, H.; MESSNER, E. M. Validation of the Mobile Application Rating Scale (MARS). **PLoS One**, v. 15, n. 11, e0241480, 2 nov. 2020. DOI: 10.1371/journal.pone.0241480. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33137123/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

THURNHEER, S. E.; GRAVESTOCK, I.; PICHIERRI, G.; STEURER, J.; BURGSTALLER, J. M. Benefits of Mobile Apps in Pain Management: Systematic Review. **JMIR mHealth and uHealth**, v. 6, n. 10, e11231, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30348633/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

TSUZUKI, L.T. **Dor musculoesquelética crônica em usuários da atenção primária à saúde de seis municípios de pequeno porte do estado do Paraná: Caracterização, fatores associados e tratamento.** 2024. 117 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2024. Disponível em: <https://pos.uel.br/saudecoletiva/teses-dissertacoes/dor-musculoesqueletica-cronica-em-usuarios-da-atencao-primaria-a-saude-de-seis-municipios-de-pequeno-porte-do-estado-do-parana-caracterizacao-fatores-associados-e-tratamento/>. Acesso em: 15 jan. 2025.

VASCONCELOS, F. H.; ARAÚJO, G. C. Prevalence of chronic pain in Brazil: a descriptive study. **Brazilian Journal of Pain**, v. 1, n. 2, p. 176-179, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brjp/a/wVVtLWT9847X8MNBGtstM8h/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 janeiro 2025.

WEATHERLY, S.; McKENNA, T.; WAHBA, S.; FRIEDMAN, A.; GOLTRY, W.; WAHID, T.; ABOURAHMA, H.; LEE, K.; REHMAN, A.; ODEH, A.; COSTIN, J. Effectiveness of Digital Health Interventions (DHI) in Chronic Pain Management: A Scoping Review of Current Evidence and Emerging Trends. **Cureus**, v. 16, n. 10, p. e72562, 28 out. 2024. DOI: 10.7759/cureus.72562. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39610577/>. Acesso em: 20 jan. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Musculoskeletal health. 2022. Disponível em: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions#:~:text=A%20recent%20analysis%20of%20Global,and%20rheumatoid%20arthritis%20\(1\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions#:~:text=A%20recent%20analysis%20of%20Global,and%20rheumatoid%20arthritis%20(1).). Acesso em: 15 jan. 2025.

YUAN, S. L. K.; COUTO, L. A.; MARQUES, A. P. Effects of a six-week mobile app versus paper book intervention on quality of life, symptoms, and self-care in patients with fibromyalgia: a randomized parallel trial. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 25, n. 4, p. 428-436, jul./ago. 2021. DOI: 10.1016/j.bjpt.2020.10.003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33248904/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

ANEXO A – Mobile App Rating Scale

Mobile Application Rating Scale (MARS)

App Classification

The Classification section is used to collect descriptive and technical information about the app. Please review the app description in iTunes / Google Play to access this information.

App Name:

Rating this version: _____ Rating all versions:

Developer:

N ratings this version: _____ N ratings all versions:

Version: _____ Last update:

Cost - basic version: _____ Cost - upgrade version:

Platform: iPhone iPad Android

Brief description:

Focus: what the app targets
(select all that apply)

- Increase Happiness/Well-being
 - Mindfulness/Meditation/Relaxation
 - Reduce negative emotions
 - Depression
 - Anxiety/Stress
 - Anger
 - Behaviour Change
 - Alcohol /Substance Use
 - Goal Setting
 - Entertainment
 - Relationships
 - Physical health
 - Other
-

Theoretical
background/Strategies (all
that apply)

- Assessment
 - Feedback
 - Information/Education
 - Monitoring/Tracking
 - Goal setting
 - Advice /Tips /Strategies /Skills training
 - CBT - Behavioural (positive events)
 - CBT – Cognitive (thought challenging)
 - ACT - Acceptance commitment therapy
 - Mindfulness/Meditation
 - Relaxation
 - Gratitude
 - Strengths based
 - Other
-

Affiliations:

- Unknown
- Commercial
- Government
- NGO
- University

App Quality Ratings

The Rating scale assesses app quality on four dimensions. All items are rated on a 5-point scale from “1.Inadequate” to “5.Excellent”. Circle the number that most accurately represents the quality of the app component you are rating. Please use the descriptors provided for each response category.

SECTION A

Engagement – fun, interesting, customisable, interactive (e.g. sends alerts, messages, reminders, feedback, enables sharing), well-targeted to audience

1. Entertainment: Is the app fun/entertaining to use? Does it use any strategies to increase engagement through entertainment (e.g. through gamification)?
 - 1 Dull, not fun or entertaining at all
 - 2 Mostly boring
 - 3 OK, fun enough to entertain user for a brief time (< 5 minutes)
 - 4 Moderately fun and entertaining, would entertain user for some time (5-10 minutes total)
 - 5 Highly entertaining and fun, would stimulate repeat use

2. Interest: Is the app interesting to use? Does it use any strategies to increase engagement by presenting its content in an interesting way?
 - 1 Not interesting at all
 - 2 Mostly uninteresting
 - 3 OK, neither interesting nor uninteresting; would engage user for a brief time (< 5 minutes)
 - 4 Moderately interesting; would engage user for some time (5-10 minutes total)
 - 5 Very interesting, would engage user in repeat use

3. Customisation: Does it provide/retain all necessary settings/preferences for apps features (e.g. sound, content, notifications, etc.)?
 - 1 Does not allow any customisation or requires setting to be input every time
 - 2 Allows insufficient customisation limiting functions
 - 3 Allows basic customisation to function adequately
 - 4 Allows numerous options for customisation
 - 5 Allows complete tailoring to the individual’s characteristics/preferences, retains all settings

4. Interactivity: Does it allow user input, provide feedback, contain prompts (reminders, sharing options, notifications, etc.)? Note: these functions need to be customisable and not overwhelming in order to be perfect.
 - 1 No interactive features and/or no response to user interaction
 - 2 Insufficient interactivity, or feedback, or user input options, limiting functions

- 1 Basic interactive features to function adequately
- 2 Offers a variety of interactive features/feedback/user input options
- 3 Very high level of responsiveness through interactive features/feedback/user input options

1. Target group: Is the app content (visual information, language, design) appropriate for your target audience?

- 1 Completely inappropriate/unclear/confusing
- 2 Mostly inappropriate/unclear/confusing
- 3 Acceptable but not targeted. May be inappropriate/unclear/confusing
- 4 Well-targeted, with negligible issues
- 5 Perfectly targeted, no issues found

A. Engagement mean score = _____

SECTION B

Functionality – app functioning, easy to learn, navigation, flow logic, and gestural design of app

1. Performance: How accurately/fast do the app features (functions) and components (buttons/menus) work?
 - 1 App is broken; no/insufficient/inaccurate response (e.g. crashes/bugs/broken features, etc.)
 - 2 Some functions work, but lagging or contains major technical problems
 - 3 App works overall. Some technical problems need fixing/Slow at times
 - 4 Mostly functional with minor/negligible problems
 - 5 Perfect/timely response; no technical bugs found/contains a 'loading time left' indicator

2. Ease of use: How easy is it to learn how to use the app; how clear are the menu labels/icons and instructions?
 - 1 No/limited instructions; menu labels/icons are confusing; complicated
 - 2 Useable after a lot of time/effort
 - 3 Useable after some time/effort
 - 4 Easy to learn how to use the app (or has clear instructions)
 - 5 Able to use app immediately; intuitive; simple

3. Navigation: Is moving between screens logical/accurate/appropriate/ uninterrupted; are all necessary screen links present?
 - 1 Different sections within the app seem logically disconnected and random/confusing/navigation is difficult
 - 2 Usable after a lot of time/effort
 - 3 Usable after some time/effort
 - 4 Easy to use or missing a negligible link
 - 5 Perfectly logical, easy, clear and intuitive screen flow throughout, or offers shortcuts

4. Gestural design: Are interactions (taps/swipes/pinches/scrolls) consistent and intuitive across all components/screens?
 - 1 Completely inconsistent/confusing
 - 2 Often inconsistent/confusing
 - 3 OK with some inconsistencies/confusing elements
 - 4 Mostly consistent/intuitive with negligible problems
 - 5 Perfectly consistent and intuitive

Functionality mean score = __

SECTION C

Aesthetics – graphic design, overall visual appeal, colour scheme, and stylistic consistency

1. Layout: Is arrangement and size of buttons/icons/menus/content on the screen appropriate or zoomable if needed?
 - 1 Very bad design, cluttered, some options impossible to select/locate/see/read device display not optimised
 - 2 Bad design, random, unclear, some options difficult to select/locate/see/read
 - 3 Satisfactory, few problems with selecting/locating/seeing/reading items or with minor screen-size problems
 - 4 Mostly clear, able to select/locate/see/read items
 - 5 Professional, simple, clear, orderly, logically organised, device display optimised. Every design component has a purpose

2. Graphics: How high is the quality/resolution of graphics used for buttons/icons/menus/content?
 - 1 Graphics appear amateur, very poor visual design - disproportionate, completely stylistically inconsistent
 - 2 Low quality/low resolution graphics; low quality visual design – disproportionate, stylistically inconsistent
 - 3 Moderate quality graphics and visual design (generally consistent in style)
 - 4 High quality/resolution graphics and visual design – mostly proportionate, stylistically consistent
 - 5 Very high quality/resolution graphics and visual design - proportionate, stylistically consistent throughout

3. Visual appeal: How good does the app look?
 - 1 No visual appeal, unpleasant to look at, poorly designed, clashing/mismatched colours
 - 2 Little visual appeal – poorly designed, bad use of colour, visually boring
 - 3 Some visual appeal – average, neither pleasant, nor unpleasant
 - 4 High level of visual appeal – seamless graphics – consistent and professionally designed
 - 5 As above + very attractive, memorable, stands out; use of colour enhances app features/menus

A. Aesthetics mean score = _____

SECTION D

Information – Contains high quality information (e.g. text, feedback, measures, references) from a credible source. Select N/A if the app component is irrelevant.

1. Accuracy of app description (in app store): Does app contain what is described?
 - 1 Misleading. App does not contain the described components/functions. Or has no description
 - 2 Inaccurate. App contains very few of the described components/functions
 - 3 OK. App contains some of the described components/functions
 - 4 Accurate. App contains most of the described components/functions
 - 5 Highly accurate description of the app components/functions

2. Goals: Does app have specific, measurable and achievable goals (specified in app store description or within the app itself)?

N/A Description does not list goals, or app goals are irrelevant to research goal (e.g. using a game for educational purposes)

 - 1 App has no chance of achieving its stated goals
 - 2 Description lists some goals, but app has very little chance of achieving them
 - 3 OK. App has clear goals, which may be achievable.
 - 4 App has clearly specified goals, which are measurable and achievable
 - 5 App has specific and measurable goals, which are highly likely to be achieved

3. Quality of information: Is app content correct, well written, and relevant to the goal/topic of the app? Is the extent coverage within the scope of the app; and comprehensive but concise?

N/A There is no information within the app

 - 1 Irrelevant/inappropriate/incoherent/incorrect
 - 2 Poor. Barely relevant/appropriate/coherent/may be incorrect
 - 3 Moderately relevant/appropriate/coherent/and appears correct
 - 4 Relevant/appropriate/coherent/correct
 - 5 Highly relevant, appropriate, coherent, and correct

4. Quantity of information: Is the extent coverage within the scope of the app; and comprehensive but concise?

N/A There is no information within the app

 - 1 Minimal or overwhelming
 - 2 Insufficient or possibly overwhelming
 - 3 OK but not comprehensive or concise
 - 4 Offers a broad range of information, has some gaps or unnecessary detail; or has no links to more information and resources
 - 5 Comprehensive and concise; contains links to more information and resources

5. Visual information: Is visual explanation of concepts – through charts/graphs/images/videos, etc. – clear, logical, correct?

N/A There is no visual information within the app (e.g. it only contains audio, or text)

- 1 Completely unclear/confusing/wrong or necessary but missing
- 2 Mostly unclear/confusing/wrong
- 3 OK but often unclear/confusing/wrong
- 4 Mostly clear/logical/correct with negligible issues
- 5 Perfectly clear/logical/correct

1. Credibility: Does the app come from a legitimate source (specified in app store description or within the app itself)?

- 1 Source identified but legitimacy/trustworthiness of source is questionable (e.g. commercial business with vested interest)
- 2 Appears to come from a legitimate source, but it cannot be verified (e.g. has no webpage)
- 3 Developed by small NGO/institution (hospital/centre, etc.) /specialised commercial business, funding body
- 4 Developed by government, university or as above but larger in scale
- 5 Developed using nationally competitive government or research funding (e.g. Australian Research Council, NHMRC)

2. Evidence base: Has the app been trialled/tested; must be verified by evidence (in published scientific literature)?

N/A The app has not been trialled/tested

- 1 The evidence suggests the app does not work
- 2 App has been trialled (e.g., acceptability, usability, satisfaction ratings) and has partially positive outcomes in studies that are not randomised controlled trials (RCTs), or there is little or no contradictory evidence.
- 3 App has been trialled (e.g., acceptability, usability, satisfaction ratings) and has positive outcomes in studies that are not RCTs, and there is no contradictory evidence.
- 4 App has been trialled and outcome tested in 1-2 RCTs indicating positive results
- 5 App has been trialled and outcome tested in ≥ 3 high quality RCTs indicating positive results

A. Information mean score = _____*

App subjective quality

SECTION E

20. Would you recommend this app to people who might benefit from it?

- | | | |
|---|-------------------|---|
| 1 | Not at all | I would not recommend this app to anyone |
| 2 | | There are very few people I would recommend this app to |
| 3 | Maybe | There are several people whom I would recommend it to |
| 4 | | There are many people I would recommend this app to |
| 5 | Definitely | I would recommend this app to everyone |

21. How many times do you think you would use this app in the next 12 months if it was relevant to you?

- | | |
|---|-------------|
| 1 | None |
| 2 | 1-2 |
| 3 | 3-10 |
| 4 | 10-50 |
| 5 | >50 |

22. Would you pay for this app?

- | | |
|---|-------|
| 1 | No |
| 3 | Maybe |
| 5 | Yes |

23. What is your overall star rating of the app?

- | | | |
|---|-------|---------------------------------|
| 1 | ★ | One of the worst apps I've used |
| 2 | ★★ | |
| 3 | ★★★ | Average |
| 4 | ★★★★ | |
| 5 | ★★★★★ | One of the best apps I've used |

Scoring

App quality scores for

SECTION

A: Engagement Mean Score = _____

B: Functionality Mean Score = _____

C: Aesthetics Mean Score = _____

D: Information Mean Score = _____

App quality mean Score _____

APÊNDICES

MATERIAL SUPLEMENTAR 1

Tabela 5 – Pontuações médias e erros padrões dos aplicativos por domínios da *MARS*.

Nome do aplicativo	<i>MARS</i> Engajamento	<i>MARS</i> Funcionalidade	<i>MARS</i> Estética	<i>MARS</i> Informação	Pontuação média total
Ada – a sua guia de saúde ^b	1,90	4,63	3,67	3,58	3,44 ± 0,38
Alívio Dor ^b	3,40	4,75	4,00	4,21	4,09 ± 0,06
Alívio Mulher ^{a,b}	3,50	4,88	3,83	4,00	4,05 ± 0,07
Alongamento & Flexibilidade ^{a,b}	3,60	4,88	3,83	3,50	3,95 ± 0,09
Alongamento de Flexibilidade ^b	3,30	4,88	3,83	3,25	3,81 ± 0,09
Alongamento para dor na lombar ^b	2,10	4,38	3,67	2,88	3,26 ± 0,36
Apo - rastreador de sintomas ^{a,b}	3,80	4,88	4,00	4,20	4,22 ± 0,00
ATM Care ^b	2,50	4,50	4,00	3,67	3,67 ± 0,40
Caminho da dor ^b	3,50	5,00	3,33	3,92	3,94 ± 0,09
Desordem e Doenças Dicionário ^b	1,60	4,50	2,67	3,20	2,99 ± 0,49
Diário Cefaleia ^b	2,70	4,50	3,67	3,58	3,61 ± 0,17
Diário Enxaqueca ^b	3,50	4,63	3,83	3,37	3,83 ± 0,49
Dicionário da Saúde: sintomas ^b	2,10	3,75	2,67	2,50	2,75 ± 0,39
Enxaqueca Buddy ^b	4,00	4,75	4,33	3,55	4,16 ± 0,10
Exercício de alongamento ^b	2,80	4,13	3,33	2,67	3,23 ± 0,40
Exercícios alívio dor costas ^b	3,10	4,25	3,50	2,75	3,40 ± 0,52
Exercícios de pescoço - Sem dor ^b	4,00	4,75	3,67	3,67	4,02 ± 0,28
Exercícios para dor nas costas ^b	3,30	4,38	3,33	3,33	3,59 ± 0,48
Exercícios para dor no joelho ^b	1,70	4,50	2,67	2,42	2,82 ± 0,16
Exercícios treino escritório ^b	2,80	4,75	3,83	2,67	3,51 ± 0,18

Mais Vida Menos Dor ^b	2,00	4,63	3,67	2,75	3,26 ± 0,04
MoovBuddy: Seu Coach de Saúde ^b	4,50	4,00	4,00	3,49	4,00 ± 0,02
Muscle pain relief exercises ^b	3,00	4,00	3,17	2,42	3,15 ± 0,34
Perda de Peso para Homens ^a	4,20	4,88	4,83	3,67	4,39 ± 0,11
Postura Correta: Costas Treino ^b	4,30	4,88	4,83	3,42	4,36 ± 0,28
Postura Ideal e Coluna Forte ^b	3,80	4,63	3,67	3,25	3,84 ± 0,32
Pure Pilates - Treino em casa ^b	3,80	4,63	3,67	3,25	3,84 ± 0,32
Saúde Diária Aurélio Alfieri ^b	3,50	4,75	4,17	3,33	3,94 ± 0,08
Tolpie: Controle o Bruxismo ^b	3,80	4,38	4,33	3,45	3,99 ± 0,29
Warm Up Exercises Workout ^b	3,00	3,75	3,17	2,42	3,08 ± 0,28
Wolt: Fisio e Fortalecimento ^{a, b}	3,80	4,63	4,50	3,83	4,19 ± 0,34
Yoga para iniciantes Yoga-Go ^b	4,00	4,75	4,83	3,50	4,27 ± 0,09
Total mean score for App Store apps	3,78 ± 0,06	4,83 ± 0,08	4,20 ± 0,33	3,84 ± 0,13	4,16 ± 0,03
Total mean score for Google Play apps	3,18 ± 0,21	4,54 ± 0,18	3,73 ± 0,46	3,29 ± 0,11	3,69 ± 0,25
Total mean score	3,38 ± 0,20	4,71 ± 0,14	3,93 ± 0,43	3,47 ± 0,06	3,87 ± 0,20

^a App Store; ^b Google Play.