

Fisioterapia & Saúde Funcional



Fisioterapia & Saúde Funcional

EDITOR-CHEFE

Dr. Magno F. Formiga

Departamento de Fisioterapia, Faculdade de Medicina
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia e Funcionalidade
Universidade Federal do Ceará (UFC), Brasil

ASSISTENTE EDITORIAL

Luan dos Santos Mendes Costa

Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia e Funcionalidade
Universidade Federal do Ceará (UFC), Brasil

CONSELHO EDITORIAL

Dra. Riany de Sousa Sena

Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Brasil



**UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ**

Revista Fisioterapia & Saúde Funcional

Fortaleza, volume 11, número 2 | ISSN 2238-8028

Contato: fisioterapiaesaudefuncional@gmail.com

www.fisioterapiaesaudefuncional.ufc.br

A Revista Fisioterapia & Saúde Funcional é um periódico eletrônico desenvolvido como parte de um projeto de extensão do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará (UFC). Seu principal objetivo é disseminar estudos e resultados de pesquisas relacionados à área de Fisioterapia e funcionalidade, proporcionando visibilidade às questões significativas neste campo de conhecimento por meio desta publicação digital. O propósito fundamental desta revista é promover de maneira consistente o estímulo à produção e à divulgação do conhecimento nesta área em nossa comunidade.



EDITORIAL

Prezados Leitores,

É com satisfação, que apresentamos o segundo número do décimo primeiro volume da Revista Fisioterapia & Saúde Funcional (RFSF), referente ao período de julho a dezembro de 2024. Esta edição ocorre durante as comemorações pelos 70 anos da Universidade Federal do Ceará (UFC), cuja logo comemorativa está presente neste volume e em seus suplementos para fins de homenagear a instituição. Além disso, comunicamos a adoção da licença Creative Commons CC-BY para todas as publicações da revista a partir desta edição, em consonância com as práticas contemporâneas de disseminação do conhecimento científico.

Também é com grande alegria que destacamos a participação da RFSF no encontro anual da Associação Brasileira de Editores Científicos (ABEC), realizado em São Paulo entre os dias 5 e 7 de novembro. No ABEC Meeting 2024, a RFSF foi honrada com o prêmio de Melhor Comunicação Oral em uma sessão, concedido por voto popular. O reconhecimento foi obtido através da apresentação do Dr. Magno F. Formiga, Editor-Chefe da RFSF, intitulada "De repente, Editor-Chefe: desafios de um jovem doutor na revitalização de um periódico científico". Este prêmio reflete o compromisso da equipe editorial em elevar os padrões de qualidade e relevância da RFSF no cenário acadêmico-científico nacional e internacional.

Com isso, apresentamos neste volume uma série de estudos que demonstram a diversidade e a relevância de temas abordados pela RFSF. Abrimos com um estudo que examina o perfil de saúde de indivíduos com dor crônica musculoesquelética durante a pandemia de COVID-19. Em seguida, uma pesquisa investiga a associação entre a resistência das vias aéreas, medida por pletismografia corporal, e os desfechos clínicos em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. Outro artigo examina o nível de atividade física em pacientes submetidos à linfonodectomia após melanoma em membros inferiores. Complementarmente, um estudo transversal analisa a prevalência de dor e desconforto osteomioarticular entre trabalhadores do setor de transporte em uma capital brasileira. No campo do desempenho esportivo, duas investigações merecem destaque. A primeira aborda a relação entre desempenho na corrida, amplitude de dorsiflexão do tornozelo e flexão de joelhos em corredoras recreacionais. A segunda explora as associações entre alterações biomecânicas da pisada e dor femoropatelar em corredores. A reabilitação pós-operatória é discutida em um estudo que aborda estratégias cinesioterapêuticas adotadas por fisioterapeutas após a reconstrução do ligamento cruzado anterior. Adicionalmente, a aplicação de tecnologias à educação em saúde é abordada no desenvolvimento de um aplicativo interativo destinado ao cuidado dos pés em pacientes com *Diabetes mellitus*. Esta edição também apresenta duas revisões sistemáticas. A primeira analisa os efeitos da liberação miofascial na amplitude de movimento do tornozelo em atletas, enquanto a segunda avalia intervenções no assoalho pélvico durante a gestação. Na seção de Notas, destaca-se o impacto do Projeto REAB, da UFC, na integração entre reabilitação, ensino e extensão, com ênfase na assistência a indivíduos com doenças crônicas não transmissíveis. Por fim, contamos ainda com um número suplementar contendo os trabalhos acadêmico-científicos da IX Jornada Paulista de Fisioterapia Esportiva 2024, importante evento da área de Fisioterapia Esportiva.

Expressamos nossa gratidão a todos os autores, revisores e colaboradores pelo rigor e dedicação na produção e disseminação de estudos de alta qualidade. Convidamos nossos leitores a explorarem os conteúdos desta edição e esperamos que eles contribuam para a evolução da ciência brasileira.

Boa leitura!

Atenciosamente,

Dr. Magno F. Formiga
Editor-chefe RFSF

Luan dos Santos Mendes Costa
Assistente Editorial RFSF



SUMÁRIO

Artigos Originais

Perfil de saúde de sujeitos com dor crônica musculoesquelética na pandemia do Covid-19: Um recorte populacional.....	04
Association of airway resistance measured by body plethysmography with clinical outcomes in COPD.....	13
Nível de atividade física em pacientes submetidos a linfonodectomia após melanoma em membros inferiores.....	20
Prevalência de dor e desconforto osteomioarticular em trabalhadores do setor de transporte de uma capital brasileira: um estudo transversal.....	31
Associação entre desempenho na corrida, amplitude de dorsiflexão de tornozelo e flexão de joelhos de corredoras recreacionais.....	43
Abordagens cinesioterapêuticas no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior: Estratégias utilizadas por fisioterapeutas.....	54
Associação entre alterações biomecânicas da pisada e dor femoropatelar em corredores: um estudo transversal.....	62
Desenvolvimento de um aplicativo educativo interativo para o cuidado dos pés em pacientes com <i>Diabetes mellitus</i>	68

Revisões Sistemáticas

Efeitos da liberação miofascial na amplitude de movimento de tornozelo em atletas: Revisão sistemática.....	82
Pelvic floor interventions during pregnancy: a systematic review and critical analysis of protocols.....	92

Notas

Integrando reabilitação, ensino e extensão: Impacto do Projeto REAB na assistência a portadores de doenças crônicas não transmissíveis.....	110
---	-----

Artigo Original

Perfil de saúde de sujeitos com dor crônica musculoesquelética na pandemia do Covid-19: Um recorte populacional

Health profile of subjects with chronic musculoskeletal pain in the Covid-19 pandemic: A population crossing

Fabiola Maria Sabino Meireles¹, Bernardo Diniz Coutinho², Keyla Rejane Frutuoso de Moraes³, Rafael Barreto de Mesquita², Clarissa Bezerra Silva Matos⁴ e Patrícia Moreira Costa Collares²

1. Secretaria Municipal de Saúde de Fortaleza (SMS), Fortaleza, Brasil.
2. Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Brasil.
3. Hospital Geral de Fortaleza (HGF), Fortaleza, Brasil.
4. Centro Universitário São Camilo, Fortaleza, Brasil.

RESUMO

Introdução: O presente estudo abordou a repercussão da pandemia por COVID-19 na situação de saúde de usuários com dor crônica musculoesquelética (DCM) de uma Unidade de Atenção Primária à Saúde. **Objetivo:** caracterizar o perfil de saúde dos pacientes com síndrome gripal e dores crônicas musculoesqueléticas que estão em sala de espera de uma UAPS; discutir um modelo de avaliação e georreferenciamento dos sujeitos da pesquisa. **Métodos:** Pesquisa transversal, de abordagem quantitativa, cuja amostra compreendeu 106 pacientes, com idade maior ou igual a 18 anos, em atendimento para Síndrome Gripal com queixa de DCM. Aplicou-se um questionário sociodemográfico. Os dados foram analisados descritivamente utilizando as correlações estatísticas não paramétricas por meio do SPSS versão 17. **Resultados:** maioria eram mulheres (89,6 %), com faixa etária de 40 a 59 anos (51,9%). A condição de moradia foi própria em 59,4% dos sujeitos e ser solteiro (a) (53,8%) foi o estado civil predominante. Dos entrevistados, 83,0% tiveram filhos e aqueles que possuíam uma renda familiar de 1.212,00 a 4.848,00 reais, representaram 55,7% dos sujeitos. A maioria (66,0%) tiveram outras doenças não relacionadas a DCM. O tempo de diagnóstico de dor crônica foi maior que um ano em 84,0%, com dor grave na última semana (56,60%). Predominou pessoas que não tiveram COVID-19, ou arboviroses (Dengue, Zika, Chikungunya) em 66,0% dos entrevistados. **Conclusão:** Para os indivíduos com DCM pesquisados a COVID-19 repercutiu negativamente na saúde, eles apresentaram intensidade de dor grave nos membros inferiores, com diagnóstico superior a um ano e estes eram residentes no bairro de maior densidade populacional.

Palavras-chave: Qualidade de vida, atenção primária à saúde, dor crônica.

ABSTRACT

Background: This study addressed the impact of the COVID-19 pandemic on the health situation of users with musculoskeletal chronic pain (MCP) in a Primary Health Care Unit. **Objective:** To characterize the health profile of patients with flu syndrome and musculoskeletal chronic pain waiting in a Primary Health Care Unit; to discuss an assessment and georeferencing model for the research participants. **Methods:** A cross-sectional, quantitative study with a sample of 106 patients, aged 18 or older, seeking treatment for flu syndrome with complaints of MCP. A sociodemographic questionnaire was applied. The data were analyzed descriptively using non-parametric statistical correlations via SPSS version 17. **Results:** The majority were women (89.6%), with an age range of 40 to 59 years (51.9%). The housing condition was owned by 59.4% of the participants, and being single (53.8%) was the predominant marital status. Of those interviewed, 83.0% had children, and those with a family income ranging from 1,212.00 to 4,848.00 reais represented 55.7% of the participants. The majority (66.0%) had other diseases unrelated to MCP. The duration of chronic pain diagnosis was over one year in 84.0%, with severe pain in the past week (56.6%). The majority of participants had not had COVID-19 or arboviral diseases (Dengue, Zika, Chikungunya) (66.0%). **Conclusion:** For individuals with MCP, the COVID-19 pandemic negatively impacted their health, as they reported severe pain intensity in the lower limbs, with diagnoses older than one year, and resided in the neighborhood with the highest population density.

Key-words: Quality of life, primary health care, chronic pain.

Autora para correspondência: Fabiola Maria Sabino Meireles – fabiolasmeireles@yahoo.com.br.

Submetido em 18/06/2024 | Publicado em 23/12/2024.

INTRODUÇÃO

O ano de 2020 foi marcado mundialmente pela crise do coronavírus (covid- 19), uma doença transmissível de grande contágio. A OMS declarou em 11 de março de 2020 uma pandemia pelo novo coronavírus (covid-19) marcado pela prevalência de um surto global. Para conter o vírus e reduzir o risco de contaminação, foram necessárias algumas medidas como o distanciamento social, isolamento e confinamento comunitário.^{1,2}

No Brasil, a Atenção Primária a Saúde (APS) é o primeiro contato do usuário que procura o serviço público, a fim de buscar solução para os mais variados problemas de saúde. Na APS a Estratégia de Saúde da Família (ESF) atua a fim de proporcionar, um cuidado integral à saúde, considerando sua singularidade e inserção sociocultural, por meio de equipes multiprofissionais.³

Desse modo, vê-se a problemática descrita como um desafio para APS, que necessita de estratégias resolutivas a longo prazo baseando-se em medidas que visem a melhoria das condições de saúde da população que sofre com DCM.¹

A DCM pode ser estabelecida por um estímulo sensorial ou emocional, até mesmo um dano tecidual. Uma das principais causas pela qual a população busca pelo atendimento médico é a dor, principalmente, por distúrbio musculoesquelético, como condição crônica que muitas vezes se tem mostrado incapacitante. Um plano de autocuidado aconselhado para o alívio álgico é a prática de exercício, que atua na melhora da qualidade de vida (QV).⁴

É sabido que a covid-19 apresenta grandes impactos em diversos sistemas do corpo, principalmente no sistema respiratório e cardiovascular, promovendo um déficit funcional. O sistema musculoesquelético é afetado por fraqueza muscular, dor, perda de equilíbrio, alteração biomecânica, dificultando a realização de exercícios físicos, rotina diária e movimentos básicos como o simples fato de caminhar, sentar e levantar, entre outros.⁵

Diante dos problemas de DCM e covid-19 da população que busca espontaneamente o atendimento e com base no diagnóstico situacional de saúde de usuários da Unidade de Atenção Primária à Saúde (UAPS), este estudo traz a proposta de caracterizar o perfil de saúde dos pacientes com síndrome gripal e dores crônicas musculoesqueléticas que estão em sala de espera de uma UAPS. De acordo com o diagnóstico proposto para esta unidade, esse modelo poderá ser expandido para outras UAPS do município de Fortaleza/CE.

A ideia que perpassa este projeto é a discussão de um modelo de avaliação e referenciamento de usuários da UAPS. Este modelo de atenção à DCM visa suprir a demanda populacional que busca a atenção primária com quadro DCM e SG.

O presente estudo abordou a repercussão da pandemia na situação de saúde de usuários de uma Unidade de Atenção Primária à Saúde (UAPS) por meio de uma avaliação da situação de saúde da população, ao considerar a dor crônica musculoesquelética (DCM) como um problema de saúde pública a ser acompanhado no território adscrito à UAPS.

MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa transversal, de caráter quantitativo, realizada com os indivíduos com queixas de SG da sala de espera, para análise da relação desta com DCM, no período da pandemia.

A pesquisa foi realizada no período de maio a julho de 2022, na UAPS que faz parte da Regional IV e possui, em seu quadro profissional, 04 equipes da ESF. A unidade também é sede do Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF). Administrativamente, a área da unidade *locus* dessa pesquisa é subdividida em 13 microáreas cobertas, e uma descoberta, com as equipes: 428 (Aeroporto e Fátima), 429 (Aeroporto e Vila União), 435 (Fátima) e, 446 (Parreão).⁶

A população desta pesquisa foi composta por indivíduos em atendimento na sala de espera que estavam cadastrados no prontuário eletrônico *FastMedic*. Foram incluídos indivíduos, que possuíam queixas de DCM com idade igual ou superior a 18 anos, em sala de espera para atendimento na UAPS e que tinham apresentado algum episódio de SG no período da pandemia (março de 2020 a julho de 2022). Foram excluídos do estudo indivíduos com alterações cognitivas, auditivas e/ou visuais, que impossibilitava o momento de aplicação dos questionários no ato da avaliação, de forma fidedigna.

O instrumento de coleta de dados foi adaptado para o *google forms* como uma estratégia de dar celeridade a coleta e análise dos dados. O questionário sócio demográfico foi elaborado pela própria autora, contendo dados pertinentes ao estado de saúde, ocupação, gênero e idade a fim de retratar a população estudada e que também contemplou dados referente ao aparecimento da doença, tempo de instalação e possíveis causas. Durante a coleta de dados, também foi possível registrar em diário de campo, alguns pontos relevantes, que possibilitaram ao indivíduo complementar as informações, e um melhor esclarecimento a respeito da dor crônica.

Os dados coletados foram tabulados no Microsoft Office Excel 2013 e analisados descritivamente através de correlações estatísticas não paramétricas por meio do *Software Statistical Package For Social Sciences* (SPSS) versão 17. A estatística descritiva foi realizada através da apresentação da frequência absoluta e relativa para as variáveis nominais e da medida de tendência central e variabilidade para as variáveis numéricas. Para análise e distribuição da normalidade dos dados foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk reportando média e desvio padrão para as variáveis com distribuição normal e mediana e intervalo interquartil (25 e 75) para as variáveis com distribuição não normal. E de forma complementar a estatística analítica adotou o teste qui-quadrado e t-sudent, adotando o $p < 0,05$.

Os dados dos sujeitos da pesquisa que abrangiam informações sociodemográfico do território da UAPS foram organizados em planilha para criação do georreferenciamento no *Google Maps*, de forma complementar utilizou-se um software livre de geoprocessamento QGIS que tem acesso de código aberto sendo um Sistema de Informação Geográfica livre.

Seguem-se esclarecimentos acerca da categorização dos dados. Alguns dos resultados descritivos do questionário sociodemográfico dessa pesquisa foram agrupados em categorias seguindo instruções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Classificação Brasileira de Ocupações (CBO). Para uma melhor descrição, dos resultados relacionados a dor, foi-se utilizado a seguinte classificação: escores: 0 – sem dor, 1 a 3 - dor leve, 4 a 7 – dor moderada e 8 a 10 - dor grave ⁷. Ressalta-se que alguns dos dados aqui apresentados sobre as doenças progressivas, o questionamento apresentava resposta de múltiplas respostas, uma vez que os sujeitos poderiam citar mais de uma doença. Essas respostas foram agrupados seguindo a CID 11. ⁸

Segundo dados cedidos pela Regional IV, através do *FastMedic*, a média mensal de pacientes atendidos por SG acima de 18 anos em 2021 foi de 146 pessoas. Adotando uma frequência do fator do resultado na população de 50% (máximo nível de incerteza) e uma confiança de 95% estimou-se ser necessário avaliar 106 pacientes a fim de obter uma amostra que represente essa população. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará, com o parecer nº 5.392.905. Os participantes que aceitaram participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

RESULTADOS

Foram entrevistados 106 usuários após a verificação dos critérios de inclusão e exclusão, pois conseguiu-se uma amostra que se enquadrava nas condições propostas, e respeitava o previsto pelo cálculo amostral. Predominou mulheres 89,62% (n=95), com média de idade 51,04 ($\pm 13,611$) anos. O estado civil predominante foi o solteiro (a) com 53,77% (n=57). Destes, 46,39% (n=45) moram no bairro de Fátima (tabela 01). Vale ressaltar que possíveis inconsistências no quantitativo de bairros *versus* microareas deveu-se ao relato do usuário, no reconhecimento do bairro para o seu respectivo endereço.

Tabela 1. Características sociodemográficas.

VARIÁVEIS	Nº	%
BAIRRO (área coberta pela Unidade de Atenção Primária à Saúde)		
Fatima	46	52,87%
Aeroporto	21	24,14%
Parreão	20	22,99%
Sexo		
Feminino	95	89,62%
Masculino	11	10,38%
Faixa etária		
18 a 39 anos	21	19,81%
40 a 59 anos	54	50,94%
60 anos ou mais	31	29,25%
Estado civil		
Solteiro (a)	57	53,77%
Casado (a)	32	30,19%
Divorciado (a)	7	6,60%
União estável	6	5,66%
Separado (a)	2	1,89%
Viúvo (a)	2	1,89%
Presença de filhos?		
Sim	88	83,02%
Não	18	16,98%
Número de filhos		
0	18	16,98%

1 a 3	74	69,81%
4 a 6	14	13,21%
Ocupação		
Do lar	33	31,13%
Aposentada	14	13,21%
Outros (autonomo e desempregado)	6	5,66%
Profissionais das ciências e das artes	11	10,38%
Trabalhador de serviços administrativos	6	5,66%
Trabalhador de serviços, vendedores do comércio	34	32,08%
Trabalhadores da produção de bens e serviços industriais	1	0,94%
Trabalhadores em serviços de reparação e manutenção	1	0,94%
Nº de horas de trabalho dia		
Não trabalho	53	50,00%
4 a 8 horas	28	26,42%
9 a 12 horas	22	20,75%
Menos de 4 horas	2	1,89%
Mais de 12 horas	1	0,94%
Total de pessoas residentes		
1	12	11,32%
2	24	22,64%
3	27	25,47%
4	19	17,92%
5 a 10	24	22,64%
Nº de pessoas trabalham, ou possuem renda		
0	2	1,89%
1	49	46,23%
2	39	36,79%
3 a 5	16	15,09%
Renda familiar		
Sem renda (recebe apoio da família)	3	2,83%
Menor que 1.212,00	34	32,08%
De 1.212,00 a 4.848,00	59	55,66%
Acima de 4.848,00 a 9.696,00	8	7,55%
Acima de 9.696,00 a 14.544,00	2	1,89%
Condição de moradia		
Residência própria	63	59,43%
Alugada	35	33,02%
Cedida	8	7,55%

Legenda: * Dados apresentados em frequência absoluta e relativa. A classificação da faixa etária, fundamentou-se no modelo adotado na Pesquisa Nacional de Saúde 2019, divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020).

O mapa da Figura 01, ilustra a distribuição geográfica dos sujeitos da pesquisa assistidos na UAPS em estudo. Destaca-se que o modelo escolhido a partir do programa QGIS, demonstra apenas um recorte do mapa, para uma melhor visualização dos resultados. Uma vez que, de uma amostra com 106 pacientes, 91 sujeitos foram encontrados dentro dos bairros adscritos, e 15 estão localizados completamente fora da área de cobertura da UAPS, mas ainda assim tem vínculo terapêutico com esta unidade. De acordo com o Atesto Municipal de Funcionamento das UAPS, obtido através do prontuário eletrônico *FastMedic*, a UAPS atende uma população, segundo o IBGE, de 39.502 habitantes, com população cadastrada no *FastMedic* de 11.626.⁶

De forma complementar, é enfatizada na figura 1 a distribuição espacial a partir de um raio de 500ms e 1Km de distância para a UAPS do estudo. Percebe-se uma distribuição heterogênea dos sujeitos pelo território com algumas áreas de maior densidade populacional. Este aspecto se faz necessário observar na avaliação do meio ambiente e do acesso ao serviço de saúde. Para uma descrição mais detalhada seguem os dados coletados a partir do questionário sócio demográfico.

A condição de moradia é própria para 63 (59,43%) sujeitos, 27 (25,47%) deles reponderam ser a quantidade de pessoas predominante de 3 na residencia, com a quantidade de 1 a 3 filhos 74 (69,81%). Entre os sujeitos que informaram ter apenas uma pessoa que trabalha ou possui uma renda no domicílio, o quantitativo foi de 49 (46,23%).

No que se refere a ocupação, 34 (32,08%) são trabalhadores dos serviços, vendedores do comércio em lojas e mercados, com renda familiar representada de R\$1.212,00 a R\$4.848,00 para 59 (55,66%) dos sujeitos pesquisados. A carga horária

de trabalho diária informada por 28 sujeitos (26,42%) foi de 4 a 8 horas.

Na história da doença pregressa, além da DCM, predominam doenças no sistema circulatório em 35 (25,18%) dos sujeitos. Entre esta destaca-se a Hipertensão Arterial Sistêmica (30 pacientes) (Tabela 2). As doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas foram evidenciadas em 16 pacientes, enquanto as doenças do sistema músculo-esquelético ou do tecido conjuntivo (hérnia de disco e fibromialgia) apenas em 4 pacientes e transtornos mentais, comportamentais ou do neurodesenvolvimento (ressalta-se ansiedade) em 14 pacientes.

Figura 1. Distribuição territorial dos participantes do estudo, segundo o GQIS.

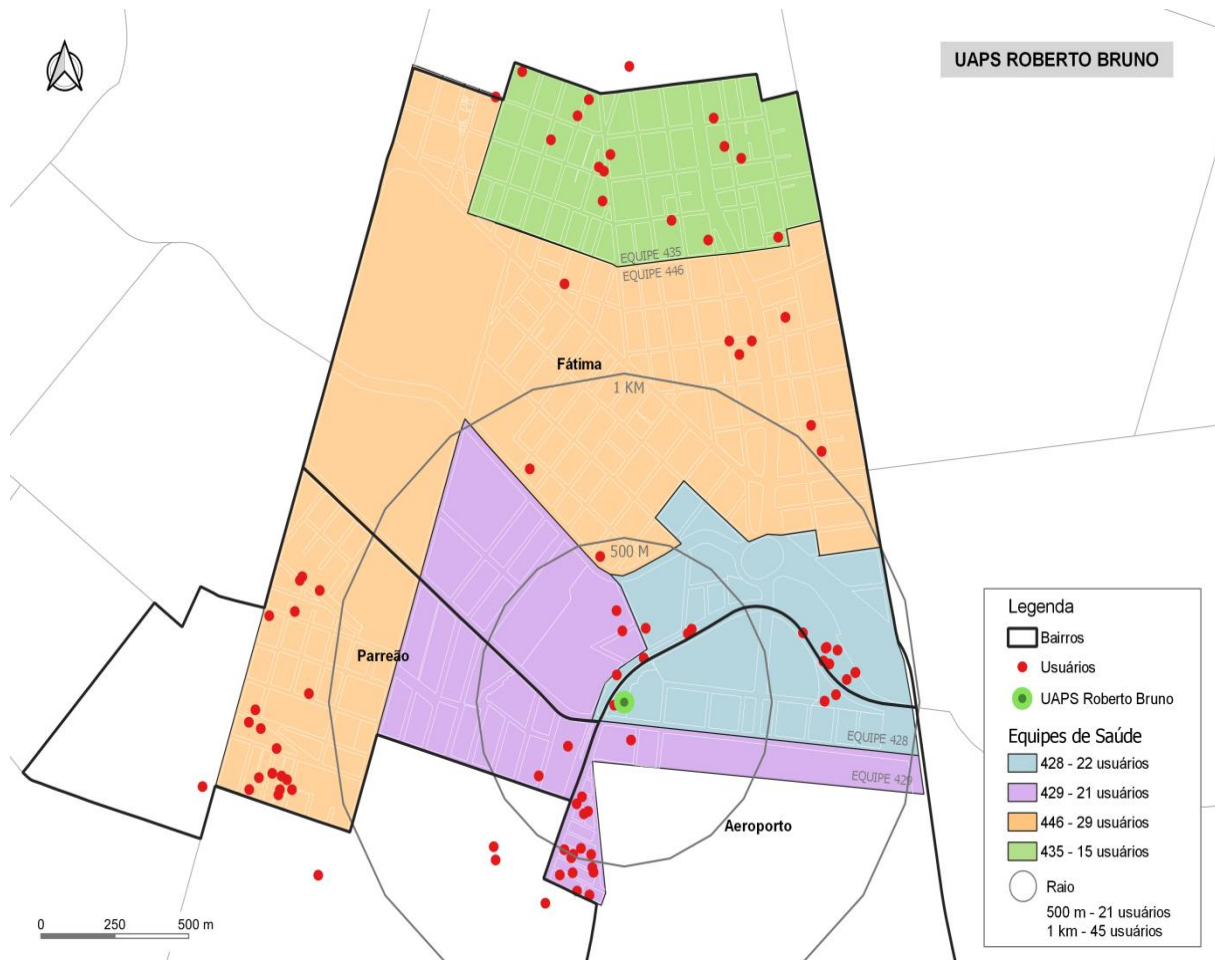


Tabela 2. Descrição dados clínicos do questionário sociodemográfico.

VARIÁVEIS	Nº	%
Presença de outras doenças (NÃO RELACIONADAS A DOR DOR CRÔNICA)		
Sim		
Não	70	66,04%
Outras doenças		
Doenças do sistema circulatório	35	25,18%
Doenças endócrinas, nutricionais ou metabólicas	28	20,14%
Doenças do sistema músculo-esquelético ou do tecido conjuntivo	27	19,42%
Transtornos mentais, comportamentais ou do neurodesenvolvimento	26	18,71%
Doenças do sistema respiratório	8	5,76%
Doenças do sistema digestivo	5	3,60%
Doenças do sistema nervoso	3	2,16%
Neoplasias	3	2,16%
Doenças micobacterianas	2	1,44%
Doenças do sangue ou órgãos formadores de sangue	1	0,72%

Acerca do tempo de diagnóstico de DCM, dos respondentes 89 (83,96%) informaram o aparecimento há mais de um ano, a partir do formulário aplicado. Quanto à intensidade da dor na última semana, utilizando a seguinte classificação: escores: 0 – sem dor, 1 a 3 - dor leve, 4 a 7 – dor moderada e 8 a 10 - dor grave, foi referida como dor grave, apontada por 60 (56,60%) dos entrevistados, com maior aparecimento no período da noite, em 78 (73,58%) dos usuários. (Tabela 3).

Tabela 3. Dados clínicos relacionados a dor no questionário sociodemográfico.

VARIÁVEIS	Nº	%
Tempo de diagnóstico de dor crônica		
Até 3 meses	1	0,94%
Entre 3 e 5 meses	1	0,94%
Entre 5 e 12 meses	15	14,15%
Mais que 01 ano	89	83,96%
Local da dor		
Cabeça	2	1,89%
Face	1	0,94%
Região cervical	28	26,42%
Região torácica	39	36,79%
Região lombar	47	44,34%
Membros superiores	45	42,45%
Membros inferiores	70	66,04%
Região pélvica, anal ou genital	2	1,89%
Intensidade da dor na última semana		
Zero (sem dor)	2	1,89%
De 1 - 3 (leve)	11	10,38%
De 4 - 7 (moderada)	33	31,13%
De 8 - 10 (grave)	60	56,60%
Período do dia em que a dor aparece		
Manhã	54	(50,94%)
Tarde	40	(37,74%)
Noite	78	(73,58%)
Nos últimos 6 meses, quantos dias você deixou de fazer suas atividades do dia a dia		
Nenhum		
Um a seis	64	60,38%
Sete a quatorze	31	29,25%
Quinze a trinta	10	9,43%
	1	0,94%
A dor aparece com uma sensação estranha e desagradável na pele		
SIM – Eu tenho essas sensações frequentemente	67	63,21%
NÃO – Minha dor não dá essas sensações	39	36,79%
A dor aparece de repente em crises		
SIM – Eu tenho essas sensações frequentemente	55	51,89%
NÃO – Minha dor realmente não dá essas sensações	51	48,11%

A sensação relacionada a dor e referida do tipo picada, formigamento, alfinetada ou agulhada foi referida por 67 (63,21%), e como choque elétrico, sobressalto e espasmo por 55 (51,89%). Observou-se, que 64 (60,38%) dos interrogados nos últimos 6 meses, não deixou de fazer suas atividades do dia a dia (trabalho, escola ou trabalho de casa) por causa dessa dor.

Para melhor ilustrar, a realidade vivenciada pelos pacientes na Rede de Atenção à Saúde, segue o relato, registrado em diário de campo: *“tem dias que choro com dor, sei que preciso de exercício, sei que não posso ficar sedentário, mas não tenho condições de pagar”* (sujeito da pesquisa, material extraído do diário de campo). Em determinados momentos foi necessário dar uma pausa na entrevista, ter um olhar de sensibilidade e acolhimento ao conversar com o (a) paciente. O diálogo destinou-se a uma palavra de conforto, visando a importância de oferecer uma escuta especializada, para o alívio do quadro algíco.

Observa-se o predomínio de pessoas sem covid-19 com 66,04% (n=70), comparado a pessoas que positivaram 33,96% (n=36, autodeclarado), sendo que a maior parte destes 91,67% (n=33) informaram que não culminaram com a internação.

No ano de 2020, houve um maior número de casos positivos dentro da presente amostra, representado por 45,24% (n=19) dos sujeitos infectados (Tabela 4). Desses, seis reinfectaram.

Quando investigado o surgimento de outras síndromes gripais, bem como doenças transmitidas pelo vetor *aedes aegypti* temos que, todos os entrevistados (100%) relataram outras síndromes gripais, com maior aparecimento no ano de 2022. Representada por 86,79% (n=92) dos sujeitos entrevistados porém, não houve relatos de internação na amostra pesquisada. Quanto à avaliação das arboviroses (dengue, zika e chikungunya), percebeu-se que a maioria, 66,04% (n=70), não apresentou e 36 (33,96%, autodeclarada) já tiveram, sem a necessidade de internação. A maior prevalência de casos concentra-se no período de 2016 a 2020 e apresenta 94,44% (n=34). Por fim, os casos de maior gravidade, ao serem questionados acerca da internação, temos três casos para covid-19 e dois casos para arboviroses. Ressalta-se que em ambas as situações os pacientes reportam agravamento do quadro de dor durante a internação hospitalar.

Tabela 4. Descrição dados clínicos relacionados a quadros virais no questionário sociodemográfico.

VARIÁVEIS	Nº	%
Tiveram covid-19		
Não	70	66,04%
Sim	36	33,96%
Período do diagnóstico de covid-19		
2020	19	45,24%
2021	16	38,10%
2022	7	16,67%
Internamento por covid-19		
Não	33	91,67%
Sim	3	8,33%
Outras síndromes gripais (SG)		
Sim	106	100%
Não	00	00%
Período SG		
2019	1	0,94%
2020	4	3,77%
2021	8	7,55%
2022	92	86,79%
Não lembro o ano	1	0,94%
Internação SG		
Sim	00	00%
Não	106	100%
Arboviroses (Dengue, Zika, Chikungunya)		
Não	70	66,04%
Sim	36	33,96%
Período da Arbovirose (N = 36)		
2000 a 2005	2	4,88%
2006 a 2010	1	2,44%
2011 a 2015	3	7,32%
2016 a 2020	25	60,98%
2021 acima	8	19,51%
Não lembra	2	4,88%
Internação Arbovirose (N = 36)		
Não	34	94,44%
Sim	2	5,56%

DISCUSSÃO

A presente pesquisa demonstra que a maioria dos pacientes com DCM é do sexo feminino; acima dos 50 anos e com renda familiar média de pouco mais de salário mínimo e meio da época. De forma similar, em um estudo que envolveu pacientes com DC de uma UAPS localizada na cidade de Guarulhos, no estado de São Paulo observou a prevalência de sexo feminino, maioria dos sujeitos tinha em média 50 anos e ganhava até quatro salários mínimos⁹. Evidencia-se que mesmo estados de distintas regiões, a DC tem as mesmas características nos sujeitos pesquisados.

Os autores¹⁰ encontraram relação estaticamente significativa ($p < 0,01$) entre idade e Doença Crônica (DC). Essa dor mostrou-se mais comum em idosos, nos quais se justifica pelo processo fisiológico de envelhecimento, que eleva o risco de deterioração progressiva da saúde.

No estudo realizado em 16 UAPS em um município de São Paulo, a Doença Crônica Não Transmissível (incluindo DCM) foi maior na população de não trabalhadores¹¹. Já no estudo realizado em 36 UAPS com 540 sujeitos com DC, no Rio Grande do Sul, foi encontrado uma prevalência de trabalhadores (não domésticos) de mais de 50% com falta relacionada a DC¹². De forma semelhante, nossa pesquisa aponta que um terço são trabalhadores que desenvolvem funções em comércio e metade dos sujeitos não trabalham.

O membro inferior foi a área da dor mais frequentemente relatada pelos usuários pesquisados, como origem da dor. Em um estudo de revisão sistemática de¹³ que analisou a prevalência de dor crônica no Brasil, encontrou a região lombar como parte do corpo humano com maior queixa, seguido por membros inferiores, cabeça, articulações e membros superiores.

A prevalência de outras patologias referidas pelos sujeitos investigados, fora a DC, foram diabetes e hipertensão, o que corrobora com o estudo de¹⁴ o qual destaca a presença elevada de sujeitos com hipertensão e/ou diabetes que frequentam a UAPS.

Cerca de 40% da população pode, em determinado momento da vida, apresentar dor musculoesquelética. Diante desse desafio, a equipe de profissionais deve estar preparada para atender essa demanda nos três níveis de atenção à saúde e entre eles, o nível primário tem maior capacidade resolutiva, no manejo dessa condição de saúde. A DCM foi apontada como sendo uma das causas mais frequentes para o encaminhamento ao nível secundário, principalmente de indivíduos adultos (equivalente a 39%).¹⁵

Diante disso faz-se importante que a equipe de profissionais do nível primário seja cada vez mais capacitada para identificar os sinais e sintomas e criar estratégias de resolução baseadas em evidências científicas. A intervenção como tratamento na DCM em uma UAPS, deve ser realizada por uma equipe multidisciplinar com atividade física, exercícios de equilíbrio, flexibilidade, exercícios aeróbicos e fortalecimento muscular, para prevenção de agravos e recorrências de acordo com a necessidade de cada usuário.⁴

Dentre as estratégias, que favorecem a aliança terapêutica, o estabelecimento de condutas e o devido acompanhamento, está a territorialização. Uma das estratégias discutida na Política Nacional de Atenção Básica, a territorialização, tem o propósito de evidenciar o meio de articulação na saúde pública para reunir e avaliar a forma de vida da população¹⁶. A territorialização também pode ajudar na gestão, assim como na identificação e execução das melhores intervenções a partir da realidade local. O mapa desenvolvido com os devidos fins para a presente pesquisa ressaltou a realidade concreta dos usuários da UAPS em estudo, sendo uma forte aliada para a gestão do serviço no manejo dos casos adscritos ou não ao território.

Estudos recentes apontam que a DCM é uma das maiores demandas por consultas médicas na atenção primária a saúde, com um percentual de 14,5% a 15,7%. Uma pesquisa, contendo 21 revisões, mostrou melhora na funcionalidade quando trabalhado através de uma abordagem multidisciplinar envolvendo Fisioterapia, exercícios, práticas complementares e integrativas.^{4,17}

Soma-se a esse cenário a abordagem e avaliação dos sujeitos acometidos por arboviroses (dengue, zika e chikungunya), cerca de um terço sujeitos já teve, alguns com casos de internação e agravamento do quadro de dor durante a internação hospitalar. O estudo de¹⁸ explicitou informações dos moradores de Fortaleza, uma das regiões mais acometidas do Brasil durante a epidemia de Chikungunya em 2016 e 2017. Dor, idade, anos de estudo e tempo desde o diagnóstico apresentaram correlações moderadas com a qualidade de vida (QV). A piora da QV pode estar relacionada com a dor, por ser um dos principais sintomas relacionados a essa patologia.

Observa-se entre os sujeitos com DC o predomínio de pessoas que não tiveram covid-19 quando comparado aquelas que positivaram, sendo que a maior parte não necessitou de internação. Uma das causas observadas para o aumento da DCM durante a pandemia foi o medo da contaminação com o vírus pela somatização de sintomas, além de sentir-se inseguros quanto à prevenção e recuperação.

Diante do exposto, verifica-se que a pandemia afeta a saúde da população, causando crise na saúde, na qual a DCM é agravada pela suspensão do tratamento e sintomas mentais e emocionais como ansiedade e depressão. A QV dos pacientes que tiveram covid-19 é afetada pela diminuição da força muscular, e redução da função pulmonar, contribuindo assim na dificuldade de exercer algumas tarefas diárias, o que necessita de tratamento fisioterapêutico com atividades de fortalecimento muscular e ajuste na função neuromuscular a fim de proporcionar mais QV e uma melhor funcionalidade.^{5,1}

A ligação entre covid-19 e DCM foi objeto de estudo. A presente pesquisa obteve resultados significativos em relação ao aumento da dor em pacientes com covid-19, em especial aqueles que passaram por uma internação.

CONCLUSÃO

A repercussão da pandemia por covid-19 nas condições de saúde das pessoas com DCM investigada nessa pesquisa e assistidas em uma UAPS de Fortaleza da Regional IV demonstrou que os sujeitos investigados manifestaram DCM nos membros inferiores, com intensidade grave na última semana e um maior aparecimento no período da noite. Os sujeitos que apresentaram covid-19 e necessitaram de internação informaram agravamento do quadro de dor.

O georreferenciamento mostrou-se uma estratégia válida para melhor representar a heterogeneidade da distribuição espacial dos sujeitos da pesquisa. Também, alertou para o fato de pacientes terem a unidade como um ponto de referência na busca de um serviço de saúde, mesmo não estando na área adscrita do território.

REFERÊNCIAS

1. Teixeira L, Freitas RL, Carvalho LC. Os desafios do tratamento multidisciplinar da dor pós pandemia ocasionada pelo vírus Sars-CoV-2. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.1414>, 2020.
2. Santos IN. Associação entre dor musculoesquelética e teletrabalho no contexto da pandemia de COVID-19: uma revisão integrativa. *Rev Bras Med Trab.* 2021; 19(3): 342-350.
3. Ramos EA et al. Humanização na Atenção Primária à Saúde, *Rev Med Minas Gerais*, 28 (Supl 5), e-S280522.
4. Cohen, Steven P, Vase, Lene; Hooten, William M. Chronic pain: an update on burden, best practices, and new advances. *Chronic Pain* 1, Usa, 2021, 397(29): 2082-2097.
5. Souza M O et al. Impactos da COVID-19 na aptidão cardiorrespiratória: exercícios funcionais e atividade física. *Rev Bras Ativ Fís Saúde.* 2020, 25, e0171.
6. Fortaleza. Secretaria Municipal da Saúde de Fortaleza. Coordenadoria de Redes de Atenção Primária e Psicossocial. Atesto Municipal de Funcionamento das Unidades de Atenção Primária à Saúde, jun., 2022.
7. Boonstra AME t al. Cut-Off Points for Mild, Moderate, and Severe Pain on the Numeric Rating Scale for Pain in Patients with Chronic Musculoskeletal Pain: Variability and Influence of Sex and Catastrophizing. *Front Psychol.* 2016, 7.
8. Organização Mundial Da Saúde. ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics. 2022. Disponível em <https://icd.who.int/browse11/l-m/en> Acessado em 13 de julho de 2022.
9. Donísio GQ, Salermo VY, Padilha A. Sensibilização central e crenças entre pacientes com dores crônicas em uma unidade de atenção primária de saúde. *BrJP. São Paulo*, 3(1):42-47, jan-mar, 2020.
10. Rocha ADX, Alfieri FM, Silva NCOV. Prevalência de dor crônica e fatores associados em uma pequena cidade do sul do Brasil. *BrJP. São Paulo*, 2021, 4(3): 225-231.
11. Sato TO et al. Doenças Crônicas não Transmissíveis em Usuários de Unidades de Saúde da Família - Prevalência, Perfil Demográfico, Utilização de Serviços de Saúde e Necessidades Clínicas. *R bras ci Saúde*, 2017, 21(1):35-42.
12. Souza DFS, Häfele V, Siqueira FV. Dor crônica e nível de atividade física em usuários das unidades básicas de saúde. *Rev Bras Ativ Fís Saúde.* 2019, 24:e0085.
13. Aguiar DP, et al. Prevalência de dor crônica no Brasil: revisão sistemática. *BrJP. São Paulo*, 2021, 4(3): 257-267.
14. Silva AN et al. A avaliação da atenção primária a saúde na perspectiva da população masculina. *Rev Bras Enferm.* 2018, 71(2): 255-263.
15. Pontin, José Carlos Baldocchi et al. Efeitos positivos de um programa de educação em dor em pacientes com dor crônica: estudo observacional. *Brjp, São Paulo*, 2021, 4(2): 130-135.
16. Silva AMB et al. Territorialização em saúde na atenção primária: relato de experiência de acadêmicos em medicina. *Braz. J. Hea. Rev., Curitiba*, 2020, 3(4): 8793-8805.
17. Fayão JG, Libardoni et al. Queixas musculoesqueléticas no ombro: características dos usuários e dos atendimentos na atenção primária. *Fisioterapia e Pesquisa*, v. 26, n. 1, p.c78-84, mar. 2019.
18. Barreto MCA, Gomes IP, Castro SS. Qualidade de vida dos pacientes com chikungunya: fatores associados durante uma epidemia ocorrida no nordeste do Brasil. *J. Health Biol Sci.* 2021, 9(1):1-8.
19. Mendonça FM. et al. Epidor: uma abordagem computacional baseada em sistema web e aplicativo móvel para dores crônicas no atual contexto de pandemia do Coronavírus. *AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento*, 2020, 9(2): 117-128.

Original Article

Association of airway resistance measured by body plethysmography with clinical outcomes in COPD

Letícia Medeiros¹, Ana Carolina Andrello¹, Letícia F. Belo¹, Ana Paula V. Melendi de Freitas¹, Karina C. Furlanetto^{1,2}, Nidia A. Hernandez¹ and Fabio Pitta¹.

1. Laboratory of Research in Respiratory Physiotherapy, Department of Physiotherapy, State University of Londrina (UEL), Londrina, Brazil.
2. Biological and Health Sciences Research Center, University Pitágoras UNOPAR, Londrina, Brazil.

ABSTRACT

Background: The assessment of airway resistance (Raw) in chronic obstructive pulmonary disease (COPD) has been shown to be relevant for better understanding the symptoms and early diagnosis of the disease. Numerous studies have investigated the relationship between clinical outcomes and parameters of airway resistance obtained through impulse oscillometry in COPD. However, this relationship with airway resistance obtained by whole-body plethysmography remains unknown. **Objectives:** To investigate the association between specific airway resistance (sRaw, by whole body plethysmography) and clinical outcomes of lung function, functional and maximum exercise capacity, health status and dyspnea in individuals with COPD. **Methods:** Assessments included lung function (spirometry and whole body plethysmography), functional and maximum exercise capacity (6-minute walking test and cardiopulmonary exercise test, respectively); health status (COPD Assessment Test) and limitation by dyspnea in daily life (Medical Research Council scale). **Results:** Seventy-three individuals with moderate to very severe stable COPD were included. sRaw correlated moderately with spirometric variables such as FEV1%predicted ($r=-0.66$) and RV/TLC ratio ($r=0.53$) ($P<0.0001$, for both). However, there was no clinically relevant correlation with any other outcome. **Conclusions:** In subjects with stable COPD, sRaw assessed by body plethysmography correlates moderately with spirometric outcomes which are also indicative of obstructive disorder and air trapping, but does not correlate meaningfully with other clinical outcomes.

Keywords: Airway Resistance; Plethysmography, Whole Body; Chronic Obstructive Pulmonary Disease; Respiratory Function Tests.

Corresponding author: Fabio Pitta – fabiopitta@uel.br.

Acknowledgments

We acknowledge the support of (1) Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), (2) Fundação Nacional de Desenvolvimento do Ensino Superior Particular and (3) Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brazil, in the form on individual grants to the authors LM, ACA, LFB and APVMF (1), KCF (2) and FP (3).

Conflict of Interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

Submitted on 08/12/2024 | Published on 12/23/2024



INTRODUCTION

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a systemic lung condition characterized by progressive airflow limitation and systemic features such as muscle dysfunction and impaired functionality¹. Since it is a heterogeneous disease with multifactorial limitations and symptoms, the literature has quested for assessments that help clarifying its multidimensionality^{2,3}.

Spirometry is a widely used method to detect chronic airflow limitation in COPD; however, it does not provide information about the pathophysiology of the small airways in addition to being a forced maneuver, which can cause small airways closure during the test, affecting its representability^{1,4,5}. Assessment of airway resistance (Raw) provides additional information about airway dysfunction. Among the available techniques to assess Raw are impulse oscillometry (IOS) and whole body plethysmography⁶. IOS evaluates Raw through sound waves at different frequencies applied to the airways. Body plethysmography, on the other hand, has been considered the gold standard for assessing Raw, and evaluates the resistance based on changes in volume and pressure. Considering that Raw varies with lung volume, it is necessary to correct the volume in which it is measured. Hence, the resistance evaluated is called specific (i.e., sRaw)⁷.

Several studies showed weak to moderate association of airway resistance parameters obtained by IOS with early diagnosis of COPD, small airway dysfunction and clinical outcomes of the disease⁸⁻¹⁰. However, this relationship is still unknown regarding airway resistance obtained by body plethysmography. We hypothesize that sRaw assessed by body plethysmography is at least moderately associated with clinical outcomes, as found in IOS, allowing sRaw to contribute to the understanding of multidimensional COPD phenotypes. Therefore, the aim of this study was to verify the association of sRaw assessed by body plethysmography with variables of lung function, functional and maximum exercise capacity, health status and limitation by dyspnea in COPD.

METHODS

Study design and sample

This was a cross-sectional analysis using baseline-only retrospective data from a convenience sample recruited between February/2016 and February/2020 for inclusion in a high-intensity exercise training program at the outpatient clinics of Respiratory Therapy and Pulmonology of the State University of Londrina, Brazil. Inclusion criteria for the training program were the diagnosis of COPD according to GOLD criteria¹; clinical stability in the last 3 months; and absence of any severe/unstable cardiovascular disease and musculoskeletal impairment that could potentially hinder the assessments and training. For this specific cross-sectional analysis, individuals with complete data regarding assessment of airway resistance were included, and individuals with sRaw z-score above or below 3 standard deviations were excluded. The study was approved by the institution's Research Ethics Committee (1.730.247) and all participants signed an informed consent form.

Assessments

Lung function

Complete lung function was assessed using a plethysmograph (Vmax®Carefusion, Germany), according to the American Thoracic Society (ATS)/ European Respiratory Society (ERS) guidelines⁵. Reference values specific to the Brazilian population were used, and post-bronchodilator values were employed for the analyses¹¹.

All pulmonary function tests were performed with the individuals seated while wearing a nose clip and instructed to keep their lips tightly sealed to prevent leaks. Participants kept their feet supported, hands resting on their laps, and maintained an upright posture without compensations during the maneuvers. For all tests, individuals received detailed instructions with practical demonstration and standardized verbal encouragement.

Specific airway resistance (sRaw)

sRaw was obtained by the same methodology described above. The plethysmograph consists of a hermetically sealed chamber resembling a glass-walled telephone box in shape and volume (about 600-1000 liters). The sRaw upper limits described by Piatti et al.¹² were adopted as recommended by Pereira et al.⁷ (8.6 cmH₂O/L/s/L for men and 8.0 cmH₂O/L/s/L for women).

Exercise capacity

A cardiopulmonary exercise test (CPET) performed on a lower limb cycle ergometer was used to assess maximum exercise capacity, according to international recommendations¹³. Functional exercise capacity was assessed by the 6-minute walk test (6MWT), according to international recommendations¹⁴ and reference values for Brazilians¹⁵.

Dyspnea and health status

The Medical Research Council (MRC) scale assessed limitation due to dyspnea in daily life ¹⁶; higher values indicate worse limitation. The COPD Assessment Test (CAT) assessed health status and consists of eight domains that evaluate patient's symptoms, limitations in activities of daily living, confidence and sleep ¹⁷; higher scores indicate worse clinical impact of the disease.

Statistical analysis

Normality in data distribution was verified by the Shapiro-Wilk test, and results were described accordingly as mean±SD or median [interquartile range]. Correlations between sRaw and other outcomes were studied using Spearman's coefficient, and Kruskal-Wallis test was used to compare sRaw in different disease severities classified according to GOLD. Statistical significance was set as $P < 0.05$.

RESULTS

Initially 74 subjects were included and after z-score analysis, one was excluded. Therefore, 73 subjects were analyzed (67±7 years; moderate to very severe airflow obstruction; Table 1). All subjects had sRaw values above the upper limit ^{7,12}.

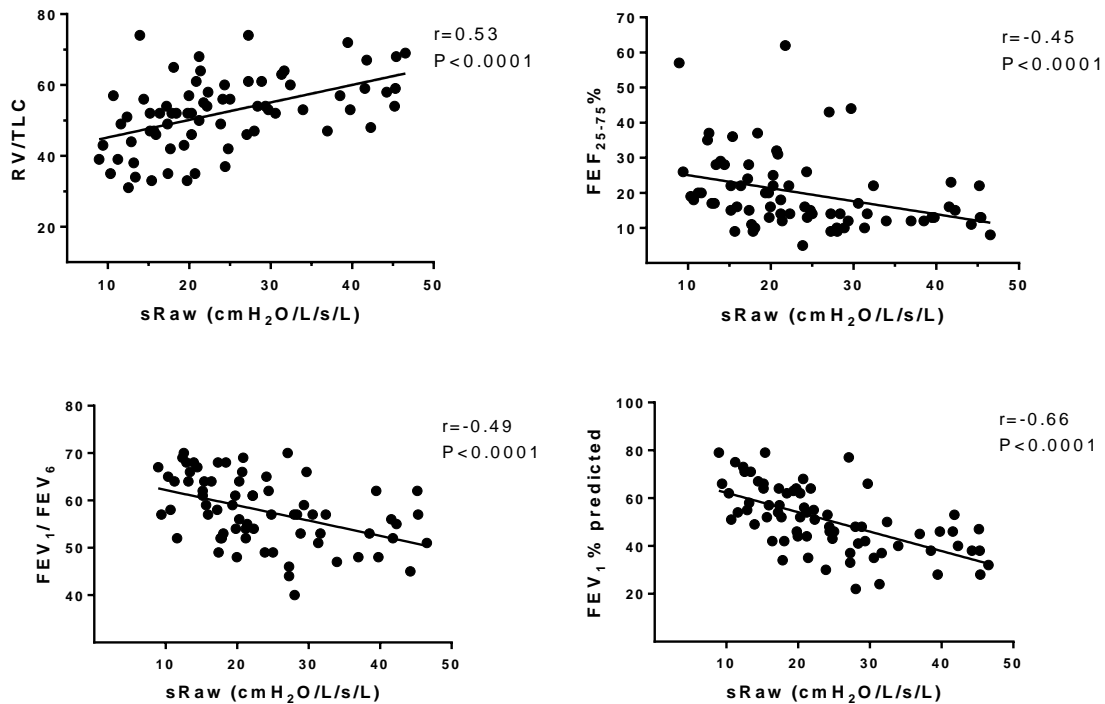
Table 1. Subject characteristics.

Variables	n=73
Male/female, n (%)	39 (53)/34 (47)
Age, y	67 ± 7
BMI, kg/m ²	28 ± 5
GOLD, n(%) II/III/IV	38(52%)/31(42%)/4(6%)
FEV ₁ , L	1.34 [1.00 – 1.90]
FEV ₁ , % predicted	51 ± 14
FVC, L	2.70 ± 0.77
FVC, % predicted	84 ± 19
VEF ₁ /CVF	50 ± 10
VEF ₁ /VEF ₆	58 ± 7
FEF _{25-75%} , L/s	0.41 [0.29 – 0.62]
FEF _{25-75%} , % predicted	16 [13 – 24]
RV, L	3.28 [2.54 – 4.30]
RV, % predicted	155 [124 – 202]
TLC, L	7 ± 1.44
TLC, % predicted	120 [110 – 135]
RV/TLC	52 ± 10
sRaw, cmH ₂ O/L/s/L	21 [16 – 30]
6MWT, m	455 ± 78
Wmax CPET, W	43 ± 26
MRC, 1 to 5	3 [2 – 4]
CAT total, 0 to 40	16 [8 – 20]

Legend: BMI = Body mass index; GOLD = Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease; FEV₁ = Forced expiratory volume in the first second; FVC = Forced vital capacity; FEV₆ = Forced expiratory volume in the sixth second; FEF_{25-75%} = Mean forced expiratory flow between 25 and 75% of forced vital capacity; RV = Residual volume; TLC = Total lung capacity; sRaw = Specific airway resistance assessed by whole body plethysmography; 6MWT = Six-minute walk test; Wmax CPET = Maximum load achieved in the cardiopulmonary exercise test; MRC = Medical Research Council scale; CAT = COPD Assessment Test.

sRaw correlated moderately and positively with residual volume / total lung capacity ratio (RV/TLC) ($r=0.53$), and negatively with the mean expiratory flow between 25 and 75% of forced vital capacity (FEF_{25-75%}), ratio between forced expiratory volume in the first and sixth second (FEV₁/FEV₆) and FEV₁%predicted ($r=-0.45$; $r=-0.49$ and $r=-0.66$, respectively) (Figure 1). No statistically significant or clinically meaningful correlations were found between sRaw and 6MWT, CPET, MRC and CAT (Table 2). Finally, individuals with GOLD III and IV had higher sRaw values compared to those with GOLD II ($P < 0.003$ and $P < 0.001$, respectively; Figure 2).

Figure 1. Correlations between sRaw and lung function variables

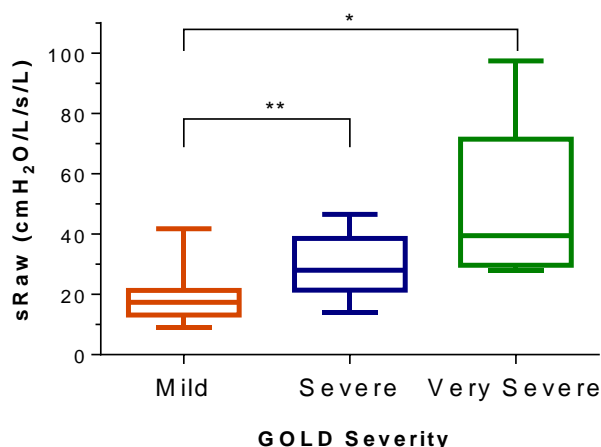


Legend: sRaw = Specific airway resistance assessed by whole body plethysmography; RV/TLC = ratio between residual volume and total lung capacity; FEF_{25-75%} = forced expiratory flow between 25 and 75% of forced vital capacity; FEV₁ / FEV₆ = ratio between forced expiratory volume in the first and in the sixth second; FEV₁ % predicted = forced expiratory volume in the first second in percentage of the predicted values.

Table 2. Correlation coefficients between sRaw and other outcomes

	r	P
FEV ₁ , % predicted	-0.66*	<0.0001
FEV ₁ /FEV ₆	-0.49*	<0.0001
FEF _{25-75%} , % predicted	-0.45*	<0.0001
RV/TLC	0.53*	<0.0001
6MWT, m	-0.13	0.313
Wmax CPET, W	-0.10	0.499
MRC	-0.01	0.933
CAT total	-0.09	0.492

Legend: sRaw = Specific airway resistance assessed by by whole body plethysmography; FEV₁ = Forced expiratory volume in the first second; FEV₆ = Forced expiratory volume in the sixth second; FEF_{25-75%} = forced expiratory flow between 25 and 75% of forced vital capacity; RV/TLC = ratio between residual volume and total lung capacity; 6MWT = Six-minute walk test; Wmax CPET = Maximum load achieved in the cardiopulmonary exercise test; MRC = Medical Research Council scale; CAT = COPD Assessment Test.

Figure 2. Comparison of sRaw in different severities of COPD.

Legend: sRaw = Specific airway resistance; *P<0,001; **P<0,003.

DISCUSSION

Results of this study showed that there are moderate correlations between sRaw assessed by body plethysmography and lung function variables in individuals with moderate to very severe COPD, but no meaningful correlations with other clinical outcomes. The chronic inflammation and destruction of the airways developed in the course of the disease cause, among other consequences, a decrease in the caliber and number of efficient airways, resulting in increased Raw^{1,3}. Even before FEV₁ declines, Raw can already be altered in mild COPD⁴. Subjects in this study presented at least moderate COPD, and therefore it is expected that they would have high sRaw¹².

FEV₁ is commonly used to identify airflow limitation, in addition to being an important marker in the disease progression¹. In the present study, moderate correlation between sRaw and FEV₁ was found; similar results are also found with IOS. For example, Anderson et al.⁸ showed moderate correlation between FEV₁ and variables that assess total airway resistance by IOS (R5: r=-0.42 and R5-R20: r=-0.49). In addition, the present study found moderate correlation between sRaw and FEF_{25-75%}, which is one of the most used variables to assess small airway function due to its ease of being obtained by spirometry¹⁸. Changes in the small airways have a crucial importance in the pathophysiology of incipient COPD and sRaw is associated with these changes.

FVC is an essential element in the spirometry diagnosis of obstructive disease. However, the FVC maneuver requires a long expiration time and effort to reach the RV, somewhat limiting the use of the FVC in the elderly and individuals with obstructive diseases. Therefore, FEV₆ has been used as an alternative variable to FVC in the FEV₁/FVC ratio⁵. We found a moderate correlation between FEV₁/FEV₆ ratio and sRaw, which is in agreement with the literature in supporting the use of this ratio to identify obstructive disorder.

Progressive obstruction of the peripheral airways gradually causes air trapping that results in hyperinflation¹. RV/TLC, as well as the ratio between inspiratory capacity (IC) and TLC (IC/TLC) are commonly used to identify static hyperinflation. Currently, RV/TLC has been shown to be more reliable and reproducible¹⁹. In the present study, there was correlation of greater magnitude between RV/TLC and sRaw (r=0.53) compared to that observed with R5-R20 evaluated by the IOS in the study by D'Ascanio et al.²⁰(r=0.3).

Hyperinflation reduces IC, so that this mechanism is responsible for the dynamic hyperinflation during exercise, resulting in exertional dyspnea and exercise limitation¹. Although hyperinflation is closely related to dyspnea and sRaw correlated with air trapping and hyperinflation indices in the present study, there was no clinically relevant correlation between sRaw and dyspnea assessed by the MRC scale. Mahut et al.²¹ found a weak correlation (r=0.24) between MRC scale (2 [1-3] points) and sRaw (23 ± 12cmH₂O/L/s/L) assessed by body plethysmography. Their sample was composed by 108 individuals with COPD distributed among GOLD I (13%), GOLD II (44%), GOLD III (36%) and GOLD IV (7%). We hypothesize that the lack of relevant correlation between these variables in the present study may be due to the fact that our sample comprises a smaller proportion of individuals GOLD I and IV. Similarly, Anderson et al.⁸ also did not find clinically relevant correlation between MRC scale and resistance assessed by IOS.

Yamamoto et al.²² found only weak association between IOS resistance variables and 6MWT in COPD. The present study also did not show relevant correlations of sRaw not only with exercise capacity but also with health status. This may be due to the relatively preserved exercise capacity of our sample, although an actual absence of these associations is also possible.

Although the present study did not find statistically significant correlations with all the clinical and functional outcomes evaluated, it draws attention to the topic, encouraging researchers to perform more robust future studies. Examples include comparative studies between the two methods of Raw assessment and prospective cohort studies evaluating Raw using whole-body plethysmography for screening and early diagnosis of COPD. Additionally, whole-body plethysmography is more commonly used in clinical settings, and this study may be useful in highlighting the importance of the parameters obtained, which are often overlooked due to the lack of studies demonstrating their relevance, unlike what is observed with impulse oscillometry. Therefore, even without reflecting other clinical outcomes of COPD, sRaw assessed by body plethysmography is useful since it reflects important lung function outcomes, in addition to providing information that goes beyond sRaw (i.e., detailed assessment of lung volumes and capacities) and is more commonly found in clinical settings than IOS.

Study limitations

As limitations of the study, this was a convenience sample of patients, and an *a priori* sample size calculation was not performed. Furthermore, the sample did not comprise individuals with mild obstruction and only a few individuals with very severe disease, which at this moment limits the generalization of the findings. However, the sample represents a population typically recruited for pulmonary rehabilitation programs. Furthermore, this was a cross-sectional analysis, so causality cannot be inferred. Finally, due to the COVID-19 lockdown (2020/21) in Brazil, data collection was not feasible, making it necessary to use retrospectively collected data for this study.

CONCLUSIONS

In conclusion, in individuals with moderate to very severe and stable COPD, sRaw assessed by body plethysmography moderately correlates only with spirometric outcomes also indicative of air trapping and obstruction, but not with other clinical outcomes such as exercise capacity and dyspnea.

REFERENCES

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global Strategy for Prevention, Diagnosis and Management of COPD. 2024.
2. Han MK, Agusti A, Calverley PM, Celli BR, Criner G, Curtis JL, et al. Chronic obstructive pulmonary disease phenotypes: the future of COPD. *Am J Respir Crit Care Med.* 2010;182(5):598-604.
3. Crie CP, Sorichter S, Smith HJ, Kardos P, Merget R, Heise D, et al. Body plethysmography--its principles and clinical use. *Respir Med.* 2011;105(7):959-71.
4. Alobaidi NY, Stockley JA, Stockley RA, Sapey E. An overview of exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: Can tests of small airways' function guide diagnosis and management? *Ann Thorac Med.* 2020;15(2):54-63.
5. Graham BL, Steenbruggen I, Miller MR, Barjaktarevic IZ, Cooper BG, Hall GL, et al. Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. *Am J Respir Crit Care Med.* 2019;200(8):e70-e88.
6. Urbankowski T, Przybylowski T. Methods of airway resistance assessment. *Pneumonol Alergol Pol.* 2016;84(2):134-41.
7. Pereira CA. Resistências das Vias Aéreas por Pletismografia In: Pereira CAdC, editor. Testes de Função Pulmonar: bases, interpretação e aplicações clínicas. Rio de Janeiro: Editora Atheneu; 2021. p. 99-112.
8. Anderson WJ, Lipworth BJ. Relationships between impulse oscillometry, spirometry and dyspnoea in COPD. *J R Coll Physicians Edinb.* 2012;42(2):111-5.
9. Zhang Y, Tanabe N, Shima H, Shiraisi Y, Oguma T, Sato A, et al. Physiological Impairments on Respiratory Oscillometry and Future Exacerbations in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients without a History of Frequent Exacerbations. *COPD.* 2022;19(1):149-57.
10. Dos Santos DO, Perossi L, Perossi J, de Souza Simoni LH, Holtz M, Moroli RG, et al. Comparative evaluation of expiratory airflow limitation between patients with COPD and BE using IOS. *Sci Rep.* 2021;11(1):4524.
11. Pereira CA, Sato T, Rodrigues SC. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. *J Bras Pneumol.* 2007;33(4):397-406.
12. Piatti G, Fasano V, Cantarella G, Tarantola C. Body plethysmographic study of specific airway resistance in a sample of healthy adults. *Respirology.* 2012;17(6):976-83.
13. Barron A, Dhutia N, Mayet J, Hughes AD, Francis DP, Wensel R. Test-retest repeatability of cardiopulmonary exercise test variables in patients with cardiac or respiratory disease. *Eur J Prev Cardiol.* 2014;21(4):445-53.
14. Puente-Maestu L, Palange P, Casaburi R, Laveneziana P, Maltais F, Neder JA, et al. Use of exercise testing in the evaluation of interventional efficacy: an official ERS statement. *Eur Respir J.* 2016;47(2):429-60.

15. Britto RR, Probst VS, de Andrade AF, Samora GA, Hernandez NA, Marinho PE, et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. *Braz J Phys Ther.* 2013;17(6):556-63.
16. Kovelis D, Segretti NO, Probst VS, Lareau SC, Brunetto AF, Pitta F. Validation of the Modified Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire and the Medical Research Council scale for use in Brazilian patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Bras Pneumol.* 2008;34(12):1008-18.
17. Silva GP, Morano MT, Viana CM, Magalhaes CB, Pereira ED. Portuguese-language version of the COPD Assessment Test: validation for use in Brazil. *J Bras Pneumol.* 2013;39(4):402-8.
18. McFadden ER, Jr., Linden DA. A reduction in maximum mid-expiratory flow rate. A spirographic manifestation of small airway disease. *Am J Med.* 1972;52(6):725-37.
19. Singh D, Agusti A, Anzueto A, Barnes PJ, Bourbeau J, Celli BR, et al. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease: the GOLD science committee report 2019. *Eur Respir J.* 2019;53(5).
20. D'Ascanio M, Viccaro F, Calabro N, Guerrieri G, Salvucci C, Pizzirusso D, et al. Assessing Static Lung Hyperinflation by Whole-Body Plethysmography, Helium Dilution, and Impulse Oscillometry System (IOS) in Patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2020;15:2583-9.
21. Mahut B, Caumont-Prim A, Plantier L, Gillet-Juvin K, Callens E, Sanchez O, et al. Relationships between respiratory and airway resistances and activity-related dyspnea in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2012;7:165-71.
22. Yamamoto A, Shirai T, Hirai K, Tanaka Y, Watanabe H, Endo Y, et al. Oscillometry as a Predictor of Exercise Tolerance in COPD. *COPD.* 2020;17(6):647-54.

Artigo Original

Nível de atividade física em pacientes submetidos a linfonodectomia após melanoma em membros inferiores

Level of physical activity in patients undergoing lymphonodectomy after lower limbs' melanoma

Fernanda dos Reis Ferreira¹, Celena Freire Friedrich², Indiara Soares de Oliveira^{2,3,4} e Ivan Peres Costa^{2,5,6}

1. Residência Multiprofissional em Oncologia, AC Camargo Câncer Center, São Paulo, Brasil.
2. Departamento de Fisioterapia do AC Camargo Câncer Center, São Paulo, SP.
3. Docente do Curso de Medicina Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo, Brasil.
4. Docente do Mestrado Profissional do AC Camargo Câncer Center, São Paulo, Brasil.
5. Docente da Pós-Graduação em Fisioterapia do Instituto Beta de Ensino em Saúde, São Paulo, Brasil.
6. Pós-Doutorando em Movimento Humano e Reabilitação da Universidade Evangélica (UniEvangélica), Goiás, Brasil.

RESUMO

Introdução: O melanoma é uma neoplasia maligna de pele tratado com remoção cirúrgica e esvaziamento linfonodal. Tal procedimento acomete a funcionalidade dos membros manipulados, decorrente do aparecimento de linfedema, interferindo no nível de atividade física. **Objetivo:** Avaliar o nível de atividade física pelo questionário International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) em indivíduos submetidos à linfonodectomia de membros inferiores (MMII). **Métodos:** Estudo transversal, em adultos de ambos os sexos, submetidos a linfonodectomia por melanoma cutâneo, portadores ou não de linfedema de MMII. Foram coletados os dados demográficos e socioeconômicos e realizado avaliação de perímetria do linfedema, e aplicado o questionário IPAQ. **Resultados:** Incluídos trinta participantes, onde, 40% foram classificados como inativo fisicamente, 23% moderadamente ativo e 36,7% muito ativo. Por meio da fórmula de cone truncado 56,6% apresentaram linfedema de MMII na avaliação. Todas as variáveis incluídas no modelo de regressão univariado, poderiam ser capazes de influenciar no nível de atividade física (NAF) em MET's dos participantes da amostra, porém, após a análise do modelo de regressão multivariado as únicas variáveis capazes de prever uma alteração do NAF, foram: Lado esquerdo de acometimento (β : 0,33; $p < 0,029$), enfaixamento (β : 0,30; $p < 0,045$) e o tempo sentado durante um dia de semana (β : -0,54; $p < 0,001$) apresentando uma variância explicada de 45%. **Conclusão:** Pode-se sugerir que, os pacientes que realizaram linfonodectomia para tratamento de melanoma de MMII, apresentaram um nível de atividade física classificado majoritariamente como inativo segundo a classificação do IPAQ, e sugere-se que o tempo em repouso seja um agravante do linfedema.

Palavras-chave: Inatividade Física; Melanoma; Linfedema.

ABSTRACT

Background: Melanoma is a malignant skin neoplasm treated with surgical removal and lymph node dissection. This procedure affects the functionality of the manipulated limbs, resulting from the appearance of lymphedema, interfering with the level of physical activity. **Aim:** To evaluate the level of physical activity using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in individuals undergoing lower limb lymphadenectomy (LL). **Methods:** Cross-sectional study, in adults of both sexes, undergoing lymphadenectomy for cutaneous melanoma, whether or not they had lower limb lymphedema. Demographic and socioeconomic data were collected, lymphedema perimetry assessment was carried out, and the IPAQ questionnaire was applied. **Results:** Thirty participants were included, where 40% were classified as physically inactive, 23% moderately active and 36.7% very active. Using the truncated cone formula, 56.6% presented lower limb lymphedema in the evaluation. All variables included in the univariate regression model could be capable of influencing the level of physical activity (PAL) in MET's of the sample participants, however, after analyzing the multivariate regression model, the only variables capable of predicting a change in PAL, were: Left side affected (β : 0.33; $p < 0.029$), bandaging (β : 0.30; $p < 0.045$) and time sitting during a weekday (β : -0.54; $p < 0.001$) presenting an explained variance of 45%. **Conclusion:** It can be suggested that patients who underwent lymphadenectomy to treat lower limb melanoma had a level of physical activity classified mostly as inactive according to the IPAQ classification, and it is suggested that time at rest is an aggravating factor for lymphedema.

Keywords: Sedentary Behavior; Melanoma; Lymphedema.

Autor para correspondência: Ivan Peres Costa – ivanperes@gmail.com.

Submetido em 27/06/2024 | Publicado em 23/12/2024.



INTRODUÇÃO

O câncer de pele divide-se em melanoma e não melanoma, no qual o melanoma é um tipo de câncer originado dos melanócitos, que são as células produtoras de melanina. Por sua vez, a melanina é responsável pela pigmentação da pele, pela absorção e dispersão da radiação ultravioleta, ajudando a proteger o DNA contra mutações que podem levar ao câncer de pele. Desta forma, na cor de pele mais escura há maior produção de melanina, e conseqüentemente, menor probabilidade de desenvolver câncer de pele em comparação com as tonalidades de pele mais claras, sendo a predominância do melanoma de 4 a 25 vezes maior em adultos brancos em relação aos negros^{1,2}.

O melanoma é o tipo de neoplasia maligna de pele menos frequente, porém de incidência crescente, de pior prognóstico, alto índice de mortalidade por câncer de pele e responsável por limitações físicas após seu tratamento^{1,3}.

As possibilidades de tratamento consistem em remoção cirúrgica, dissecação de linfonodo sentinela ou linfonodectomia, quimioterapia, radioterapia, imunoterapia e terapia alvo. O primeiro tratamento para a maioria dos estadiamentos do melanoma é a remoção cirúrgica juntamente com a biópsia do linfonodo sentinela, e quando este se mostra comprometido, indicando disseminação linfática do tumor, realiza-se a linfonodectomia radical⁴. Os esvaziamentos linfonodais são causadores de diferentes morbidades, como as alterações sensórias, a infecção, a necrose de retalho, o seroma, e o linfedema que é o de maior prevalência afetando até 15% da população mundial⁵. Ainda assim, o maior número de estudos é direcionado aos membros superiores, com dados escassos para avaliação em membros inferiores (MMII)^{5,6,7}.

O procedimento de linfonodectomia desencadeia outras morbidades de repercussões físicas, como a diminuição da amplitude de movimento, principalmente de flexão e abdução do quadril. Embora, essas alterações físicas sejam citadas, seus impactos na funcionalidade ainda permanecem pouco descritos na literatura⁸. Inúmeros fatores podem influenciar a funcionalidade dos MMII em indivíduos que foram submetidos a linfonodectomia, mas o linfedema é o mais estudado.

Para avaliar a funcionalidade dos MMII, utiliza-se o “Questionário de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde do Linfedema de Membros Inferiores” (*Lymphoedema Functioning, Disability and Health Questionnaire for Lower Limb Lymphoedema – Lymph-ICF-LL*), desenvolvido por Nele Devoogdt⁹. Tal questionário, é composto por 28 questões que avaliam o impacto do acúmulo de linfa na diminuição da mobilidade desses membros, verificando as seguintes atividades funcionais: permanecer sentado ou em posição ortostática por um período prolongado; ajoelhar-se; andar de bicicleta; dirigir um carro; subir e descer escadas; e caminhar. Apesar da detalhada avaliação das atividades funcionais, o questionário não avalia o nível de atividade física (NAF) e a capacidade funcional.

Através da análise do NAF, a literatura elucida uma forte associação entre o sedentarismo e doenças crônicas não transmissíveis, como o câncer, além de altos níveis de mortalidade decorrentes de perfis sedentários¹⁰.

Um dos instrumentos utilizados para verificar o nível de atividade física no Brasil é o IPAQ (*International Physical Activity Questionnaire*)¹¹, que tanto em sua versão longa quanto curta, demonstrou validade e reprodutibilidade satisfatórias. Além disso, o IPAQ é de baixo custo e fácil aplicabilidade, tendo sido proposto pela Organização Mundial da Saúde com o objetivo de viabilizar sua aplicação em diferentes culturas e localidades. Este questionário já foi validado, traduzido e aplicado em diversos países, incluindo o Brasil, facilitando a comparação entre estudos realizados em diferentes locais¹².

Embora o IPAQ venha sendo utilizado em diversos estudos ao redor do mundo, até o presente momento não foram encontrados estudos relacionados a avaliação do NAF em populações oncológicas. Portanto, o objetivo primário do presente estudo é avaliar o nível de atividade física em indivíduos submetidos à linfonodectomia de MMII, e o secundário é verificar a associação do nível de atividade física com as características antropométricas e clínicas dessa população.

METODOLOGIA

Tipo e local do estudo

Trata-se de um estudo prospectivo, analítico e do tipo transversal, que ocorreu entre o período de julho de 2017 e janeiro de 2018, em parceria dos departamentos de Fisioterapia e de Oncologia Cutânea do AC Camargo Câncer Center, hospital especializado em tratamento ensino e pesquisa em Oncologia, localizado na cidade de São Paulo, SP.

Sujeitos e seleção da amostra

Amostra por conveniência inicialmente de 130 potenciais participantes com diagnóstico de melanoma de membros inferiores, provenientes do banco de dados do Departamento de Oncologia Cutânea do AC Camargo Câncer Center. Os pacientes foram contactados pelo telefone pela Fisioterapeuta responsável pela coleta de dados (FFR) e convidados a participarem da pesquisa.

Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos os pacientes com idade > 18 anos, com diagnóstico de melanoma em membros inferiores unilateral, que apresentaram ou não linfedema secundário a linfonodectomia inguino-ílica. Foram excluídos do estudo os pacientes que apresentaram: (a) pós-operatório inferior a seis meses; (b) linfedema bilateral; (c) amputação de membro inferior; (d) fatores cognitivos que impedissem no processo de anamnese ou resolução do questionário; (e) diagnóstico de melanoma em outras regiões que não os MMII; (f) que se recusavam a participar; (g) que não puderam comparecer ao hospital por quaisquer motivo ou na impossibilidade de contato para a avaliação no ambulatório. A partir da conferência dos critérios de elegibilidade, todos os pacientes, que aceitaram participar do estudo, realizaram a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Coleta de dados e instrumentos de avaliação

Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição (Sob número do Parecer: 2390/17) e as coletas foram iniciadas após a aprovação. No primeiro contato, com os participantes, foram esclarecidos os objetivos da pesquisa e, em seguida, solicitou-se a assinatura do TCLE. Após o consentimento, as informações foram coletadas por meio de uma ficha de avaliação contendo dados sociodemográficos e antropométricos, foi avaliado a perimetria manual do membro inferior, bem como aplicação do IPAQ.

Aspectos sociodemográficos e clínicos

Foram coletadas por meio de uma ficha de dados com informações demográficas e características clínicas dos indivíduos que aceitaram participar da pesquisa.

Todos os participantes responderam ao questionário aplicado por um único avaliador, a fim de minimizar o viés de avaliação.

Avaliação Perimetria Manual

A perimetria manual foi realizada no membro inferior acometido pelo linfedema com o auxílio de uma fita métrica, a cada 10 cm circunferenciais partindo do calcâneo até a sexta ou sétima mensuração com o intuito de classificar o estadiamento do linfedema de acordo com o *International Society of Lymphology*^{17,18}.

Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)

O nível de Atividade física foi avaliado utilizando o International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) - versão curta traduzido e validado no Brasil, indicado para população sedentária adulta de 15 a 69 anos¹⁹. Esta ferramenta permite medidas categóricas e contínuas. O escore contínuo permite avaliar o gasto energético. Expresso em MET's.minutos/semana (equivalentes metabólicos). Para esse cálculo, foi multiplicado o valor do dispêndio de energia em MET's da referida atividade — como exemplo, caminhada igual a 3,3 MET's, atividade moderada 4,0 MET's e atividade vigorosa 8,0 MET's — pela frequência em dias por semana e o tempo em minutos declarado para cada atividade. O escore categórico classifica os indivíduos em:

Insuficientemente ativo - não realiza nenhuma atividade física ou realiza, porém não é o suficiente para entrar nas categorias moderada ou alta;

Suficientemente ativo - realiza atividade vigorosa pelo menos três dias na semana, por pelo menos 20 minutos por sessão, ou atividade moderada ou faz caminhada pelo menos cinco dias por semana, por mais de 30 minutos por sessão ou faz qualquer atividade somada (caminhada + moderada + vigorosa), mais de cinco dias na semana e maior que 600 MET's. minutos por semana;

Muito ativo - cumpre mais de três dias por semana de atividade vigorosa acumulando 1.500 MET's. minutos por semana ou faz atividade somada mais de sete dias na semana, contemplando 3.000 MET's. minutos por semana

Análise dos dados

Após o teste de normalidade (Kolmogorov-Smirnov) foram realizadas análises descritivas para todas as variáveis (utilizando-se número absoluto e percentual da amostra), e em relação as variáveis categóricas de caracterização da

amostra antes da aplicação do instrumento. Os dados que se apresentaram paramétricos foram expressos como média \pm desvio padrão e os dados não paramétricos mediana e intervalo interquartilico.

Além disso, foram incorporados dois modelos de regressão univariado e multivariado com o objetivo de verificar se as variáveis independentes coletadas [gênero, idade, peso, altura, IMC, lado dominante, etnia, nível de escolaridade, estado civil, lado do linfedema, estadiamento, tipo de cirurgia, quimioterapia, radioterapia, realização de tratamento recente para o linfedema, tempo sentado durante a semana, tempo sentado durante um dia de final de semana, diferença do linfedema em porcentagem nos MMII], poderiam estar associadas a variável dependente (NAF em MET's).

As variáveis categóricas foram codificadas em variáveis fictícias (dummy). Na sequência realizada análise de regressão linear univariada entre as variáveis dependentes e independentes e todas aquelas variáveis que obtiveram valor de $p \leq 0,20$ foram incluídos no modelo de regressão multivariado. Para análise de regressão multivariada foi utilizado o método de eliminação de Backward e esse modelo foi considerado completo quando todas as variáveis atingirem um valor de $p < 0,05$. O pacote de dados utilizado para realização das análises foi o *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), 20.0.

RESULTADOS

Trinta dos 130 indivíduos recrutados foram incluídos no estudo. Entre os 100 excluídos, 18 foram a óbito, 23 apresentavam melanoma de membros superiores (MMSS), 6 apresentavam melanoma de outras regiões que não os MMII ou MMSS, 5 não tinham diagnóstico de melanoma, 6 não foram encontrados no sistema ou no ambulatório em consulta presencial, 2 com limitações físicas que os impossibilitaram de vir ao hospital, 16 residiam no interior de São Paulo ou outro estado e não puderam participar e 34 não conseguimos contato para o convite da participação. Os dados sociodemográficos e o nível de atividade física avaliado por meio do IPAQ estão apresentados abaixo na tabela 1.

O diagnóstico para elegibilidade da amostra foi de melanoma em MMII ($n=30$), sendo que dezenove indivíduos apresentaram estadiamento III (63,3%) e onze estadiamento IV (36,7%). Destes, 93,3% realizaram linfadenectomia inguinal ($n=28$) e apenas 6,7% não realizou esvaziamento ($n=2$). Dados clínicos relacionados ao tipo de cirurgia realizada, tratamento oncológico sistêmico e tratamento aplicado ao linfedema existente ou não nos participantes estão apresentados na tabela 2.

Na Tabela 3, apresentam-se os resultados dos modelos de regressão Univariada e Multivariada para o NAF em MET's. A equação final derivada do modelo Multivariado para predizer o nível de atividade física em MET's foi:

$$\text{NAF METs: } 2246,10 + (0,33 \times \text{Lado Esquerdo}) + (0,30 \times \text{Enfaixamento}) + (-0,54 \times \text{Tempo sentado durante um dia de semana})$$

Considerou-se o valor 1 (um) para lado esquerdo, 1 (um) para realização de enfaixamento ou 0 (zero) para não realização do mesmo e 3 (três) para o tempo mínimo e 9 (nove) para o tempo máximo, sentado durante um dia de semana. Por exemplo, comparando um paciente que realizou enfaixamento com um paciente que não realizou, a diferença do NAF em MET's foi de 3,24.

Não foram encontradas correlações positivas e negativas entre as variáveis dados demográficos, antropométricas, clínicas e escores de NAF quando analisadas pela correlação de Pearson.

Tabela 1. Dados demográficos e caracterização da amostra.

Variáveis	n = (30)
Idade (anos)	55,67 ± 11,21
Gênero (M/F)	(7 / 23)
Altura (m)	1,59 ± 31,37
Peso (Kg)	74,03 ± 20,17
IMC (Kg/m ²)	27,03 ± 6,77
Membro dominante n, (%)	
Destro	28 (93,3%)
Canhoto	2 (6,6%)
Etnia n, (%)	
Branco/Caucasiano	25 (83,3%)
Pardo/Moreno	4 (13,3%)
Amarelo/Oriental	1 (3,3%)
Nível de Escolaridade n, (%)	
1º Grau Incompleto	2 (6,7%)
1º Grau Completo	3 (10%)
2º Grau Completo	7 (23,3%)
Superior Incompleto	5 (16,7%)
Superior Completo	11 (36,7%)
Pós-graduação	2 (6,7%)
Estado Civil n, (%)	
Casado/União Estável	18 (60%)
Divorciado	4 (13,3%)
Viúvo	2 (6,7%)
Solteiro	6 (20%)
Categorização IPAQ n, (%)	
Inativo	12 (40%)
Moderadamente Ativo	7 (23,3%)
Muito ativo	11 (36,7%)
IPAQ em METs*	
Inativo	148,86 ± 192,92
Moderadamente ativo	984 ± 162,84
Muito Ativo	3225,1 ± 1940,54
Tempo em Sedestação durante Semana (h)	6,20 ± 3,45
Tempo em Sedestação no Final de Semana (h)	5,37 ± 3,34

Legenda: Os valores são expressos como média e desvio padrão ou frequência absoluta e relativa. DP: desvio padrão; %: porcentagem; M= Masculino; F= Feminino; m= metros; Kg= quilogramas; m²= metros ao quadrado; n= número absoluto; IPAQ= *International Physical Activity Questionnaire*; MET's= equivalente metabólico; n= número absoluto; h= horas.

*Dados IPAQ em MET's expressos em média ± desvio padrão.

Tabela 2. Dados clínicos da amostra.

Variáveis	n = (30)
Estadiamento n, (%)	
III (IIIA, IIIB)	19 (63,3%)
IV (IVA, IVB)	11 (36,7%)
Tipo de Câncer n, (%)	
Melanoma de MMII	30 (100%)
Tipo de Cirurgia n, (%)	
Linfonodectomia Inguinal	28 (93,3%)
Sem esvaziamento	2 (6,7%)
Tratamento QT	2 (6,7%)
Tratamento RDT	2 (6,7%)
Perimetria do Linfedema (≠ entre os MMII) cm	10,23 ± 16,48
Tratamento recente para Linfedema n, (%)	21 (70%)
Malha Compressiva	16 (53,3%)
Enfaixamento	3 (10%)
Exercícios	10 (33,3%)
Drenagem Linfática Manual	8 (26,7%)
Cuidados com o MI	13 (43,3%)
Compressão Pneumática	6 (20%)
Laserterapia	2 (6,7%)
Bandagem Elástica	0

Legenda: QT= Quimioterapia; RDT= Radioterapia; MI= membro inferior; n= número absoluto; cm= centímetros; ≠= diferença.

Tabela 3. Análise de Regressão Univariada e Multivariada do Nível de Atividade Física em METs.

<i>Variáveis Independentes</i>	Regressão Univariada				Regressão Multivariada		
	<i>Beta (IC 95%)</i>	<i>p</i>	<i>R²(%)</i>	<i>F</i>	<i>Beta (IC 95%)</i>	<i>p</i>	
					<i>R²: 46%</i>	<i>F: 7,387</i>	<i>Constância: 2246,101</i>
Gênero	0,086 (-1216,63 a 1119,60)	0,653	0,007	0,207	-	-	-
Idade (anos)	0,306 (-9,749 a 104,92)	0,100*	0,094	2,890	-	-	-
Peso (kg)	0,143 (-20,802 a 45,476)	0,452	0,020	0,582	-	-	-
Altura (cm)	0,060 (-18,122 a 24,847)	0,751	0,004	0,103	-	-	-
IMC	0,270 (-26,484 a 165,491)	0,149*	0,073	2,200	-	-	-
Lado Dominante					-	-	-
Direito	0,100 (690,81 a 1292,91)	0,597	0,010	0,285	-	-	-
Esquerdo	-0,100 (-690,81 a 1292,91)	0,597	0,010	0,285	-	-	-
Etnia					-	-	-
Branco	-0,124 (-2336,971 a 1199,043)	0,515	0,015	0,435	-	-	-
Pardo	0,215 (-820,620 a 2994,262)	0,253	0,046	1,361	-	-	-
Negro	-	-	-	-	-	-	-
Amarelo	-0,151 (-5101,585 a 2211,316)	0,425	0,023	0,655	-	-	-
Vermelho	-	-	-	-	-	-	-
Nível de Escolaridade					-	-	-
Analfabeto	-	-	-	-	-	-	-
1º Grau Incompleto	0,137 (-1695,537 a 3578,115)	0,471	0,019	0,535	-	-	-
1º Grau Completo	0,209 (-971,780 a 3357,417)	0,269	0,044	1,274	-	-	-
2º Grau Incompleto	-	-	-	-	-	-	-
2º Grau Completo	-0,069 (-1844,079 a 1288,333)	0,719	0,005	0,132	-	-	-
Superior Incompleto	0,146 (-1090,534 a 2434,622)	0,441	0,021	0,610	-	-	-
Superior Completo	-0,227 (-2149,464 a 534,431)	0,229	0,051	1,519	-	-	-
Pós-graduação	-0,051 (-3012,421 a 2304,285)	0,787	0,003	0,074	-	-	-
Estado Civil					-	-	-
Casado/União Estável	0,025 (-1266,522 a 1443,344)	0,895	0,001	0,018	-	-	-
Divorciado	0,004 (-1933,761 a 1972,788)	0,984	0,000	0,000	-	-	-
Viúvo	0,352 (-68,065 a 4914,215)	0,056*	0,124	3,970	-	-	-
Solteiro	-0,254 (-2694,569 a 516,536)	0,176*	0,064	1,930	-	-	-
Lado Linfedema					-	-	-
Nega linfedema	-0,114 (-2853,160 a 1544,353)	0,547	0,013	0,372	-	-	-

Lado Direito	-0,263 (-2228,937 a 386,254)	0,160*	0,069	2,083	-	-	-
Lado Esquerdo	0,327 (-135,128 a 2375,274)	0,078*	0,107	3,341	0,335 (125,528 a 2174,846)	0,029**	-
Bilateral	-	-	-	-	-	-	-
Estadiamento							
I (IA1, IA2, IB1, IB2)	-	-	-	-	-	-	-
II (IIA, IIB)	-	-	-	-	-	-	-
III (IIIA, IIIB)	-0,016 (-1433,173 a 1322,244)	0,935	0,000	0,007	-	-	-
IV (IVA, IVB)	0,016 (-1322,244 a 1433,173)	0,935	0,000	0,007	-	-	-
Tipo de Cirurgia							
Linfonodectomia Inguinal	0,047 (-2336,222 a 2981,679)	0,805	0,002	0,062	-	-	-
Sem esvaziamento	-0,047 (-2981,679 a 2336,222)	0,805	0,002	0,062	-	-	-
Quimioterapia	-0,142 (-3613,241 a 1656,365)	0,453	0,020	0,579	-	-	-
Radioterapia	-0,142 (-3613,241 a 1656,365)	0,453	0,020	0,579	-	-	-
Tratamento Recente para linfedema	0,296 (-275,673 a 2492,267)	0,112*	0,088	2,691	-	-	-
Malha compressiva	0,099 (-985,055 a 1663,828)	0,604	0,010	0,276	-	-	-
Enfaixamento	0,280 (-524,825 a 3724,906)	0,134*	0,078	2,379	0,307(40,383 a 3469,203)	0,045**	-
Exercício	0,071 (-1148,322 a 1661,731)	0,711	0,005	0,140	-	-	-
DLM	0,187 (-750,050 a 2200,036)	0,323	0,000	1,014	-	-	-
Cuidados com o MI	0,091 (-1018,334 a 1650,364)	0,631	0,008	0,235	-	-	-
Compressão Pneumática	0,072 (-1347,192 a 1964,159)	0,706	0,005	0,146	-	-	-
Laserterapia	0,440 (637,338 a 5417,383)	0,015*	0,194	6,732	-	-	-
Bandagem elástica	-	-	-	-	-	-	-
	-0,484 (-415,189 a -73,471)	0,007*	0,235	8,580	-0,547 (-426,611 a -125,013)	0,001**	-
Tempo sentado durante o dia de Semana							
Tempo sentado durante o dia final de semana	-0,262 (-376,665 a 66,496)	0,163*	0,068	2,055	-	-	-
Diferença dos membros em % do Linfedema	-0,100 (-51,298 a 30,219)	0,601	0,010	0,281	-	-	-

Legenda: MI=Membro Inferior; DLM Drenagem Linfática Manual; Regressão Univariada: valores de $p \leq 0,20$; Regressão Multivariada: **valores estatisticamente significantes. $p \leq 0,05$.

DISCUSSÃO

O presente estudo descreve a prevalência de inatividade física e os fatores que a ela se associam em indivíduos com diagnóstico de melanoma em membros inferiores, ao qual foram expostos a uma intervenção cirúrgica com ou sem esvaziamento linfonodal. Sabendo que entre as complicações pós-operatórias de tal procedimento o linfedema é a de maior prevalência, e que é diretamente proporcional a extensão da dissecação linfonodal, buscamos mensurar a inatividade física nesta população, uma vez que o exercício físico é considerado uma ação preventiva para tal comorbidade.

No presente estudo, a prevalência de indivíduos inativos avaliados pelo IPAQ foi de 40%, valores superiores aos descritos na literatura que mostram uma porcentagem de 17,3% a 35,4% pelo IPAQ e de 25,6% pelo inquérito VIGITEL²⁰ na população paulista. Estudos internacionais como Lavie et. al.,¹⁰ e Kohl et. al.,²¹ têm apontado prevalências elevadas de inatividade física, o que denota um fator importante relacionado a saúde pública, corroborando com nossos achados.

Os indivíduos moderadamente ativos e os indivíduos muito ativos, foram respectivamente de 23% e 36,7% segundo a classificação do questionário IPAQ. Além da alta porcentagem de indivíduos inativos, podemos observar que uma diferença média em MET's variando de 148,86 a 3225,1 respectivamente, torando-se mais claro a desvantagem da inatividade no grupo classificado como inativo no presente estudo.

Uma metanálise publicada por Bergenthal et. al.,²² demonstra os benefícios da atividade física, na população oncológica incluindo populações com neoplasias de mama, colorretal, próstata e hematológicas. Além desses achados, tal estudo enfatiza que a caminhada é a principal intervenção para avaliar o impacto de exercícios aeróbicos em indivíduos oncohematológicos. Outro estudo publicado por Millet et. al.,²³ demonstra como resultados, benefícios não apenas em níveis de atividade física, como também outros benefícios relacionados a saúde física e mental entre mulheres com câncer uterino. Porém, escassos estudos correlacionam à influência dos efeitos adversos relacionados ao câncer com participação desta população em atividades físicas, sendo tais morbidades pouco exploradas, quando não desconhecidas. Além da escassez dos estudos, os métodos utilizados para análise estatística, são escolhidos de maneira empírica, não relatando um resultado de acordo com o proposto por nosso estudo.

De acordo com o método estatístico utilizado, a princípio todas as variáveis incluídas no modelo Univariado ($p < 0,20$) poderiam prever alguma alteração no modelo do NAF em MET's, porém após a análise do modelo Multivariado, as únicas variáveis capazes de prever uma alteração dessa variável, foram: Lado Esquerdo de acometimento (β : 0,33; $p < 0,029$), enfaixamento (β : 0,30; $p < 0,045$) e o tempo sentado em um dia durante a semana (β : -0,54; $p < 0,001$), apresentando uma variância explicada de 46%. Até o presente momento, nenhum estudo foi encontrado na literatura, que objetivasse a análise dos fatores que poderiam influenciar no NAF desses indivíduos.

Em nosso estudo 56,6% dos participantes apresentam linfedema de membros inferiores, um estudo americano mostrou que a morbidade mais comum entre mulheres sobreviventes de câncer uterino é o linfedema de membros inferiores (36,2%), e que deficiências funcionais como essa é associada negativamente a participação desses indivíduos em atividades física⁽²²⁾. No presente estudo, através do modelo de análise de regressão multivariado encontramos valores significativos entre linfedema do membro inferior esquerdo com o NAF em MET's (β : 0,335; CI 95% 125,528 a 2174,846; $p < 0,02$).

Podemos considerar que a caminhada é a atividade física predominante, visto que precisamos nos deslocar diariamente e o linfedema de membros inferiores é o principal agravante na realização de atividades físicas em uma população que apresentou linfedema após tratamento de câncer uterino, sendo assim, podemos ponderar que o alto índice de inatividade dos indivíduos desta pesquisa está relacionado com a presença de linfedema, ainda mais quando este é presente no membro não dominante, visto que em nossa população 93,3% é destra.

O linfedema corriqueiramente recebe tratamento conservador constituído por medicamentos e fisioterapia, retendo os procedimentos cirúrgicos a menoridade dos casos, ambos os tratamentos visam reduzir o volume linfedema, contudo o tratamento conservador pode ser utilizado como terapia de manutenção a fim de manter o volume do membro. A Sociedade Internacional de Linfologia¹⁸ recomenda a utilização da Terapia Física Complexa (*Complex Physical Therapy - CPT*), que consiste em drenagem linfática manual estratégica, cuidados com a pele, pressoterapia, autodrenagem, enfaixamento compressivo inelástico ou contensão elástica e cinesioterapia, assim como também evidenciado em uma revisão sistemática publicaso por Paz et al.,²⁴, onde os resultados evidenciaram a efetividade da terapia complexa descongestiva na redução do volume do linfedema no tratamento intensivo. Embora o enfaixamento seja considerado como padrão ouro no tratamento, pacientes com linfedema de MMII relatam que essa técnica é desconfortável devido a sensação de peso, calor demasiado no membro e limitação funcional. Em nosso estudo, encontramos influência do enfaixamento no menor nível de atividade física, analisando a literatura com o resultado encontrado neste estudo podemos

considerar que o enfaixamento pode interferir negativamente o nível de atividade física (β : 0,307, CI 95 40,383 a 3469,203; $p < 0,04$).

É evidenciado que o índice de massa corpórea alto interfere desfavoravelmente na realização de atividades físicas, além do que a obesidade está associada ao desenvolvimento de diferentes tipos de câncer, sendo relacionada a 10% de todas as mortes oncológicas em não-fumantes⁴. A cada 5 Kg/m² de aumento no IMC aumenta em até 10% o risco de mortalidade por neoplasia e o risco de morte pode variar de 38% a 62% em comparação à população não obesa. Embora o sobrepeso tenha sido bastante prevalente entre os indivíduos deste estudo, apresentando uma média de IMC de 27,03, não houve nenhuma correlação com o nível de atividade física, nem com o linfedema, o que pode ser justificado pelo tamanho reduzido da nossa amostra.

O último resultado deste estudo que pode influenciar também na inatividade física é o tempo em que o indivíduo permanece sentado durante um dia de semana, o qual é completamente plausível uma vez que a contração muscular é um mecanismo de bomba que aumenta o fluxo linfático pelos canais íntegros e estimula a formação de colaterais melhorando a estase linfostática⁷. Além disso, outro estudo publicado por Pirincci et. al.,²⁵ demonstrou que indivíduos que apresentam linfedema de MMII desenvolvem sentimentos como medo de quedas, afetando negativamente sua funcionalidade inferindo que tal situação pode estar relacionada com reduções de NAF, onde é preferível ficar sentado, ou não realizar atividades, corroborando com nossos achados, onde nossa população estudada também apresentou valores estatisticamente significantes para o tempo gasto sentado em um dia se semana (β : -0,547 CI 95% -426,611 a -125,013; $p < 0,001$).

De acordo com os resultados deste estudo e com os achados da literatura é possível identificar a necessidade de estudos que descrevam o impacto das comorbidades do tratamento de melanoma de MMII na inatividade, e que correlacionem o NAF com a força muscular e conseqüentemente a redução do linfedema. Em razão de que, entre tantas tarefas afetadas pelo linfedema está a locomoção, que é a principal funcionalidade dos membros inferiores⁷.

A principal limitação do presente estudo, foi a impossibilidade da realização de avaliações como: bioimpedância para a classificação do nível de líquido presente no organismo; força muscular periférica; testes de campo para avaliação da capacidade funcional como o teste de caminhada de 6 minutos, teste de caminhada controlada incremental (*Incremental Shuttle Walk Test*) e o teste do degrau, com o intuito de uma avaliação mais assertiva na funcionalidade de MMII; além de mensurações de gasto energético e pedometria que possam predizer de uma maneira mais específica as atividades realizadas pelos pacientes em questão. Além disso, o tamanho da amostra é pequeno, o que poderia subestimar os resultados. Uma excelente possibilidade, seria a realização de futuras pesquisas, utilizando-se dessas ferramentas avaliativas para que possamos de maneira mais assertiva intervir na melhora do NAF nessa população.

Outra limitação importante, é a falta de estudos relacionados a essa temática com utilização de pontos de corte para classificação de linfedema de MMII, bem como protocolos de reabilitação para essa população. Além disso, foi possível observar que a literatura a respeito do assunto abordado, em sua grande maioria não utiliza um método estatístico robusto para explorar a potencialidade dos dados obtidos durante a avaliação dos pacientes, dificultando o confronto de informações e resultados encontrados no presente estudo. É válido ressaltar, que uma avaliação baseada em evidências científicas atuais, incluindo estudos abrangentes e metodologicamente bem estruturados, ocasiona em melhoria das informações ao paciente portador de linfedema secundário a cirurgia de linfonodectomia, bem como para o fisioterapeuta, sendo possível realizar de maneira mais eficaz e assertiva o processo de reabilitação, beneficiando não apenas as atividades de vida diária, como também, retomando a funcionalidade do paciente, impactando diretamente em sua qualidade de vida.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados encontrados em nossa amostra, os pacientes que realizaram linfonodectomia para tratamento de melanoma de MMII, apresentam um nível de atividade física classificado como inativo segundo a classificação do IPAQ. As variáveis capazes de predizer uma influência no NAF em MET's foram linfedema acometendo o membro inferior esquerdo, tratamento para o linfedema com enfaixamento do membro e o tempo gasto sentado durante um dia de semana.

REFERÊNCIAS

1. Thawabteh AM, Jibreen A, Karaman D, Thawabteh A, Karaman R. Skin Pigmentation Types, Causes and Treatment-A Review. *Molecules*. 2023;28(12).
2. Viale PH. The American Cancer Society's Facts & Figures: 2020 Edition. *J Adv Pract Oncol*. 11. United States 2020. p. 135-6.
3. Da Silva MJS. ABC do câncer: abordagens básicas para o controle do câncer. Rio de Janeiro: Inca. 2020;4:111.
4. Kocarnik JM, Compton K, Dean FE, Fu W, Gaw BL, Harvey JD, et al. Cancer Incidence, Mortality, Years of Life Lost, Years Lived With Disability, and Disability-Adjusted Life Years for 29 Cancer Groups From 2010 to 2019: A

- Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *JAMA Oncol.* 2022;8(3):420-44.
5. Campanholi LL, Baiocchi JMT, Batista BN, Bergmann A, Fregnani J, Duprat Neto JP. Agreement Between Optoelectronic Volumetry and Circumferential Girth Measurements to Diagnose Lymphedema in Patients Submitted to Axillary Radical Lymphadenectomy for Treatment of Cutaneous Melanoma. *Lymphat Res Biol.* 2021;19(6):568-72.
 6. Batista BN, Baiocchi JMT, Campanholi LL, Bergmann A, Duprat JP. Agreement between Perometry and Sequential Arm Circumference Measurements in Objective Determination of Arm Volume. *J Reconstr Microsurg.* 2018;34(1):29-34.
 7. Tacani PM, Machado AFP, Tacani RE. Physiotherapeutic approach of bilateral lower limb lymphedema. *Fisioterapia em Movimento.* 2012;25(3):561-70.
 8. de Sire A, Losco L, Lippi L, Spadoni D, Kaciulyte J, Sert G, et al. Surgical Treatment and Rehabilitation Strategies for Upper and Lower Extremity Lymphedema: A Comprehensive Review. *Medicina (Kaunas).* 2022;58(7).
 9. Devoogdt N, De Groef A, Hendrickx A, Damstra R, Christiaansen A, Geraerts I, et al. Lymphoedema Functioning, Disability and Health Questionnaire for Lower Limb Lymphoedema (Lymph-ICF-LL): reliability and validity. *Phys Ther.* 2014;94(5):705-21.
 10. Lavie CJ, Ozemek C, Carbone S, Katzmarzyk PT, Blair SN. Sedentary Behavior, Exercise, and Cardiovascular Health. *Circ Res.* 2019;124(5):799-815.
 11. IPAQ - International Physical Activity Questionnaire. Guideline for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) - Short and long forms. 2005.
 12. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, et al. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de Validade e Reprodutibilidade no Brasil. *Atividade Física e Saúde.* 2001;6(2):6-18.
 13. Kretschmer AC, Dumith SC. Physical activity in leisure-time and perceived environment: a population-based study with adults and the elderly from Southern Brazil. *Rev Bras Epidemiol.* 2020;23:e200043.
 14. Costa IP, Micaela Silva S, Stirbulov R, Ferrari Correa JC, Malosa Sampaio L. Functional capacity classification of asthmatic individuals according to the International Classification of Functioning, Disability and Health: a proposal of clinical use. *European Respiratory Journal.* 2019;54(suppl 63):PA1180.
 15. Basso RP, Jamami M, Pessoa BV, Labadessa IG, Regueiro EM, Di Lorenzo VA. Assessment of exercise capacity among asthmatic and healthy adolescents. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(3):252-8.
 16. Lira dos Santos P, Micaela Silva S, Abade Ferreira De Araújo T, Silveira Mariano Nunes C, Peres Costa I, Silva Lima M, et al. Functional capacity categorization of individuals with idiopathic pulmonary fibrosis: a proposal to use the qualifiers of the International Classification of Functioning, Disability and Health. *European Respiratory Journal.* 2019;54(suppl 63):PA1196.
 17. Lymphology ISO. The diagnosis and treatment of peripheral lymphedema: 2013 Consensus Document of the International Society of Lymphology. *Lymphology.* 2013;46(1):1-11.
 18. The diagnosis and treatment of peripheral lymphedema: 2020 Consensus Document of the International Society of Lymphology. *Lymphology.* 2020;53(1):3-19.
 19. S M, R P, T A. Validação do questionário internacional de nível de atividade física (IPAQ versão 6): estudo piloto em adultos brasileiros. *Revista Brasileira Ciência e Movimento.* 2001;14:45-51.
 20. MB, Caetano S, Ferreira J, Ribeiro C, editors. Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL): Resultados para o Município do Rio de Janeiro (2010). 10º Congresso Internacional da Rede Unida; 2012.
 21. Kohl HW, 3rd, Craig CL, Lambert EV, Inoue S, Alkandari JR, Leetongin G, et al. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *Lancet.* 2012;380(9838):294-305.
 22. Bergenthal N, Will A, Streckmann F, Wolkewitz KD, Monsef I, Engert A, Elter T, Skoetz N. Aerobic physical exercise for adult patients with haematological malignancies. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014 Nov 11;(11):CD009075.
 23. Millet N, McDermott HJ, Moss EL, Edwardson CL, Munir F. Increasing physical activity levels following treatment for cervical cancer: an intervention mapping approach. *J Cancer Surviv.* 2022;16(3):650-8.
 24. Paz IdA, Fréz AR, Schiessl L, Ribeiro LG, Preis C, Guérios L. Terapia complexa descongestiva no tratamento intensivo do linfedema: revisão sistemática. *Fisioterapia e Pesquisa.* 2016;23:311-7.
 25. Pirincci CS, Cihan E, Ünüvar BS, Gerçek H, Aytar A, Borman P. Investigation of physical activity, fear of falling, and functionality in individuals with lower extremity lymphedema. *Support Care Cancer.* 2023;31(6):360

Artigo Original

Prevalência de dor e desconforto osteomioarticular em trabalhadores do setor de transporte de uma capital brasileira: um estudo transversal

Prevalence of musculoskeletal pain and discomfort in transport sector workers in a Brazilian capital: a cross-sectional study

Ana Patrícia Gomes Clementino¹, Alecsandra Ferreira Tomaz², João Agnaldo do Nascimento³ e Eliane Araújo de Oliveira³

1. Mestra em Fisioterapia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, Paraíba, Brasil.
2. Departamento de Fisioterapia, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, Paraíba, Brasil.
3. Programa Pós-graduação em Fisioterapia, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, Paraíba, Brasil.

RESUMO

Introdução: As afecções musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho, conhecidas como distúrbios osteomioarticulares, representam, atualmente, o principal grupo de agravos à saúde entre as doenças ocupacionais. **Objetivo:** Identificar a prevalência da dor e das afecções osteomioarticulares nos diversos segmentos corporais dos trabalhadores do setor de transporte, no município de João Pessoa/PB. **Métodos:** Pesquisa de base populacional, de caráter documental, observacional, descritivo, transversal e quantitativo, desenvolvido no Serviço Social do Transporte (SEST) em João Pessoa/PB, no período de Janeiro a Fevereiro de 2022. Participaram da pesquisa 152 sujeitos do ramo do transporte, de ambos os sexos, na faixa etária entre 25 a 74 anos. Para a análise dos dados, foi utilizada estatística descritiva e inferencial por meio do software SPSS, versão 20.0 para Windows, e o software R de domínio público. **Resultados:** Verificou-se que 82,0% dos trabalhadores das categorias de transporte analisadas relataram algum tipo de sintoma musculoesquelético, localizado, principalmente, na região lombar (41,0%). Ademais, observou-se associação entre os sintomas e os fatores sociodemográficos, estilo de vida, faixa etária, assim como o Índice de Massa Corpórea (IMC). **Conclusões:** A partir dessa pesquisa foi possível identificar que os distúrbios osteomioarticulares afetam os trabalhadores nas diferentes categorias de transporte, influenciando na iniciação e/ou exacerbação dessas morbidades. **Palavras-chave:** Dor; Transtorno traumático cumulativo; Saúde do trabalhador; Epidemiologia; Fisioterapia.

ABSTRACT

Background: Work-related musculoskeletal disorders, known as osteomyoarticular disorders, currently represent the main group of health problems among occupational diseases. **Objective:** To identify the prevalence of pain and musculoskeletal disorders in the various body segments of workers in the transportation sector in the municipality of João Pessoa/PB. **Methods:** This was a population-based, documentary, observational, descriptive, cross-sectional and quantitative study carried out at the Social Service of Transportation (SEST) in João Pessoa/PB, from January to February 2022. 152 people from the transportation sector took part in the study, of both sexes, aged between 25 and 74. Descriptive and inferential statistics were used to analyze the data using SPSS software, version 20.0 for Windows, and the public domain R software. **Results:** We found that 82.0% of the workers in the transport categories analyzed reported some kind of musculoskeletal symptom, mainly in the lumbar region (41.0%). In addition, there was an association between symptoms and sociodemographic factors, lifestyle, age group and body mass index (BMI). Therefore, the prevalence of osteomyoarticular pain in transport workers is significant and requires effective strategies to protect and promote health, targeting the various dimensions of well-being. **Conclusions:** From this research it was possible to identify that musculoskeletal disorders affect workers in different transport categories, influencing the initiation and/or exacerbation of these morbidities in them. **Key-words:** Pain; Cumulative trauma disorder; Occupational health; Epidemiology; Physiotherapy.

Autora para correspondência: Ana Patrícia Gomes Clementino – anaclementino360@gmail.com.

Submetido em 27/08/2024 | Publicado em 23/12/2024.



INTRODUÇÃO

A dor é um evento comum, nos diversos cenários que envolvem a assistência à saúde, desde o nascimento até a morte, seja no âmbito hospitalar ou fora dele. Ela é conceituada pela Associação Internacional de Estudos da Dor (IASP) como uma experiência desagradável, sensitiva e emocional, associada ou não ao dano real ou potencial de lesões dos tecidos e relacionada com a memória individual, com as expectativas e as emoções de cada pessoa¹.

A vulnerabilidade dos sujeitos à dor musculoesquelética, está relacionada tanto às características individuais como às características de suas ocupações, explicando as prevalências de tais distúrbios e de seu principal sintoma – a dor². Logo, os distúrbios musculoesqueléticos (DME) relacionados ao trabalho, são um importante indicador de problema de saúde pública que a sociedade tem enfrentado nos últimos anos. Devido à sua magnitude e relevância são, portanto, os responsáveis pela maioria das doenças ocupacionais relatadas em diversos países, impactando de maneira negativa e significativa no emprego e bem-estar, além de causarem um aumento relevante no absenteísmo, elevados custos de tratamento de saúde e incapacidade³.

Estudos epidemiológicos assinalam que a dor intratável é a causa mais comum de incapacidade, afetando mais de 20% da população mundial⁴. A incidência de distúrbios musculoesqueléticos é variável, assim, cerca de 50 a 80% da população trabalhadora é acometida, levando a gastos imensuráveis com assistência, assim como prejuízos na produção, gerando perdas econômicas para os países².

No setor de transporte existem atividades de trabalho que, devido às suas próprias demandas, implicam maior desgaste para as pessoas que as realizam, como é o caso dos motoristas de ônibus urbanos, que durante o trabalho de aproximadamente 16 horas cumprem dupla tarefa, como dirigir e cobrar o custo do transporte e atender às demandas dos usuários. Referem-se a jornadas intensas que exigem mais tempo, mais rapidez, mais atenção ou, ainda, consistem em tarefas complexas, implicando, mais provavelmente, na exaustão física por sobrecarga de atividade⁵.

As características do processo produtivo dos motoristas foram descritas e classificadas entre as mais estressantes, pois promovem a geração de condições adversas de trabalho, favorecendo o aparecimento de fatores de risco físico, químico, ergonômico e psicossocial, que afetam a saúde integral desse grupo⁶.

Por sua vez, a dor crônica musculoesquelética é uma das mais prevalentes na população, sendo definida como uma experiência sensitiva desagradável, por um período de seis meses ou com três episódios nos últimos três meses, e que atinge normalmente articulações, ossos, cartilagens, ligamentos, tendões, bainhas dos tendões, bursas e músculos. As manifestações clínicas dessas lesões cursam em tenossinovite, epicondilitis, bursite, distúrbios de compressão de nervo, osteoartrose, mialgias, lombalgia e outras síndromes dolorosas localizadas. As regiões mais envolvidas são: coluna lombar, pescoço, ombros, antebraços e mãos^{7,3}.

Os motoristas profissionais correm o risco de desenvolver dor musculoesquelética e incapacidade devido à sua condição de trabalho⁸. Estas dores estão relacionadas a fatores de risco como ficar sentado por muito tempo, vibração de corpo inteiro, exposição ao ruído, postura inadequada e ações repetitivas ao longo da jornada laborativa^{9,10}. Observa-se alta prevalência de dor musculoesquelética em motoristas profissionais e a região lombar é a região corporal mais frequentemente relatada, seguida por pescoço, parte superior das costas, ombro, joelho, quadril/coxa, punho, tornozelo e cotovelo⁹.

Em consonância, cargas físicas e psicossociais do trabalho podem estar relacionadas às dores musculoesqueléticas, incapacidade e absenteísmo. Dessa forma, acarretam graves repercussões de ordem individual, tornando-se visível por sintomas diversificados, tais como: dormência, fadiga muscular, alterações de sensibilidade nas áreas afetadas, como também a desatenção e a irritabilidade que interferem na produtividade laboral dos indivíduos, causando desequilíbrio e favorecendo o surgimento de doenças ocupacionais^{3,7}.

Sob esse olhar, as ciências sociais, no Brasil e no mundo, vêm buscando nas últimas décadas, acompanhar essas transformações e desenvolver a reflexão sobre seus impactos. No campo da saúde coletiva, as chamadas ciências sociais e humanas em saúde refletem essa dinâmica, com algumas peculiaridades. De um lado, buscam problematizar o mundo social e acompanhar suas transformações, traduzidas em novos objetos de estudo e novas abordagens; de outro, buscam, também, assimilar as inovações e mudanças no próprio campo da teoria social¹¹.

Partindo de tais observações sobre essa população de trabalhadores, e considerando o caráter inédito e a preocupação de consolidar esta avaliação como um instrumento de gestão de mudança e institucionalização em saúde, o presente estudo tem como objetivo, identificar na prática concreta, a prevalência da dor e das afecções osteomioarticulares nos diversos segmentos corporais dos trabalhadores do setor de transporte, no município de João Pessoa/PB.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, de abordagem descritiva, retrospectivo, de natureza epidemiológica, pois baseia-se na sistemática observação, coleta de dados e quantificação sobre os eventos que ocorrem em uma população definida¹². Foi desenvolvido no Serviço Social do Transporte (SEST), João Pessoa, Paraíba, no mês de Janeiro e Fevereiro de 2022, a partir de dados secundários extraídos da referida instituição no período de 2015 a 2021. As variáveis estudadas foram compostas por questionamentos que abordavam dados sociodemográficos (empresa que trabalha, categoria de transporte, sexo e idade); Antropométricas (IMC); Estilo de vida (horas de sono, classificação do sono, atividade física, fuma, bebida alcoólica); Condições Clínicas e de saúde (Visita ao médico, comorbidades, presença de dor, local da dor, uso de medicação, se fez fisioterapia). O universo do estudo consistiu em 169 motoristas pertencentes às categorias de transportes públicos, taxistas, caminhoneiros e portuários. Porém, foram excluídos 17 sujeitos, por exercerem atividades como Jovem Aprendiz e, indivíduos que apresentavam idade acima de 75 anos, totalizando, portanto, numa amostra de 152 sujeitos, com idade entre 25 a 74 anos.

Os dados foram agrupados em banco de dados no aplicativo EXCEL®. A análise dos dados foi feita por meio do Programa Statistical Package for the Social Science (SPSS) versão 20.0 para Windows e o *software* R de domínio público. Foram utilizados tabelas, figuras e gráficos com as respectivas frequências absolutas e percentuais, Risco (IC %) e proporções. Também foi utilizado o modelo descritivo Peso da Evidência conhecido pela sigla WoE (Weight of Evidence), que produz a informação semelhante à razão de chances (Odd Ratio) da regressão logística: valor informativo da variável que permite avaliar a importância de uma variável em um desfecho (variável dependente). O desfecho considerado na aplicação desse modelo é a presença ou ausência da dor osteomioarticular. Aplicou-se também o modelo multivariado de Análise de Correspondência Simples, para analisar associação das variáveis estudadas à categoria de transporte e o modelo de Análise de Variância para a comparação de três ou mais grupos de amostras independentes.

Todos os testes de hipóteses neste trabalho utilizaram nível de significância de 0,05 ou 5% fornecendo decisão contra a hipótese nula quando o valor-p for menor ou igual a 0,05.

Embora a diretriz STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology) não tenha sido aplicada de maneira formal nesta pesquisa, assegura-se que as recomendações contidas em seu check list foram respeitadas dentro das possibilidades do estudo. Especificamente, foram abordados aspectos como a definição clara dos objetivos, a descrição detalhada do método de coleta de dados e a apresentação das características da amostra. Esses cuidados garantem a transparência e a qualidade das informações apresentadas, alinhando-se aos princípios que regem a boa prática na elaboração de estudos observacionais.

Este estudo atendeu aos aspectos éticos das pesquisas que envolvem seres humanos do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos da Universidade Federal da Paraíba, através do parecer sob o número 5.156.893.

RESULTADOS

A amostra foi constituída por 152 trabalhadores de transporte da cidade de João Pessoa/PB, apresentando as seguintes características sociodemográficas, clínicas e de estilo de vida. No que diz respeito a faixa etária, está compreendida entre 25 e 74 anos de idade, com média de 46,07 anos e desvio padrão de $\pm 10,9$ anos (Tabela 1). Assim sendo, foi possível estabelecer o perfil sociodemográfico, clínico e de estilo de vida, associando as queixas de dor osteomioarticular, os quais serão apresentados em seguida. Neste sentido, observou-se, portanto, que a categoria de transporte mais evidente para a queixa de dor foram os portuários, com 74,5% da amostra; sobre a faixa etária, a queixa esteve presente entre 40 a 49 anos, com 77,8%; prevalência maior no sexo feminino, em 82,8% da população. Em se tratando do índice de massa corpórea (IMC), 75% da amostra encontra-se na classificação de sobrepeso, como se observa na Tabela 1.

Quanto ao estilo de vida, a Tabela 2 mostrou que não houve nenhuma Razão de Risco significativa. Porém, o teste da proporção permitiu detectar que a incidência da dor é significativa (Valor-p < 0,05) em proporção maior a todas as categorias das variáveis analisadas. Assim sendo, acredita-se que os maus hábitos (fumar, beber, não praticar atividade física e poucas horas de sono) podem influenciar no surgimento ou no agravamento da dor e, conseqüentemente, interferir na qualidade de vida do indivíduo.

A cerca das condições de saúde e sua associação com a dor osteomioarticular de acordo com a Tabela 2, foi possível observar que a razão de risco é significativa para a variável consulta ao médico no último ano, mostrando que, provavelmente, o indivíduo procurou o médico por problemas da dor. O diabetes e a hipertensão não apresentaram risco para a dor osteomioarticular, porém, as dores na coluna vertebral, muscular e articular se alinharam com alto risco de queixa de dor. Assim, de acordo com o teste das proporções que compara a incidência entre as categorias, apenas a dor articular não apresentou resultado significativo, denotando que sua incidência é de 50% nos queixosos quando comparada aos que não possuem esta queixa.

Tabela 1. Fatores sociodemográficos e sua associação com a dor osteomioarticular.

Variável	Categoria	Dor Osteomioarticular				Risco (IC 95%)	Teste da proporção
		Sim		Não			
		N	%	N	%		
Atividade	Taxista	18	66,7	9	33,3	1,00	0,083
	Coletivo urbano	33	66,0	17	34,0	1,03 (0,38 a 2,78)	0,024
	Caminhoneiro	17	70,0	7	29,2	0,82 (0,25 a 2,70)	0,041
	Portuário	38	74,5	16	25,5	0,84 (0,31 a 2,27)	0,003
Faixa etária (anos)	25 a 39	30	65,2	16	34,8	1,00	0,039
	40 a 49	35	77,8	10	22,2	0,54 (0,21 a 1,35)	< 0,001
	50 a 59	31	68,9	14	31,1	0,85 (0,35 a 2,03)	0,011
	60 acima	10	62,5	6	37,5	1,12 (0,34 a 3,66)	< 0,001 ^a
Sexo	Masculino	82	66,7	41	33,3		< 0,001
	Feminino	24	82,8	5	17,2	0,42 (0,15 a 1,17)	< 0,001
	Normal	14	53,8	12	46,2	1,00	0,649
IMC	Sobrepeso	51	75,0	17	25,0	0,39 (0,15 a 1,00)	< 0,001
	Obesidade	33	66,8	15	31,2	0,53 (0,20 a 1,42)	0,009

Fonte: Dados do Estudo (2022).

Quanto os segmentos corporais com maior referência de dor osteomioarticular, foi a região lombar com 41%, seguido da região cervical com 37,1%. Ambos os segmentos abrangem 78,1% de todos os demais, visto que, a cada dez queixas de dores osteomioarticulares, aproximadamente, oito estão em uma destas duas regiões. E em terceiro lugar, dos joelhos com 9,5%.

A transcrição abaixo, das Figuras 1, 2 e 3 apresentam as técnicas Análise de Correspondência Múltipla (ACM) e o modelo de classificação *Weight of Evidence (WoE)*, as quais mostram interações entre fatores sociodemográficos e clínicos, na forma de associações detectadas entre os fatores de Classe do IMC, Dor osteomioarticular, Faixa etária e tipo de Transporte.

Sobre a associação entre a queixa de dor, categoria de transporte, faixa etária e classe de IMC, o mapa de associação ilustrou, na Figura 1, agregações importantes diante de sua correlação. Observando-se, que a dor osteomioarticular está mais associada à categoria dos caminhoneiros com faixa etária entre 40 e 49 anos, e com IMC classificado como sobrepeso. Quanto à ausência da dor, pode-se verificar que está mais associada ao trabalhador de transporte coletivo, com faixa etária de 25 a 29 anos, e que possui IMC normal. E quando comparado o IMC à faixa etária, constatou-se que a condição de obesidade está mais associada à faixa etária entre 50 a 59 anos.

No que se refere à associação entre as queixas de dores osteomioarticulares e as categorias de transportes, foi verificado no mapa de associação, conforme Figura 2, que os segmentos corporais mais acometidos por dores osteomioarticulares, foram registrados entre os caminhoneiros, os quais possuem queixas mais associadas a dores de coluna juntamente com dor articular (CA). Nos taxistas, foram identificados três tipos de queixas: Coluna, Muscular e Articular (CMA). Os trabalhadores de transportes coletivos urbanos, estão mais associados a não ter nenhuma queixa, e quando referenciam citam a região da coluna. Quanto aos portuários, foi possível visualizar que as queixas estão mais associadas à Coluna e Músculos, conjuntamente (CM).

Em relação à distribuição da queixa das dores osteomioarticulares e sua localização, observou-se que o segmento com maior incidência de queixa de dor, foi a coluna com 23%, seguido de coluna mais articular com 12,5%. Portanto, ressalta-se que a cada cinco profissionais de transporte, aproximadamente um, possuem esta queixa de dor, e que a dor na coluna está presente associada a outros segmentos corporais em 56,5%.

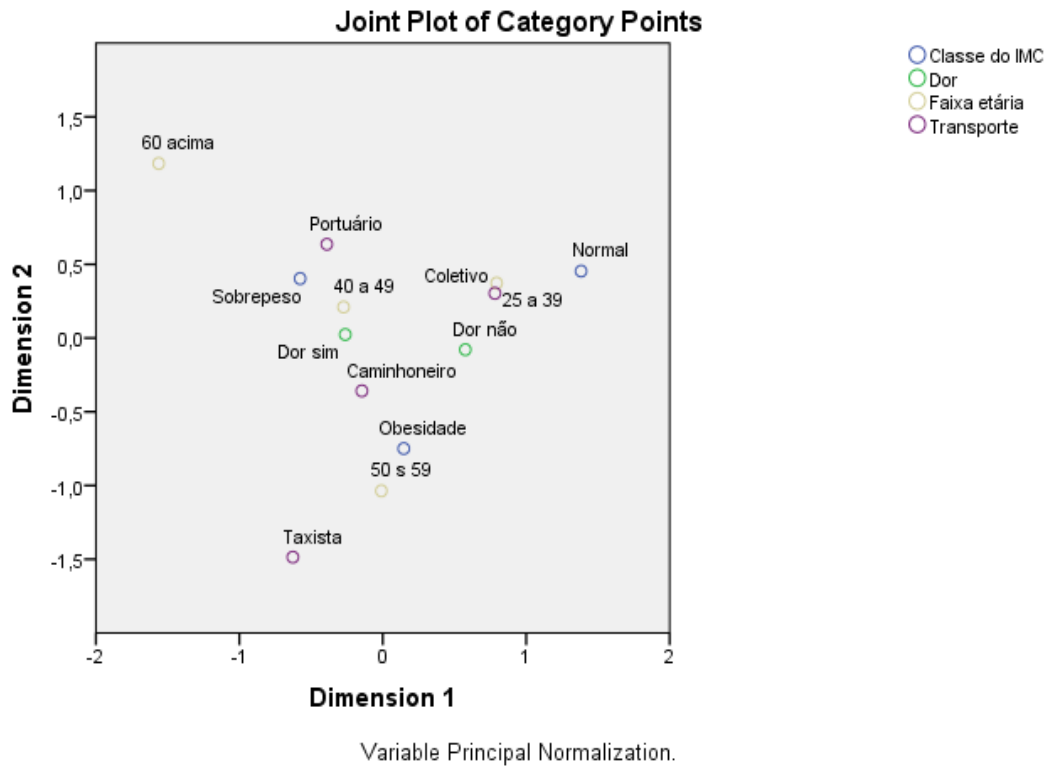
Tabela 2. Estilo de Vida, Condições de Saúde e sua associação com a dor osteomioarticular.

Variáveis	Categoria	Dor Osteomioarticular				Risco (IC 95%)	Teste da proporção
		Sim		Não			
		N	%	N	%		
Estilo de vida	Fuma	Sim	6	75,0	2	25,0	< 0,001 ^a
		Não	10	69,4	44	30,6	1,32 (0,26 a 6,80)
	Bebe	Sim	32	73,7	12	27,3	0,002
		Não	74	68,5	34	31,5	1,22 (0,56 a 2,67)
Condições de saúde	Atividade	Sim	48	75,0	16	25,0	< 0,001
	Física	Não	58	65,9	30	34,1	1,55 (0,76 a 3,18)
	Horas de sono	Até 5 h	21	84,0	4	16,0	1,00
		6 a 7 h	37	64,9	20	35,1	2,84 (0,86 a 9,42)
		8 h acima	48	68,6	22	31,4	2,41 (0,74 a 7,85)
	Médico no último ano	Sim	46	79,3	12	20,7	2,17
		Não	60	63,8	34	36,2	(1,01 a 4,65)
	Diabético	Sim	12	75,0	4	25,0	1,34
		Não	94	69,1	42	30,9	(0,41 a 4,40)
	Hipertensão	Sim	32	71,1	13	28,9	1,09
Não		74	69,2	33	30,8	(0,51 a 2,36)	
Dor na coluna	Sim	86	100,0	0	0,0	188,38	
	Não	20	30,3	46	69,7	(23,20 a 6636,06)	
Dor muscular	Sim	44	93,6	3	6,4	10,17	
	Não	62	59,0	43	41,0	(2,96 a 34,89)	
Dor articular	Sim	53	100,0	0	0,0	45,15	
	Não	53	53,5	46	46,5	5,59 a 1548,31	

Fonte: Dados do Estudo (2022).

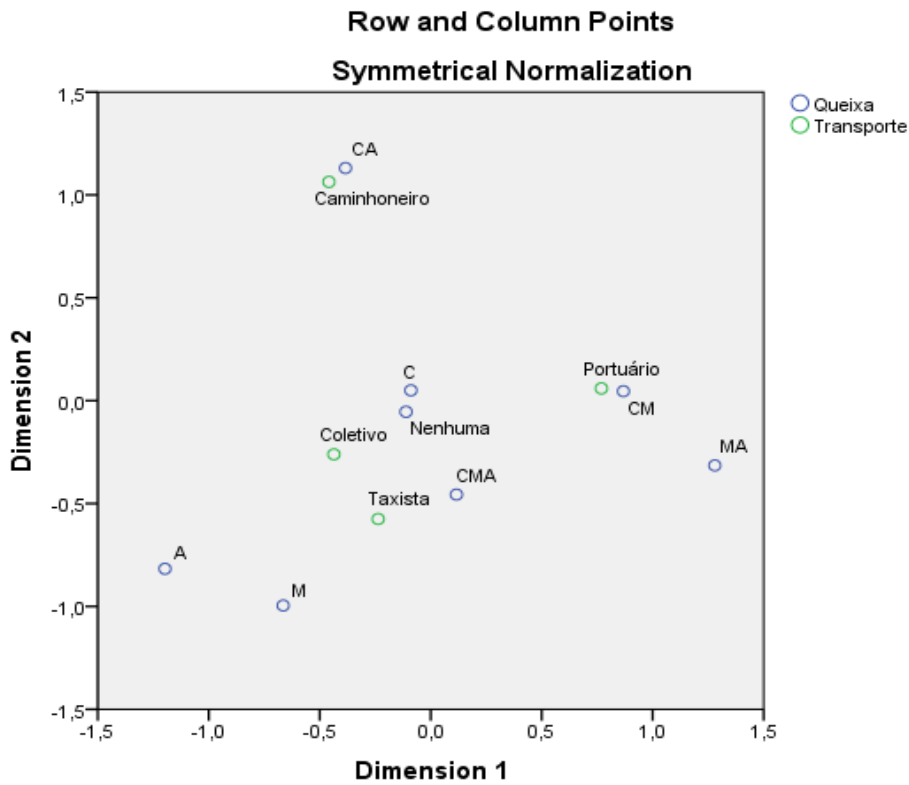
No que concerne, ao valor informativo apresentado segundo o Modelo Weight of Evidence –WoE (Peso de Evidência), apresentado na Figura 3, pode-se observar que as variáveis mais evidentes na dor osteomioarticular em ordem decrescente de influência foram: consulta ao médico no último ano, horas de sono, sexo, IMC, faixa etária e atividade física. De acordo com Siddiqi (2006)¹³, o valor referencial para o limite de influência sobre o valor informativo é, no mínimo, de 0,02.

Figura 1. Mapa de associação da dor osteomioarticular por categoria de transporte, faixa etária e classe do IMC.



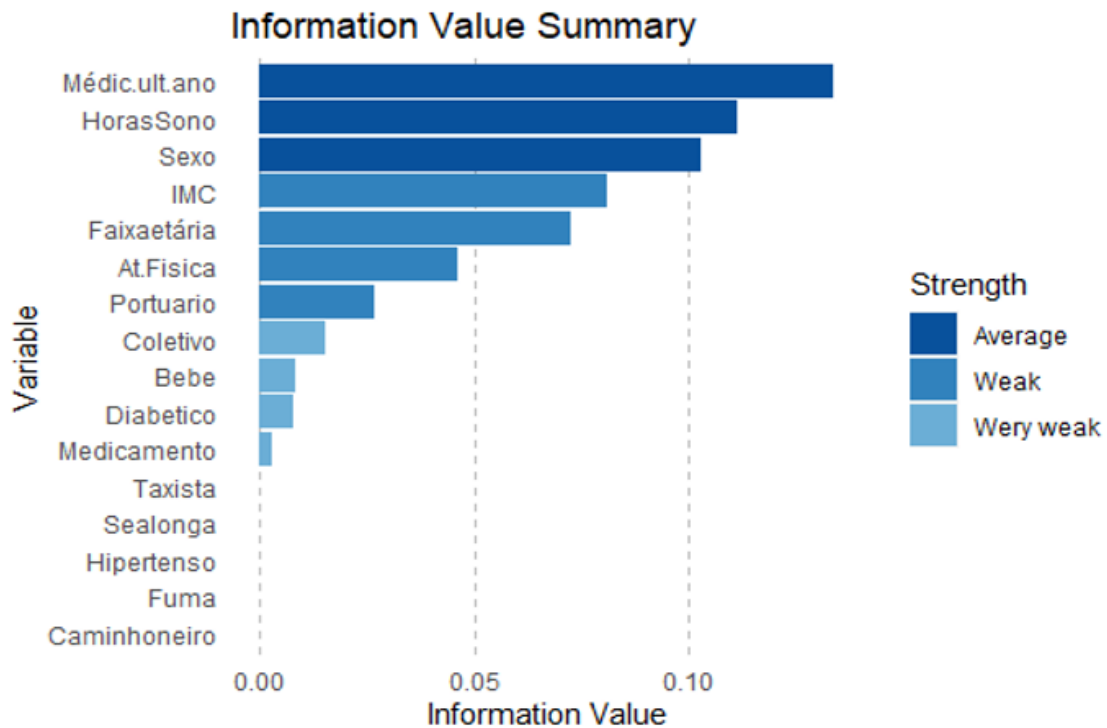
Fonte: Dados do Estudo (2022)

Figura 2. Mapa de associação entre as queixas da dor osteomioarticular por categoria de transporte.



Fonte: Dados do Estudo (2022).

Figura 3. Valor de informação para avaliação da influência das variáveis sobre a dor osteomioarticular.



Fonte: Dados do Estudo (2022).

DISCUSSÃO

O perfil sociodemográfico permite conhecer melhor a população estudada, para que sejam estabelecidas metas e planejadas atividades com base nos dados coletados.

Dentre os achados deste estudo, associando as queixas de dores osteomioarticulares, foi possível observar em todas as categorias estudadas. Porém, houve uma prevalência maior na categoria dos portuários, quando comparada as outras categorias de transporte. Quanto ao perfil sociodemográfico, foi possível observar, uma incidência maior no sexo masculino, seguido da faixa etária de 40 a 49 anos e que se apresentavam classificados sobrepesos diante do IMC.

Esses dados são semelhantes aos resultados identificados por Pereira & Araújo (2021)⁵, ao analisarem as condições de trabalho e os impactos na saúde dos motoristas de transporte de lotação, em que foi possível identificar que 18% dos sujeitos foram diagnosticados com doenças osteomioarticulares, pertencentes ao sexo masculino, com idade entre 45 e 55 anos e experiência profissional maior que 10 anos. Em consonância com estudo realizado por Burguesani et al., (2020),¹⁴ ao analisarem o perfil antropométrico dos caminhoneiros brasileiros, encontraram resultados similares ao autor anterior, bem como, com o presente estudo, diante das variáveis estudadas. Todavia, estudos em que se abordam dados sociodemográficos, mostram alta prevalência de dor osteomioarticular em motoristas do setor de transporte, quando comparados com as variáveis analisadas, no qual esse estudo se assemelha. Ademais, Cavalcante et al., (2023)²⁶ e Feitosa et al. (2024)¹⁵, corroboraram com os achados referentes às variáveis pesquisadas no presente estudo.

Outro aspecto considerado importante foi o estilo de vida dentre os sujeitos analisados na presente pesquisa, em que se pode observar que menos da metade consomem bebidas alcólicas. Contudo, alguns estudos mostram uma prevalência demasiada de etilistas neste grupo de trabalhadores (Pontes et al., 2020)¹⁶. De acordo com Feitosa et al., (2024)¹⁵, o consumo de bebida alcoólica também é bastante elevado entre os caminhoneiros, além de ser uma das principais causadoras de acidentes e mortes no trânsito.

Em relação a atividade física e horas de sono, Ferreira et al., (2022)¹⁷, em sua pesquisa, apontaram que 76,24% dos motoristas de transporte coletivo, não praticava nenhuma atividade física, apresentaram qualidade do sono ruim (81,25%) de acordo com o PSQI (> 5), além de exibirem 78,75% do percentual de gordura acima do recomendado. Também foi verificado na pesquisa de Giroto et al., (2020)¹⁸, um percentual significativo com relação à inatividade física no tempo livre, corroborando os achados de outros estudos de base populacional.

De acordo com a revisão sistemática realizada por Arias-Melendez et al., (2021)¹⁹, nas categorias de motoristas de taxis e ônibus, verificou-se que extensas jornadas laborais, diminuem o tempo de recreação e descanso desses sujeitos, impossibilitando-os de não predispor de tempo para realizar atividade física, contribuindo para o sedentarismo.

Na pesquisa de Junior et al., (2020)²⁰, ao investigarem a qualidade do sono em taxistas, observaram que 73,2% desses trabalhadores tinham boa qualidade do sono, significando um componente fundamental na qualidade de vida de um indivíduo. Em contrapartida, Biondo et al., (2023)²¹ perceberam que 87% da amostra não possuía problemas de sono, e aqueles que apresentavam sono alterado, a maioria, 7,6%, relacionavam a estresse e ansiedade.

Diante desse cenário apresentado, é inegável que longas horas de jornada de trabalho e o débito cumulativo de sono podem provocar alterações dos ritmos biológicos e a redução do desempenho psicomotor, reduzindo o desempenho e estado de alerta. Um descanso adequado, é extremamente necessário para que esses profissionais desempenhem suas atividades da melhor maneira possível, de forma segura e saudável. Assim, uma qualidade do sono prejudicada juntamente com a fadiga resulta em graves acidentes em diversas rodovias (Feitosa et al., 2024)¹⁵.

De acordo com Junior et al., (2020)²⁰, os maus hábitos (fumar, beber, não praticar atividade física e poucas horas de sono) podem influenciar no surgimento ou no agravamento da dor e, conseqüentemente, interferir na qualidade de vida do indivíduo. Tal situação chama atenção, pois se reconhece a importância de hábitos saudáveis, tendo em vista, sua relação direta com o sistema imunológico humano, sendo necessário para manter a preservação integral da saúde dos indivíduos.

Com relação a condição de saúde dos sujeitos estudados, pode-se perceber que a razão de risco é significativa para a variável consulta ao médico no último ano, o que mostra que provavelmente o indivíduo procurou o médico por problemas da dor. Em contrapartida, Feitosa et al., (2024)¹⁵ e Pereira & Araújo (2021)⁵ descreveram em seu estudo que os motoristas carreteiros só procuravam o serviço de saúde em condições de emergência. Sendo assim, um dos principais motivos pelos quais os motoristas assumem esses tipos de comportamento é evitar faltas ao trabalho devido às longas jornadas de trabalho e, sobretudo, o horário de funcionamento dos serviços de saúde, que não condizem com a rotina vivenciada por esses profissionais.

No item dores osteomioarticulares, referente às condições de saúde, Barros, Bastos e Lopes (2020)²², apresentaram dados preocupantes em relação às doenças adquiridas, chamando atenção para um considerável número de entrevistados, com 52,7% dos sujeitos relataram problemas de coluna vertebral. Achados esses que corroboram os encontrados na presente pesquisa. Ademais, é possível acrescentar, segundo os dados levantados por Fratti et al., (2019)²³, que 8,22% caminhoneiros estudado fizeram algum acompanhamento de saúde devido a dor.

No que se refere aos segmentos corporais com maior prevalência de dor, o presente estudo observou uma maior frequência de incidência na coluna lombar, seguida da região cervical. Diversos estudos têm evidenciado a associação de alta incidência para dor lombar com determinados tipos de ocupações, particularmente naquelas em que o trabalhador permanece muito tempo sentado, como, por exemplo, motoristas ônibus, caminhões, táxi (Ferreira et al., 2022)¹⁷.

No estudo de Pereira e Araújo (2020)²⁴, esse número foi de 8% da população estudada ao analisarem a qualidade de vida. Da mesma forma foi visto por Pereira e Araújo (2021)⁵, ao analisarem o impacto na saúde no mesmo grupo de sujeitos citados pelo autor anterior, os quais observaram, que a região mais referida com 44%, foi a coluna lombar. Resultados similares foram apresentadas por Rego et al. (2021)²⁵, que 71,40% dos entrevistados apresentaram algum tipo de dor, sendo citadas na região lombar, costas ou cabeça.

De acordo com Cavalcante et al., (2023)²⁶, os segmentos mais citados por essa população de trabalhador são dores nos braços, mãos, ombros, pernas e na coluna vertebral. Estes resultados podem estar associados a posturas corporais inadequadas, a movimentos repetitivos, o tempo na posição sentada, vibrações, ruídos e a ergonomia do assento, que também deve ser considerado como fator de risco.

No que concerne ao mapa de associação entre as queixas da dor osteomioarticular por categoria de transporte, faixa etária e IMC, foi verificado que a dor osteomioarticular está mais associada à categoria dos caminhoneiros, com faixa etária entre 40 e 49 anos, e com IMC classificado como sobrepeso. Quando comparado o IMC à faixa etária, observa-se que a condição de obesidade está mais associada a faixa etária de 50 a 59 anos.

Confirmando o estudo, Souza, Assunção e Pimenta (2019)²⁷ constataram que 16,1% dos rodoviários da Região Metropolitana de Belo Horizonte foram classificados como obesos. Além disso, 1,5% deles foram incluídos como baixo peso, 38,5% como sobrepeso e 43,9% como eutróficos, com a maior concentração no sexo masculino, com idades entre 18 e 39 anos.

Comparativamente, Rodrigues et al., (2020)²⁸ ao analisarem o perfil de taxista em Montes Claros/MG, observaram que os sujeitos tinham idade entre 31 e 60 anos e encontravam-se com sobrepeso em 47,1%. Achados similares foram encontrados por Ferreira et al., (2020)¹⁷, ao analisarem a faixa etária e o IMC dos motoristas de transporte coletivo.

Apontamentos similares a outros estudos estão presentes na literatura (Burguesine et al., 2020; Giroto et al., 2020; Pontes et al., 2020)^{14,18, 16}.

De acordo com Burguesani et al. (2020)¹⁴, frente uma pesquisa realizada na Fundação Getúlio Vargas (FGV), identificou-se que a dor em coluna, tendões e articulações atingem 35 % dos motoristas, enquanto 80,5 % dos motoristas relatam queixas álgicas nas costas ou coluna vertebral. Por sua vez, Fratti et al., (2019)²³, ao pesquisar sobre dor osteomioarticular em motorista de caminhão, observaram uma prevalência de queixa álgica na lombar. Na pesquisa de Rego et al., (2021)²⁵, ao investigarem motoristas de transportes públicos, notaram uma prevalência de dor musculoesquelética em punho, mãos e dedos, seguido do cotovelo e joelho. Esses dados ratificam os obtidos por Maciel et al. (2024)²⁹, onde observou-se uma associação entre horas trabalhadas e a ocorrência de distúrbios musculoesqueléticos na região do pescoço, ombros e região lombar nos últimos 12 meses e nos ombros e região lombar nos últimos 7 dias, especialmente para aqueles com carga horaria maior que 12 horas.

Consolidando os achados, a revisão sistemática com meta-análise realizada por Rezaei et al., (2024)¹⁰, com a categoria dos taxistas, mostrou maior prevalência de distúrbios osteomioarticulares relacionada à região lombar com 53,87% e em diferentes regiões do corpo, como pescoço (38,15%), ombro (34,97%), parte superior das costas (18,30%) e joelho (14,10%). Em consonância, Kasemsan et al., (2021)⁸, encontraram resultados similares a outros estudos presentes na literatura.

Ademais, Silva et al., (2021)⁶ fazem uma ressalva importante com relação ao surgimento de sintomatologia dolorosa nesse grupo de trabalhador, afirmando que a ausência de suporte ergonômico nos assentos dos veículos, com ajustes e apoio para as costas, contribuem para o aumento do quadro doloroso e distúrbios musculoesqueléticos.

Assim sendo, acredita-se que as dores musculoesqueléticas sejam decorrentes das solicitações físicas no corpo, as quais estão associadas aos movimentos repetitivos, levando ao uso excessivos de músculos e tendões e, conseqüentemente, aumentando os riscos de lesões, devido a contração muscular estática e o uso da postura inadequada por longos períodos.

Cada vez mais pesquisas realizadas no setor de transporte confirmam a elevada incidência de dor e desconforto osteomioarticulares, repercutindo negativamente na saúde e qualidade de vida dos trabalhadores de transporte, havendo a necessidade de intervenções com medidas preventivas, como a fisioterapia associada à ergonomia. Esta associação poderá atuar de forma cuidadosa, reunindo técnicas que ajude na prevenção do surgimento de dores e alguns desconfortos musculoesqueléticos, assim como poderá contribuir na diminuição dos fatores de riscos relacionados aos locais de trabalho.

Validando as informações obtidas no estudo, Barros, Bastos e Lopes (2020)²², verificaram que 59% dos caminhoneiros apresentaram dor lombar e que há uma correlação entre o tempo de serviço e a idade, sendo que a média do tempo de profissão dos que apresentaram dor lombar foi de 23,4 anos. Os autores ainda afirmam que, ao permanecer sentado numa mesma posição por tempo elevado, o motorista de caminhão se expõe à vibração, faz inclinações e rotações excessivas do tronco, podendo originar as dores musculares nesses profissionais

Estudos mostram que é possível perceber que as atividades profissionais, de um modo geral, geram impactos negativos que podem estar associados à ergonomia precária do ambiente, à rotina de tarefas, instrumentos inadequados de trabalho e posturas inapropriadas adotadas no dia a dia, gerando uma possível limitação da amplitude de movimento e, com isso, as regiões corporais tendem a se adequar a tais situações e, com o passar do tempo, alterações nas estruturas da coluna vertebral podem surgir, acompanhadas de dores intensas³⁰.

Quanto aos achados de interação entre, consulta ao médico no último ano, horas de sono, sexo, IMC, faixa etária e atividade física, conforme Tabela 3, pode-se constatar que provavelmente o indivíduo procurou o médico por problemas da dor. Estando em consonância com os achados de Fratti et al., (2019)²³.

Em uma revisão sistemática realizadas com motorista de transporte na América Latina, seguido por países europeus, observou-se que as condições de trabalho e saúde apresentadas pelos condutores de transporte público são similares aos apresentados no Brasil. Foram identificadas as diversas realidades que acometem a população estudada em nível mundial, entre as quais se incluem a extensas jornadas de trabalho, e que anos mais tarde repercutem no aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis (Arias-Melendez et al. 2021)¹⁹.

Desse modo, a presente pesquisa, por se tratar de um estudo transversal, não se pode descartar a possibilidade de causalidade reversa, ou seja, indivíduos com distúrbios musculoesqueléticos, relataram dores musculoesqueléticas que sejam decorrentes das solicitações físicas no corpo, as quais estão associada aos movimentos repetitivos, levando ao uso excessivos de músculos e tendões e, conseqüentemente, aumentando os riscos de lesões, devido a contração muscular estática e o uso da postura inadequada.

Assim sendo, considera-se que a dor lombar é um problema de saúde pública, que pode prejudicar as relações sociais, econômicas, profissionais e culturais dos indivíduos, afetando ambos os sexos, aumentando com a idade, assim como, podendo causar incapacidade laboral temporária ou permanente. Logo, a preocupação deste artigo é contribuir com a reflexão sobre os significados atribuídos à dor e aos distúrbios osteomioarticulares, de forma geral e, em particular, e neste caso, com os resultados referentes à prevalência.

Recomenda-se a implementação de medidas como triagens periódicas para a identificação de dores crônicas musculoesqueléticas, avaliações ergonômicas e a criação de programas de treinamento e intervenções ergonômicas. Essas ações devem abranger a promoção de uma postura correta, o treinamento comportamental durante a condução, a realização de exercícios corretivos e a criação de um ambiente de trabalho ergonômico, que inclua melhorias nos assentos, no espaço, no volante e em outros fatores relevantes. Além disso, é fundamental que políticos, profissionais de saúde, motoristas e outras partes interessadas colaborem no combate às lesões musculoesqueléticas nessa população.

Destarte, o aperfeiçoamento e a implementação efetiva de políticas públicas na área de saúde do trabalhador, particularmente da categoria de transportes, visa garantir não apenas a segurança dos passageiros, como também o bem-estar e qualidade de vida dos motoristas. As empresas. Juntamente com os respectivos sindicatos, devem buscar desenvolver estratégias para o devido acompanhamento destes trabalhadores, incluindo o seu posto de trabalho, bem como discutir questões voltadas à área organizacional, abrangendo as metas, jornada, dupla tarefa. Além disso, um serviço de apoio a esses trabalhadores poderia atender às demandas individuais e coletivas, ao promover ações de prevenção e promoção da saúde. Tais estratégias podem minimizar a dor crônica musculoesquelética nestes indivíduos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dessa pesquisa foi possível identificar que os distúrbios osteomioarticulares afetam os trabalhadores nas diferentes categorias de transporte, impactando-os na iniciação e/ou exacerbação das morbidades dos mesmos. Logo, a partir das observações descritas, supõe-se que as características sociodemográficas como idade, sexo, estilo de vida, IMC, atividade laboral sejam fatores determinantes para as manifestações de dor e distúrbios osteomioarticulares nos trabalhadores do setor de transporte. Sendo ainda pertinente ressaltar, que embora a dor seja uma percepção bastante subjetiva, ela pode ser descrita pelos sujeitos de várias formas em função de diversos fatores, observando uma correlação bastante significativa como o nível socioeconômico, o meio ambiente que o indivíduo se encontra inserido e o momento da vida.

A propósito, os resultados apontados chamam atenção, pois, apresentam números significantes quanto a prevalência da dor e dos desconfortos osteomioarticulares em vários segmentos corporais, nos trabalhadores das diversas categorias do setor de transporte.

Considerando a relação entre as queixas apresentadas, a vulnerabilidade dos trabalhadores e os demais fatores apresentados, é bastante provável que todos os aspectos apresentados estejam refletindo na saúde do trabalhador do setor de transporte da cidade de João Pessoa/PB, cujos resultados corroboram com estudos já desenvolvidos nos últimos anos, em outros estados brasileiros e inclusive em outros países, o que tem sido considerado um grande problema de saúde pública, ressaltando assim a preocupação com estes trabalhadores.

Como potencialidade, o presente estudo abre as portas para uma investigação mais aprofundada, observando mais intensamente a multicausalidade de LER/DORT, reconhecendo a importância da otimização do trabalho para torná-lo realmente adaptável aos trabalhadores. A resolução desta disparidade exige a introdução de programas para melhorar as condições de trabalho que sejam baseadas em evidências epidemiológicas, que ampliem a explicação e definam melhor a influência relativa de cada determinante nas lesões musculoesqueléticas em homens e mulheres no trabalho, sugerindo-se novos estudos com grandes amostras e desenhos longitudinais, inclusive com estudos multicêntricos, que ampliem a explicação e definam melhor a influência relativa de cada determinante nas lesões musculoesqueléticas em homens e mulheres no trabalho nas categorias de transporte. Assim como, propor uma abordagem multidisciplinar para a implementação de políticas públicas que busquem promover o bem-estar físico e social dos trabalhadores, a partir de uma abordagem com educação em saúde, proporcionando um ambiente de trabalho seguro e saudável, atentando-se aos detalhes de cada atividade e as limitações de cada indivíduo.

Este artigo discutiu alguns desafios contemporâneos da saúde pública a partir do desenvolvimento institucional das ciências sociais no campo da saúde, a partir do surgimento de novas e diversas abordagens e questões que problematizam a relação entre saúde, trabalho e sociedade. Assim sendo, salienta-se a importância desses dados em pesquisas futuras, com inclusão de instrumentos validados, para que o trabalhador possa se reconhecer ou não, como sendo portador de doenças musculoesqueléticas, com intuito de estabelecer novos projetos que viabilizem a implementação de programas voltados aos aspectos ergonômicos do trabalho, visando prevenir os riscos e minimizar os sintomas das possíveis afecções musculoesqueléticas e, conseqüentemente, melhorar a qualidade de vida desses trabalhadores.

REFERÊNCIAS

- Nascimento DB, Nascimento EGC. Vivendo com a dor crônica: um artigo de revisão. *Revista da Saúde da AJES* 2020; 6 (12): 91 – 102.
- Fantini AJE, Assunção AA, Machado AF. Dor musculoesquelética e vulnerabilidade ocupacional em trabalhadores do setor público municipal em Belo Horizonte, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva* 2014; 19(12):4727-2738.
- Tolentino CGS, Almeida G, Fernandes RCP. Distúrbios musculoesqueléticos em extremidades superiores distais entre homens e mulheres: resultados de estudo na indústria. *Rev Bras Saude Ocup* 2017; 42:e3: 2-10.
- Xie YF, Wang J, Bonin RP. Optogenetic exploration and modulation of pain processing. *Experimental Neurology* 2018; 306:117-121.
- Pereira ISSD, Araujo AJN. Condições de trabalho e os impactos na saúde dos motoristas de transporte de lotação. *Serv. Soc. Rev.* 2021; 24(1):59-80.
- Silva DH, Carvalho AR, Adad RBSF, Abimael C, Pereira TMA, Sousa IM. Prevalência das lesões osteomusculares em motoristas de ônibus: Uma revisão integrativa 2021; 5 (2.): 13-16.
- Silva LF, Teixeira SL. Prevalence of musculoskeletal pain in leather products industry workers: cross-sectional study in a city of the state of Minas Gerais. *Rev Dor* 2017; 18 (2):135-40.
- Kasemsan A, Joseph L, Paungmali A, Silitertpisan P, Pirunsan U. Prevalence of musculoskeletal pain and associated disability among professional bus drivers: a cross-sectional study. *Int Arch Occup Environ Health* 2021; 94(6):1263-1270.
- Joseph L, Standen M, Paungmali A, Kuisma R, Silitertpisan P, Pirunsan U. Prevalence of musculoskeletal pain among professional drivers: A systematic review. *J Occup Health* 2020; 62(1): e12150.
- Rezaei E, Shahmahmoudi F, Makki F, Salehinejad F, Marzban H, Zangiabadi Z. Musculoskeletal disorders among taxi drivers: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2024; 25(66): 1-9.
- Nunes ED. As ciências humanas e a saúde: algumas considerações. *Revista Brasileira de Educação Médica* 2003; 27(1): 65–72.
- Romanowski FNA, Castro MB, Neris NW. Manual de tipos de estudo. Produção técnica do programa de pós-graduação da odontologia. Centro Universitário de Anápolis. 2019.
- Siddiqi N. Credit risk scorecards: Developing and implementing intelligent credit scoring. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. 2006.
- Borguesani AR, Franchini AS, Ogasawara EL, Machado HHL, Oliveira RA. PERFIL ANTROPOMÉTRICO DOS CAMINHONEIROS BRASILEIROS. *Rev. Ação Ergon.* 2020; 14(1): 112-120.
- Feitosa FP, Feitosa KA, Pereira MC, Gonçalves JR. REALIDADE DA ASSISTÊNCIA DE SAÚDE AOS MOTORISTAS CARRETEIROS. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação* 2024; 10 (06): 3922-3938.
- Pontes JS, Kroll C, Kuntz MGF, Costa MM, Czarnobay SA. Avaliação nutricional de taxistas do aeroporto e rodoviária de Joinville-SC. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento* 2020; 14 (89): 921-933.
- Ferreira CRT, Deus MBB, Morais MJD, Silva RPM, Schirmer J. Qualidade do sono dos motoristas de transportes coletivos urbanos em uma cidade da Amazônia Ocidental, Brasil. *Journal of Human Growth and Development.* 2022; 32 (1): 43-54.
- Giroto E, Loch MR, Mesas AE, González AD, Guidoni CM, Andrade SM. Comportamentos alimentares de risco à saúde e fatores associados entre motoristas de caminhão. *Ciência & Saúde Coletiva* 2020; 25 (3):1011-1023.
- Arias-Meléndez C, Comte-González P, Donoso-Núñez A, Gómez-Castro G, Luengo-Martínez C, Morales-Ojeda I. Condiciones de trabajo y estado de salud en conductores de transporte público: una revisión sistemática. *Med Segur Trab [Internet]* 2021; 67(265): 278-297.
- Junior RCS, Souza JC, Grubits HB, Colombo RAM, Miyahira LK, Cespedes MS, Narciso FV. Qualidade e Hábitos de Sono de Taxistas. *Research, Society and Development.* 2020; 9(6): e676997959.
- Biondo CS, Aderne FPR, Vieira RA, Neta MMSA. IMPACTO DA ATIVIDADE LABORAL DE MOTORISTAS DE CAMINHÃO NO CUIDADO EM SAÚDE. *Revista Contemporânea* 2023; 3 (7): 9792-9811.
- Barros FP, Bastos RFN, Lopes, RL. PREVALÊNCIA DE LOMBALGIA EM MOTORISTAS DE CAMINHÃO DA REDE PRIVADA. *Revista das Ciências da Saúde e Ciências aplicadas do Oeste Baiano-Higia.* 2020; 5(1): 20-35.
- Fratti, SR, Souza DA, Vendrame EF, Gruska VM. Prevalência e fatores condicionantes de lombalgia em motoristas de caminhão da cidade de Cianorte-PR. *Revista UNINGÁ.* 2019; 56 (1): 26-37.
- Pereira ISSD, Araújo AJN. Perfil sociodemográfico e qualidade de vida dos motoristas de transportes de lotação. *Revista Emancipação;* 2020: e2011213: 1-18.
- Rêgo. ACS, Silva, IMS, Pantoja AS, Taketomi MSNI. Estudo da prevalência de DORT's em motoristas de uma empresa de transporte público em Santarém-PA. *Revista Eletrônica Acervo Saúde* 2021; 13 (4): e6762. 1-10.
- Cavalcante FML, Amaral HRM, Rodrigues JP, Cassimiro MP, Neto FRGX. Riscos e agravos à saúde de motoristas de transporte universitário do Noroeste do Estado do Ceará. *Revista Contribuciones a Las Ciencias Sociales* 2023; 16 (9): 14286-14301.
- Souza LPS, Assunção AV, Pimenta AM. Fatores associados à obesidade em rodoviários da Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Rev Bras Epidemiol* 2019; 22: e190029.
- Rodrigues H, Meireles C, Santos-Lima J, Toledo GP, Cardoso JL, Gomes SL, Rodrigues KCLS, Campos ERT, Oliveira FM. Prevalência de sobrepeso e obesidade em

- taxistas da cidade de Montes Claros / MG, Brasil. *Rev Interd* 2020;14: 1-10.
29. Maciel ET, Padilha VH, Graup S, Pinto, ACCS. Mental workload, musculoskeletal disorders, and associated factors among international transport truck drivers. *Rev Bras Med Trab.* 2024;22(2):e20231083: 1-9.
30. Fonseca CEP, Silva JM, Siqueira MER. Prevalência de Dor Lombar e Percepção da Qualidade de Vida em Taxistas. *Revista Unimontes Científica* 2019; 21 (2): 42-56.

Artigo Original

Associação entre desempenho na corrida, amplitude de dorsiflexão de tornozelo e flexão de joelhos de corredoras recreacionais

*Association between running performance, ankle dorsiflexion amplitude and knee flexion of recreational female runners*Luanda Passos Ribeiro¹, Marcelo Magalhães Sales² e José Fernando Vila Nova de Moraes¹

1. Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina, Pernambuco, Brasil.
2. Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade, Universidade Estadual de Goiás (UEG), Quirinópolis, Goiás, Brasil.

RESUMO

Introdução: A corrida de rua tem se destacado como prática de atividade física na população. Por ser uma ação complexa, que envolve diversas articulações, a corrida pode ser estudada de diversas maneiras. As articulações do tornozelo e do joelho são parte importante nas diferentes fases da corrida, além disso, o movimento de dorsiflexão do tornozelo e flexão dos joelhos podem contribuir para um melhor funcionamento dos membros inferiores durante a corrida. **Objetivo:** verificar se o tempo, frequência, volume semanal e ritmo médio de corrida estão associados à amplitude da dorsiflexão do tornozelo e flexão de joelhos de corredoras recreacionais. **Métodos:** vinte corredoras recreacionais, com idades entre 18 e 46 anos, tempo de treino de 12,00 (8,35 – 46,25) meses, frequência semanal de treino de 2 a 5 vezes, volume semanal de treino médio de 19,55 ± 5,60 km, e ritmo médio de corrida de 6,64 ± 0,69 min/km realizaram o *Weight Bearing Lunge Test* e tiveram sua cinemática articular filmada durante corrida na esteira. Os dados foram analisados por meio de Correlação de Pearson e Teste-T de Student utilizando o SPSS versão 23.0 para Windows®. O nível de significância adotado foi $p < 0,05$. **Resultados:** o tempo de treino apresentou correlações significativas com a amplitude de dorsiflexão dos tornozelos direito ($r = -0,447$; $p = 0,048$) e esquerdo ($r = -0,607$; $p = 0,004$). Não foram encontradas associações significativas entre frequência, volume e ritmo médio de corrida com a amplitude da dorsiflexão do tornozelo e flexão de joelhos das corredoras. **Conclusão:** houve correlação significativa negativa entre o tempo de treino (meses) e a amplitude da dorsiflexão dos tornozelos direito e esquerdo.

Palavras-chave: Amplitude de movimento articular; Articulação de tornozelo; Joelho; Corrida.

ABSTRACT

Background: Street running has become one of the most practiced sports. Since running is a complex action, which involves many joints, running can be studied under different ways. The ankle and knee joints play an important part in the different phases of running, in addition, the movement of ankle dorsiflexion and knee flexion can contribute to a higher performance of the lower limbs during running. **Objective:** to verify if time, frequency, weekly volume and mean running pace are associated to ankle dorsiflexion and knee flexion of recreational female runners. **Methods:** Twenty recreational female runners, aged between 18 and 48 years, with time of practice of 12.00 (8.35 – 46.25) months, weekly training frequency of 2 to 5 times, weekly mean training volume of 19.55 ± 5.60 km, and mean running pace of 6.64 ± 0.69 min/km performed the *Weight Bearing Lunge Test* and had their joint cinematics filmed while on a treadmill. Data were analyzed through Pearson's Correlation and Student's T-Test using the SPSS version 23.0 for Windows®. The level of significance adopted was $p < 0.05$. **Results:** time of practice presented significant correlations with amplitude of dorsiflexion of the right ($r = -0.447$; $p = 0.048$) and left ($r = -0.607$; $p = 0.004$) ankles. No statistically significant associations were found between frequency, volume and mean running pace and amplitude of ankle dorsiflexion and knee flexion. **Conclusion:** a significant negative correlation was found between time of practice (months) and amplitude of dorsiflexion of the right and left ankles.

Keywords: Range of motion; Ankle joint; Knee; Running.

Autor para correspondência: José Fernando Vila Nova de Moraes – josefernando.moraes@univasf.edu.br.

Submetido em 19/08/2024 | Publicado em 23/12/2024.

INTRODUÇÃO

A busca por esportes e atividades físicas tem se tornado cada vez mais frequente. Dentre as principais modalidades esportivas, a corrida é uma das mais procuradas, uma vez que sua alta popularidade e acessibilidade são vistas como um forte contribuinte para a promoção e melhoria de um estilo de vida fisicamente ativo entre a população. Além disso, essa prática tem mostrado efeito benéfico no bem-estar pessoal, na aptidão aeróbica e metabólica¹⁻².

A corrida é uma atividade motora altamente complexa que envolve a contribuição de grande parte dos músculos do corpo. Dessa forma, o movimento da corrida pode ser considerado como uma ação harmônica para alcançar uma locomoção que apresente translação do centro de massa com menor gasto de energia possível³.

Para entender como a corrida acontece, é necessário saber que seu ciclo possui duas fases: a fase de apoio e a fase de balanço. A fase de apoio começa quando, por exemplo, um pé entra em contato com o solo e o peso do corpo é transferido do retopé ou do médiopé ao antepé, e, por fim, com uma ação deste antepé contra o solo, para então, perder o contato com o solo, caracterizando a finalização da fase de apoio da corrida. Essa fase compõe 40% do ciclo da corrida e divide-se em 3 momentos: contato inicial (*Footstrike*), médio apoio (*midsupport*) e desprendimento (*Toe-off*)⁴⁻⁶.

A fase de balanço ocorre na sequência, o pé que perdeu o contato com o solo, é acelerado para cima e para frente. Assim, há a transposição de um membro inferior (coxa e perna) em relação ao membro contralateral. Essa fase é concluída instantes antes de o pé iniciar um novo ciclo do movimento. Dentro do ciclo da corrida, a fase de balanço é mais duradoura, preenche 60% do tempo total do ciclo⁴.

Nesse contexto, a atuação da articulação do tornozelo é essencial para um movimento apropriado da corrida. Em corredores que aterrissam com o retopé, ocorre uma leve extensão do tornozelo após o contato com o solo, enquanto aqueles que aterrissam com o antepé realizam uma ligeira flexão⁷. Logo após esse contato, ocorre uma pequena flexão plantar, como consequência do aplanamento do pé. Com o pé todo apoiado no solo, inicia-se uma flexão dorsal causada pelo avanço da tibia sobre o pé, por conta da flexão do joelho. Após o pico de dorsiflexão, ocorre uma flexão plantar até o final do apoio para promover a propulsão para a fase aérea. Na fase de balanço, o tornozelo realiza uma gradativa flexão dorsal até o alinhamento para o novo contato^{4,8-9}.

Diante do exposto, a amplitude de movimento da articulação do tornozelo, especialmente a dorsiflexão, pode influenciar no funcionamento adequado do membro inferior durante a prática de exercícios e atividades da vida diária. Por outro lado, o treinamento físico pode ocasionar um aumento na rigidez dos tendões envolvidos nos gestos motores praticados e reverberar na amplitude de movimento das articulações envolvidas naquela atividade motora¹⁰. Essas alterações podem ser explicadas, em parte, por modificações nas estruturas internas dos tendões, produzidas para compensar o desgaste mecânico nos músculos, induzido pelo estresse de carga repetida durante o treinamento¹⁰.

No que se refere à corrida, um tendão fortemente envolvido nesse gesto motor, é o do tríceps sural. Na corrida, esse tendão parece não sofrer um pré-alongamento substancial¹¹, portanto, o armazenamento de energia parece ser proveniente da contração ativa dos músculos conectados ao tendão. Dessa maneira, reduzir a complacência diminuiria a transferência de energia para o tendão e, por sua vez, reduziria o custo de energia das contrações musculares associadas¹². Onde um pré-alongamento substancial não ocorre, caso do tríceps sural durante a corrida, um tendão mais complacente, poderá requerer maior encurtamento da fibra muscular e/ou velocidade de encurtamento para um dado movimento articular. Como resultado, no caso do tendão do tríceps sural, a transmissão de força para a articulação pode ser favorecida em relação ao armazenamento e liberação de energia elástica, pois, para uma dada quantidade e taxa de encurtamento da unidade do tendão muscular, menor encurtamento da fibra muscular é necessário com um tendão rígido quando comparado a um complacente, no qual o encurtamento adicional da fibra é necessário para acomodar o alongamento do tendão¹².

Desse modo, torna-se razoável inferir que o aumento da rigidez do tendão, ocasionada pelo gesto motor realizado repetidas vezes, na medida em que, a corrida é caracterizada por uma sucessão de saltos, realizando, portanto, um grande volume de ciclo-alongamento-encurtamento das propriedades envolvidas na articulação do tornozelo, entre elas o tendão do tríceps sural, poderia ocasionar uma melhora na economia de corrida e, por sua vez, reverberar positivamente no desempenho dos seus praticantes.

Adicionalmente, a dorsiflexão do tornozelo está associada à ativação de áreas cerebrais envolvidas na preparação do movimento, integração sensorial, planejamento/execução motora, equilíbrio e coordenação visomotora¹³. No plano sagital, medidas clínicas de dorsiflexão do tornozelo restrita foram previamente ligadas à redução do movimento de flexão do joelho e do quadril^{14,15}, tornando, por sua vez, importante investigar de que forma as alterações na amplitude de movimento do tornozelo afeta os demais movimentos envolvidos no gesto motor da corrida, entre eles, a flexão de joelhos, e seus efeitos sobre o desempenho.

Por outro lado, até onde sabemos, não há estudos que tenham investigado os efeitos do volume de treinamento de corrida sobre a amplitude de movimento da dorsiflexão do tornozelo e, por sua vez, da flexão de joelhos, bem como suas implicações para o desempenho na corrida. A literatura até o presente momento aponta que, em jogadores de futebol, a amplitude de movimento da dorsiflexão do tornozelo é reduzida após uma temporada de competição, porém, sem qualquer análise sobre o desempenho¹⁶. No que se refere a corrida, existe apenas a publicação de um protocolo de avaliação de 52 semanas de treinamento de corrida, que deseja observar os impactos desse período sobre a amplitude de movimento de diversas articulações, entre elas o tornozelo e joelho. Porém, sem indicação de investigar como as alterações nas amplitudes de movimento podem afetar o desempenho de corrida¹⁷.

Desta forma, o objetivo do presente estudo foi verificar se o tempo, frequência, volume semanal de treino e ritmo médio de corrida possuíam associações significativas com a amplitude do movimento de dorsiflexão do tornozelo e flexão de joelho de corredoras recreacionais. Hipotetizamos que corredoras com maior frequência e volume de treinamento, e, por sua vez, melhor condicionadas, irão apresentar menor amplitude de movimento do tornozelo e joelhos, portanto, maior desempenho de corrida.

MÉTODOS

Tipo de estudo e local de realização da pesquisa

O presente estudo possui característica transversal e foi realizado com corredoras recreacionais do município de Petrolina-PE. A condução das corredoras durante a realização dos testes e aplicação dos treinamentos foi realizada em um consultório em uma sala reservada e climatizada, localizado no município de Petrolina-PE. No momento da avaliação estavam apenas a voluntária e os avaliadores.

Características da amostra e aspectos éticos

A amostra foi composta por indivíduos saudáveis e ativos, do sexo feminino, selecionadas de forma não aleatória, por voluntariedade, isentos de problemas físicos e de tratamento farmacológico.

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Estudos e Pesquisas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IF Sertão-PE) sob o parecer número 4.475.278 e CAAE número 39983720.1.0000.8052. As participantes foram informadas sobre o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme a resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Crítérios de inclusão e exclusão dos participantes da pesquisa

Foram incluídas na pesquisa pessoas do sexo feminino, com idades entre 18 e 50 anos, que praticavam corrida de rua com um volume semanal de no mínimo 10km. Como critérios de não inclusão, observou-se a presença de cirurgia pregressa nos membros inferiores, anormalidades patológicas intra-articulares, acometimento dos ligamentos colaterais ou cruzados, instabilidade patelar, Síndrome Sinding-Larsen-Johansson ou Osgood-Schlatter, derrame articular do joelho, doenças neurológicas em geral que pudessem mascarar resultados neuromecânicos e motores, e limitações cognitivas que não permitam o entendimento para a realização dos testes. Por fim, após a inclusão, foram excluídas as participantes que desistiram de participar do estudo ou que apresentaram mal estar físico ou psicológico que impossibilitasse a realização das avaliações.

Procedimentos

Cada voluntária participou de uma entrevista inicial com um fisioterapeuta licenciado para identificação pessoal e triagem para critérios de inclusão, não inclusão e exclusão. Posteriormente, a voluntária foi encaminhada para uma avaliação cineantropométrica para medição de estatura e peso, e conseqüentemente cálculo do IMC.

Em seguida, a participante foi preparada para avaliação da amplitude de dorsiflexão do tornozelo por meio do *Lunge Test*. O *Weight Bearing Lunge Test* (WBLT) é um teste que avalia a dorsiflexão em cadeia cinética fechada (CCF)¹⁸. Enquanto o movimento é realizado próximo a uma parede, a dorsiflexão é mensurada indiretamente com o auxílio de uma fita métrica atada ao chão. A distância entre o 1º dedo do pé e a parede é considerada e mensurada. O resultado do teste pode ser utilizado em centímetros, ou em graus com o uso de um inclinômetro (Figura 1). Para o presente estudo, optou-se por utilizar os valores em graus. Este é um método simples e confiável tanto para a condição intra-examinador quanto interexaminador^{19,20}.

O WBLT foi realizado com o indivíduo descalço e com o pé dominante à frente da perna não dominante, ao longo de uma fita métrica fixada no chão, de modo que a bissecção do calcâneo e o segundo dedo do pé permaneceu na linha. Em seguida, a participante foi instruída a conduzir a patela do membro inferior dominante o mais próximo possível de uma linha vertical desenhada na parede sem levantar o calcanhar do chão. Depois que a voluntária atingiu a dorsiflexão máxima do tornozelo, o examinador posicionou um inclinômetro analógico entre a tuberosidade tibial e a marca feita na face anterior da tibia para registro do resultado (o inclinômetro foi posicionado na face anteromedial da perna para evitar qualquer influência do músculo tibial anterior na medição)²¹, conforme Figura 1.

Figura 1. Avaliação da amplitude da dorsiflexão do tornozelo com o uso de inclinômetro analógico. Fonte: autoria própria.



Após o WBLT, foi realizada a avaliação da cinemática articular utilizando uma esteira ergométrica (R4, Movement, Brasil) e uma câmera de dispositivo móvel (Iphone, Apple). Cada voluntária realizou um aquecimento de 10 minutos até atingir a velocidade média que habitualmente realiza a corrida (dado coletado na avaliação) após esse período, foi realizada a filmagem durante trinta segundos. Marcadores adesivos foram posicionados em pontos e projeções anatômicas dos membros inferiores para a reconstrução dos ângulos no software de análise de imagem, sendo estes pontos localizados no epicôndilo lateral do fêmur, maléolo lateral e base do quinto metatarso²².

Foi utilizado um tripé portátil posicionado em uma altura de 1,05m a dois metros lateralmente do membro a ser avaliado²³. O software Kinovea (França, versão 0.8.15) foi utilizado para reconstruir os segmentos corporais e calcular os ângulos do tornozelo no plano sagital em dois instantes: a) contato inicial do pé com o solo; b) máxima flexão do joelho durante a fase de apoio²² (Figuras 2 e 3).

Figura 2. Avaliação da dorsiflexão dinâmica de tornozelo. Linha traçada do marcador interarticular do joelho ao marcador do maléolo lateral e linha traçada paralela à borda do tênis. Fonte: autoria própria.



Figura 3. Avaliação da flexão do joelho. Linha traçada do marcador do trocânter maior do fêmur ao marcador da linha interarticular do joelho. Fonte: autoria própria.



Análise de dados

O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado na verificação da normalidade e homogeneidade dos dados. Apenas a variável de tempo de treino em meses não atingiu a normalidade. Assim, todas as variáveis, com exceção do tempo de treinamento, foram expressas em média e desvio padrão. A variável tempo de treinamento expressa em mediana e seus respectivos intervalos de confiança (IC 95%). Para verificar o grau de associação entre as variáveis com distribuição Gaussiana, foi empregada uma Correlação de Pearson, para o tempo de treinamento, que violou a normalidade, uma correlação de Spearman foi utilizada. Adicionalmente, foi utilizado o teste-t de *Student* para amostras independentes foi aplicado para comparação das variáveis de acordo com a classificação do volume semanal de treino e ritmo médio de corrida (convertido para minutos decimais). Para tanto, as participantes foram divididas em dois grupos de acordo com a mediana de cada variável. Em todas as análises foi adotado nível de significância de 5% ($p < 0,05$). As análises foram efetuadas com o auxílio do *software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, versão 23.0 para Windows®.

O cálculo do *effect size* para as comparações entre grupos foi realizado de acordo com o *d* de Cohen²⁴, no qual valores entre 0,1 a 0,3 foram considerados pequenos, 0,3 a 0,5 médios, e acima de 0,5 grandes.

O cálculo do poder das análises foi realizado com o auxílio do *software G*Power 3.1.9.4*. Para o teste-t de *Student* para amostras independentes, considerando um *effect size* de 0,52 e uma margem de erro de 5%, o poder estatístico atingido para a análise foi de 0,30. Já para a Correlação de Pearson, considerando o mesmo *effect size* e margem de erro, o poder estatístico encontrado para a análise foi de 0,84.

RESULTADOS

Participaram do estudo 20 corredoras recreacionais do município de Petrolina – PE, com idades entre 18 e 46 anos e tempo de treino entre 2 e 180 meses. Apenas uma participante relatou dominância do membro esquerdo. As demais características das participantes podem ser encontradas na tabela 1.

Tabela 1. Características principais das participantes (n=20).

Variável	Média ± Desvio-padrão	Mínimo – Máximo
Idade (anos)	33,05 ± 9,00	18 – 46
Massa corporal (kg)	63,64 ± 10,26	50,00 – 93,20
Estatuta (m)	1,61 ± 0,05	1,51 – 1,72
IMC (kg/m ²)	24,39 ± 2,67	19,30 – 33,80
Tempo de treino (meses)*	12,00	8,35 – 46,25
Ritmo de corrida (min dec/km)	6,64 ± 0,69	5,50 – 7,90
Freq. de treino semanal (n)	2,85 ± 0,67	2,00 – 5,00
Vol. de treino semanal (km)	19,55 ± 5,60	7,00 – 30,00
Amp. do tornozelo direito (°)	44,00 ± 8,83	20,00 – 60,00
Amp. do tornozelo esquerdo (°)	46,00 ± 6,41	35,00 – 55,00
Amp. dinâmica do tornozelo dominante (°)	69,21 ± 4,05	60,06 – 77,60
Amp. da flexão de joelho (°)	41,45 ± 4,33	34,00 – 47,60

Legenda: IMC=índice de massa corporal; Freq.=frequência; Vol.=volume; Amp.=amplitude.*Dados expressos em mediana e intervalo de confiança (95%).

A tabela 2, por sua vez, exibe a Correlação de Pearson e Spearman entre as variáveis. Os resultados apontados mostraram associações significativas negativas entre o tempo de treino e a amplitude de dorsiflexão dos tornozelos direito ($r = -0,0447$; $p = 0,048$) e esquerdo ($r = -0,607$; $p = 0,004$). Adicionalmente, foram observadas correlações significativas positivas entre a frequência semanal e o volume semanal de treino ($r = 0,541$; $p = 0,014$) e entre a amplitude da dorsiflexão dos tornozelos direito e esquerdo ($r = 0,717$; $p < 0,001$).

Conforme exibido na tabela 2, o gráfico do coeficiente de Correlação de Pearson entre a amplitude dinâmica da dorsiflexão e a flexão do joelho foi de $r = -0,429$ (Figura 4). Apesar de não atingir significância estatística a correlação foi considerada moderada e o valor de significância encontrado foi marginal ($p = 0,059$).

As tabelas 3 e 4 apresentam as comparações da amplitude de movimento estática da dorsiflexão dos tornozelos direito e esquerdo, e a amplitude de movimento dinâmica e flexão do joelho do membro dominante de acordo com o volume semanal de treinamento e ritmo médio de corrida. O teste-t de *Student* para medidas independentes não revelou diferenças significativas entre os grupos. Todavia, a análise do tamanho do efeito (*effect size*) revelou tamanho do efeito considerado grande ($d = 0,52$) para a flexão do joelho (em relação ao volume semanal de treinamento) e amplitude dinâmica da dorsiflexão (de acordo com o ritmo médio de corrida).

Tabela 2. Matriz de correlação. O coeficiente de correlação de Pearson e Spearman entre tempo, frequência semanal e volume semanal de treino e ritmo médio de corrida com a amplitude da dorsiflexão dos tornozelos direito e esquerdo.

	Freq.	Vol.	Ritmo	Amp Dir	Amp Esq	Amp Din	FlexJ
Tempo	0,327	-0,047	-0,014	-0,447*†	-0,607*†	0,304	0,078
Freq.	-	0,541*	0,074	0,062	-0,086	-0,077	-0,117
Vol.	-	-	-0,300	0,294	0,152	-0,049	-0,179
Ritmo	-	-	-	0,029	0,077	0,242	0,118
AmpDir	-	-	-	-	0,717*	0,012	-0,164
AmpEsq	-	-	-	-	-	0,120	-0,335
AmpDin	-	-	-	-	-	-	-0,429

Legenda: Tempo=tempo de treino; Freq.=frequência semanal de treino; Vol.=volume semanal de treino; Ritmo=ritmo médio da corrida; AmpDir=amplitude da dorsiflexão do tornozelo direito; AmpEsq=amplitude da dorsiflexão do tornozelo AdmDin=amplitude de movimento dinâmica do membro dominante; FlexJ=flexão do joelho dominante. *p<0,05. †Correlação de Spearman.

Figura 4. Correlação de Pearson entre a amplitude dinâmica da dorsiflexão e flexão do joelho de corredoras recreacionais (n=20).

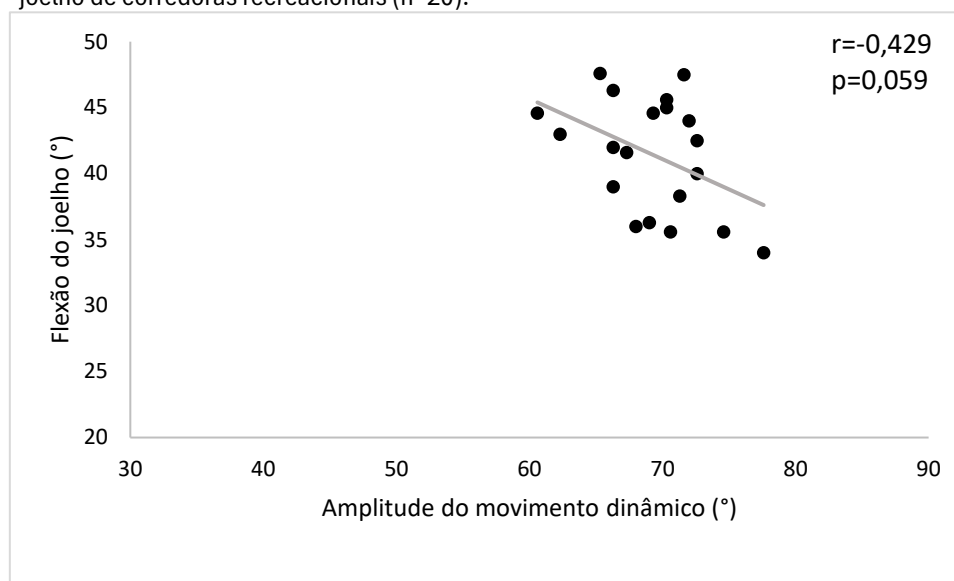


Tabela 3. Comparação da amplitude de movimento das participantes de acordo com o volume de treinamento semanal (n=20).

	Menos de 20km/sem (n=9)	20 ou mais km/sem (n=11)	p-valor	Tamanho do Efeito
Amplitude tornozelo direito (°)	42,78 ± 10,34	45,00 ± 7,75	0,589	0,247
Amplitude tornozelo esquerdo (°)	45,56 ± 7,68	46,36 ± 5,52	0,787	0,122
Amp. de movimento dinâmica (°)	69,37 ± 3,95	69,08 ± 4,33	0,881	-0,070
Flexão do joelho (°)	42,68 ± 4,35	40,45 ± 4,24	0,264	-0,520

Nota: Grupos divididos de acordo com a mediana da população estudada.

Tabela 4. Comparação da amplitude de movimento das participantes de acordo com o ritmo médio de corrida (n=20).

	Menos de 6,75 min/km (n=10)	6,75 min/km ou mais (n=10)	p-valor	Tamanho do Efeito
Amplitude tornozelo direito (°)	43,50 ± 11,56	44,50 ± 5,50	0,808	0,110
Amplitude tornozelo esquerdo (°)	44,50 ± 6,85	47,50 ± 5,89	0,308	0,470
Amp. de movimento dinâmica (°)	68,20 ± 3,58	70,22 ± 4,27	0,277	0,513
Flexão do joelho (°)	41,22 ± 4,27	41,69 ± 4,61	0,816	0,106

Nota: Grupos divididos de acordo com a mediana da população estudada.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo verificar a amplitude de dorsiflexão de tornozelo e a flexão de joelho medidos clinicamente com o *Lunge Test* e com uma análise cinemática, em corredoras recreacionais, e comparar com essas medidas com o tempo de treinamento na corrida, frequência e volume semanal de treino, e ritmo médio de corrida.

O principal achado do presente estudo indica que o tempo de treinamento afeta negativamente a dorsiflexão de tornozelo. De um ponto de vista fisiológico, parece ser uma adaptação natural, na medida em que, durante a corrida, o tendão dos músculos que compõem o tríceps sural, parece não sofrer um pré-alongamento substancial¹¹. Portanto, o armazenamento de energia parece ser proveniente da contração ativa dos músculos conectados ao tendão, não contando com um somatória da energia elástica. Assim, reduzir a complacência do tendão em questão, poderia aumentar a velocidade de transferência de energia do músculo para o tendão e, portanto, reduzir a dissipação dessa energia, diminuindo o custo energético das contrações musculares associadas¹².

Em suma, a transmissão de força para a articulação pode ser favorecida em relação ao armazenamento e liberação de energia elástica, pois, para uma dada quantidade e taxa de encurtamento da unidade do tendão muscular, menor encurtamento da fibra muscular é necessário com um tendão rígido quando comparado a um complacente, no qual o encurtamento adicional da fibra é necessário para acomodar o alongamento do tendão¹².

Assim, como a corrida trata-se de sucessivos saltos, realizando, portanto, um grande volume de ciclo-alongamento-encurtamento das propriedades envolvidas na articulação do tornozelo, entre elas o tendão do tríceps sural, poderia ocasionar uma melhora na economia de corrida e, por sua vez, reverberar positivamente no desempenho dos seus praticantes, o que parece ser confirmado pelas correlações negativas e significantes.

Adicionalmente, os achados identificaram correlações significativas positivas entre a frequência semanal e o volume semanal de treino ($r=0,541$; $p=0,014$) e entre a amplitude da dorsiflexão dos tornozelos direito e esquerdo ($r=0,717$; $p<0,001$). Essas correlações observadas já eram esperadas, considerando que se espera que quanto maior for a frequência semanal, maior o volume semanal de treino.

No que se refere a amplitude movimento, também espera-se que, quanto maior a amplitude de movimento de uma dada articulação, maior seria a amplitude de movimento da articulação contralateral, o que é confirmado no estudo de Almansoof et al.¹³, que investigaram a correlação de dorsiflexão do tornozelo entre o lado direito e esquerdo de 21 atletas recreacionais, todos homens, demonstraram haver uma positiva e significativa correlação entre os lados [$r = 0,514$, (0,092 – 0,779) 95% IC, $p < 0.01$].

A avaliação da dorsiflexão estática através do *Lunge Test* foi observada em estudos anteriores. Ferreira et al.²⁵ utilizaram o lado dominante para a mensuração clínica dessa variável e obtiveram medidas que variaram de 20° a 60°, essa variação nas medidas também foram encontradas no presente estudo. Rabin et al.²⁶ mostraram que recrutas militares com dorsiflexão abaixo de 22° tiveram maior risco de desenvolver a tendinopatia de Aquiles, corroborando com estudos que levantaram a hipótese de que a dorsiflexão limitada pode levar à pronação excessiva, aumentando a tensão do tendão de Aquiles e também pode gerar sobrecarga no tendão patelar²⁷. Esses achados mostram a importância de avaliar essa medida como preditora de futuras lesões e para identificar tanto a presença de um déficit de mobilidade quanto uma hipermobilidade na região do tornozelo.

Milner et al.²⁸ sugeriram que a menor flexão do joelho no contato inicial entre os atacantes do retropé contribuiu para lesões ósseas devido à maior rigidez articular e, conseqüentemente, maiores taxas de carga e absorção de choque prejudicada. Por outro lado, o aumento dessa angulação durante a corrida pode reduzir o risco de lesão no joelho e pode ser observado em corredores competitivos, o que sugere que essa variável parece ser uma adaptação protetora²⁹.

Corredores mais fortes podem ser capazes de usar maior flexão de joelho, criando uma estratégia de aterrissagem favorável³⁰. Bonacci et al.³¹ também observaram que um menor ângulo de flexão do joelho durante a fase de apoio na corrida, diminui a demanda sobre os músculos do quadríceps. Em seu estudo, os valores para o pico de flexão variaram entre 46,9° e 54,5°, já o presente estudo apresentou valores variando entre 35,6° e 47,6°.

Não foram encontradas diferenças significativas entre a distância percorrida semanalmente (volume de treino) e as variáveis cinemáticas estudadas (dorsiflexão de tornozelo e flexão de joelho). O volume de corrida semanal é comumente usado para prescrever o treinamento, pois é específico e de fácil compreensão. Além disso, a distância percorrida semanalmente pode ser considerada como um dos fatores de risco para o surgimento de lesões relacionadas à corrida. O

estudo de van Mechelen³², por exemplo, encontrou uma relação quase linear entre o aumento da distância semanal e a incidência de lesões na corrida para homens e mulheres.

No entanto, até onde sabemos, parece não haver estudos comparando a distância com as variáveis cinemáticas supracitadas. Shiotani *et al.*³³ avaliaram a rigidez da fásia plantar em corredores de longa distância e em indivíduos não treinados e observaram um aumento da rigidez nos corredores de longa distância, o que pode ser ocasionado em resposta à carga aos quais estão expostos.

Esses resultados sugerem uma adaptabilidade em decorrência do estresse mecânico da corrida, tal qual ocorreu no presente estudo, mesmo que em uma amostra de corredoras recreacionais.

Com relação à dorsiflexão do tornozelo, das vinte voluntárias avaliadas, quatro apresentavam valores abaixo de 40°, o que sugere uma restrição de mobilidade e seis voluntárias apresentavam valores acima de 50°, o que pode sugerir uma hipermobilidade do tornozelo. Para o movimento de flexão de joelho, nenhuma voluntária apresentou o valor de 50° e as que chegaram em valores próximos variaram o ritmo de corrida, não mostrando relação entre a mobilidade de joelho e velocidade de corrida.

Isso pode ser observado na tabela 4, a qual mostra que o ritmo médio de corrida não apresenta relação com as variáveis estudadas. Isso sugere que corredoras mais velozes não necessariamente apresentam melhores valores para mobilidade articular de joelho e tornozelo. No entanto, a homogeneidade da amostra pode ter influenciado nesse achado.

As evidências sobre as alterações da flexão do joelho durante a fase de apoio em relação à velocidade de corrida são ambíguas, com alguns estudos indicando aumento da flexão do joelho durante o apoio médio e outros mostrando que a flexão do joelho permanece relativamente estável em todas as velocidades de corrida^{34,35}.

Assim, como não houve diferença entre frequência semanal e dorsiflexão e flexão de joelho, o ritmo médio de corrida também não apresentou diferença significativa com as mesmas variáveis. Sabe-se que os corredores mudam suas velocidades de corrida com a mudança de comportamentos cinéticos, por exemplo, o torque de flexão plantar do tornozelo e o trabalho da articulação do tornozelo durante a fase de apoio aumentam na faixa de velocidade mais lenta³⁶. Por outro lado, o estudo de Schache *et al.*³⁴ encontrou que as articulações do joelho e do tornozelo não diferiram significativamente com os incrementos de velocidade de corrida. Ainda assim, trata-se de um tema controverso e pouco explorado na literatura.

Dentre as limitações do presente estudo, destaca-se o delineamento transversal, que impede de estabelecer razões de causa e efeito. Além disso, a medição foi realizada apenas em indivíduos do sexo feminino e em corredoras recreacionais, não sendo possível generalizar os resultados para o gênero masculino e para atletas competitivos. Outro aspecto é a amostra, que apesar de apresentar experiência de corrida e volume de treino distintos, no aspecto biomecânico pode ser considerada uma amostra homogênea.

CONCLUSÃO

Conclui-se que, para a amostra estudada, houve correlação significativa negativa entre o tempo de treino (meses) e a amplitude da dorsiflexão dos tornozelos direito e esquerdo.

REFERÊNCIAS

1. Hespanhol Junior LC, Pillay JD, Van Mechelen W, Verhagen E. Meta-Analyses of the Effects of Habitual Running on Indices of Health in Physically Inactive Adults. *Sports Medicine*. 2015;45(10):1455–68. doi: doi.org/10.1007/s40279-015-0359-y
2. Dallinga J, Van Rijn R, Stubbe J, Deutekom M. Injury incidence and risk factors: A cohort study of 706 8-km or 16-km recreational runners. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*. 2019;5:e000489. doi: 10.1136/bmjsem-2018-000489
3. Fraga CHW, Bloedow LDLS, Vaz MA. Análise de variáveis cinemáticas na corrida do triathlon obtidas em prova simulada. *Revista Brasileira de Biomecânica*. 2007;8(14):16-20.
4. Brandina K. Biomecânica aplicada ao esporte. São Paulo: Editora Sol; 2018.
5. Soderberg GL. Gait and gait retraining. Baltimore: Williams & Wilkins, 1990.
6. Adelaar RS. The practical biomechanics of running. *Am J Sports Medicine*. 1986;14(6): 497-500. doi: 10.1177/036354658601400613
7. Bertuzzi R, Brum PC, Alves CRR, Lima-Silva AE (Orgs). Aptidão aeróbia desempenho esportivo, saúde e nutrição. 1o Edição. Barueri-SP: Manole; 2017. 552 p.

8. Puleo J, Milroy P. *Running Anatomy*. 2nd Edition. Champaign, IL: Human Kinetics; 2019. 200p.
9. Lima Y, Ferreira VMLM, Lima POP, Bezerra MA, Oliveira RR, Almeida GPL. The association of ankle dorsiflexion and dynamic knee valgus: A systematic review and meta-analysis. *Physical Therapy in Sport*. 2018;29:61-9. doi: 10.1016/j.ptsp.2017.07.003
10. Burgess KE, Connick MJ, Graham-Smith P, Pearson SJ. Plyometric vs. isometric training influences on tendon properties and muscle output. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2007;21(3):986-989. Disponível em: https://journals.lww.com/nsca-jscr/abstract/2007/08000/Plyometric_Vs_Isometric_Training_Influences_on.55.aspx. Acesso em 23 out 2024.
11. Lichtwark GA, Bougoulias K, Wilson AM. Muscle fascicle and series elastic element length changes along the length of the human gastrocnemius during walking and running. *J Biomech*. 2007;40:157-164. Doi: 10.1016/j.jbiomech.2005.10.035
12. Fletcher JR, Esau SP, MacIntosh BR. Changes in tendon stiffness and running economy in highly trained distance runners. *Eur J Appl Physiol*. 2010;110:1037-1046. doi: 10.1007/s00421-010-1582-8
13. Almansoof HS, Nuhmani S, Muaidi Q. Role of ankle dorsiflexion in sports performance and injury risk: A narrative review. *Electronic Journal of General Medicine*. 2023;20(5):em512. doi: 10.29333/ejgm/13412
14. Rabin A, Portnoy S, Kozol Z. The association of ankle dorsiflexion range of motion with hip and knee kinematics during the lateral step-down test. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2016;46:1002-1009. doi: 10.2519/jospt.2016.6621
15. Sigward SM, Ota S, Powers CM. Predictors of frontal plane knee excursion during a drop land in young female soccer players. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008;38:661-667. doi: 10.2519/jospt.2008.2695
16. Moreno-Pérez V, Soler A, Ansa A, López-Samanes Á, Madruga-Parera M, Beato M, Romero-Rodríguez D. Acute and chronic effects of competition on ankle dorsiflexion ROM in professional football players. *European journal of sport science*. 2020;20(1):51-60. doi: 10.1080/17461391.2019.1611930
17. Jungmalm J, Grau S, Desai P, Karlsson J, Nielsen RØ. Study protocol of a 52-week Prospective Running INjury study in Gothenburg (SPRING). *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*. 2018;4(1):e000394. doi: 10.1136/bmjsem-2018-000394
18. Hoch MC, McKeon PO. Normative range of weight-bearing lunge test performance asymmetry in healthy adults. *Manual Therapy*. 2011;16(5):516-9. doi: 10.1016/j.math.2011.02.012
19. Venturini C, André A, Aguilar BP, Giacomelli B. Reliability of two evaluation methods of active range of motion in the ankle of healthy individuals. *Acta Fisiátrica*. 2006;13(1):39-43. doi: 10.11606/issn.2317-0190.v13i1a102574
20. Bennell K, Talbot R, Wajswelner H, Technovanich W, Kelly D, Hall AJ. Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. *Australian Journal of Physiotherapy*. 1998;44(3):175-180. doi: 10.1016/S0004-9514(14)60377-9
21. Konor MM, Morton S, Grindstaff TL. Reliability of three measures of ankle dorsiflexion range of motion. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2012;7(3):279-287. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3362988/pdf/ijsp-07-279.pdf>. Acesso em 16 ago 2024.
22. Dingenen B, Barton C, Janssen T, Benoit A, Malliaras P. Test-retest reliability of two-dimensional video analysis during running. *Physical Therapy in Sport*. 2018;33:40-47. doi: 10.1016/j.ptsp.2018.06.009
23. Kingston B, Murray A, Norte GE, Glaviano NR. Validity and reliability of 2-dimensional trunk, hip, and knee frontal plane kinematics during single-leg squat, drop jump, and single-leg hop in females with patellofemoral pain. *Physical Therapy in Sport*. 2020;45:181-187. doi: 10.1016/j.ptsp.2020.07.006
24. Cohen J. *The effect size. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 1988:77-83.
25. Ferreira VLM, Oliveira RR, Nazareno TS, Freitas LV, Mendonça LD. Interaction of foot and hip factors identifies achilles tendinopathy occurrence in recreational runners. *Physical Therapy in Sport*. 2020;45:111-19. doi: 10.1016/j.ptsp.2020.06.006
26. Rabin A, Kozol Z, Finestone AS. Limited ankle dorsiflexion increases the risk for midportion Achilles tendinopathy in infantry recruits: a prospective cohort study. *Journal of Foot and Ankle Research*. 2014;7:48. doi: 10.1186/s13047-014-0048-3
27. Mendonça LD, Ocarino JM, Bittencourt NFN, Macedo LG, Fonseca ST. Association of Hip and Foot Factors With Patellar Tendinopathy (Jumper's Knee) in Athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2018;48(9):676-684. doi: 10.2519/jospt.2018.7426
28. Milner CCE, Hamill ID. Are knee mechanics during early stance related to tibial stress fracture in runners? *Clinical Biomechanics*. 2007;22(6):697-703. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2007.03.003
29. Quan W, Ren F, Sun D, Fekete G, He Y. Do Novice Runners Show Greater Changes in Biomechanical Parameters? *Appl Bionics Biomech*. 2021; 8894636. doi: 10.1155/2021/8894636
30. Moffit TJ, Montgomery MM, Lockie RG, Pamukoff DN. Association between knee-and hip-extensor strength and running-related injury biomechanics in collegiate distance runners. *Journal of Athletic Training*. 2020;55(12):1262-1269. doi: 10.4085/1062-6050-0532.19
31. Bonacci J, Saunders PU, Hicks A, Rantalainen T, Vicenzino BT, Spratford W. Running in a minimalist and lightweight shoe is not the same as running barefoot: a biomechanical study. *British Journal of Sports Medicine*. 2013;47(6):387-392. doi: 10.1136/bjsports-2012-091837
32. van Mechelen W. *Running Injuries: A Review of the Epidemiological Literature*. *Sports Medicine*. 1992;14(5):320-335. doi: 10.2165/00007256-199214050-00004

33. Shiotani H, Yamashita R, Mizokuchi T, Sado N, Naito M, Kawakami Y. Track distance runners exhibit bilateral differences in the plantar fascia stiffness. *Sci Rep.* 2021;11:9260. doi: 10.1038/s41598-021-88883-4
34. Schache AG, Brown NAT, Pandy MG. Modulation of work and power by the human lower-limb joints with increasing steady-state locomotion speed. *The Journal of Experimental Biology.* 2015;218(15):2472-2481. doi: 10.1242/jeb.119156
35. van Oeveren BT, de Ruitter CJ, Beek PJ, van Dieen JH. The biomechanics of running and running styles: a synthesis. *Sports Biomechanics.* 2024;23(4):516-554. doi: 10.1080/14763141.2021.1873411
36. Sado N, Yoshioka S, Fukashiro S. A biomechanical study of the relationship between running velocity and threedimensional lumbosacral kinetics. *Journal of Biomechanics.* 2019;94:158-164. doi: 10.1016/j.jbiomech.2019.07.038

Artigo Original

Abordagens cinesioterapêuticas no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior: Estratégias utilizadas por fisioterapeutas

Kinesiotherapeutic approaches in the postoperative rehabilitation of anterior cruciate ligament reconstruction: Strategies used by physiotherapists

Renan Silva da Silva¹, Marcos Geziel Pantoja Freitas¹, Claudia Jeane Claudino Pontes de Miranda², Hilda da Silva Damasceno³, Vanessa de Cássia da Costa de Jesus³ e Rafael Araújo Motta⁴

1. Discente de Fisioterapia da Universidade da Amazônia (UNAMA), Belém, Pará, Brasil.
2. Doutora em Ciências Médicas pela Universidade de São Paulo (USP), Belém, Pará, Brasil.
3. Discente de Fisioterapia do Centro Universitário Leonardo da Vinci (UNIASSELVI), Salinópolis, Pará, Brasil.
4. Especialista em Quiropraxia pela Faculdade Inspirar, Salinópolis, Pará, Brasil.

RESUMO

Introdução: A reconstrução do ligamento cruzado anterior é um procedimento frequente em pacientes com lesões nessa estrutura, e a escolha adequada dos exercícios durante a reabilitação é essencial para resultados satisfatórios e uma recuperação eficaz. **Objetivo:** Investigar os planos cinesioterapêuticos empregados no pós-operatório de reconstrução do ligamento cruzado anterior, identificando as técnicas mais comumente utilizadas. **Métodos:** O estudo adota um desenho de pesquisa qualitativa, transversal e observacional. Participaram 25 fisioterapeutas que responderam a um questionário sobre suas práticas de reabilitação. **Resultado:** Os resultados indicaram uma grande variação nas técnicas e abordagens adotadas, sugerindo a ausência de padronização nos protocolos de reabilitação pós-operatória. Os participantes destacaram a necessidade de orientações mais claras e uniformes, além de treinamentos contínuos para fisioterapeutas que lidam com essas lesões. **Conclusão:** O estudo evidenciou a urgência de mais pesquisas para padronizar e inovar os protocolos de reabilitação, com o objetivo de aprimorar a qualidade e eficácia do tratamento cinesioterapêutico pós-reconstrução do ligamento cruzado anterior.

Palavras-chave: Reconstrução; Ligamento; Exercícios; Cinesioterapia.

ABSTRACT

Background: Anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction is a common procedure for patients with injuries to this structure, and selecting appropriate exercises during rehabilitation is essential for achieving satisfactory results and effective recovery. **Objective:** To investigate post-operative physical therapy plans following ACL reconstruction, identifying the most commonly employed techniques. **Methods:** This study adopts a qualitative, cross-sectional, and observational design. A total of 25 physical therapists participated by responding to a questionnaire about their rehabilitation practices. **Results:** The findings indicated significant variability in the techniques and approaches used, suggesting a lack of standardization in post-operative rehabilitation protocols. The participants highlighted the need for clearer, more uniform guidelines, as well as ongoing training for physical therapists working with such injuries. **Conclusion:** The study underscored the urgency of further research to standardize and innovate rehabilitation protocols, with the aim of improving the quality and effectiveness of physical therapy treatment after ACL reconstruction.

Key-words: Reconstruction; Ligament; Exercises; Physical therapy.

Autor Correspondente: Renan Silva da Silva – rsrenan.an@gmail.com.

Submetido em 03/09/2024 | Publicado em 23/12/2024.

INTRODUÇÃO

As lesões no ligamento cruzado anterior (LCA) são comuns e frequentemente demandam reconstruções cirúrgicas para restaurar a função e a qualidade de vida do paciente. Nesse contexto, o plano cinesioterapêutico no pós-operatório torna-se fundamental para otimizar a recuperação e promover o retorno às atividades diárias¹.

Além disso, a eficácia das abordagens nesta fase pós-operatória influencia diretamente os desfechos clínicos e a prevenção de complicações. No Brasil, a atuação dos fisioterapeutas ganha destaque, pois são responsáveis por adaptar as técnicas à realidade de cada paciente, garantindo resultados satisfatórios².

A importância de uma abordagem personalizada é ressaltada por Gomes *et al.*,³ que destacam a necessidade de considerar as particularidades de cada paciente, como o tipo de enxerto utilizado na cirurgia, o tempo de pós-operatório e a presença de lesões associadas. Essa individualização alinha-se ao princípio fundamental da fisioterapia baseada em evidências, promovendo intervenções que atendam às necessidades específicas de cada caso.

Os planos cinesioterapêuticos no pós-operatório de reconstrução do LCA podem apresentar variações de acordo com as características regionais. A diversidade cultural e a disponibilidade de recursos contribuem para uma abordagem multifacetada. Investigar essas práticas na região é essencial para compreender como os profissionais adaptam as intervenções à realidade local⁴.

Portanto, esta pesquisa visa aprofundar a compreensão das abordagens empregadas por fisioterapeutas no pós-operatório de reconstrução do LCA, contribuindo para o aprimoramento das práticas e dos resultados clínicos.

METODOLOGIA

A pesquisa é de natureza qualitativa, transversal e observacional. A amostra é composta por fisioterapeutas responsáveis pela aplicação de técnicas fisioterapêuticas no pós-operatório de reconstrução do LCA, sendo a seleção dos voluntários realizada por conveniência, com base na sua disponibilidade e envolvimento na prática clínica.

Para a seleção dos participantes, foram adotados os seguintes critérios de inclusão: ser fisioterapeuta atuante na área de reabilitação pós-operatória do LCA; ter, no mínimo, um ano de experiência no tratamento de pacientes nessa condição; estar devidamente registrado no Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (CREFITO); e ter disponibilidade para responder ao questionário online. Em contrapartida, os critérios de exclusão envolvem fisioterapeutas que não atendam a essas exigências ou que, por qualquer motivo, não consigam completar o questionário (modelo em anexo).

O questionário utilizado está disponível na plataforma *Google Forms*, da empresa *Google LLC*, sendo totalmente desenvolvido pelos autores do artigo com base em literaturas publicadas. A plataforma permite a coleta de dados em tempo real, com os resultados sendo compilados e organizados de forma automática e segura pelo próprio sistema *Google*. Após a distribuição do questionário e a obtenção dos resultados, o período de coleta de dados é encerrado quando a meta esperada de participantes é atingida.

RESULTADOS

Foram convidados 58 fisioterapeutas que atendiam aos critérios de elegibilidade para participar do estudo e responder ao formulário composto por 17 questões de múltipla escolha. No entanto, apenas 25 confirmaram participação. Desses, a maioria é do sexo masculino (76%), com idade entre 18 e 30 anos (72%), e 56% atuam na área traumato-ortopédica como fisioterapeutas há 1 a 5 anos.

Questionados sobre a duração total de seus tratamentos, 52% dos entrevistados afirmaram que costumam liberar seus pacientes após 8 meses de intervenção fisioterapêutica, enquanto 26% liberam entre 7 e 8 meses. Apenas 8% dos fisioterapeutas entrevistados costumam liberar seus pacientes entre 3 e 4 meses de reabilitação. Em relação à frequência de atendimentos, 68% dos fisioterapeutas recomendam uma prática semanal de 3 a 4 atendimentos, enquanto 8% sugerem sessões diárias durante o período pós-operatório de seus pacientes.

Quanto às dificuldades enfrentadas pelos pacientes ao longo da reabilitação do LCA, 48% dos profissionais entrevistados indicaram que a limitação financeira é a maior barreira para a realização completa do tratamento. As dificuldades na adesão ao tratamento foram apontadas por 28% dos entrevistados, enquanto 16% mencionaram a falta de apoio familiar como um obstáculo significativo.

Os profissionais foram convidados a definir seu principal objetivo nos tratamentos em questão, e 40% apontaram que restabelecer a amplitude de movimento (ADM) de seus pacientes é a prioridade mais importante. Em seguida, 20% dos entrevistados classificaram o aumento de força muscular como prioridade, enquanto 12% destacaram a melhora do controle motor como seu verdadeiro propósito.

Tabela 1. Características gerais dos fisioterapeutas inseridos no estudo.

VARIÁVEL	QUANTIDADE (n = 25)	PERCENTUAL
Gênero do fisioterapeuta		
Masculino	19	76%
Feminino	6	24%
Faixa etária do fisioterapeuta		
18-30 anos	18	72%
31-45 anos	4	16%
46-60 anos	3	12%
Mais de 60 anos	0	0%
Tempo de atuação do fisioterapeuta		
1 ano	4	16%
1 – 5 anos	14	56%
6 – 10 anos	2	8%
Mais de 10 anos	5	20%

Fonte: Autor.

Tabela 2. Durações e dificuldades do tratamento fisioterapêutico.

VARIÁVEL	QUANTIDADE (n = 25)	PERCENTUAL
Qual a frequência semanal de atendimentos você costuma recomendar na reabilitação pós-operatória do LCA?		
1-2 vezes por semana	1	4%
3-4 vezes por semana	17	68%
5-6 vezes por semana	5	20%
Todos os dias	2	8%
Qual a sua principal dificuldade encontrada durante a reabilitação no pós-operatória do LCA?		
Adesão do paciente ao tratamento	7	28%
Limitações financeiras do paciente	12	48%
Limitações técnicas e/ou de equipamentos	2	8%
Falta de apoio familiar e/ou socia	4	16%
Em relação à duração do tratamento, qual a média de tempo que você costuma liberar um paciente da reabilitação pós-operatória do LCA?		
3-4 meses	2	8%
5-6 meses	4	16%
7-8 meses	6	24%
Mais de 8 meses	13	52%

Fonte: Autor.

Em relação à prescrição dos exercícios, 48% dos fisioterapeutas entrevistados consideram o tempo de pós-operatório como o critério mais importante, enquanto 24% levam em conta o tipo de cirurgia, seja a reconstrução total ou apenas o reparo.

Os resultados mostram que 48% dos entrevistados utilizam diversos testes ortopédicos para avaliar a funcionalidade dos joelhos dos pacientes. Além disso, 20% priorizam testes de equilíbrio e controle motor como critérios para a dispensa do paciente. Por outro lado, 28% escolheram a opção “outros” e relataram liberar o paciente após observar uma combinação de “força + mobilidade + estabilidade” ou “dor, força, função” durante as sessões. Apenas um entrevistado citou o uso do questionário *International Knee Documentation Committee* (IKDC) como parte de sua avaliação.

Cerca de 68% dos entrevistados utilizam com prioridade o Teste de Lachman, enquanto 12% aplicam o teste de gaveta anterior e posterior. No entanto, 12% (divididos entre as opções “nenhum” e “outros”) relataram não utilizar testes ortopédicos, justificando que “não se faz teste para não estressar o enxerto nas fases iniciais”.

Ao iniciar seus métodos fisioterapêuticos, 76% dos fisioterapeutas entrevistados escolhem exercícios que priorizam os músculos do quadríceps femoral do paciente. Em contrapartida, 12% priorizam movimentos que envolvem diretamente os músculos isquiotibiais durante o período de reabilitação. Quando questionados sobre as diferentes modalidades e períodos do tratamento, 52% dos profissionais afirmaram que os exercícios de fortalecimento requerem um tempo maior

de reabilitação, enquanto 16% indicaram que exercícios de equilíbrio e propriocepção devem ser realizados de forma mais recorrente.

Tabela 3. Critérios e objetivos do tratamento.

VARIÁVEL	QUANTIDADE (n = 25)	PERCENTUAL
Qual o seu principal objetivo na realização de exercícios cinesioterapêuticos na reabilitação pós-operatória do LCA?		
Melhora do controle motor	3	12%
Aumento da força muscular	5	20%
Restabelecer amplitude de movimento	10	40%
Redução de dor e/ou edema	1	4%
Outros	6	24%
Qual critério você leva em consideração ao selecionar os exercícios cinesioterapêuticos para cada paciente?		
Tipo de cirurgia (reconstrução total ou reparo)	6	24%
Tempo de pós-operatório	12	48%
Condição física do paciente	3	12%
Nível de atividade física prévia	0	0%
Outros	4	16%
Qual o principal critério que você utiliza para decidir quando o paciente está pronto para voltar às atividades após a reabilitação pós-operatória do LCA?		
Testes específicos para avaliar a funcionalidade do joelho	12	48%
Avaliação da dor	0	0%
Avaliação da força muscular	1	4%
Avaliação do equilíbrio e controle motor	5	20%
Outros	7	28%

Fonte: Autor.

A maioria dos entrevistados (56%) utiliza estimulação elétrica funcional (FES) como recurso eletroterapêutico em algum momento de seus atendimentos, e 20% utilizam neuroestimulação elétrica transcutânea (TENS) com mais frequência. No entanto, nenhum dos entrevistados relatou o uso de ultrassom na reabilitação do LCA. Vale ressaltar que o momento exato de utilização desses recursos não foi questionado aos participantes.

Quando questionados sobre as orientações que costumam recomendar para que seus pacientes realizem em casa, 24% dos entrevistados sugerem evitar atividades de impacto e 12% recomendam compressas frias e/ou quentes. Ao selecionar a opção “outros”, os entrevistados complementaram suas respostas com recomendações como: “evitar movimentos rotacionais sobre o joelho operado”, “ficar com o joelho em extensão”, “treinar a amplitude de movimento” e “evitar deixar o joelho dobrado, sempre fazer a extensão”, entre outras afirmativas que visam promover o relaxamento muscular e acelerar o tratamento por meio de exercícios similares realizados em casa.

Em relação às práticas clínicas, ao serem questionados se utilizam alguma técnica ou método alternativo não mencionado durante a pesquisa, 58,3% dos fisioterapeutas responderam que não. No entanto, alguns profissionais contribuíram com sugestões como “Mulligan para ganho de amplitude de movimento (ADM)”, “facilitação neuromuscular proprioceptiva (PNF)” e uma recomendação considerada indispensável: a “fisioterapia aquática”. Essas são algumas das técnicas que os profissionais consideram eficazes no tratamento.

Ao finalizar o questionário, os fisioterapeutas foram questionados sobre como as técnicas de cinesioterapia podem evoluir no futuro para melhorar a reabilitação pós-operatória do LCA. Nesse contexto, 32% dos entrevistados apontaram a necessidade de mais pesquisas clínicas para aprimorar as técnicas atuais, enquanto 20% acreditam na importância da integração de tecnologias avançadas para tornar o tratamento mais dinâmico e produtivo.

Tabela 4. Práticas clínicas.

VARIÁVEL	QUANTIDADE (n = 25)	PERCENTUAL
Qual teste ortopédico você considera essencial para avaliar a condição do paciente antes de iniciar o protocolo de tratamento na reabilitação pós-operatória do LCA?		
Teste de Lachman	17	68%
Teste de Pivot-Shift	2	8%
Teste de Gaveta anterior e posterior	3	12%
Teste de Stress Valgo e Varo	0	0%
Nenhum	3	12%
Em sua prática clínica de reabilitação pós-operatório de LCA, qual músculo ou grupo muscular você enfatiza com prioridade nos exercícios terapêuticos?		
Quadríceps	20	80%
Isquiotibiais	3	12%
Glúteos	0	0%
Panturrilha	0	0%
Outros	2	8%
Qual modalidade de exercícios cinesioterapêuticos você costuma utilizar com mais frequência durante a reabilitação pós-operatória do LCA?		
Exercícios de fortalecimento muscular	13	52%
Exercícios de alongamento	0	0%
Exercícios de equilíbrio e propriocepção	4	16%
Exercícios de mobilidade articular	2	8%
Todas as alternativas	5	20%
Outros	1	4%
Quais equipamentos de eletroterapia você costuma utilizar mais vezes no tratamento de reabilitação pós-operatória do LCA?		
Aparelho de laserterapia	4	16%
TENS	5	20%
Ultrassom	0	0%
FES	14	56%
Nenhum	1	4%
Outros	1	4%
Durante a reabilitação pós-operatória do LCA, qual a principal orientação que você costuma recomendar para o paciente realizar em casa?		
Evitar atividades de impacto	6	24,00
Realizar exercícios de alongamento	3	12,00
Aplicar compressa fria e/ou quente	3	12,00
Recomendar uma postura adequada nas atividades diárias	3	12,00
Outras	10	40,00
Pergunta Aberta: Além das abordagens mencionadas anteriormente, você utiliza alguma técnica ou método alternativo na reabilitação pós-operatória do LCA que considera eficaz e gostaria de compartilhar? *		
Não	14	58,33
Sim (Responda abaixo de qual se trata)	10	41,67

Fonte: Autor *somente vinte e quatro pessoas dos entrevistados responderam esta pergunta.

DISCUSSÃO

A duração do tratamento fisioterapêutico de reabilitação do LCA é sugerida por Risberg *et al.*⁵ como "reabilitação completa" entre 6 e 9 meses. O autor baseou-se em observações de casos e constatou que uma frequência média de 3 a 4 sessões por semana é considerada suficiente para alcançar os objetivos do tratamento. As dificuldades ao longo do tratamento fisioterapêutico são individuais e estão diretamente relacionadas à realidade do paciente. Subtil *et al.*⁶ descrevem que o abandono da fisioterapia pode ser atribuído a quatro fatores principais: dificuldades financeiras, necessidade de voltar ao trabalho, falta de interesse e desvalorização do tratamento, além de insatisfação com as técnicas fisioterapêuticas e com o relacionamento com o fisioterapeuta. Essa dificuldade na adesão ao tratamento pode ser caracterizada como

multifatorial, incluindo desafios no relacionamento interpessoal entre o fisioterapeuta e o paciente. A falta de apoio familiar também é um fator que dificulta o processo de reabilitação no pós-operatório.

A distribuição diversificada dos objetivos do tratamento reflete uma abordagem personalizada à reabilitação, alinhando-se às práticas centradas no paciente preconizadas pela fisioterapia brasileira. Segundo Ferreira *et al.*⁷, o foco principal do tratamento está na restauração da amplitude de movimento (ADM), um fator destacado por diversos estudos brasileiros que ressaltam também a importância da mobilidade articular na recuperação pós-operatória do LCA. Para Moraes *et al.*⁸, o aumento da força muscular deve ser priorizado no tratamento, pois a força muscular desempenha um papel crucial na estabilização dinâmica do joelho. Nesse contexto, Datti⁹ afirma que, após a cirurgia do LCA, já é possível iniciar a primeira sessão de fisioterapia no mesmo dia da operação, ainda no hospital.

O principal critério para a dispensa do paciente a ser considerado é o equilíbrio da força muscular entre os membros inferiores, um fator importante para a alta clínica¹⁰. Os pacientes devem apresentar valores de referência com uma simetria de membros inferiores maior ou igual a 85% e simetria de força nos testes isocinéticos de pelo menos 85%. Além disso, é fundamental acompanhar o questionário de *International Knee Documentation Committee* (IKDC), utilizado em indivíduos após a reconstrução do LCA para avaliar sintomas, funções e atividades esportivas na região anatômica em questão. Os resultados no IKDC devem ser maiores ou iguais a 85%, com respostas positivas, para que a liberação/alta do paciente seja autorizada¹¹.

As práticas clínicas dos fisioterapeutas incluem a aplicação de testes ortopédicos indispensáveis no tratamento pós-operatório do LCA. Klasan *et al.*,¹² classificam o Teste de *Lachman*, o *Balance Test* e os *Hop Tests* como necessários nesse período, pois são testes confiáveis e amplamente utilizados, principalmente devido ao seu baixo custo e boa validade.

É previsto que o paciente apresente um déficit de força muscular do músculo quadríceps, com observações de uma falta de extensão normal do joelho e perda da flexão adequada¹³. Alguns autores afirmam que os movimentos que envolvem diretamente os músculos isquiotibiais durante o período de reabilitação são essenciais. Essa abordagem resulta em uma reabilitação focada nos tendões desses músculos, contribuindo para uma menor ocorrência de dor patelar.^{14,15,16} O fortalecimento deve sempre estar presente nos protocolos de atendimento; no entanto, com a inserção de enxertos osso-tendão-osso (OTO) com terço médio do tendão patelar, observa-se que esses enxertos apresentam menor lassidão ligamentar. Em pacientes com uma vida ativa, o retorno ao nível de atividade ocorre de maneira mais rápida em comparação ao enxerto quádruplo do músculo semitendíneo e do músculo grácil (EQSG). Portanto, o protocolo de reabilitação para o EQSG deve ser menos agressivo e incluir um enfoque maior no fortalecimento dos músculos isquiotibiais. Além disso, atualmente não há evidências científicas suficientes que comprovem os efeitos positivos da inclusão do treinamento proprioceptivo após a cirurgia de reconstrução do LCA em adultos¹⁷.

A eletroterapia destaca-se com um recurso chamado estimulação elétrica funcional (FES), que contribui significativamente para o fortalecimento muscular, auxiliando na redução de hipotrofias e contraturas musculares. Esse recurso, quando associado a exercícios ativos leves e exercícios isométricos, aumenta a possibilidade de estimular as respostas neuromusculares. Outro método que compõe a eletroterapia é a neuroestimulação elétrica transcutânea (TENS), indicada para a redução da dor e do quadro inflamatório, frequentemente utilizada em conjunto com o ultrassom, conforme resumido por Santos *et al.*,¹⁸. A crioterapia utiliza o frio como recurso terapêutico em intervenções para disfunções inflamatórias e traumáticas, especialmente em casos agudos. Seu principal objetivo é a redução do edema e a promoção do relaxamento muscular, especialmente quando o calor não é eficaz nesse sentido¹⁹.

Outras técnicas utilizadas no tratamento incluem a técnica "Mulligan", que combina mobilização passiva com movimentos ativos, sendo eficaz para a restauração da amplitude de movimento (ADM) do tornozelo²⁰, conforme destacado por Mortari *et al.*,²¹. A técnica de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (PNF), conhecida como "mantém-relaxa," além de promover ganho de flexibilidade e aumento da amplitude articular, também gera fortalecimento das musculaturas flexora e extensora do joelho. Bezzer *et al.*,²² recomendam a utilização dessa técnica entre a segunda e terceira semana de tratamento, visando acelerar a recuperação nesse período específico. Rodrigues *et al.*,²³ destacam a hidroterapia como um excelente recurso para a reabilitação pós-operatória de LCA. Essa prática oferece menor atrito articular, ganho de força e tônus muscular, aumento da ADM, e facilita o retorno precoce dos pacientes às suas atividades diárias. No caso de atletas, proporciona um retorno mais rápido e eficiente ao esporte. Baltaci *et al.*,²⁴ enfatizam a importância de pesquisas contínuas e o desenvolvimento de novas tecnologias para melhorar os resultados da reabilitação pós-operatória do LCA, sugerindo que esses avanços poderão trazer benefícios significativos para a prática clínica.

CONCLUSÃO

É possível identificar padrões, desafios e oportunidades que podem informar futuras práticas e pesquisas na área da reabilitação do LCA. A predominância de fisioterapeutas do sexo masculino na faixa etária de 18 a 30 anos, bem como a concentração desses profissionais na área traumato-ortopédica, destaca a necessidade de promover diversidade e inclusão na profissão. Além disso, a experiência de 1 a 5 anos da maioria desses profissionais sugere a importância de programas de mentoria e desenvolvimento profissional contínuo para garantir a entrega de cuidados de alta qualidade.

A variação na duração do tratamento em comparação com as diretrizes estabelecidas indica a necessidade de padronizar práticas e diretrizes. A identificação da limitação financeira como o principal obstáculo enfrentado pelos pacientes ressalta a urgência de desenvolver estratégias de custo-efetividade na prestação de cuidados fisioterápicos.

A ênfase na restauração da amplitude de movimento (ADM), no aumento da força muscular e na melhoria do controle motor como principais objetivos terapêuticos reflete as abordagens holísticas adotadas pelos fisioterapeutas. No entanto, a falta de consenso sobre esses objetivos sugere a necessidade de mais pesquisas para identificar os melhores indicadores de sucesso na reabilitação.

A integração de tecnologias avançadas é identificada como uma área-chave para o futuro da reabilitação do LCA, alinhando-se com as tendências globais na área da saúde. Assim, destaca-se a importância da pesquisa baseada em evidências para melhorar os resultados dos pacientes.

Em conclusão, este estudo oferece uma visão valiosa das práticas atuais de fisioterapeutas na reabilitação do LCA. Os insights obtidos podem contribuir significativamente para a evolução da prática clínica e para a formulação de políticas de saúde no país.

REFERÊNCIAS

1. Pereira M, Vieira NS, Brandão ER, et al. Tratamento fisioterapêutico após reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Acta Ortopédica Brasileira*. 2012;20(6):372-5. doi:10.1590/S1413-78522012000600011.
2. Sousa RR, Moura AJ, Oliveira DFL, et al. Physiotherapeutic approaches in the postoperative period of anterior cruciate ligament reconstruction: a literature review. *Braz. J. of Sci.* 2022;1(11):17-26. doi: 10.14295/bjs.v1i11.164.
3. Lima LFA, Ferreira LVV, Sales WB, et al. Assistência fisioterapêutica na prevenção de lesões no ligamento cruzado anterior em jogadores de futebol: uma revisão integrativa: physiotherapeutic assistance in the prevention of injuries to the anterior cruciate ligament in soccer players: an integrative review. *Rev. Ciênc. Saúde Nova Esperança*. 2022;20(3):168-7. doi: 10.17695/rcsne.vol20.n3.p168-178.
4. Silva KNG, Imoto AM, Cohen M, et al. Reabilitação pós-operatória dos ligamentos cruzado anterior e posterior – estudo de caso. *Acta Ortop Bras*. 2010;18(3):166-9. doi: 10.1590/S1413-78522010000300010.
5. Arna M, Lewek M, Snyder-Mackler L. A systematic review of evidence for anterior cruciate ligament rehabilitation: how much and what type? *Physical Therapy in Sport*. 2004;5(3):125-45. doi: 10.1016/j.ptsp.2004.02.003.
6. Subtil MML, Goes DC, Gomes TC, et al. O relacionamento interpessoal e a adesão na fisioterapia. *Fisioterapia em Movimento*. 2011;24(4):745-53. doi: 10.1590/S0103-51502011000400020.
7. Ferreira LL, Saad PCB. Reabilitação fisioterapêutica pós reconstrução do LCA associada à técnica de plasma rico em plaquetas: relato de caso. *Rev bras ciênc saúde*. 2013. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-786191>.
8. Morais LM; Faria CDCM. Relação entre força e ativação da musculatura glútea e a estabilização dinâmica do joelho: revisão sistemática da literatura. *Acta Fisiátrica*, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 105-112, 2017. doi: 10.5935/0104-7795.20170020.
9. DATTI I. Quando devo começar a fisioterapia após ter tido uma lesão do ligamento cruzado anterior (LCA)? Iberê Datti. 2022. Disponível em: <https://iberedatti.com.br/>.
10. Faleide AGH, Magnussen LH, Strand T, et al. The Role of Psychological Readiness in Return to Sport Assessment After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*. 2021;3;49(5):1236-43. doi: 10.1177/0363546521991924.
11. Klasan A, Putnis SE, Grasso S, et al. Tegner level is predictive for successful return to sport 2 years after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2020;28;29(9):3010-6. doi: 10.1007/s00167-020-06335-4.
12. Adams D, Logerstedt D, Hunter-Giordano A, Axe MJ, Snyder-Mackler L. Current Concepts for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Criterion-Based Rehabilitation Progression. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2012;42(7):601-14. doi: 10.2519/jospt.2012.3871.
13. Souza KTM, Tribioli R. A. Fisioterapia em lesão de ligamento cruzado anterior com ênfase no tratamento pós-operatório. *Fisioterapia Brasil*. 2011;12(1), 47-52.

- Disponível em:
<https://convergenceseditorial.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/600/1228>.
14. Pimenta TS, Moura WÉM, Campos JC, et al. Protocolos de Tratamento Fisioterápico após Cirurgia do Ligamento Cruzado Anterior. *Acta Biomedica Brasiliensia*. 2012;3(1):27–34. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3969898>.
 15. Heijne A, Werner S. A 2-year follow-up of rehabilitation after ACL reconstruction using patellar tendon or hamstring tendon grafts: a prospective randomised outcome study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2009;23;18(6):805–13. doi: 10.1007/s00167-009-0961-3.
 16. Costa WDDS, Guilherme FR, Dos Santos SR, et al. Effects of inclusion of proprioception training in the recovery of adults submitted to anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a systematic review. *Journal of Physical Education*. 2020;24;31(1). doi: 10.4025/jphyseduc.v31i1.3134.
 17. Santos DA. Reabilitação fisioterapêutica pós reconstrução do ligamento cruzado posterior em jogadores de futebol. Repositóriounifaemaedubr. 2015; Disponível em: <https://repositorio.unifaema.edu.br/bitstream/123456789/134/5/DIEGO%20ANTUNES%20SANTOS.pdf>.
 18. Reis DTF, Pereira RR, Sousa TVD, et al. O tratamento fisioterapêutico através da crioterapia em lesões de ligamento cruzado anterior em mulheres praticantes de Jiu-Jitsu / The physiotherapeutic treatment through cryotherapy in previous cross-ligament injuries in women practitioners of Jiu-Jitsu. *Brazilian Journal of Health Review*. 2019;2(1):440–6. doi: 10.34119.
 19. Jeon I, Kwon O, Yi CH, et al. Ankle-Dorsiflexion Range of Motion After Ankle Self-Stretching Using a Strap. *Journal of Athletic Training*. 2015;50(12):1226–32. doi: 10.4085/1062-6050-51.1.01.
 20. Mortari DM, Mânica AP, Pimentel GL. Efeitos da crioterapia e facilitação neuromuscular proprioceptiva sobre a força muscular nas musculaturas flexora e extensora de joelho. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2009;16(4):329–34. doi: 10.1590/S1809-29502009000400008.
 21. Bezerra ES, Dias I, Silva ÉQ, et al. Desenvolvimento da amplitude articular pós-reconstrução do ligamento cruzado anterior. *RBPFEEX [Internet]*. 2021;4(19). Disponível em: <https://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/221>.
 22. Rodrigues PA, Ferreira AA, Watanabe LAR. A hidroterapia na reabilitação da lesão do ligamento cruzado anterior – LCA. *AMAZÔNIA: SCIENCE & HEALTH [Internet]*. 2014;4;2(3):44–9. Disponível em: <http://ojs.unirg.edu.br/index.php/2/article/view/546/263>.
 23. Baltaci G, Harput G, Haksever B, et al. Comparison between Nintendo Wii Fit and conventional rehabilitation on functional performance outcomes after hamstring anterior cruciate ligament reconstruction: prospective, randomized, controlled, double-blind clinical trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2012;29;21(4):880–7. doi: 10.1007/s00167-012-2034-2.

Artigo Original

Associação entre alterações biomecânicas da pisada e dor femoropatelar em corredores: um estudo transversal

Association Between Running Biomechanics Alterations and Patellofemoral Pain in Runners: A Cross-Sectional Study

Paulo Roberto Veiga Quemelo¹, Francine Lopes Barreto Gondo¹, Bárbara Bittencourt Noal Aulicino¹, Matheus Faria da Silva¹, Klayver Silva Santos¹, Eduardo Hiroaki Kina Senda¹ e José Eduardo Zaia²

1. Departamento de Fisioterapia do Centro Universitário São Camilo, São Paulo, Brasil.
2. Departamento de Matemática da Faculdade de Tecnologia de Mococa, Mococa, Brasil.

RESUMO

Introdução: A dor femoropatelar (DFP) é uma desordem musculoesquelética que causa desconforto na região anterior do joelho e pode limitar as atividades dos indivíduos. **Objetivos:** verificar a associação da dor na região anterior do joelho com as condições biomecânicas da pisada em corredores. **Métodos:** Trata-se de um estudo analítico transversal. A amostragem foi por conveniência (n = 69), na qual os corredores de ambos os sexos, entre 18 a 50 anos que participaram de um evento de corrida na cidade de São Paulo. Os voluntários responderam a escala visual analógica (EVA) para dor no joelho, a escala de intensidade da síndrome da dor femoropatelar (EISDF) e realizaram a avaliação da pisada com baropodometria. **Resultados:** A maioria dos voluntários eram do sexo feminino (n=46), com idades variando de 20 a 50 anos, com IMC muito semelhante entre os sexos, 25,36 para mulheres e 26,16 para os homens. A pontuação média da EVA para mulheres foi de 3,26, enquanto para os homens foi de 3,30 (p=0,955). Para a escala EISDF as mulheres apresentaram média de 21,13 e os homens apresentaram 18,30 pontos como média (p=0,610). Para as variáveis biomecânicas, não foi encontrada diferença significativa com o tipo de pisada e angulação do joelho, com os sintomas de dor e desconforto do joelho (p=0,137). **Conclusão:** os fatores biomecânicos da pisada não apresentaram associação entre os sintomas de dor e desconforto no joelho.

Palavras-chave: Síndrome da dor femoropatelar; Deformidades do pé; Corrida.

ABSTRACT

Background: Patellofemoral pain (PFP) is a common musculoskeletal disorder that causes discomfort in the anterior region of the knee and can limit individuals' activities, such as running. **Objectives:** to verify the association of pain in the anterior knee region with the footstep conditions in runners. **Methods:** This is a cross-sectional analytical study, of the case series type. Sampling was by convenience (n = 69), in which runners of both sexes, between 18 and 50 years old who participated in a running event in the city of São Paulo, were invited to participate in the research. The volunteers responded to the visual analogue scale (VAS) for knee pain; the patellofemoral pain syndrome intensity scale (EISDF) and footstep was assessed using baropodometry. **Results:** The majority of volunteers were female (n = 46), aged between 20 and 50 years, with a very similar BMI between the sexes, 25.36 for women and 26.16 for men. The average VAS score for women was 3.26, while for men it was 3.30 (p=0.955). For the EISDF scale, women had an average of 21.13 and men had an average of 18.30 points (p=0.610). No significant difference was found with footstep type with symptoms of knee pain and discomfort (p=0.137). **Conclusion:** footstep biomechanical factors are not association with symptoms of pain and knee discomfort.

Key-words: Patellofemoral pain syndrome; Foot deformities; Running.

Autor para correspondência: Paulo Roberto Veiga Quemelo - pquemelo@hotmail.com.

Submetido em 08/10/2024 | Publicado em 23/12/2024.

INTRODUÇÃO

A corrida é uma forma popular de atividade física que aumentou drasticamente nas últimas décadas, apresentando muitos benefícios à saúde dos praticantes. Entretanto, lesões musculoesqueléticas relacionadas à corrida apresentam alta prevalência, sendo a articulação do joelho, uma região do corpo frequentemente afetada¹.

A dor femoropatelar (DFP) que normalmente causa dor e desconforto na região anterior do joelho, é uma desordem musculoesquelética muito comum relacionada à sobrecarga articular, podendo em muitos casos limitar as atividades de vida-diária^{2,3}. Embora essa desordem tenha caráter multifatorial, como destacado em guidelines e linhas de pesquisas atuais, uma das possíveis correlações, seriam os fatores biomecânicos relacionados à dor anterior do joelho, amplamente estudados para entender como intervir e pensar em protocolos de reabilitação.² Condições biomecânicas do membro inferior que podem se mostrar alteradas no plano frontal e transversal^{4,5}, como por exemplo, alterações da pisada e a hiperpronação do pé, por aumentar o estresse na articulação patelofemoral, é classificado como um fator de risco distal para o desenvolvimento e persistência dos sintomas na DFP².

Outras condições, como a idade, sexo, hereditariedade, bem como, alterações da própria biomecânica do joelho, como por exemplo o valgo excessivo dos joelhos, podem estar associadas com pacientes com DFP^{7,8,9}. Isso coloca ainda em discussão a correlação o padrão mecânico da corrida com a DFP, deixando o tema inconclusivo². Diante do exposto, parece ser apropriado novos estudos sobre a possível associação entre a DFP e alterações biomecânicas dos membros inferiores, para que se possa direcionar melhor os tratamentos e protocolos de reabilitação. Portanto, o objetivo do presente estudo foi verificar a associação da dor na região anterior do joelho com as condições biomecânicas da pisada em corredores.

METODOLOGIA

Tipo de estudo e participantes

Trata-se de um estudo analítico e transversal, no qual, participaram do estudo, indivíduos praticantes de corrida, de ambos os sexos e com idade entre 18 anos à 50 anos. Os participantes foram selecionados por amostragem de conveniência (n = 69) durante o evento de corrida que ocorreu na cidade de São Paulo. Durante o evento os corredores foram convidados a participar do estudo em espaço reservado para a realização dos testes e responder os questionários, após a participação na corrida.

Os corredores que aceitaram participar do estudo, responderam a escala visual analógica de dor e a um questionário específico para indivíduos com dor e limitações funcionais do joelho. Os participantes também realizaram a avaliação da pisada com baropodometria. Foram incluídos os corredores de ambos os sexos, com idade entre 18 anos e 50 anos e que aceitaram participar do estudo de forma voluntária. Foram excluídos os participantes que apresentassem histórico de cirurgia nos membros inferiores, instabilidade crônica de joelho, desordens associadas com lesões meniscais ou ligamentares. Todas as avaliações e testes foram aplicadas no dia do evento pela equipe de pesquisa, no local de atendimento destinado ao curso de fisioterapia.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CoEP) do Centro Universitário São Camilo (CUSC), seguindo a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Avaliação do quadro doloroso

Para avaliação do quadro doloroso foi aplicada a Escala Visual Analógica de dor (EVA). O primeiro relato de aplicação e aceitabilidade da EVA foi descrito por Woodforde e Merskey (1972)¹⁰. Posteriormente, a escala mostrou boa confiabilidade test-retest com valores de $r = 0,94$, $P < 0,001$ ¹¹. A EVA é uma medida unidimensional de intensidade da dor. Consiste em uma escala contínua composta por uma linha horizontal ou vertical de 10 cm, com um indicativo escrito de intensidade da dor exposto em cada uma das extremidades. Esse indicativo é, geralmente, “sem dor” (pontuação 0) e “máximo de dor” (pontuação 10). A aplicação é realizada através da orientação ao paciente para demonstrar o ponto da linha que representa a intensidade da dor sentida por ele no joelho naquele momento ou nas últimas 24 horas. Usando uma régua, a pontuação é determinada medindo a distância (mm) na linha de 10 cm entre a extremidade “sem dor” e a marca do paciente. Assim, quanto maior a pontuação, maior a intensidade da dor relatada pelo paciente¹⁰.

Escala de dor femoropatelar

Para a verificação da presença de dor, desconforto e limitações relacionadas com o joelho, foi aplicada a Escala de Intensidade da Síndrome da Dor Femoropatelar (EISDF – PSS). A escala foi validada e adaptada para o Brasil, com valores de confiabilidade e validade adequados (ICC = 0.9; CI = 0.87; $p < 0,05$). A presente escala apresenta dez perguntas, que avaliam diferentes atividades de vida diária como: subir escadas; correr moderadamente; praticar atividade esportiva; entre outros, no qual o respondente atribui uma nota de 0 a 10 (0 = nenhuma dor; 10 = pior dor possível) de acordo com a intensidade de sua dor¹².

Análise da pisada - Baropodometria

Para a avaliação da pisada dos corredores, foi utilizado o equipamento de baropodometria - BaroScan®. O baropodômetro é uma plataforma com sensores que detecta e analisa as áreas de pressão plantar dos pés. Os sensores transmitem as informações para um *software* próprio que transforma as informações em números e gráficos, indicando o tipo de pisada e as regiões dos pés com maior descarga de peso e pressão. Esse instrumento de avaliação fornece informações diretas e indiretas sobre a posição dos pés e do corpo do corredor em pé, o que permite a detecção de alterações e anormalidades biomecânicas dos pés, e, de forma indireta, pode indicar alterações dos joelhos, pelve e coluna¹⁶.

Para a coleta de dados, os participantes permaneceram na posição em pé de forma estática por 30 segundos para coleta dos dados. Os participantes foram orientados a permanecer em cima da plataforma durante 30 segundos, com apoio bipodal, descalços sobre a plataforma em posição ortostática, respeitando os limites de apoio dos pés padronizados no equipamento, com seus braços ao redor do corpo, e olhos direcionados a um ponto pré-fixado na parede. Para a análise de dados componentes como pico de pressão no pé (porcentagem de peso corporal representado no antepé e retropé), centro de gravidade foram utilizados para as análises^{17,18}. Como referência para o centro de gravidade, o antepé será assumido como a parte do pé anterior ao centro de gravidade e o retropé como parte posterior ao centro de gravidade registrado no dispositivo^{18,19}.

Análise dos dados e análise estatística

Os dados foram submetidos a análise descritiva para obtenção de valores de frequência, medidas de tendência de central, dispersão e apresentados em gráficos e tabelas. Para a análise inferencial, foi aplicado previamente os testes de normalidade de Kolmogorov Smirnov e Levene para homogeneidade de variâncias. Para os testes de associação entre variáveis categóricas foram utilizados teste de Qui Quadrado e Spearman Rank. Diferenças entre grupos, para variáveis quantitativas, foram verificadas através do teste t de Students ou Mann Whitney. Finalmente, para diferenças entre mais de dois grupos foi usado Análise de Variâncias e Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks. Para todos os testes, foi considerado o nível de significância de 5%^{20,21}.

RESULTADOS

A amostra foi constituída por 69 pacientes distribuídos em 46 do sexo feminino e 23 do sexo masculino, com idades variando de 20 a 50 anos. Embora peso e estatura diferenciem entre os sexos, o IMC não apresentou diferença significativa ($p=0,420$, de acordo com teste t de Students), sendo 25,36 para mulheres e 26,16 para os homens (tabela 1).

Tabela 1. Distribuição das variáveis de perfil da amostra por sexo

Variável Média (Desvio Padrão)	Feminino n = 46 (66,7%)	Masculino n = 23 (33,3%)
Idade (anos)	37,0 (8,97)	35,7 (10,65)
IMC (kg/m ²)	25,36 (3,62)	26,16 (4,39)
Estatura (m)	1,62 (0,07)	1,76 (0,08)
Peso (Kg)	66,7 (11,06)	80,7 (16,08)

Legenda: IMC = Índice de Massa Corporal

Quanto ao quadro de dor, estimado através dos instrumentos: Escala Visual Analógica (EVA) e Escala de Intensidade da Síndrome da Dor Femoropatelar (EISDF), não foi encontrada associação com o sexo. A variação e EVA foi de 0 a 8 para mulheres com média igual a 3,26 e de 0 a 10 para homens com média igual a 3,30 ($p=0,955$). Já o EISDF variou entre 0 a 77 para mulheres e de 0 a 64 para homens, com médias iguais a 21,13 e 18,30, respectivamente ($p=0,610$), não diferindo significativamente (tabela 2).

Tabela 2. Associação entre sexo e quadro de dor

Variável Média (DP)	Feminino n = 46 (66,7%)	Masculino n = 23 (33,3%)	Valor de P*
EVA	3,26 (2,92)	3,30 (3,25)	0,955
EISDF	21,13 (22,30)	18,30 (20,14)	0,610

*Valores de p de acordo com teste t de Students

DP = desvio padrão; EVA = Escala Visual Analógica de Dor; EISDF = escala de intensidade da síndrome da dor femoropatelar.

Para as variáveis biomecânicas do tipo de pisada (tabela 3), não há evidência suficiente para considerar que exista associação significativa entre o sexo e tipo de pisada ($p=0,257$).

Considerando as categorias do tipo de pisada: Cavo, Neutro e Plano, pode-se verificar que estas não afetam significativamente o quadro de dor. De acordo com os resultados apresentados na tabela 4, não há evidências de que diferenciação no quadro de dor entre o tipo de pisada, tanto para EVA ($p=0,137$) quanto para EISDF ($p=0,076$). Entretanto, foi evidenciado que indivíduos com tipo de pisada plano apresentam IMC maior (27,72) quando comparados com indivíduos com tipo de pisada Cavo (24,12).

Tabela 3. Associação entre sexo e tipo de pisada.

Variável	Feminino n (%)	Masculino n (%)	Valor de P*
Tipo de Pisada			
Cavo	12 (26,1%)	10 (43,5%)	0,257
Neutro	28 (60,9%)	10 (43,5%)	
Plano	6 (13,0%)	3 (13,0%)	

Legenda: *Valores de p de acordo com Testes: Sperman Rank – para Tipo de Pisada

Tabela 4. Comparação entre quadro de dor com o tipo de pisada.

Variável Média (DP)	Tipo de Pisada			Valor de P
	Cavo n = 22	Neutro n = 38	Plano n = 9	
EVA	2,41 (2,99)	3,45 (2,96)	4,67 (3,00)	0,137 [#]
EISDF	11,82 (15,99)	25,13 (24,23)	19,78 (15,18)	0,076 [#]
IMC	24,12 (3,69) ^a	25,99 (3,88) ^{ab}	27,72 (3,30) ^b	0,039 [*]

Legenda: # Valores de p de acordo com teste de Kruskal-Wallis ANOVA by Rank* Valor de p de acordo com ANOVA seguido por teste de Tukey (letras distintas indicam diferença significativa entre médias) DP = desvio padrão; EVA = Escala Visual Analógica de Dor; EISDF = escala de intensidade da síndrome da dor femoropatelar.

DISCUSSÃO

A corrida é uma excelente modalidade esportiva ou recreacional, de baixo custo, e que pode proporcionar vários benefícios a saúde dos praticantes, como redução dos riscos de doenças cardiovasculares e aumento da expectativa de vida^{22,23}. Entretanto, alguns tipos de patologias, principalmente as que ocorrem no sistema musculoesquelético, sendo a articulação do joelho, uma região bastante afetada^{23,24}. Os achados do presente estudo demonstraram que 67% dos corredores, relataram algum tipo de desconforto musculoesquelético, o que corrobora os achados de recente revisão sistemática que aponta para 70% dos corredores apresentam algum tipo de lesão musculoesquelética nos membros inferiores.²³ Embora a literatura aponte que as mulheres podem apresentar maior prevalência de lesões e sintomas de dor musculoesqueléticas nos joelhos devido a condições biomecânicas, como por exemplo o “ângulo Q”^{4,25,26}, nos resultados do presente estudo, não foi observado diferença estatística em relação a intensidade da dor entre homens e mulheres.

Embora os achados do presente estudo não apresentaram resultados significativos em relação aos sintomas de dor no joelho com as alterações biomecânicas da pisada, existe consenso na literatura que a região do joelho e do tornozelo são as mais afetadas entre os corredores, e, portanto, precisa-se pensar em estratégias de reeducação corporal e treinamento para prevenir e reduzir as lesões musculoesqueléticas dos membros inferiores em corredores.²⁴ Estudos prévios indicam que devido ao ângulo “Q” as mulheres estão mais propensas a apresentar mais lesões e queixas na região do joelho, enquanto devido a pisada pronada, os homens podem apresentar maior sobrecarga no tornozelo, o que pode favorecer ao aparecimento da tendinopatia no tendão do calcâneo^{24,25,26}. Por outro lado, recente estudo publicado com 3.804 corredores, demonstrou que os principais fatores de risco para lesões musculoesqueléticas no joelho e quadril estavam relacionados com a idade, IMC, lesão ou cirurgia prévia e histórico familiar, não sendo observado associação significativa entre histórico cumulativo de corrida e risco de artrite no joelho e quadril²⁷.

Os resultados do presente estudo, demonstram que corredores com pisada plana apresentam maior IMC comparado com pisada cava. Esses achados, corroboram os resultados de Chow, Chen e Wang (2018)²⁸, que avaliaram as características da pressão plantar de 80 corredores de velocidade e 90 corredores recreacionais, estudantes universitários de Taiwan, com idades de 17 a 21 anos. A avaliação estática indicou arcos plantares mais elevados nos corredores de elite com IMC de 21.7 pontos, quando comparados aos amadores, que apresentavam IMC de 22.3 pontos.

É preciso considerar como limitação do estudo, o ambiente no qual a coleta de dados foi realizada. Embora os pesquisadores tomaram todos os cuidados para adaptar o ambiente, o local não era o mesmo de um laboratório de biomecânica, bem como, todos os testes foram realizados logo após os voluntários terem finalizado a corrida, o que pode interferir na coleta de dados dos testes biomecânicos de pisada, bem como, interferir nas respostas das escalas que

apresentam um certo grau de subjetividade. Muito embora o presente estudo não tenha encontrado associação entre fatores biomecânicos com os sintomas de dor e desconforto na região do joelho, é importante continuar investigando esta possível associação para poder traçar estratégias de correção e prevenção de lesões musculoesqueléticas em corredores.

CONCLUSÃO

A prevalência de queixas de dor no joelho foi alta nos corredores. Entretanto, não foi observado associação dos sintomas de dor no joelho com o tipo de pisada.

REFERÊNCIAS

1. Tian F, Li N, Zheng Z, Huang Q, Zhu T, Li Q, Wang W, Tsai TY, Wang S. The effects of marathon running on three-dimensional knee kinematics during walking and running in recreational runners. *Gait Posture*. 2020;75:72-77.
2. Willy RW, Hoglund LY, Barton CJ, Bolgla LA, Scalzitti DA, Logerstedt DS. Patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2019;49(9):CPG1-95.
3. Bizzini M, Childs JD, Piva SR, Delito A. Systematic review of the quality of randomized controlled trials for patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2003;33(1):4-20.
4. Powers CM. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2003;33(11):639-46.
5. Thomee R, Augustsson J, Karlsson J. Patellofemoral pain syndrome: a review of current issues. *Sports Med*. 1999;28(4):245-62.
6. Holden S, Rathleff MS, Jensen MB, Barton CJ. How can we implement exercise therapy for patellofemoral pain if we don't know what was prescribed? A systematic review. *Br J Sports Med*. 2018;52:385.
7. Barker-Davies RM, Roberts A, Bennett AN, Fong DTP, Wheeler P, Lewis MP. Single leg squat ratings by clinicians are reliable and predict excessive hip internal rotation moment. *Gait Posture*. 2018;61:453-458.
8. Neal BS, Barton CJ, Gallie R, O'Halloran P, Morrissey D. Runners with patellofemoral pain have altered biomechanics which targeted interventions can modify: A systematic review and meta-analysis. *Gait Posture*. 2016;45:69-82.
9. Rees D, Younis A, MacRae S. Is there a correlation in frontal plane knee kinematics between running and performing a single leg squat in runners with patellofemoral pain syndrome and asymptomatic runners? *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2019;61:227-232.
10. Woodforde JM, Merskey H. Some relationships between subjective measures of pain. *J Psychosom Res*. 1972 Jun;16(3):173-8.
11. Ferraz MB, Quaresma MR, Aquino LR, Atra E, Tugwell P, Goldsmith CH. Reliability of pain scales in the assessment of literate and illiterate patients with rheumatoid arthritis. *J Rheumatol*. 1990;17(8):1022-4.
12. da Cunha RA, Costa LO, Hespanhol Junior LC, Pires RS, Kujala UM, Lopes AD. Translation, cross-cultural adaptation, and clinimetric testing of instruments used to assess patients with patellofemoral pain syndrome in the Brazilian population. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2013;43(5):332-9.
13. Rabin A, Kozol Z, Moran U, Efergan A, Geffen Y, Finestone AS. Factors associated with visually assessed quality of movement during a lateral step-down test among individuals with patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2014;44(12):937-46.
14. Perry J, (2010). *Gait analysis: normal and pathological function*. New Jersey: SLACK.
15. Rabelo NDDA, Lucareli PRG. Do hip muscle weakness and dynamic knee valgus matter for the clinical evaluation and decision-making process in patients with patellofemoral pain? *Braz J Phys Ther*. 2018 Mar-Apr;22(2):105-109.
16. Baumfeld D, Baumfeld T, da Rocha RL, Macedo B, Raduan F, Zambelli R, Alves Silva TA, Nery C. Reliability of Baropodometry on the Evaluation of Plantar Load Distribution: A Transversal Study. *Biomed Res Int*. 2017;2017:5925137.
17. Notarnicola A, Maccagnano G, Fiore A, Spinarelli A, Montenegro L, Paoloni M, Pastore F, Tafuri S, Moretti B. Baropodometry on patients after total knee arthroplasty. *Musculoskelet Surg*. 2018;102(2):129-137.
18. Rosário JL. A review of the utilization of baropodometry in postural assessment. *J Bodyw Mov Ther*. 2014;18(2):215-9.
19. Neto HP, Grecco LA, Braun Ferreira LA, Christovão TC, Duarte Nde A, Oliveira CS. Clinical analysis and baropodometric evaluation in diagnosis of abnormal foot posture: A clinical trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2015;19(3):429-33.
20. Zar, JH. *Bioestatistical analysis*. Prentice Hall, 4th ed. Upper Saddle River. 1999.
21. The jamovi project (2022). *jamovi*. (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>
22. Buist I, Bredeweg SW, van Mechelen W, Lemmink KAPM, Pepping G-J, Diercks RL. No Effect of a Graded Training Program on the Number of Running-Related Injuries in Novice Runners: A Randomized Controlled Trial. *The American Journal of Sports Medicine*. 2008;36(1):33-39.
23. Bertelsen ML, Hulme A, Petersen J, Brund RK, Sørensen H, Finch CF, Parner ET, Nielsen RO. A framework for the etiology of running-related injuries. *Scand J Med Sci Sports*. 2017;27(11):1170-1180.
24. Kakouris N, Yener N, Fong DTP. A systematic review of running-related musculoskeletal injuries in runners. *J Sport Health Sci*. 2021;10(5):513-522.
25. Sigward SM, Powers CM. The influence of gender on knee kinematics, kinetics and muscle activation patterns

- during side-step cutting. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2006;21(1):41-8.
26. Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, McKenzie DC, Lloyd-Smith DR, Zumbo BD. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. Br J Sports Med. 2002;36(2):95-101.
27. Hartwell MJ, Tanenbaum JE, Chiampas G, Terry MA, Tjong VK. Does Running Increase the Risk of Hip and Knee Arthritis? A Survey of 3804 Marathon Runners. Sports Health. 2023;9:19417381231190876.
28. Chow TH, Chen YS, Wang JC. Characteristics of Plantar Pressures and Related Pain Profiles in Elite Sprinters and Recreational Runners. J Am Podiatr Med Assoc. 2018;108(1):33-44.

Artigo Original

Desenvolvimento de um aplicativo educativo interativo para o cuidado dos pés em pacientes com *Diabetes mellitus*

Development of an educational application with interactive guidelines for foot care in patients with Diabetes mellitus

Rachel Patricio da Rocha Feitoza¹, Andréa Da Nóbrega Cirino Nogueira Cronemberger², Fabiola Monteiro de Castro², Teresa Cristina Ponte Barrocas Freire², Francisco Alessandro Feitoza da Silva³ e José Carlos Tatmatsu Rocha^{4,5,6}

1. Programa de Residência Multiprofissional em Atenção Hospitalar com ênfase em Diabetes do Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC), Fortaleza, Brasil.
2. Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC), Fortaleza, Brasil.
3. Especialista em Engenharia de Software, Fortaleza, Brasil.
4. Departamento de Fisioterapia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Brasil.
5. Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia e Funcionalidade da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Brasil.
6. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica da Universidade de Brasília (UnB), Brasília, Brasil.

RESUMO

Introdução: O Diabetes Mellitus (DM) é uma doença crônica prevalente globalmente, representando um grande desafio para a saúde pública. A educação em saúde é fundamental para o manejo da diabetes e a prevenção de complicações. **Objetivo:** Desenvolver um aplicativo web para dispositivos móveis que ofereça orientações interativas sobre autocuidado dos pés e manejo das complicações para pacientes com diabetes mellitus. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão narrativa da literatura nas bases de dados COCHRANE, PUBMED e SCIELO para embasamento científico. Esse levantamento bibliográfico guiou a criação de um aplicativo digital interativo e educativo, com foco em facilitar o autocuidado e melhorar o conhecimento de pacientes com DM2 sobre cuidados com os pés. A construção do aplicativo seguiu um rigor técnico, incluindo a organização dos conteúdos, elaboração do escopo de entrega, critérios editoriais e desenvolvimento da aplicação web. **Resultados:** A revisão bibliográfica resultou na seleção de 14 artigos que fundamentaram o desenvolvimento do aplicativo. Como resultado, foi desenvolvido o "PéDaBete", um aplicativo móvel que visa preencher a lacuna no conhecimento sobre complicações agudas do diabetes, focando nos cuidados com os pés. Baseado em evidências, o aplicativo serve como uma ferramenta interativa de educação em saúde, incentivando melhores práticas de autocuidado entre indivíduos com diabetes. **Conclusão:** Por tanto, além de inovador, o "PéDaBete" estimula o desenvolvimento de aplicativos similares e promove pesquisas adicionais sobre o compartilhamento de informações e acessibilidade para pessoas com diabetes.

Palavras-chave: Diabetes; Aplicativos Móveis; Autocuidado; Pé diabético.

ABSTRACT

Background: Diabetes Mellitus (DM) is a chronic disease that is prevalent worldwide, representing a major challenge for public health. Health education is essential for the management of diabetes and the prevention of complications. The aim of this study is to develop a mobile web application that offers interactive guidelines on foot self-care and management of complications for patients with Diabetes Mellitus. **Methodology:** A narrative literature review was conducted in the COCHRANE, PUBMED, and SCIELO databases for scientific support. This bibliographic survey guided the creation of an interactive and educational digital application, focusing on facilitating self-care and improving the knowledge of patients with type 2 diabetes (T2D) regarding foot care. The development of the application followed a technical rigor, including the organization of content, preparation of the delivery scope, editorial criteria, and development of the web application. **Results:** The bibliographic review resulted in the selection of 14 articles that supported the development of the application. As a result, "PéDaBete" was created, a mobile application aimed at bridging the gap in knowledge about acute complications of diabetes, focusing on foot care. Based on evidence, the application serves as an interactive health education tool, encouraging better self-care practices among individuals with diabetes. **Conclusion:** Therefore, in addition to being innovative, "PéDaBete" stimulates the development of similar applications and promotes further research on the sharing of information and accessibility for people with diabetes.

Key-words: Diabetes Mellitus; Mobile Applications; Self-care; Diabetic Foot.

Autora para correspondência: Rachel Patricio da Rocha Feitoza – rachel.patricio.rocha@gmail.com.

Submetido em 05/07/2024 | Publicado em 23/12/2024.

INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é uma doença crônica prevalente, considerada um problema de saúde pública global devido ao aumento constante de novos casos e complicações associadas. A Federação Internacional do Diabetes¹ relata que mais de um em cada dez adultos em todo o mundo enfrenta o desafio do diabetes. Estimativas recentes de 2021 indicam que 529 milhões de adultos em todo o mundo conviviam com a doença, representando uma prevalência global de 6,1%. Espera-se que esse número ultrapasse 1,3 bilhão até 2050, impulsionado principalmente pelo aumento dos casos de diabetes tipo 2, responsável por mais de 95% dos casos registrados mundialmente. Projeções sugerem que regiões como o Norte da África e o Oriente Médio podem apresentar taxas de prevalência de até 16,8% até a metade do século².

O aumento da prevalência do diabetes está relacionado a fatores como maior sobrevivência dos indivíduos, crescimento e envelhecimento da população, urbanização acelerada, mudanças nutricionais, sedentarismo e obesidade. A Sociedade Brasileira de Diabetes define o DM como um conjunto de desordens metabólicas caracterizadas por distúrbios hiperglicêmicos, com classificações conforme suas características etiológicas: DM tipo 1, DM tipo 2, DM gestacional e outros tipos específicos³.

Uma complicação crônica importante do diabetes é o pé diabético, caracterizado pela perda de sensibilidade periférica e aumento do risco de lesões e amputações. Cerca de 10 a 25% dos portadores de DM acima de 70 anos desenvolvem lesões nos membros inferiores, com uma parte significativa evoluindo para amputações, afetando a qualidade de vida⁴.

A educação em saúde é fundamental no manejo do diabetes, promovendo a prevenção de complicações e o autocuidado. Práticas pedagógicas participativas e a integração de tecnologias, como aplicativos móveis, são cada vez mais usadas para melhorar a adesão ao tratamento e fornecer educação contínua, adaptada às necessidades dos pacientes^{5, 6}.

Por tanto, este estudo desenvolveu um aplicativo web para dispositivos móveis com orientações interativas sobre autocuidado dos pés e manejo das complicações para pacientes com diabetes mellitus. A aplicação visa incentivar medidas preventivas e, a longo prazo, reduzir os custos de saúde relacionados a amputações e suas complicações^{7, 8, 9}.

METODOLOGIA

O desenvolvimento do aplicativo "PéDaBete" seguiu uma abordagem metodológica estruturada, com o objetivo de criar uma ferramenta educativa para dispositivos móveis, focada em melhorar o autocuidado e conhecimento de pacientes com Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) sobre os cuidados com os pés. Este processo abrangeu desde a concepção inicial até o lançamento do aplicativo, enfatizando a qualidade e a atenção aos detalhes.

A pesquisa foi desenvolvida no Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC) da Universidade Federal do Ceará (UFC), localizado em Fortaleza – CE. O processo de elaboração do aplicativo foi composto por cinco etapas consecutivas, conduzidas no período de junho de 2023 a novembro de 2023.

Etapas 1 - Pesquisa Bibliográfica, conduzidas no período de agosto de 2023 a setembro de 2023, de modo que os artigos que satisfizeram os critérios estabelecidos foram compilados e utilizados como parâmetros para a construção da ideia, da problemática, e por conseguinte, do aplicativo web.

Etapas 2 - Organização dos conteúdos. Segundo Bardin¹⁰, a análise de conteúdo é um conjunto de instrumentos de cunho metodológico em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados, constituída das seguintes etapas para a consecução da análise de conteúdo: a) pré-análise (organização do material a ser analisado com vistas a torná-lo operacional, sistematizando as ideias iniciais); b) exploração do material (processo pelo qual os dados brutos são transformados sistematicamente e anexados em unidades, no qual permite uma descrição exata das características pertinentes ao conteúdo expresso no texto), c) tratamento dos resultados, inferência e interpretação (na qual busca-se colocar em relevo as informações fornecidas pela análise, através de operações simples que transmitem as informações coletadas permitindo expor os dados por representação de diagrama, figuras, modelos etc.) Neste sentido foi estabelecida a problemática principal que o trabalho tende a satisfazer, com todas as informações necessárias à construção da ideia principal, e por conseguinte desenvolver a proposta de solução.

Etapas 3 - Elaboração do escopo de entrega, onde foi realizada a estruturação das ideias, definição do escopo e proposição da aplicação de tecnologias como forma de melhorar e atingir os resultados esperados. Posicionou-se o usuário do aplicativo como agente primário em seu processo de reeducação sobre a problemática abordada, empregando abordagens pragmáticas e intuitivas com o propósito de fomentar o auto aprendizado.

Etapas 4 - Critérios editoriais utilizados para facilitar a leitura com linguagem simples e compreensível, conteúdo limpo e sintético, além de imagens claras que corresponderam ao texto.

Etapas 5 - Construção do aplicativo web o qual obedeceu às seguintes etapas: a) elaboração do objetivo; b) escolha do referencial pedagógico; c) estabelecimento da meta; d) seleção do conteúdo; e) delimitação do conteúdo e f)

desenvolvimento do sistema.

Para a elaboração do software, tomou-se como aporte teórico os postulados do psicólogo russo *Lev Semenovic Vygotsky*. O uso dos recursos atuais da tecnologia da informática traz novas formas de ler, escrever, pensar e agir. À medida que o usuário recebe as informações no computador, ele interpreta, se renova e se modifica, desenvolvendo o seu processo de construção e elaboração do conhecimento. Assim, nesse processo, a cognição é entendida como uma prática e não como representação¹¹.

O software teve como meta apresentar informações que contribuíssem no processo de aprendizagem de pessoas com Diabetes Mellitus. Com uma abordagem terapêutica e educativa de pacientes que apresentam tal condição visando o autocuidado e fomentação do conhecimento mediante as complicações, isso, por meio de um recurso interativo a ser usado como ferramenta auxiliar, e submetê-lo a um processo de formação de protagonistas em sua condição de saúde. O seu uso pode ser extensivo aos pacientes em situações de autocuidado.

Fases de Desenvolvimento

Descoberta do Produto (Product Discovery): Inicialmente, foi realizada uma etapa de Product Discovery conforme descrito por Provinciatto e Caroli. Esse processo incluiu a imersão na proposta de criação, levantamento de requisitos e uma pesquisa de viabilidade baseada em aplicativos documentados na literatura, para identificar funcionalidades diferenciadoras em relação aos produtos existentes no mercado¹².

Definição do Escopo e Prototipação e Experiência do Usuário

A definição do escopo foi previamente necessária para determinar as entregas do MVP (Mínimo Produto Viável). Esta fase envolveu a prototipação das telas, permitindo uma visualização inicial da interface do aplicativo e uma melhor compreensão da experiência do usuário. Com a ideia já prototipada, foram definidas as tecnologias a serem utilizadas, levando em consideração a experiência do desenvolvedor e as regras de negócio estabelecidas. O foco principal foi minimizar limitações operacionais e de armazenamento para os usuários. As limitações funcionais e de armazenamento referem-se a obstáculos que podem impactar a experiência do usuário, como a compatibilidade do aplicativo com diferentes sistemas operacionais e a necessidade de espaço de armazenamento. Ao minimizar essas limitações, busca-se assegurar que o aplicativo funcione de maneira eficiente em diversos dispositivos, proporcionando acessibilidade e desempenho otimizados. Isso é fundamental para garantir que os usuários possam aproveitar plenamente as funcionalidades do aplicativo sem enfrentar problemas técnicos.

Desenvolvimento Tecnológico

A aplicação foi desenvolvida como um PWA (Progressive Web App), acessível inicialmente via navegador de internet, com a opção de instalação que consome pouco espaço em disco. O conteúdo do aplicativo é gerido por um painel web acessível apenas por usuários autenticados, com comunicação feita via API (Application Program Interface).

O desenvolvimento do aplicativo “PéDaBete” seguiu um processo estruturado, composto por diversas etapas, desde a concepção inicial até o pós-lançamento. Inicialmente, realizou-se a Product Discovery, para identificar funcionalidades essenciais e diferenciadas, complementada pelo levantamento de requisitos e análise de viabilidade, com base em aplicativos semelhantes disponíveis no mercado¹⁰.

A etapa de Definição do Escopo focou na entrega do MVP (Mínimo Produto Viável), estabelecendo as principais funcionalidades que seriam disponibilizadas dentro do prazo estipulado. A seguir, deu-se início à prototipação das telas, com esboços que definiam a interface visual do aplicativo. À medida que o entendimento sobre o funcionamento se aprofundava, foi dada ênfase à melhoria da Experiência do Usuário, fundamental para garantir a usabilidade do produto.

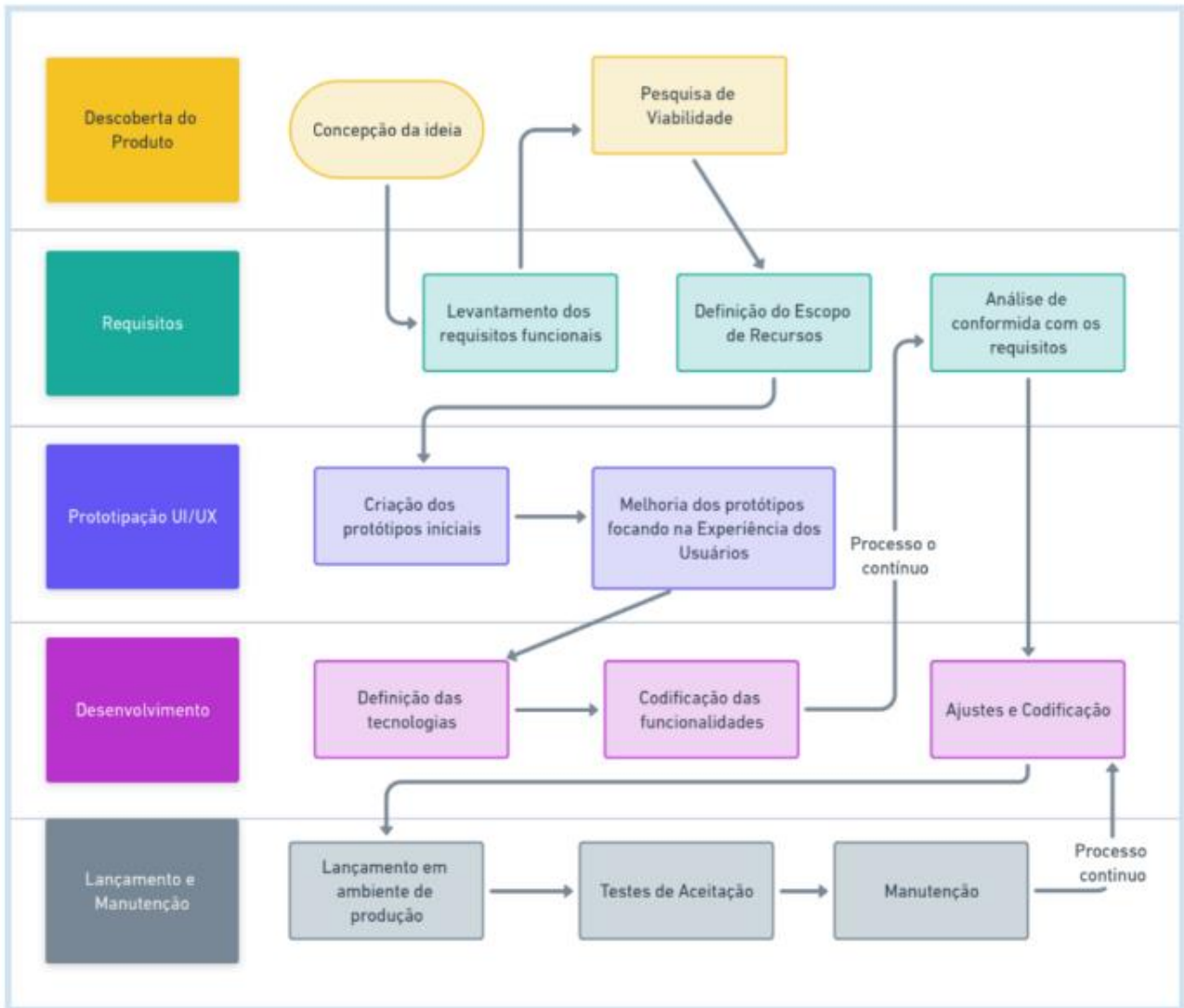
Com a ideia do aplicativo consolidada e as telas prototipadas, as tecnologias a serem utilizadas foram definidas com base na expertise do desenvolvedor e nas regras de negócio estabelecidas. A escolha recaiu sobre tecnologias web, com o intuito de minimizar as limitações em relação ao tipo de sistema operacional e ao espaço de armazenamento no dispositivo do usuário.

Optou-se pelo desenvolvimento do “PéDaBete” como um PWA (Progressive Web App), permitindo que o acesso inicial ao aplicativo ocorra via navegador, como o Google Chrome. O usuário tem a opção de instalar o aplicativo diretamente em seu dispositivo, sabendo que o mesmo consome pouco espaço, pois o conteúdo é carregado dinamicamente da web.

A gestão do conteúdo do aplicativo seria realizada por meio de um painel web, restrito a determinados usuários, que teriam permissão para atualizar e cadastrar novos conteúdos. A comunicação entre o aplicativo e o painel de gestão é feita via API (Application Program Interface), que serve como uma ponte entre o aplicativo e o banco de dados.

Além disso, foi considerada a criação de um site estático informativo, que descreve as funcionalidades e os objetivos do “PéDaBete”. Essa metodologia, com foco em flexibilidade, escalabilidade e otimização da experiência do usuário, garante que o “PéDaBete” ofereça uma solução acessível e eficiente para a gestão de saúde.

Fluxograma 1. Processo de Desenvolvimento de *Software*.



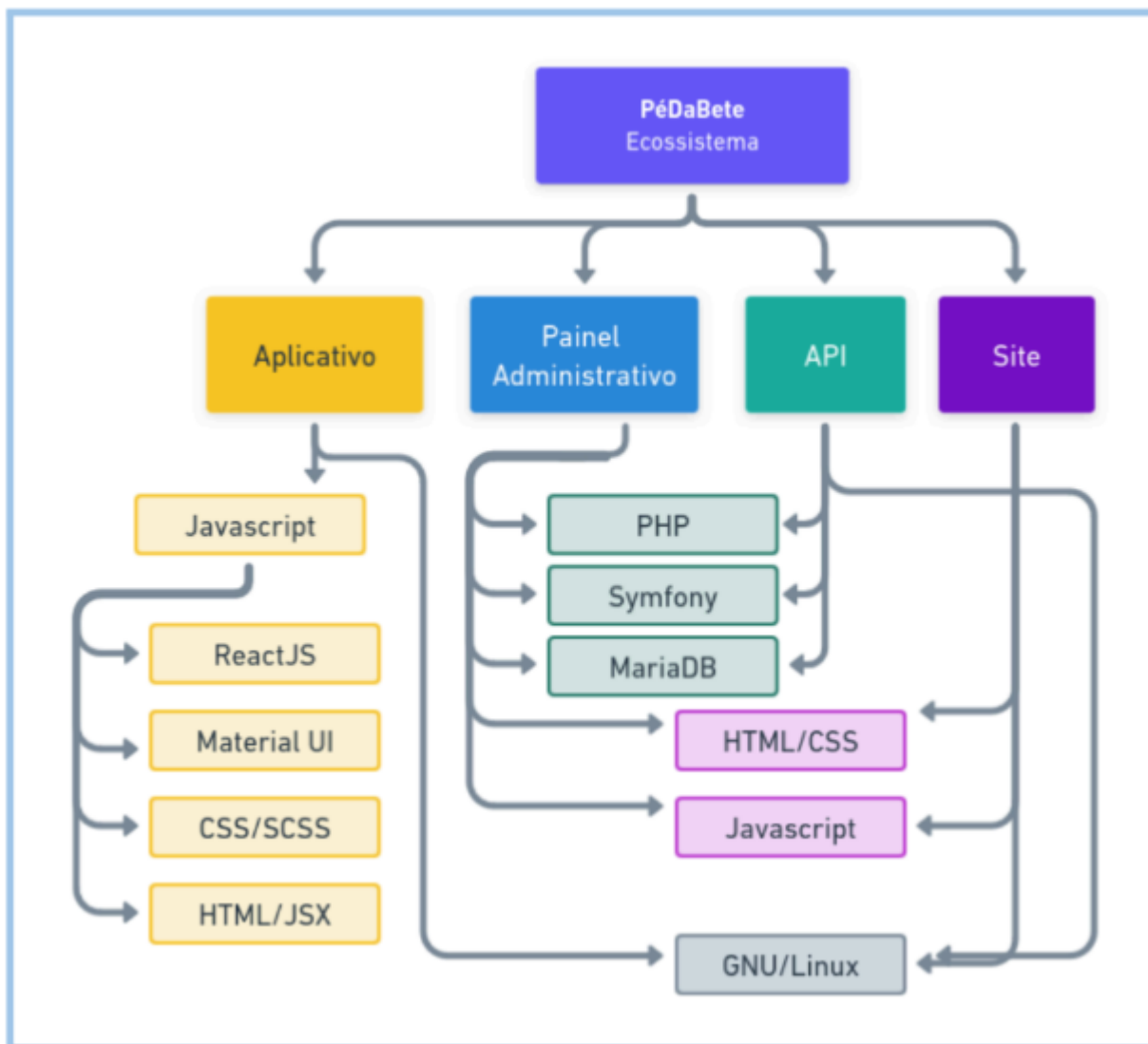
Fonte: Elaborada pela autora utilizando a ferramenta *Whimsical.com* (2023).

O aplicativo móvel "PéDaBete" inclui funções como instruções de autocuidado, autogerenciamento de glicemia, blog com notificações sobre cuidados com os pés e neuropatia, dicas específicas com lembretes diários, e elementos de gamificação para aumentar o engajamento do usuário. Também oferece um quiz personalizado baseado no conteúdo do blog, um fórum para discussões e uma tela de ajuda com contato direto a profissionais de fisioterapia.

Ecosistema de Aplicações

Tecnologias Utilizadas: Aplicativo: Javascript (React, MaterialUI, SCSS, JSX). Painel Administrativo: PHP, Javascript, HTML, CSS. Banco de Dados: MariaDB. Site Informativo: HTML, CSS, Javascript. API: PHP, Symfony. Hospedagem: Servidor remoto GNU/Linux (DigitalOcean). Gestão de Código: Github. Software Livre e Código Aberto. As tecnologias utilizadas são de código aberto e gratuitas. A hospedagem foi realizada na DigitalOcean, e o código das aplicações foi gerenciado e versionado no Github.

Fluxograma 2: Ecossistemas das aplicações do Software.



Fonte: Elaborada pela autora utilizando a ferramenta Whimsical.com (2023).

RESULTADOS

Durante a fase de coleta de dados, foram inicialmente identificados 42 artigos em três bases de dados. Sete artigos foram removidos devido à duplicação entre as bases, resultando na seleção de 35 estudos potencialmente relevantes. Após triagem com base na análise de títulos e palavras-chave alinhadas aos objetivos da revisão, outros sete artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios estabelecidos. Uma leitura detalhada dos 20 artigos restantes foi realizada para verificar sua aderência à questão proposta e aos resultados relacionados à construção de tecnologias educativas. Como resultado, 14 artigos foram incluídos na revisão final, seguindo critérios de inclusão definidos por revisores independentes.

Para embasar teoricamente o desenvolvimento do aplicativo, além dos artigos revisados, diretrizes nacionais e internacionais sobre diabetes e pé diabético foram essenciais. Fontes como IDF, SBD e IWFD foram consultadas, fornecendo capítulos e importantes artigos que integram o arcabouço do trabalho. Essa integração foi fundamental para garantir um embasamento sólido e abrangente para a análise proposta no estudo.

Na revisão preliminar das tecnologias relacionadas à prevenção de complicações crônicas e aos cuidados com os pés, foram identificados apenas quatro artigos centrados no desenvolvimento de aplicativos móveis específicos para essa temática. Isso ressalta a relevância de conceber uma tecnologia educativo-assistencial na forma de um aplicativo interativo, capacitando indivíduos com diabetes a entender os cuidados necessários, reconhecer sintomas de complicações agudas e buscar assistência de saúde adequada.

Tabela 1. Caracterização dos artigos selecionados para a revisão de literatura, Fortaleza, Ceará, 2023.

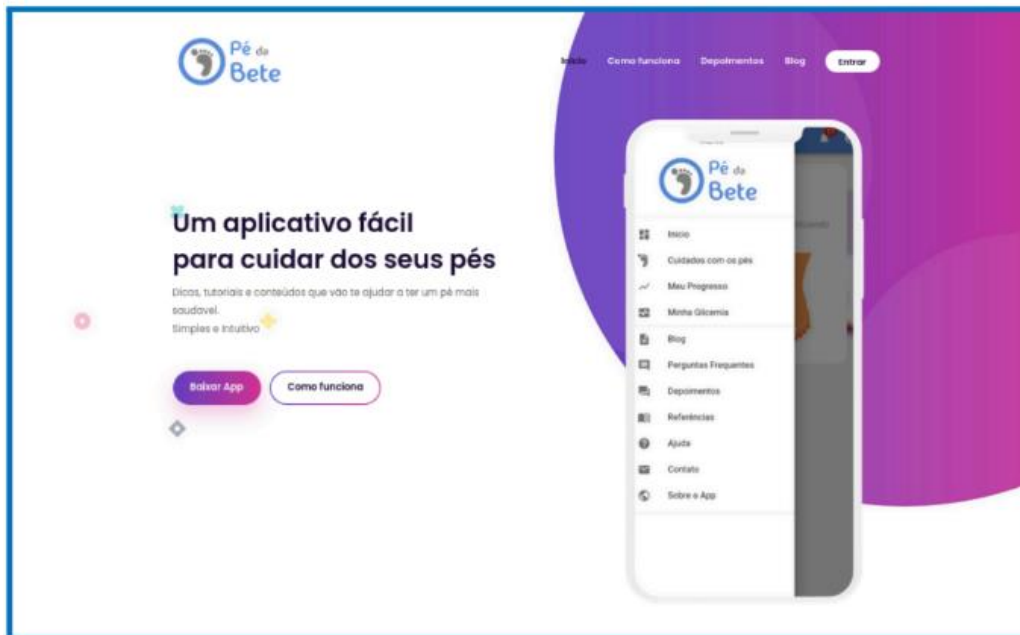
Código	Autor	Periódico	Tecnologia Proposta	Base de dados	Tipo de estudo
A1	KILIC e KARADAC, (2020)	Wound Management and Prevention Logo (Online).	Aplicativo Móvel	PUBMED	Ensaio clínico randomizado
A2	MEHRAEENET, <i>et al.</i> (2022)	J Diabetes Scitechnol (Online).	Aplicativo Móvel	PUBMED	Metodológico
A3	ADU <i>et al.</i> (2020)	JMIR Mhealth Uhealth	Aplicativo Móvel	PUBMED	Metodológico
A4	GOSAK, MAJDA, e PAJNKIHAR (2022).	JMIR Res Protoc	Aplicativo Móvel	PUBMED	Ensaio clínico randomizado
A5	CHAO, LIN E WEN-YA MA, (2019).	JMIR Diabetes (Online).	Aplicativo Móvel	PUBMED	Qualitativo
A6	ADU <i>et al.</i> (2019)	Diabetes Metab Syndr Obes (Online).	Aplicativo Móvel	PUBMED	Metodológico/ Ensaio clínico não cego
A7	ORIGIN, <i>et al.</i> (2018).	Practical Diabetes	Aplicativo Móvel	PUBMED	Metodológico/Qualitativo
A8	BONN, ALEXANDROU, e LAGERROS (2023),	JMIR Form Res (Online).	Aplicativo Móvel	PUBMED	Metodológico/Qualitativo
A9	FERREIRA, <i>et al.</i> (2019)	Plos One.	Aplicativo Móvel	PUBMED	Metodológico/Qualitativo
A10	PAMUNGKAS, <i>et al.</i> (2017)	Diabetes Metab Syndr	Aplicativo Móvel	PUBMED	Metodológico/Qualitativo
A11	SILVA, <i>et al.</i> (2020)	Enferm. Foco	Aplicativo Móvel	PUBMED	Metodológico
A12	LIU, XIE E KALUNOR (2020).	Published Erratum	Aplicativo Móvel não próprio	PUBMED	Qualitativo
A13	AGUIAR, <i>et al.</i> (2021)	Rev. Bras. Enferm.	Aplicativo Móvel	SCIELO	Metodológico/Qualitativo
A14	MARQUES, <i>et al.</i> (2020)	Rev. Bras. Enferm	Aplicativo Móvel	SCIELO	Metodológico/Qualitativo

Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Site PéDaBete

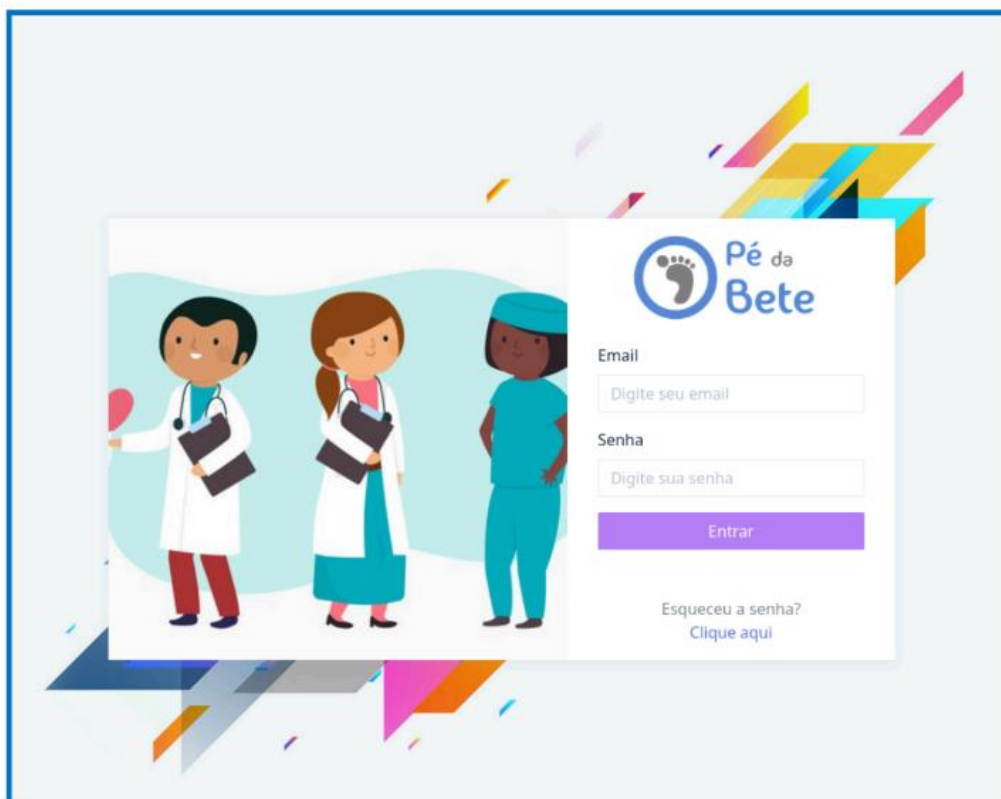
O site, acessível em <https://site.pedabete.app.br>, pode ser visualizado em smartphones e computadores.

Figura 1. Tela do site de divulgação do aplicativo.



O painel de administração, disponível em <https://admin.pedabete.app.br>, requer usuário e senha definidos na instalação. Permite múltiplos administradores, facilitando a disseminação de conhecimento e impactando mais usuários. Para adicionar um novo administrador, cadastre-se o nome, e-mail e senha.

Figura 2. Tela de autenticação do ambiente de administração.



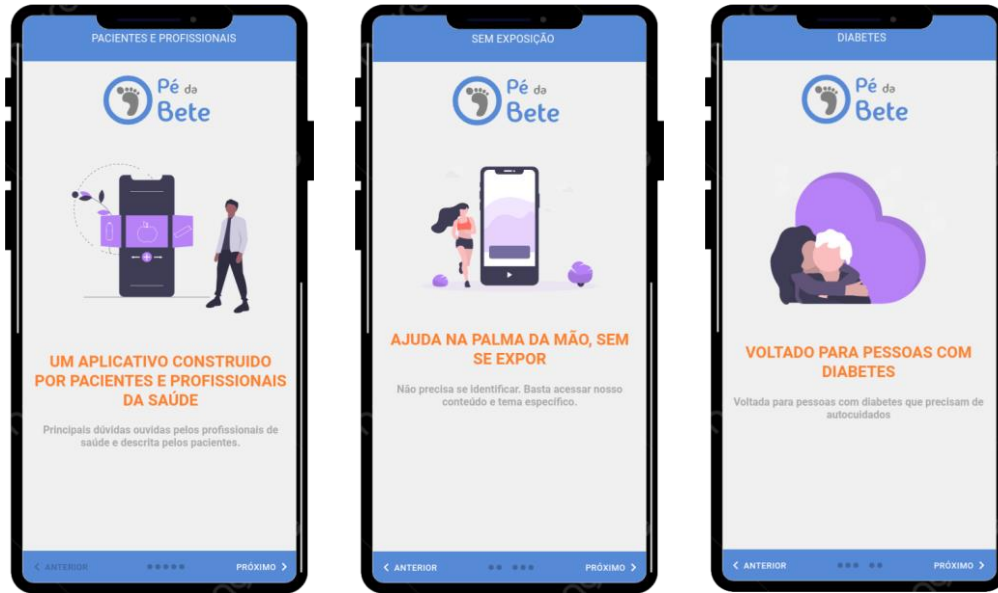
Aplicativo

O aplicativo oferece funcionalidades organizadas em tópicos sobre cuidados com os pés, visando prevenir complicações em pessoas com diabetes. Entre as principais funcionalidades, destacam-se:

Tutorial

Ao acessar o aplicativo pela primeira vez (<https://pedabete.app.br>), o usuário é recebido com um tutorial auto explicativo que apresenta as funcionalidades do app. Este tutorial, composto por seis telas, aparece apenas no primeiro acesso.

Figura 3. Telas de apresentação do aplicativo.



Tela Inicial e Cadastro

A tela inicial do aplicativo exibe diferentes interfaces dependendo da autenticação do usuário. Usuários não autenticados veem uma tela de login, enquanto usuários autenticados visualizam uma interface personalizada com seu nome. Embora a inscrição não seja obrigatória, algumas funcionalidades requerem cadastro. Para se registrar, o usuário toca em "Ainda não tenho conta" e fornece Nome, Telefone e Cidade. O nome humaniza a interação, o telefone serve como identificador único e a cidade mapeia a localização dos usuários.

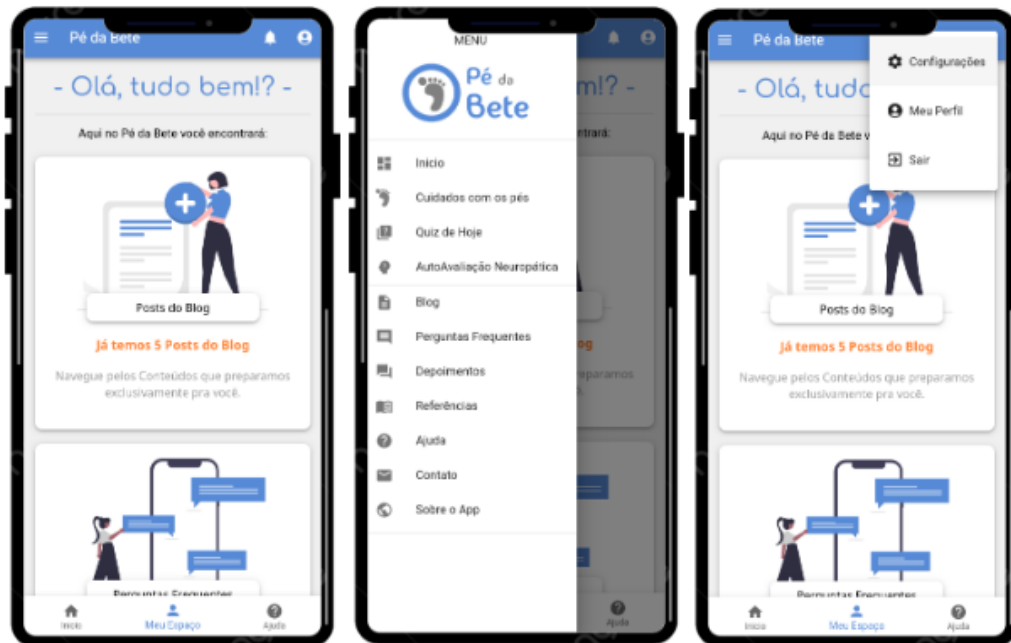
Figura 4. Telas iniciais do aplicativo.



Meu Espaço

Na parte inferior do aplicativo, há três opções: "Início", "Meu Espaço" e "Ajuda". "Meu Espaço" dá acesso às principais funcionalidades do app. O usuário pode acessar rapidamente algumas funções ou utilizar o menu lateral ativado no canto superior esquerdo. O ícone de usuário no canto superior direito abre um menu personalizado.

Figura 5. Tela "Meu Espaço" do usuário.



Ajuda

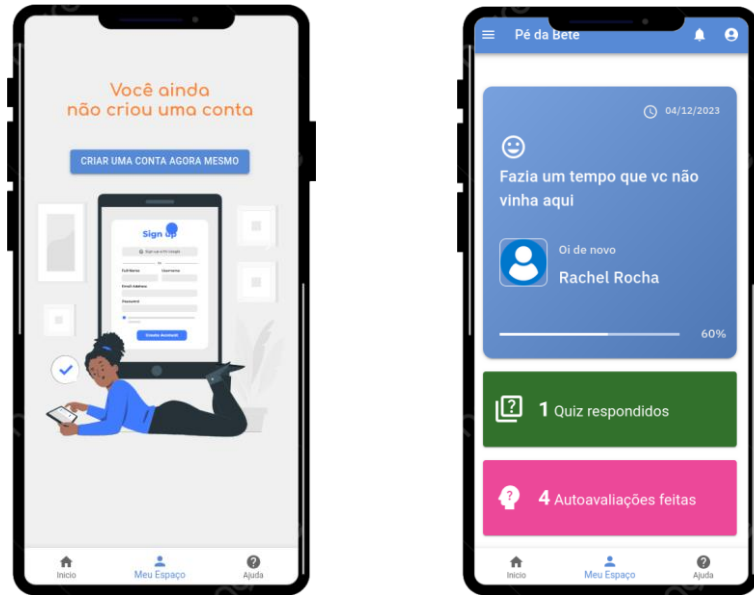
A tela de ajuda oferece suporte imediato em situações críticas, incluindo o número do fisioterapeuta, mapas do hospital e número do pronto-socorro. Este recurso garante acesso rápido a informações vitais, melhorando a segurança e o bem-estar dos usuários. Gagliardino et al. (2019) destacam que o acesso direto a especialistas pode aprimorar o autogerenciamento em pacientes. O acesso à tela de ajuda é feito através do menu inferior "Ajuda".

Figura 6. Tela de "Ajuda" do usuário.



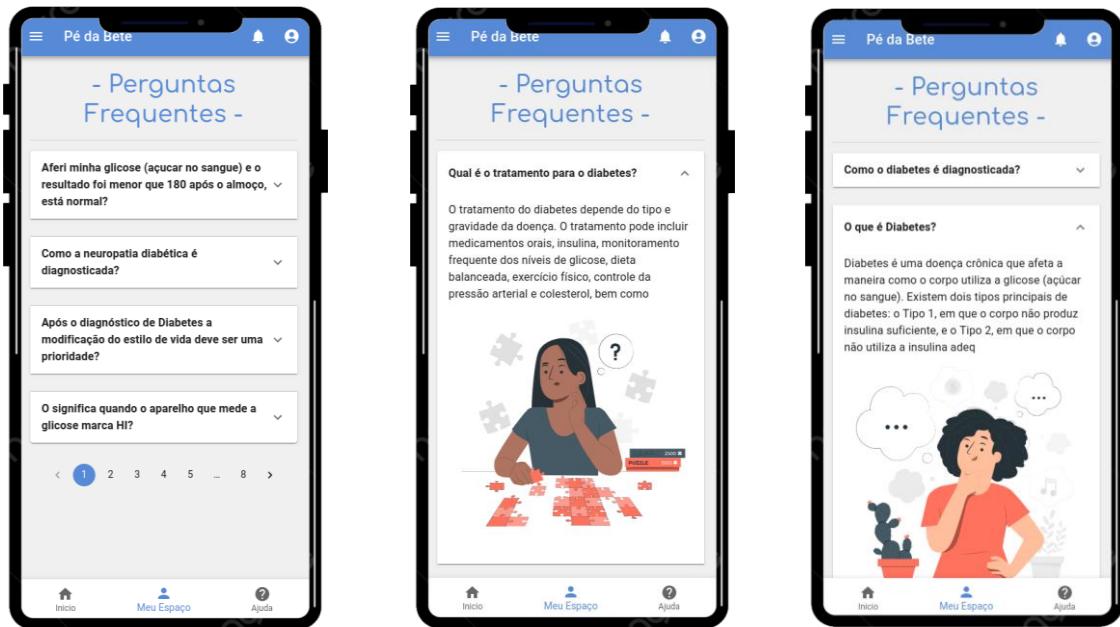
Meu Perfil: Centraliza informações de quizzes e avaliações de neuropatia, registrando o progresso do usuário e fornecendo recomendações personalizadas.

Figura 7. Telas do "Meu perfil".



FAQ: Proporciona respostas claras e diretas às perguntas frequentes dos usuários, baseado na revisão bibliográfica.

Figura 8. Tela de "FAQ do usuário".



Blog Interativo: Publica atualizações sobre cuidados com os pés e diabetes, permitindo curtidas e compartilhamento de informações.

Figura 9. Tela de "Blog do usuário".



Dicas Práticas: Oferece orientações sobre higiene, inspeção regular dos pés, escolha de calçados e outras práticas preventivas.

Figura 10. Tela de "cuidados com os pés do usuário".



Quiz Interativo: Para engajar os usuários com perguntas diárias baseadas no conteúdo do aplicativo, promovendo a aprendizagem contínua e oferecendo feedback imediato.

Figura 11. Tela de "Quiz".

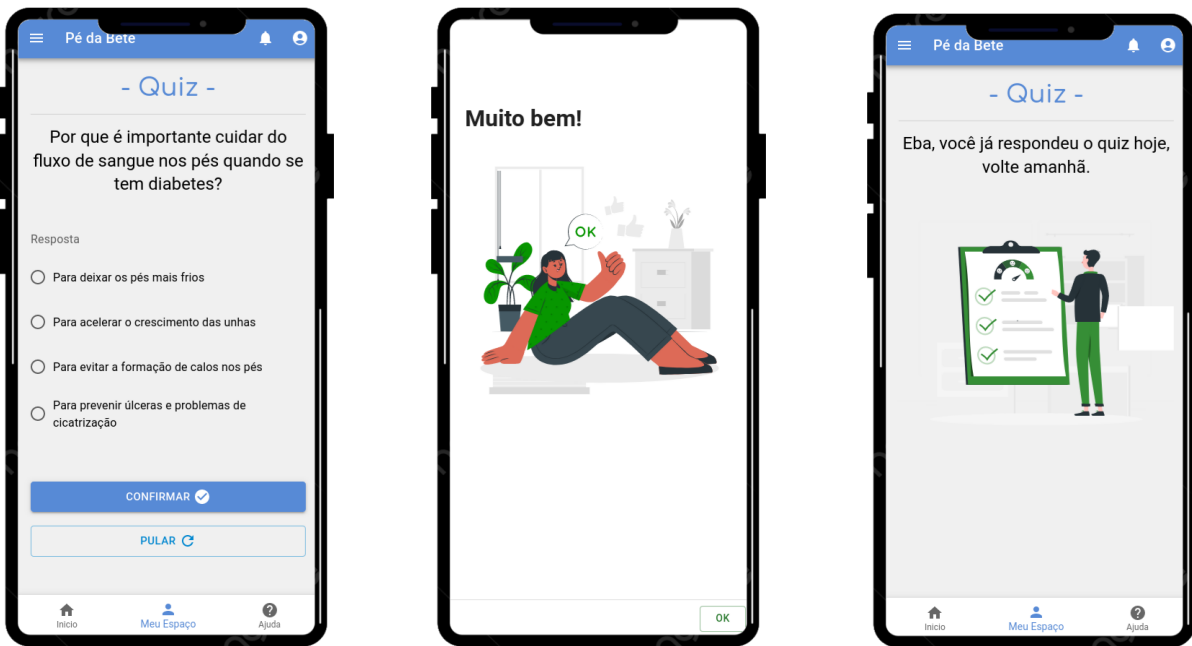
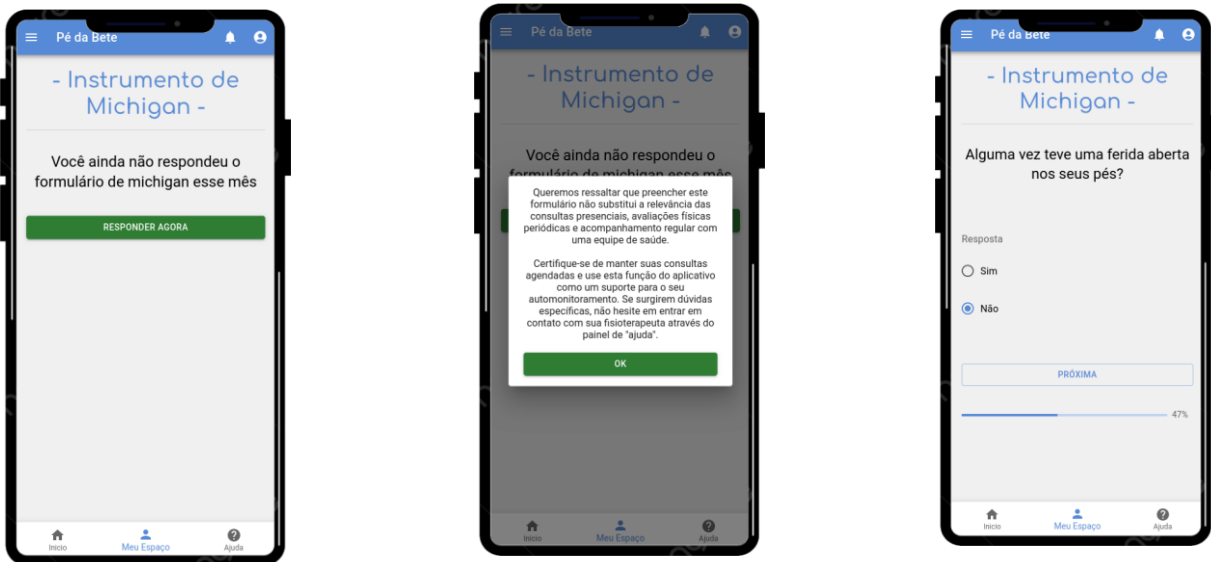


Figura 12. Tela do "instrumento de Michigan" do usuário.



MSNI (Michigan Neuropathy Screening Instrument): O questionário estruturado do MSNI é uma ferramenta crítica para a avaliação inicial da neuropatia diabética. Ele é composto por quinze perguntas que buscam identificar sintomas e sinais sugestivos de neuropatia. O questionário aborda uma variedade de sintomas, como dor, formigamento, queimação, e sensação de formigamento nos pés e pernas.

Perguntas específicas ajudam a avaliar a intensidade e a frequência desses sintomas, proporcionando uma visão clara da experiência do paciente. Suas respostas são somadas para calcular a pontuação total. As respostas afirmativas ("sim") para os itens 1-3, 5-6, 8-9, 11-12 e 14-15 valem 1 ponto cada. Respostas negativas ("não") nos itens 7 e 13 também somam 1 ponto. Os itens 4 e 10, que avaliam déficits circulatórios e astenia generalizada, respectivamente, não são incluídos na

pontuação final. Para minimizar vieses potenciais, todas as informações relacionadas à pontuação devem ser omitidas da versão apresentada ao paciente.

O questionário permite que os pacientes realizem uma autoavaliação de sua condição, o que é essencial para promover o autocuidado. Ao reconhecer e relatar seus sintomas, os pacientes se tornam mais conscientes de sua saúde, aumentando a probabilidade de que busquem intervenção profissional quando necessário.

DISCUSSÃO

Ao reconhecer a necessidade de promover o autocuidado eficaz em pacientes com diabetes, especialmente no que diz respeito à saúde dos pés, é fundamental desenvolver soluções que facilitem a educação contínua e a transmissão de informações confiáveis. Essa abordagem visa esclarecer dúvidas e fornecer informações essenciais para melhorar o autocuidado desses pacientes, visando melhorar o auto gerenciamento remoto dos pacientes¹³.

As práticas de autocuidado no diabetes desempenham um papel indiscutível na redução da progressão crônica e na prevenção de complicações graves. No entanto, os desafios financeiros, físicos e mentais associados podem reduzir a adesão a esses comportamentos. A American Diabetes Association (ADA) recomenda o autogerenciamento do diabetes como base essencial para promover um estilo de vida saudável, incluindo controle dietético, exercício físico, monitoramento da glicemia, cuidados com os pés e check-ups regulares¹⁴.

Com base no conceito de autogerenciamento, surgem as Health/e-health, definidas por Nilso, como a integração de informática médica, saúde pública e setor empresarial para melhorar serviços de saúde através da internet e tecnologias correlacionadas. A tecnologia móvel está sendo aplicada rapidamente para prevenção de doenças, diagnóstico melhorado e suporte a tratamentos personalizados, reduzindo custos¹⁵. Há uma crescente oferta de tecnologias educativas para o autocuidado em condições crônicas, como observado por Mehraeen, embora essa proliferação possa sobrecarregar prestadores de serviços e pacientes em busca de soluções confiáveis para o manejo do diabetes¹⁶.

A integração de sistemas de saúde ao cotidiano dos usuários, utilizando tecnologias como smartphones e SMS, pode impactar positivamente o autocuidado¹⁷. Aplicativos atuais para diabetes simplificam a gestão da condição ao oferecer programas educacionais estruturados e facilitar a coleta de dados, com benefícios moderados como a redução dos níveis de hemoglobina glicada e aumento do conhecimento sobre a doença¹⁸. Estudos demonstram melhorias no autogerenciamento e no conhecimento sobre autocuidado em populações após o uso de aplicativos móveis contribuindo para a redução de complicações como úlceras no pé e amputações¹⁹.

A implementação de estratégias inovadoras, como a inclusão de elementos visuais em aplicativos educacionais sobre cuidados com os pés diabéticos, mostrou-se eficaz na melhoria do conhecimento e comportamento dos pacientes²⁰. O uso de aplicativos como m-DAKBAS também resultou em melhoria significativa no cuidado do pé diabético²¹.

Análises adicionais revelam melhorias abrangentes nos comportamentos de autogestão do diabetes, incluindo controle dietético, exercício físico e monitoramento da glicose, com benefícios clínicos associados ao uso dessas tecnologias. Esses achados destacam os aplicativos de autocuidado como ferramentas eficazes na promoção da saúde e melhoria dos indicadores clínicos²².

Apesar do papel significativo na educação e promoção do autocuidado em condições crônicas, os aplicativos móveis devem ser vistos como complementares ao cuidado médico e enfrentam desafios de regulamentação e padronização. A adoção de diretrizes rigorosas, acessibilidade equitativa e segurança dos dados são essenciais para a implementação ética e eficaz dessas tecnologias na prática clínica²³.

Por tanto, os aplicativos de autocuidado representam aliados promissores na promoção de práticas eficazes de autocuidado no diabetes, impactando positivamente o conhecimento e os resultados clínicos. No entanto, torna-se necessário abordar questões de heterogeneidade nos estudos e garantir a acessibilidade equitativa para maximizar seu potencial benefício na saúde pública.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aplicativo móvel "PéDaBete" é uma resposta inicial às lacunas no conhecimento sobre complicações agudas do diabetes, focando nos cuidados com os pés. Baseado em evidências, é uma ferramenta interativa de educação em saúde que motiva pacientes diabéticos a melhorarem o autocuidado preventivo. Representa uma inovação no campo, estimulando o desenvolvimento de aplicativos similares e promovendo pesquisas sobre compartilhamento de informações e acessibilidade global para pacientes com diabetes.

REFERÊNCIAS

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 9th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2019. Available from: <http://www.diabetesatlas.org>. Accessed 2024 Dec 21.
2. Xingue Y, Jiajy S, Wenjuan Z. Global trends in burden of type 2 diabetes attributable to physical inactivity across 204 countries and territories, 1990-2019. *Endocrinol*. 2024 Feb 25;15. doi: 10.3389/fendo.2024.1343002.
3. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020. 1st ed. São Paulo: Sociedade Brasileira de Diabetes; 2020. Available from: <https://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf>. Acesso em 2024 May 9.
4. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res Clin Pract*. 2019;157(107842):1010-1016.
5. Moura JR, Silva KL, Freitas MC, Machado ALG, Fernandes VP, Barbosa KTF. Construction and validation of a booklet to prevent overweight adolescents. *Acta Paul Enferm*. 2019;32(4):365-375.
6. Lima GCB, Oliveira JLR, Torres HC, Freitas RWJF, Vieira NFC, Lima FET. Educação em saúde e dispositivos metodológicos aplicados na assistência ao Diabetes Mellitus. *Esc Anna Nery*. 2019;43(120).
7. Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020. São Paulo: Clannad; 2019. Available from: <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/biblioteca/diretrizes-da-sociedade-brasileira-de-diabetes-2019-2020/>. Accessed 2024 Dec 21.
8. Natali CM, Brito IS, Ferreira AB, Cardoso VS, Marques AP, Lima BC, et al. Impactos dos estágios de mudança de comportamentos alimentar e de atividade física nos perfis bioquímico e antropométrico de portadores de Diabetes mellitus tipo 2. *Rev Soc Bras Alim*. 2012;37(3):322-334.
9. Pressman RS. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 8th ed. Porto Alegre: Bookman; 2016.
10. Bardin L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70; 2006. (Obra original publicada em 2006).
11. Vigostsky LS. Uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petropolis: Vozes; 2002.
12. Provinciatto M, Caroli P. Sprint a Sprint: Erros e acertos na transformação cultural de um time ágil. São Paulo: Caroli Editora; 2020.
13. Zhang S, Liang C, Zhang J, Yang X, Meng X. The role and effectiveness of self-management in a home-based cardiac rehabilitation program: a protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(31).
14. American Diabetes Association. Standards of care in diabetes—2023 abridged for primary care providers. *Clin Diabetes*. 2023;41(1):4-31. doi: 10.2337/cd23-as01. PubMed PMID: 36714254.
15. Nilson E, Kumar S, Shar A, Variquiers C, Wiley T, Riley WT, et al. Advancing the Science of mHealth. *mHealth*. 2012;17(1):5-10.
16. Mehraeen E, Noori T, Nazeri Z. Identifying features of a mobile-based application for self-care of people living with T2DM. *Diabetes Res Clin Pract*. 2021;17(10).
17. Mehraeen E, Noori T, Nazeri Z, Ghiasi M, Khaki Z, Ahmadian L. Mobile-based applications and functionalities for self-management of people living with HIV. In: *Health Informatics Meets EHealth: Biomedical Meets EHealth - From Sensors to Decisions*. Proceedings of the 12th EHealth Conference. Austrian: IOS Press; 2018.
18. Cheng A, Raghavaraju V, Kanugo J, Handrianto YP, Shang Y. Development and evaluation of a healthy coping voice interface application using the Google home for elderly patients with type 2 diabetes. *Communications & Networking Conference (CCNC)*. 2018;12(11):1-5.
19. Mitka M. Study: Exercise may match medication in reducing mortality associated with cardiovascular disease, diabetes. *JAMA*. 2013 Nov 20;310(19):2026-2027. doi: 10.1001/jama.2013.281450.
20. Krishna S, Boren SA, Balas EA. Healthcare via cell phones: a systematic review. *Telemed E Health*. 2019;15(3):231-240.
21. Dincer B, Bahçecik N, Sollami A. Effect of animal-assisted therapy on quality of life in older adults: A meta-analysis. *Geriatr Nurs*. 2022 Jan-Feb;43:38-44. doi: 10.1016/j.gerinurse.2021.11.005. Epub 2021 Nov 20.
22. Pamungkas RA, Chamroonsawasdi K, Vatanasomboon P. Effect of animal-assisted therapy on quality of life in older adults: A meta-analysis. *Geriatr Nurs*. 2022 Jan-Feb;43:38-44. doi: 10.1016/j.gerinurse.2021.11.005. Epub 2021 Nov 20.
23. Zahra F, Hussain A, Mohd H. Usability evaluation of mobile applications; where do we stand? The 2nd International Conference on Applied Science and Technology. 2017. doi: 10.1063/1.5005389.

Revisão Sistemática

Efeitos da liberação miofascial na amplitude de movimento de tornozelo em atletas: Revisão sistemática

Effects of myofascial release on ankle range of motion in athletes: Integrative review

Francisco Walisson de Araujo¹; Francisco José Vasconcelos Oliveira Carvalho¹; Emanuelle Frota Costa Rios¹; Johnathan Allyson Quariguasi Ferreira¹.

1. Faculdade Ieducare – FIED/UNINTA, Tianguá, Brasil.

RESUMO

Introdução: Entre os benefícios da liberação miofascial (LM), pode-se elencar a melhora da Amplitude de Movimento (ADM). Assim, uma boa ADM de tornozelo é fundamental para praticantes de atividades físicas. No entanto, exercícios físicos podem causar uma tensão das estruturas musculares e gerar uma limitação do movimento. **Objetivo:** Verificar por meio da literatura científica os efeitos da LM na ADM de tornozelo para atletas. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão sistemática, baseada na consulta às bases de dados: MEDLINE, PubMed, Scopus, Embase, Biomed Central, Science Direct, Springer Link, Cochrane Library, PEDro e SciELO. Os descritores para a busca estavam de acordo com o DeCS/MeSH e foram: “Terapia de Liberação Miofascial” (“Myofascial Release Therapy”), “Amplitude de Movimento Articular” (“Range of Motion, Articular”), “Tornozelo” (“Ankle”) e “Atletas” (“Athletes”). Os critérios de inclusão foram: estudos publicados nos últimos cinco anos e disponíveis na íntegra. Já estudos secundários, cartas ao editor, anais de evento, monografias, teses, dissertações, pesquisas em animais, estudos em duplicatas e trabalhos que não atendiam a questão norteadora foram desconsiderados. **Resultados:** De maneira geral, os artigos incluídos nesta revisão evidenciam que a técnica de LM, independente da maneira que é realizada, apresenta um efeito positivo para melhora da ADM na articulação do tornozelo em comparação com as medidas pré-intervenção. **Conclusão:** Por fim, os achados desta revisão mostram que a técnica de LM é capaz de aumentar a ADM da articulação do tornozelo em atletas. No entanto, mais pesquisas devem ser desenvolvidas para investigar seus efeitos a longo prazo.

Palavras-chave: Liberação miofascial; Amplitude de movimento; Tornozelo; Atletas.

ABSTRACT

Background: Myofascial release (MR) offers a host of benefits, one of the is improve range of motion (ROM). Thus, good ankle ROM is essential for practitioners of physical activities. However, physical exercises can cause tension in structure muscles and causing limitation in movement. **Objective:** To verify, through the scientific literature, the effects of MR on ankle ROM in athletes. **Methodology:** That process are systematic review, based on consultation with the following databases: MEDLINE, PubMed, Scopus, Embase, Biomed Central, Science Direct, Springer Link, Cochrane Library, PEDro and SciELO. The descriptors for the search were in agreement with the DeCS/MeSH and were: "Myofascial Release Therapy", "Range of Motion, Articular", "tornozelo" (Ankle) and "Atletas" ("Athletes"). Inclusion criteria were: studies published in the last five years and available in full. Secondary studies, letters to the editor, event annals, monographs, theses, dissertations, research on animals, studies in duplicates and works that did not meet the guiding question were disregarded. **Results:** On the whole, the articles included in this review show that the RM technique, regardless of how it's performed, has a positive effect on improving ROM in the ankle pivot compared to pre-intervention measures. **Conclusion:** That Way, the findings of this review show that the MR technique is able to increase ankle pivot ROM in athletes. However, more research needs to be done to investigate its long-term effects.

Key-words: Myofascial Release; Range of motion; Ankle; Athletes.

Autor para correspondência: Johnathan Allyson Quariguasi Ferreira.

Submetido em 22/03/2023 | Publicado em 23/12/2024.



INTRODUÇÃO

A liberação miofascial (LM) constitui-se em um das técnicas integrantes da prática fisioterapêutica com o objetivo de melhorar a amplitude de movimento (ADM) e liberar restrições tanto superficiais quanto profundas desenvolvidas na musculatura, devolvendo sua amplitude original através de forças externas ^{1,2}.

Esta, constitui como técnica de terapia manual, em que uma pressão, seja ela manual ou instrumental, é exercida sobre a fáscia e o tecido muscular. Dessa forma, alterações bioquímicas nas proteínas formadoras da fáscia muscular sofrem modificações que as potencializam, o que facilita ações musculares como a contração e o deslizamento da actina sobre a miosina, propiciando uma melhor eficiência nos padrões de movimento ^{3,4}.

A técnica de LM pode ser executada da seguinte forma: a musculatura onde deseja-se realizar o procedimento é puxada, e então a região proximal é estabilizada e na direção oposta o músculo é alongado com a outra mão em direção longitudinal, através das combinações de movimentos de deslizamento, fricção e amassamento ¹.

A LM proporciona diversos benefícios ao sistema musculoesquelético, como por exemplo, o aumento do fluxo sanguíneo, melhorando a circulação local; redução de algias musculares, edemas e da rigidez; aumento da ADM; relaxamento muscular e melhora do desempenho esportivo; e na execução das atividades de vida diária (AVD's)^{5,6}.

Por outro lado, durante a prática de atividade física os músculos exercem forças sobre a fáscia, o que pode resultar em alterações de sua elasticidade, bem como a limitação de movimento, tensões e dores miofasciais ⁶.

Nesse sentido, a rede de tecido fascial é importante para coordenação de movimentos, por isso, com a perda da elasticidade ocorre uma limitação da ADM e uma diminuição na circulação de substâncias no interior da estrutura miofascial. Dessa forma, a LM surge com o intuito de melhorar a flexibilidade e evitar mialgias tardias relacionadas aos treinos de força ².

No mais, devido aos efeitos à demanda do trabalho muscular durante a atividade física, disfunções osteomioarticulares, como dor, tensões miofasciais, diminuição da flexibilidade e limitação da ADM podem surgir. Assim, é especialmente fundamental que o complexo articular do tornozelo de praticantes de atividades físicas apresentem uma ADM sem restrições para melhor execução dos exercícios, já que funcionalmente esta articulação é responsável pela absorção de força e propulsão, bem como para execução das AVD's ^{6,7}.

Uma característica importante que comumente pessoas fisicamente ativas apresentam, em decorrência do esforço que desempenham durante os treinos, é uma restrição na ADM, que é imposta por músculos e seus envoltórios, tecido conjuntivo e pele, comprometendo sua performance e predispondo-os a lesões ^{2,8}. Diante disso, surgiu a seguinte questão de pesquisa: qual o efeito da LM na ADM de tornozelo em atletas?

Para a região de tornozelo em especial, a presença de restrições que comprometem a mobilidade talocrural, manifestam-se como uma disfunção importante e que interfere na performance de quem realiza atividade física durante o treinamento, visto que esse complexo articular suporta a maior carga corporal e é funcionalmente imprescindível para realização de exercícios em membro inferior. À vista disso, o presente estudo justifica-se em virtude dos efeitos positivos da LM no ganho de ADM, como demonstra a literatura científica. A pertinência dessa pesquisa revela-se também em decurso da praticidade de aplicação e dos efeitos terapêuticos da técnica para os praticantes de atividades físicas.

Nessa perspectiva, o objetivo do presente trabalho foi verificar por meio da literatura científica os efeitos da LM na ADM de tornozelo em atletas.

METODOLOGIA

A presente pesquisa trata-se de uma revisão sistemática. Este tipo de estudo tem como intuito sumarizar as evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada. Esse tipo de estudo integra as informações de um conjunto de estudos realizados separadamente sobre determinada terapêutica ou intervenção, que podem mostrar resultados conflitantes e/ou coincidentes ⁹.

Assim, obedecendo um rigor metodológico, esta pesquisa foi desenvolvida de acordo com as seguintes etapas: 1- definição do tema e elaboração da pergunta norteadora; 2- escolha das bases de dados; 3- definição dos descritores; 4- estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão; 5- reconhecimento dos artigos selecionados; 6- avaliação dos artigos selecionados; 7- apreciação dos resultados e 8- apresentação da epítome do conhecimento ¹⁰.

A estratégia mnemônica PICO¹¹ foi utilizada para conduzir a elaboração da questão norteadora e no mapeamento de conceitos para projetar a estratégia de busca, onde P (população) - atletas; I (intervenção) - liberação miofascial; C (Comparação) – não se aplica; O (resultados de interesse) - melhora da ADM articular de tornozelo. Nessa perspectiva, a seguinte pergunta de pesquisa foi elaborada: Qual o efeito da liberação miofascial na amplitude de movimento do tornozelo para atletas?

Inicialmente foi realizada uma busca prévia de revisões no intuito de identificar outros trabalhos ou não de pesquisas ou protocolos que apresentassem a mesma temática deste estudo. A procura por outras revisões foi feita nas plataformas a seguir: *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO), *The Cochrane Library*, *Database of Abstracts of Reviews of Effects* (DARE) e *Open Science Framework* (OSF). Após a busca, não surgiu nenhum resultado de estudos com o mesmo objetivo proposto por este.

Logo depois, foram realizadas as buscas nas seguintes bases de dados: *MEDLINE*, *PubMed*, *Scopus*, *Embase*, *Biomed Central*, *Science Direct*, *Springer Link*, *Cochrane Library*, *PEDro* e *SciELO*, durante os meses de setembro a novembro de 2022. Assim, utilizaram-se os descritores “Terapia de Liberação Miofascial” (“*Myofascial Release Therapy*”), “Amplitude de Movimento Articular” (“*Range of Motion, Articular*”), “Tornozelo” (“*Ankle*”) e “Atletas” (“*Athletes*”), segundo os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e o *Medical Subject Headings* (MeSH).

Para elaboração das estratégias de busca nos bancos de dados foram usados os grupos a seguir, formados pelos descritores e termos sinônimos: Grupo 01: “*Myofascial release therapy*” e “*Myofascial release*”; Grupo 02: “*Range of motion, articular*” e “*ROM*”; Grupo 03: “*Ankle*” e “*Ankle joint*”; e Grupo 04: “*Athletes*”. Para associação dos termos durante a busca, foram utilizados os operadores booleanos “*OR*” intragrupo e “*AND*” entre os grupos.

Conforme recomendado pelo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020)¹², os estudos que serviram como amostra desta revisão passaram por um processo de seleção e elegibilidade. Dessa forma, os critérios de inclusão elencados foram: estudos publicados nos últimos cinco anos, disponíveis na íntegra, nos idiomas português, inglês ou espanhol. Já os estudos secundários, cartas ao editor, anais de evento, monografias, teses, dissertações, pesquisas em animais, estudos em duplicatas e trabalhos que não atendiam a questão norteadora foram desconsiderados.

Os resultados foram exportados para o *Rayyan*, um software desenvolvido pelo *Qatar Computing Research Institute* (QCRI), disponibilizado gratuitamente na *web*, que auxilia pesquisadores a realizar estudos de revisões de forma mais rápida, pois reúne informações como títulos, autores, ano de publicação, idioma e resumos dos trabalhos exportados.

Depois de ocorrido a seleção dos estudos pelo *Rayyan*, um instrumento foi elaborado pelo pesquisador para coleta dos dados, contendo autor, título, ano de publicação, objetivo, amostra, descrição da intervenção de liberação miofascial, principais resultados, escala de *PEDro* e referências. Isso possibilitou condensar as informações para caracterização dos estudos e formação dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

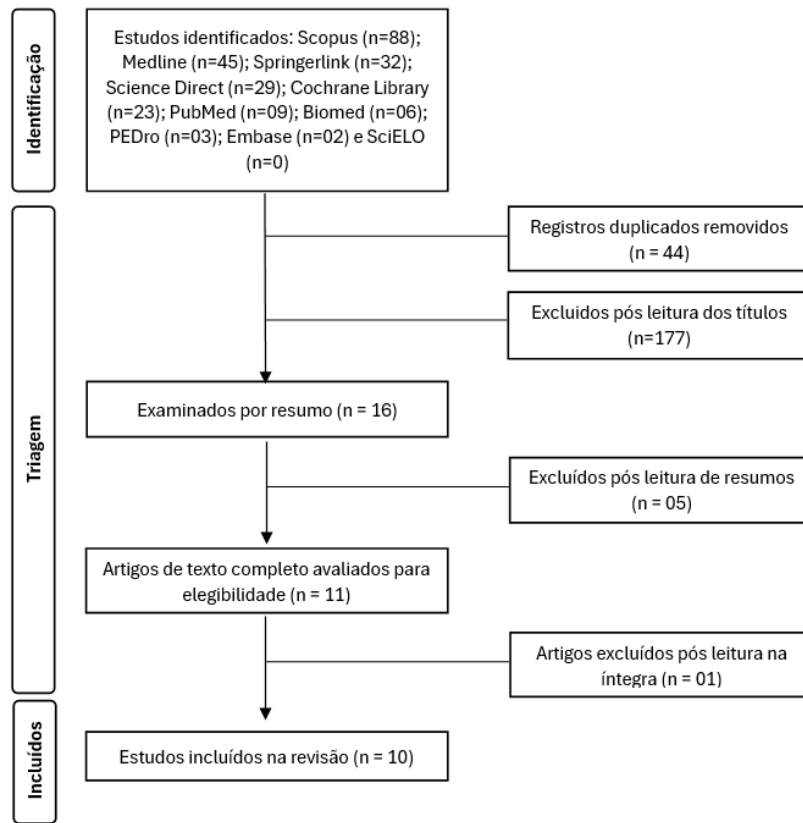
Para esta revisão foram selecionados 10 estudos, publicados entre os anos de 2018 a 2020, em periódicos internacionais e no idioma inglês. Em relação a classificação desses trabalhos, 80% (n=08) foram estudos do tipo ensaio clínico, 10% (n=01) estudo de coorte e 10% (n=01) estudo transversal.

Acerca do país de realização dos estudos, 40% (n=04) foram realizados nos Estados Unidos da América, 20% (n=02) no Brasil, 10% (n=01) no Japão, 10% (n=01) no Reino Unido, 10% (n=01) no Taiwan e 10% (n=01) na França.

As etapas do processo de seleção que constituíram o presente estudo estão representadas na Figura 01.

Dos estudos selecionados, 40% (n=40) avaliaram os efeitos da LM na ADM de tornozelo com outra técnica, 20% (n=02) compararam a resposta de duas técnicas diferentes de LM entre grupos e 40% (n=04) corresponderam a trabalhos distintos que verificaram os seguintes aspectos: as consequências da LM a curto e longo prazo; da LM com um grupo controle; da LM antes e pós-intervenção e da LM associada ou não com um exercício.

Figura 1. Diagrama de fluxo da busca nas bases de dados e inclusão de artigos baseado nas diretrizes do PRISMA.



Fonte: Elaborado com dados do estudo, 2022.

Em relação a realização da técnica de LM nos músculos da perna das intervenções apresentadas nos estudos, 60% (n=06) foram por rolamento de espuma (RE), 20% (n=02) foram por bastão de massagem, 10% (n=01) foi manual em grupo e com instrumento em outro e 10% (n=01) apenas por instrumento em ambos os grupos.

Quadro 1 apresenta os estudos desta revisão, caracterizando-os quanto aos autores, amostra, descrição da intervenção de LM, principais resultados e escala de PEDro.

Quadro 1. Síntese dos estudos selecionados para compor esta revisão.

Autor / Ano	Amostra	Descrição da intervenção de LM	Principais resultados	Escala de PEDro
Aune AAG, Bishop C, Turner AN, Papadopoulos K, Budd S, Richardson M et al ²¹	23 participantes de equipes juvenis femininas e masculinas de um clube de futebol norueguês	Foram realizadas sessões de RE por 60 segundos cada, sendo no dia 1 (linha de base e pós 30 minutos), dia 2 (pós 24 horas) e dia 28 (pós 4 semanas) em gastrocnêmio da perna dominante, realizado na parte superior da panturrilha em direção à inserção do Aquiles.	Efeitos agudos: da linha de base até 30 minutos pós, melhorias de 3,4° foram encontradas. Efeitos crônicos: uma melhora de 2,6° da linha de base até 4 semanas pós, foi observada depois da RE.	5
Somers K, Aune D, Horten A, Kim J, Rogers J ²²	42 (24 homens e 18 mulheres) estudantes de fisioterapia, saudáveis e recreativamente ativos	Sentados com o RE posicionado na fossa poplíteia da perna direita, com a esquerda cruzada sobre a direita e o tornozelo em posição neutra, movendo continuamente para frente e	O RE foi benéfico na melhoria da ADM absoluta de DF de tornozelo, apesar da falta de significância estatística.	5

		para trás ao longo dos músculos da panturrilha, por 60 segundos. O rolamento ocorreu na lateral da panturrilha, panturrilha média/posterior e panturrilha medial.		
Souza A, Sanchotenea CG, Lopesa CMS, Becka JA, Silva ACK, Pereira SM et al ²³	14 homens saudáveis, entre 18 e 40 anos de idade, fisicamente ativos	Foi feito a ALM, em músculos da panturrilha de ambas as pernas, com um bastão de massagem, deslocando-o da fossa poplíteia até o início do tendão de Aquiles, e vice-versa, em dois protocolos com intervalo de 48 horas: curto prazo (2 séries de 10 repetições) e longo prazo (2 séries de 20 repetições), com intervalo de 10 segundos entre as série.	Houve um aumento significativo da dorsiflexão após ALM, independente do protocolo e do membro analisado, o que correspondeu em média a 11% para DF de tornozelo	3
Stanek J, Sullivan T, Davis S ²⁴	44 participantes fisicamente ativos (25 homens, 19 mulheres) com < 30° de DF em cadeia fechada e restrição de tecidos moles, divididos em 3 grupos (grupo CMR, grupo GT e grupo controle)	Grupo LM: foi realizada LM nos lados medial e lateral do tendão de Aquiles por 1 minuto, seguido pela junção musculotendínea por 2 minutos, com o participante em DV e joelho estendido; Grupo TG: movimento de varredura foi realizado por 1 minuto com TG5 e áreas com restrições foram tratadas com TG4 em movimentos de varredura e ventoinhas em múltiplas direções por 4 minutos, sendo que restrições menores foram tratadas com TG3 usando golpes de dedilhar; Grupo controle: em DV por 5 minutos.	A DF melhorou na posição em pé após LM em comparação com o TG e controle. Na posição ajoelhada, o DF melhorou após LM em comparação com o grupo controle.	5
Bush HM, Stanek JM, Wooldridge JD, Stephens SL, Barrack JS ²⁵	24 participantes saudáveis e fisicamente ativos (10 homens e 14 mulheres), com < 34° de DF em um ou ambos tornozelos, divididos em 3 grupos: grupo TG, grupo MTMAI e grupo controle	Grupo TG: 5 minutos de bicicleta ergométrica, e após, em DV foi feito na panturrilha movimentos de varredura por 1 minuto com TG5, e áreas com restrições foram tratadas com TG4 por 4 minutos. Depois, foi realizado alongamento e elevação da panturrilha. Cada participante completou 6 sessões de tratamento; Grupo MTMAI: os mesmos procedimentos do grupo TG, em 6 sessões de tratamento, exceto que os alongamentos e exercícios após a aplicação do instrumento foram omitidos;	Os grupos TG e MTMAI melhoraram tanto na DF em pé quanto ajoelhado, em comparação a linha de base. Porém, foi encontrada uma diferença significativa entre os grupos TG e controle na DF em pé, mas sem diferenças significativas entre controle e MTMAI ou TG e MTMAI.	5

		Grupo controle: não receberam tratamento		
Yoshimura A, Inami T, Schleip R, Mineta S, Shudo K, Hirose N ²⁶	22 estudantes universitários do sexo masculino, divididos em 2 grupos: grupo RE e grupo controle	Grupo RE: os sujeitos realizaram 3 séries de 1 minuto de intervenção RE com 30 segundos de descanso entre cada série, visando a cabeça medial direita do músculo gastrocnêmio; Grupo controle: os sujeitos ficaram deitados na cama por 3 minutos	Foram encontrados aumentos significativos na ADM após a intervenção do RE no músculo tríceps sural medial por 3 minutos. A ADM de DF e FP aumentou imediatamente em 6° (22%) e 4° (9%), respectivamente	3
Smith JC, Washell BR, Aini MF, Brown S, Hall MC ²⁷	44 participantes saudáveis em idade universitária (18 mulheres e 26 homens), sendo que 16 receberam RE	Os participantes foram instruídos a rolar a espuma, sobre o ventre muscular e evitar a fossa poplíteica e origens do tendão do gastrocnêmio. Após 30 segundos de rolamento, o participante trocou de perna e rolou na perna dominante. Assim, 12 sessões experimentais foram concluídas em seis semanas.	Não houve diferença antes e imediatamente após a primeira sessão na ADM de DF de tornozelo, porém a ADM aumentou da semana 1 para a semana 7 em 25,1 %.	4
Lyu BJ, Lee CL, Chang WD, Chang NJ ²⁸	20 estudantes do sexo masculino de idade entre 20 e 40 anos, sem nenhum distúrbio musculoesquelético nos últimos 6 meses, divididos em 3 grupos.	No grupo RV os participantes posicionaram a panturrilha sobre o rolo (frequência: 28 Hz) e colocaram o máximo de peso corporal possível. Em seguida realizaram movimentos para frente e para trás, por 30 segundos e depois o mesmo procedimento foi feito no outro membro, com intervalo de 10 segundos entre eles. Cada exercício foi realizado 3 vezes em cada membro.	Após a intervenção RV, houve uma melhora significativa na ADM de dorsiflexão e flexão plantar do tornozelo, em comparação com as medidas pré-intervenção.	5
Queiroga MR, Lima LS, Oliveira LEC, Fernandes DZ, Weber VMR, Ferreira SA et al ²⁹	21 estudantes universitários do sexo masculino, entre 18 e 25 anos de idade, divididos em 2 grupos: o que recebeu LM e o que não recebeu	A LM foi realizada usando um bastão de massagem, nos músculos posteriores e anteriores da coxa e posteriores da perna (gastrocnêmio e sóleo), nas direções superior e inferior por 90 segundos em cada grupo muscular	A ADM de DF e FP de tornozelo aumentou quando os participantes receberam LM, mas as diferenças foram pequenas. Porém, houve um aumento significativo na FP do tornozelo esquerdo.	4
Guillot A, Kerautret Y, Queyrel F, Schobb W, Di Rienzo F ³⁰	30 jogadores profissionais de rugby do sexo masculino receberam RE e foram divididos em 3 grupos (10 em cada): RE40, RE20 e Controle.	No grupo RE40 extensores do quadril, adutores do quadril, extensores do joelho, flexores do joelho e flexores plantares receberam rolamento com espuma nos lados direito e esquerdo, por 40 segundos cada músculo, durante 7 semanas, completando 15	Para a região de tornozelo, a RE20 e a RE40 proporcionaram um leve aumento de ADM em DF apenas para o tornozelo direito em comparação com o pré-teste, mas sem isso representar diferenças significativas.	5

		sessões. Para o grupo RE20 o mesmo procedimento foi realizado, exceto que cada músculo foi rolado por 20 segundos. Já o grupo controle não realizou nenhum tipo de RE.		
--	--	--	--	--

Legenda: RE: Rolamento de Espuma; ADM: Amplitude de Movimento; DF: Dorsiflexão; ALM: Autoliberação Miofascial; LM: Liberação Miofascial; DV: Decúbito Ventral; TG: Técnica de Gastron; MTMAI: Mobilização de Tecidos Moles Assistida por Instrumento; FP: Flexão Plantar; RV: Rolamento Vibratório; RE40: Rolamento de Espuma por 40 segundos; RE20: Rolamento de Espuma por 20 segundos.

Fonte: Elaborado com dados do estudo, 2022.

Os artigos incluídos nesta revisão evidenciam que a técnica de LM, independente da maneira que é realizada, apresenta um efeito positivo para melhora da ADM na articulação do tornozelo em comparação com as medidas pré-intervenção, à exceção do estudo desenvolvido por Smith et al.²⁷. Simultaneamente, uma revisão sistemática realizada por Oliveira, Pereira e Felício⁵, demonstrou que a LM, seja ela manual ou instrumental, quando realizada por um profissional habilitado, mostrou-se eficiente para melhora da amplitude articular.

Uma outra revisão sistemática desenvolvida por Grieve et al.¹³, evidenciou que a LM por rolamento de espuma na ADM de DF de tornozelo em adultos saudáveis aumentou, quando comparado aos valores basais, após uma única intervenção.

Um outro estudo similar investigou o efeito agudo da LM com rolo de espuma na ADM de DF passiva do tornozelo em indivíduos não treinados, não sedentários e saudáveis. Assim, foi constatado que a ADM aumentou significativamente em comparação com um grupo controle nos participantes que realizaram a intervenção com o rolo de espuma sob o complexo gastrocnêmio-tendão de aquiles¹⁴.

Em pesquisa feita por Silva, Macagnan e Böck¹⁵, foi comparado a resposta da Liberação Miofascial Manual (LMM) com a Autoliberação Miofascial (ALM) na ADM de membros inferiores (flexão de quadril, extensão de tornozelo e dorsiflexão). Destarte, foi identificado que ambos os protocolos têm efeitos positivos para ganho de ADM nos três movimentos, após analisados os valores pré e pós intervenção. No entanto, a LMM mostrou-se melhor que ALM para flexão de quadril e extensão de joelho, enquanto a ALM foi melhor para ADM de dorsiflexão em comparação com LMM.

Contrariamente aos achados desta revisão, um estudo experimental verificou os efeitos agudos da LM com rolo de espuma na ADM de membro inferior (gastrocnêmios, isquiotibiais, tensor da fáscia lata e quadríceps femoral), avaliada através do exercício de agachamento, em praticantes de *CrossFit*. Após a intervenção, foi revelado que a LM provocou uma diminuição de 9% na amplitude do agachamento².

Uma intervenção de mobilização de tecidos moles assistidas por instrumentos (MTMAI) executada por Sandrey, Lancellotti e Hester¹⁶, evidenciou que esse tipo de liberação melhorou as medidas pré-teste para pós-teste de ADM de extensão de joelho em um grupo de indivíduos com restrição articular. Isso vai ao encontro do trabalho desenvolvido por Bush et al.²⁵, que ao analisarem os efeitos da MTMAI ou técnica de Gastron (um tipo de MTMAI) em participantes de dois grupos diferentes com restrição de ADM de tornozelo, constatou que ambas foram capazes de melhorar o grau articular em relação aos valores de linha de base.

Seffrin et al.¹⁷, também investigaram por meio de uma revisão sistemática a eficácia da IASTM na ADM de indivíduos não lesionados. Seus resultados evidenciam uma melhora a curto prazo do grau articular do complexo do ombro, especificamente na abdução horizontal e rotação interna, após técnica de MTMAI.

A pesquisa feita por Smith et al.²⁷ foi a única dentre as selecionadas que não mostrou um aumento da amplitude articular de tornozelo no curto prazo depois de uma intervenção de LM. Concomitantemente, os participantes do estudo de Beier, Earp e Koraka¹⁸, também não obtiveram melhoras da ADM de joelho após aplicação da autoliberação miofascial em reto femoral e glúteo médio.

No entanto, Monteiro et al.¹⁹ encontraram resultados divergentes ao estudo de Smith et al.²⁷. Após avaliar as respostas do rolo de espuma e da massagem com rolo na região anterior da coxa em homens treinados. Os autores identificaram que apesar de ambos os protocolos melhorarem a ADM de flexão e extensão do quadril em relação aos valores antes da intervenção, esses efeitos foram transitórios.

No ensaio clínico executado por Lyu et al.²⁸, estudantes masculinos posicionaram a panturrilha sobre um rolo de espuma vibratório (28 Hz) e realizaram movimentos para frente e para trás. Isso resultou em uma melhora significativa da ADM de DF e flexão plantar (FP) de tornozelo em relação as medidas pré-intervenção. Em pesquisa semelhante, Reiner et al.²⁰, investigaram os efeitos do rolo de espuma vibratório (REV) versus o rolo de espuma não vibratório (RENV) na ADM de extensão de quadril, constatando que o REV melhorou o grau articular em 3,3°.

CONCLUSÃO

Diante disso, os achados desta revisão apresentam que a técnica de LM é capaz de aumentar a ADM da articulação do tornozelo em pessoas fisicamente ativas. Isso vale independente da maneira que é realizada, seja por um profissional habilitado ou uma autoliberação, apresentando benefícios tanto para os movimentos de DF como para FP. Sobre a autoliberação, o instrumento mais utilizado para realização da técnica foi o rolo de espuma, enquanto que a LM manual foi a mais vista nos estudos quando o a técnica de LM foi realizado pelo terapeuta.

Ademais, a maioria dos estudos selecionados inferem que a LM é suficiente para ganho do grau articular do tornozelo em relação as medidas basais e apresenta-se como técnica benéfica para atletas, apesar da grande parte dos estudos não apresentarem diferenças significativas. No entanto, mais pesquisas devem ser desenvolvidas, no intuito de investigar os efeitos da LM no longo prazo em indivíduos praticantes de atividades físicas, bem como o uso de outros instrumentos para auxiliar na técnica.

REFERÊNCIAS

- Santos HA, Joia LC. A liberação miofascial nos tratamentos de cervicalgia. Revista de Ciências da Saúde do Oeste Baiano – Hígia. 2018 [acesso em 27 fev 2022]; 3 (1): 151-167. Disponível em: <http://www.fasb.edu.br/revista/index.php/higia/article/view/296/246>.
- Ludovino CB, Iglesias R, Borges ME, Casati MV, Melchior R, Lima LEM, et al. Efecto agudo de laliberación miofascial sobre la amplitud de movimiento, fuerza muscular y flexibilidade de practicantes de CrossFit®. Revista Peruana de ciencia de la actividad física y del deporte. 2021 [acesso em 20 fev 2022]; 8 (3): 1181-1188. Disponível em: <https://www.rpcafd.com/index.php/rpcafd/article/view/149>.
- Cruz RARS, Oliveira RM, Vespasiano BS. Efeito agudo da auto liberação miofascial no desempenho da força explosiva de atletas de futsal. Revista Inspirar Movimento e Saúde. 2019 [acesso em 26 fev 2022]; 19 (3): 1-15.
- Silva FM, Macagnan BS, Böck NL. Efeito agudo das técnicas de liberação miofascial manual e autoliberação sobre a amplitude de movimento de membros inferiores. Revista Inspirar Movimento e Saúde. 2020 [acesso em 02 mar 2022]; 20 (4): 1-16. Disponível em: <https://www.inspirar.com.br/wp-content/uploads/2020/12/812.pdf>.
- Oliveira APM, Pereira KP, Felício LR. Evidências da técnica de liberação miofascial no tratamento fisioterapêutico: revisão sistemática. Arquivos de Ciências do Esporte. 2019 [acesso em 01 mar 2022]; 7 (1): 8-12. Disponível em: <https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/aces/article/view/3504>.
- Uemura GT, Silva FF, Saciloto MRR. Os principais benefícios da aplicação de liberação miofascial em praticantes de atividades físicas. Revista InterCiência-IMES. 2019 [acesso em 22 fev 2022]; 1 (2): 27-32. Disponível em: <https://www.fafica.br/revista/index.php/interciencia/article/view/65>.
- Mckeeon JMM, Hoch MC. The ankle-joint complex: a kinesiological approach to lateral ankle sprains. Journal of athletic training. 2019 [acesso em 26 fev 2022]; 54 (6): 589-602. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6602390/>.
- Stanek J, Sullivan T, Davis S. Comparison of compressive myofascial release and the graston technique for improving ankle-dorsiflexion range of motion. Journal of athletic training. 2018 [acesso em 01 mar 2022]; 53 (2): 160-167. Disponível em: <https://meridian.allenpress.com/jat/article/53/2/160/112232/Comparison-of-Compressive-Myofascial-Release-and>.
- RF, Mancini MC. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. Revista Brasileira de Fisioterapia. 2007 [acesso em 20 nov 2022]; 11: 83-89. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/79nG9Vk3syHhnSgY7VsB6jG/?format=pdf&lang=pt>.
- Souza MT, Silva MD, Carvalho R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein. 2010 [acesso em 20 nov 2022]; 8: 102-106. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eins/a/ZQTBkVJZqcWrTT34cXLjtBx/abstract/?lang=pt>.
- Stern C, Jordan Z, Mearthur A. Developing the review question and inclusion criteria. AJN The American Journal of Nursing. 2014 [acesso em 20 nov 2022]; 114 (4): 53-56. Disponível em: https://journals.lww.com/ajnonline/fulltext/2014/04000/Developing_the_Review_Question_and_Inclusion.30.aspx.
- Page MJ, Joanne E. McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020

- statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic reviews*. 2021 [acesso em 20 nov 2022]; 10 (1): 1-11. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>.
13. Grieve R, Byrne B, Clements C, Laura-Jayne D, Edward D, Kitchen O. The effects of foam rolling on ankle dorsiflexion range of motion in healthy adults: A systematic literature review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2022 [acesso em 24 nov 2022]; 30: 53-59. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1360859222000158>.
 14. Chang TT, Li Z, Zhu YC, Wang XQ, Zhang ZJ. Effects of self-myofascial release using a foam roller on the stiffness of the gastrocnemius-achilles tendon complex and ankle dorsiflexion range of motion. *Frontiers in Physiology*. 2021 [acesso em 25 nov 2022]; 12: 1-9. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2021.718827/full>.
 15. Silva FM, Macagnan BS, Böck NL. Efeito agudo das técnicas de liberação miofascial manual e autoliberação sobre a amplitude de movimento de membros inferiores. *Revista Inspirar Movimento e Saude*. 2020 [acesso em 25 nov 2022]; 20 (4): 1-16..
 16. Sandrey MA, Lancellotti C, Hester C. The effect of foam rolling versus IASTM on knee range of motion, fascial displacement, and patient satisfaction. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2020 [acesso em 25 nov 2022]; 30 (3): 360-367. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jsr/30/3/article-p360.xml>.
 17. Seffrin CB, Cattano NM, Reed MA, Gardiner-Shires AM. Instrument-assisted soft tissue mobilization: a systematic review and effect-size analysis. *Journal of athletic training*. 2019 [acesso em 25 nov 2022]; 54 (7): 808-821. Disponível em: <https://meridian.allenpress.com/jat/article/54/7/808/420835/Instrument-Assisted-Soft-Tissue-Mobilization-A>.
 18. Beier Z, Earp I, Korak JA. Self-Myofascial Release Does Not Improve Back Squat Range of Motion, Alter Muscle Activation, or Aid in Perceived Recovery 24-Hours Following Lower Body Resistance Training. *International Journal of Exercise Science*. 2019 [acesso em 25 nov 2022]; 12 (3): 839-846. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6533090/>.
 19. Monteiro ER, Vigotsky AD, Novaes JS, Škarabot J. Acute effects of different anterior thigh self-massage on hip range-of-motion in trained men. *International journal of sports physical therapy*. 2018 [acesso em 26 nov 2022]; 13 (1): 104-113. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5808005/>.
 20. Reiner MM, Glashüttner C, Bernsteiner D, Tip M, Guilhem G, Morales-Artacho A, Konrad A. A comparison of foam rolling and vibration foam rolling on the quadriceps muscle function and mechanical properties. *European Journal of Applied Physiology*. 2021 [acesso em 26 nov 2022]; 121 (5): 1461-1471. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00421-021-04619-2>.
 21. Aune AAG, Bishop C, Turner AN, Papadopoulos K, Budd S, Richardson M et al. Acute and chronic effects of foam rolling vs eccentric exercise on ROM and force output of the plantar flexors. *Journal of sports sciences*. 2019 [acesso em 17 nov 2019]; 37 (2): 138-145. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640414.2018.1486000>.
 22. Somers K, Aune D, Horten A, Kim J, Rogers J. Acute effects of gastrocnemius/soleus self-myofascial release versus dynamic stretching on closed-chain dorsiflexion. *Journal of sport rehabilitation*. 2020 [acesso em 17 nov 2022]; 29 (3): 287-293. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jsr/29/3/article-p287.xml>.
 23. Souza A, Sanchotenea CG, Lopesa CMS, Becka JA, Silva ACK, Pereira SM et al. Acute effect of 2 self-myofascial release protocols on hip and ankle range of motion. *Journal of sport rehabilitation*. 2019 [acesso em 17 nov 2022]; 28 (2): 159-164, 2019. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jsr/28/2/article-p159.xml>.
 24. Stanek J, Sullivan T, Davis S. Comparison of compressive myofascial release and the graston technique for improving ankle-dorsiflexion range of motion. *Journal of athletic training*. 2018 [acesso em 17 nov 2022]; 53 (2): 160-167. Disponível em: <https://meridian.allenpress.com/jat/article/53/2/160/112232/Comparison-of-Compressive-Myofascial-Release-and>.
 25. Bush HM, Stanek JM, Wooldridge JD, Stephens SL, Barrack JS. Comparison of the graston technique® with Instrument-Assisted soft tissue mobilization for increasing dorsiflexion range of motion. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2020 [acesso em 17 nov 2022]; 30 (4): 587-594. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jsr/30/4/article-p587.xml>.
 26. A, Inami T, Schleip R, Mineta S, Shudo K, Hirose N. Effects of self-myofascial release using a foam roller on range of motion and morphological changes in muscle: a crossover study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2021 [acesso em 17 nov 2022]; 35 (9): 2444-2450. Disponível em: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2021/09000/Effects_of_Self_myofascial_Release_Using_a_Foam.13.aspx?context=LatestArticles.
 27. Smith JC, Washell BR, Aini MF, Brown S, Hall MC. Effects of static stretching and foam rolling on ankle dorsiflexion range of motion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2019 [acesso em 17 nov 2022]; 51 (8): 1752-1758. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/30817716>.
 28. Lyu BJ, Lee CL, Chang WD, Chang NJ. Effects of vibration rolling with and without dynamic muscle contraction on ankle range of motion, proprioception, muscle strength and agility in young adults: a crossover study. *International journal of environmental research and public health*. 2020 [acesso em 17 nov 2022]; 17 (1): 1-

12. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/1/354>.
29. Queiroga MR, Lima LS, Oliveira LEC, Fernandes DZ, Weber VMR, Ferreira SA et al. Effect of myofascial release on lower limb range of motion, sit and reach and horizontal jump distance in male university students. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2021 [acesso em 17 nov 2022]; 25: 140-145. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1360859220301947>.
30. Guillot A, Kerautret Y, Queyrel F, Schobb W, Di Rienzo F. Foam rolling and joint distraction with elastic band training performed for 5-7 weeks respectively improve lower limb flexibility. Journal of sports science & medicine. 2019 [acesso em 17 nov 2022] 18 (1): 160-171. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6370967/>.

Systematic Review

Pelvic floor interventions during pregnancy: a systematic review and critical analysis of protocols

Intervenções no assoalho pélvico durante a gestação: revisão sistemática e análise crítica de protocolos

Edna Jéssica Lima Gondim¹, Lia Rodrigues Rocha², Maria Helena de Oliveira Silva¹ and Simony Lira do Nascimento².

1. Federal University of Ceara (UFC), Faculty of Medicine, Department of Maternal and Child Health, Fortaleza, Brazil.
2. Federal University of Ceara (UFC), Faculty of Medicine, Department of Physiotherapy, Fortaleza, Brazil.

ABSTRACT

Background: Interventions performed during pregnancy to prevent perineal trauma have been widely studied; however, there is a need to reflect on the protocols used. **Objective:** To analyze the protocols for pelvic floor muscle training (PFMT), antenatal perineal massage (APM), and the Epi-no® device used during pregnancy to prevent perineal trauma. **Methods:** We conducted a systematic review of the literature using the PubMed, Embase, and PEDro databases, employing the keywords: antenatal perineal massage, antenatal pelvic floor muscle training (or exercise), and instrument-assisted perineal stretching and expulsive training (Epi-no device). The PICOS strategy was applied to select intervention studies. **Results:** Fourteen PFMT, 17 APM, and eight Epi-no® device protocols were included. The protocols varied greatly in terms of frequency, duration, and professional supervision. We observed a pattern regarding the gestational age at which these interventions begin: PFMT starts after the first trimester, APM is introduced at the end of the third trimester, and the Epi-no® device is used from the 37th week of gestation. **Conclusions:** APM is the most studied intervention for the prevention of perineal trauma, with well-established protocols and good effectiveness. PFMT has been investigated for the prevention and/or treatment of urinary incontinence, but the results are still limited regarding its role in perineal trauma. Studies involving Epi-no are controversial concerning protocols and effectiveness; therefore, it should be used with caution until more research is conducted.

Key-words: Pelvic Floor; Prenatal Care; Physical Therapy Specialty.

RESUMO

Introdução: As intervenções realizadas durante a gravidez para prevenção de traumas perineais têm sido amplamente estudadas, mas há necessidade de reflexão sobre os protocolos utilizados. **Objetivo:** Analisar os protocolos de treinamento da musculatura do assoalho pélvico (TMAP), massagem perineal (MP) e uso do dispositivo Epi-no® utilizados na gestação para a prevenção de traumas perineais. **Métodos:** Foi realizada uma revisão sistemática da literatura nas bases de dados PubMed, Embase e PEDro usando as palavras-chave: antenatal perineal massage, antenatal pelvic floor muscle training (or exercise), and instrument-assisted perineal stretching and expulsive training (Epi-no device). Aplicamos a estratégia PICOS para selecionar estudos de intervenção. **Resultados:** Foram incluídos 14 protocolos de TMAP, 17 de MP e oito protocolos de uso do dispositivo Epi-no®. Os protocolos variaram muito em termos de frequência, duração e supervisão profissional. Observamos um padrão quanto ao início da idade gestacional onde o TMAP inicia após o primeiro semestre, a MP no final do terceiro trimestre e o uso do Epi-no® a partir da 37ª semana gestacional. **Conclusão:** A MP é a intervenção mais estudada para a prevenção de trauma perineal, com protocolos bem estabelecidos e boa efetividade. O TMAP tem sido investigado na prevenção e/ou tratamento da incontinência urinária, mas os resultados ainda são limitados em relação ao seu papel no trauma perineal. Os estudos com Epi-no são controversos em relação aos protocolos e à efetividade; por isso, deve ser utilizado com cautela até que mais pesquisas sejam realizadas.

Palavras-chave: Assoalho Pélvico; Pré-natal; Fisioterapia.

Corresponding author: Simony Lira do Nascimento – simonylira@ufc.br.

Submitted on 10/20/2023 | Published on 12/23/2024.



INTRODUCTION

The pelvic floor (PF) structure comprising muscles, ligaments, and fascias have important functions include avoiding urinary incontinence (UI) and fecal incontinence (FI), supporting pelvic organs, and enabling sexual life, not to mention its important role during delivery ¹. During the gestational period, an overload occurs in this structure mainly due to increased uterine volume and fetal weight. Moreover, hormonal actions of relaxin and progesterone contribute to muscle relaxation, which causes the opening of the pelvis and, consequently, the stretching of the PF, leading to pelvic floor dysfunctions (PFD). Although pregnancy is the most important and independent risk factor related to PFD, vaginal childbirth also represents a significant risk factor ².

The second stage of labor is critical for the PF once it suffers considerable distension due to fetal passage. It is estimated the fetal head is four times bigger than the diameter of the urogenital hiatus, thus overstretching can also lead to PFD ². During that expulsive phase, perineal trauma may occur, whether perineal lacerations or episiotomy.

Perineal lacerations (or tears) occur naturally and vary from first to fourth degrees according to the severity of the affected tissues, whose extension can go from the skin to the anal epithelium ³⁻⁴. From 53% to 79% of the women that go through vaginal childbirth experience some form of minor perineal laceration, predominantly first or second-degree. Severe lacerations, i.e., third or four degrees, are also known as obstetric anal sphincter injuries and occur less frequently ⁵. Episiotomy is a surgical incision that corresponds to second-degree perineal laceration as it can reach muscle fibers. In Brazil, episiotomy rates achieved 56% in vaginal childbirth and 74.6% in primiparous ⁶. The more severe the injuries, the more likely they can cause PFD and perineal pain. Notably, unraveling the specific role of vaginal childbirth, pregnancy, and perineal tears in PFD represents a challenge since women can have other risk factors associated ³⁻⁴.

To prevent PFD and perineal trauma, physiotherapists has employed three main interventions to prepare the PFM during pregnancy: 1) pelvic floor muscle training (PFMT); 2) antenatal perineal massage (APM), and 3) instrument-assisted perineal stretching and expulsive training (Epi-no device)⁷.

Previous systematic reviews assessed the efficacy of these interventions during pregnancy. Woodley et al (2020) showed that carrying out PFMT can prevent UI in the final pregnancy phase and after delivery ⁸. Beckman and Stock (2013) concluded that the use of APM in the last pregnancy weeks avoids perineal trauma, especially episiotomy, and perineal pain after delivery ⁹ and Abdelhakim et al (2020) that APM is associated with a lower risk of severe perineal trauma and postpartum complication ¹⁰. Brito, Ferreira, and Marcolin (2015) mentioned that the Epi-no[®] device use does not reduce the incidence of episiotomy or perineal tears ¹¹.

This work targets to analyze the intervention protocols of PFMT, APM, and the use of the Epi-No device on the pelvic floor during pregnancy to prevent birth-related perineal injuries. In particular, this work seeks to bridge the gap regarding recommendations on the preparation of the pelvic floor during pregnancy.

METHODOLOGY

This is a literature systematic review conducted in the PubMed, Embase, and PEDro databases. The review was performed according to the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).

We followed standard search strategies for each database by combining the following terms using the AND and OR boolean operators: pelvic floor muscle training, pelvic floor muscle exercise, pelvic floor exercise, perineal exercise, antenatal perineal massage, perineal massage, epi-no, epi-no device, birth trainer, birth trainer device, instrument-assisted stretching device, inflatable birth canal dilator associated with the terms pregnancy, gestation, pregnant woman. In the supplementary table, we present the search strategies for each intervention in each database (Table S1).

Based on the PICOS (Population, Intervention, Comparison, Outcome, Study design) framework, the inclusion criteria comprised the population (P) of pregnant women; intervention (I) studies that employed either PFMT, APM, Epi-no[®] device use, or any combination of these procedures. Regarding comparison (C), studies with a control group without intervention, a control group under minimal intervention, or a comparison between resources were considered. The outcome (O) should include results related to childbirth (perineal tear, episiotomy, or perineal pain in the postpartum period). The study design type (S) was randomized or quasi-randomized clinical trials (RCT).

Studies in any other language than English, Spanish, or Portuguese, literature review studies, expert opinion, and abstracts in conference proceedings were excluded. Also, studies that evaluate perineal massage during labor and postpartum; and studies that did not report the intervention protocol were not eligible.

The database searches were performed between June and July 2023. Three independent researchers (EJLG, LRR and MHOS) carried out the initial selection of studies, considering the inclusion/exclusion criteria, and a third researcher (SLN) solved the discrepancies. The initial assessment only considered the title, which allowed us to identify studies lying outside the

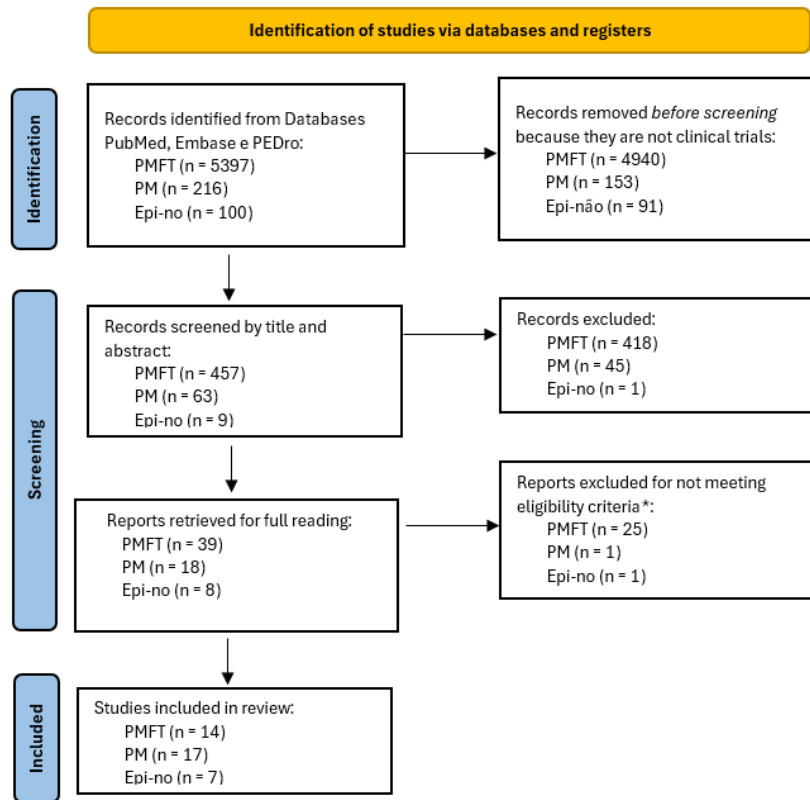
scope quickly. Then, all selected articles had their abstracts analyzed to ensure adherence to the inclusion criteria. To reach a final decision, the full text of potentially relevant articles went through assessment by a senior researcher with significant experience in systematic reviews and the research theme.

The analyses of these articles enable us to gather information on the objectives, study type, sample size, population, and intervention protocols (such as gestational age at onset, frequency, duration, timing, professional supervision, and other specificities of each protocol), as well as results pertaining to perineal tissue.

RESULTS

The initial search resulted in a total of 5713 articles. After deleting duplicates and unrelated articles, we ended up with 38 full papers (Figure 1). The data from intervention protocols are summarized in Tables, where Table 1 refers to PFMT (fourteen protocols); Table 2 considers APM (seventeen protocols); and Table 3 reports instrument-assisted perineal stretching and expulsive training - Epi-no® device (eight protocols). Two articles carried out an association between APM and PFMT ¹²⁻¹³, and two article associated APM with Epi-no® device ¹⁴⁻¹⁵.

Figure 1. PRISMA 2020 flow diagram for new systematic reviews that included searches of databases and registers Only.



Legend: *Elegibility criteria: interventions during pregnancy that present outcomes related to perineal tissue; and full texts available.

Table 1. PFMT intervention protocols during pregnancy, Fortaleza – CE, Brazil, 2023.

Authors/ Year	Population/ Sample	Gestational age at onset	Supervision frequency	Individual or group	Exercise protocol	Exercise frequency	Findings
Salvesen; Morkved, 2004	301 Nulliparous women (148 in EG ^a and 153 in CG ^b).	Between 20 and 36 weeks	Once a week for a period of 12 weeks	Not informed	Trained with a physiotherapist for 60 min once per week for 12 weeks, to perform near maximal PFM contractions 6–8 sec, with 3 or 4 fast contractions the end of each contraction. Resting 6 seconds. It was performed in lying, sitting, kneeling, and standing positions with legs apart. Women were encouraged to perform 8 to 12 intensive PFM contractions at home, in their preferred position.	Twice daily	EG had fewer episiotomies (51% vs. 64%; OR 0.59, 95% CI: 0.35 to 1.00; NNT = 7).
Agur et al.,2008	268 Primigravidae (139 in EG ^a and 129 in CG ^b).	20 weeks	Once a month	Not informed	Three sets of 8 PFM contractions each held for 6 sec with 2 min rest between sets. At 34 weeks gestation, increase to 12 contractions per set.	Twice daily	No significant difference between the EG and CG on episiotomy rate (30.9% vs 31%; p=0.41) or degree of perineal trauma (46.8% vs 56.9%; p=0.21).
Mason et al., 2010	288 Nulliparous (141 in EG ^a and 145 in CG ^b).	Between 11–14 weeks (not clear)	Once a month	Group	Under supervision, perform near- maximal PFM contractions for 6–8 seconds, followed by 3 or 4 fast contractions at the end of each contraction. Repeat in lying, sitting, kneeling, and standing positions with legs apart. At home, perform 8–12 maximal PFM contractions.	Twice daily	No differences between EG and CG in perineal trauma (no damage: 42.2% vs. 40.5%; episiotomy: 23.7 vs 27.5).
Dias et al., 2011	42 Nulliparous (21 in EG ^a and 21 in CG ^b).	20 weeks	Once a week	Individual	Four sets of 10 PFM contractions for 6 – 8 sec, 6-sec of interval, 3 fast contractions at the end of the 10 contraction. A 30-sec rest was defined between each set.	Twice daily	All perineal lacerations were 1st degree in both groups with no between-group differences (p=0.66). Episiotomy occurred in 38% of the EG and 24% of the CG.
Ko et al., 2011	300 Nulliparous. 300 (150 in EG ^a and 150 in CG ^b).	16 to 24 weeks	Once a week	Group	Three sets of 8 contractions held for 6 sec, 2-min rest between sets.	Twice daily	No significant differences between the EG and CG for episiotomy (p = 0.87) or severe perineal lacerations (p = 0.63).
Wang et al., 2014	106 Nulliparous (51 in EG ^a and 55 in CG ^b).	16 - 32 weeks	Not informed	Not informed	Any time of day in a standing, supine, or sitting position. 2 PFM contractions hold for at least 3 sec, followed by 5 fast	Two to three times a day	No significant differences between the EG and CG on laceration rates

						contractions; to repeat for 10 - 15 min, two or three times a day; or to perform 150 - 200 contractions per day.		(p = 0.351) or episiotomy rates (p = 0.982).
Okido et al., 2015	59 Primigravidae (26 in EG ^a and 33 in CG ^b)	Between 20 and 36 weeks	20	Once a week	Group	Ten sets of maximum PFM contractions held for 6–8 sec followed by 3 fast contractions; repeated in left lateral decubitus, sitting, four arm supports, and standing.	Daily	Episiotomy rates in the EG and CG were 35.3% and 28.3%; laceration rates were 22.5% and 15.4% (p = 0.66).
Fritel et al., 2015	282 Nulliparous, (140 in EG ^a and 142 in CG ^b).	Between 20 and 28 weeks	20	Once a week	Not informed	Standing contractions (5 min), lying contractions (10 min), and learning to start a PFM contraction just before exerting intra-abdominal pressure (knack exercise).	Daily	No significant differences between the EG and CG for third-degree lacerations (0.0% vs. 2.2%).
Leon-Larios et al., 2017	466 Primiparous (254 in EG ^a and 212 in CG ^b).	32 weeks		Not informed	Not informed	Ten to fifteen PFM contractions held for 5 seconds, resting after each. And contract the muscles, gradually increasing intensity as if the muscles were a lift going up floor by floor. Perform twice a day for 10–15 minutes.	10 - 15 minutes twice a day	EG showed a 31.63% reduction in episiotomy rates (50.56% vs. 82.19%, p < 0.001), a higher likelihood of an intact perineum (17.61% vs. 6.85%, p < 0.003), fewer third-degree tears (5.18% vs. 13.12%, p < 0.001), fewer fourth-degree tears (0.52% vs. 2.5%, p < 0.001), less postpartum perineal pain (24.57% vs. 36.30%, p < 0.001), and less request for postnatal analgesia (21.14% vs. 30.82%, p < 0.001).
Shamy; Fatah, 2018	20 Pregnant women (10 in EG ^a and 10 in CG ^b).	20 weeks		Not clear	Not clear	Three sets of 8 PFM contractions hold for 6 sec, 6-sec rest after each, 2 min rest between sets. Performed in the left lateral decubitus position, sitting and standing. At 36 weeks, increase to 12 contractions per set.	Twice daily, three sessions per week.	In the EG, 90% of women had spontaneous vaginal delivery compared to 0% in the CG; 10% in the EG had vaginal deliveries with episiotomy compared to 50% in the CG; and cesarean sections were 0% in the EG and 50% in the CG (p < 0.05).
Wang et al., 2020	108 Nulliparous (54 in EG ^a and 54 in CG ^b).	30 - 32 weeks		Not informed	Not informed	Under app guidance (audio), 15 minutes of PFM contractions held for at least 3 seconds, followed by 2–6 seconds of rest, in standing, sitting, and lying positions, twice a day. Or 150	Twice a day	In the EG and CG, the rates of lateral episiotomy were 24% vs. 29.6%, midline episiotomy were 18% vs. 14.8%, first-degree

						contractions per day. For at least 3 months.		laceration were 30% vs. 27.8%, and no damage were 24% vs. 20.4%.
Dieb et al., 2020	400 women (200 in EG ^a and 200 in CG ^b).	Pregnant (200 in EG ^a and 200 in CG ^b).	35 weeks	Not informed	Not informed	Three sets of 8 to 12 PFM contractions per day, held for 8 seconds with 8 seconds of rest, in lying down and sitting positions. If that was not possible, she held them for as long as she could.	Daily	EG had fewer perineal tears (13.5% vs. 21.5%; p = 0.034), fewer episiotomies (29.5% vs. 38.5%; p = 0.045), less pain in the first 24 hours after delivery (p = 0.001) and after 15 days (p = 0.013), and a reduced need for postpartum analgesia (p < 0.001).
Silva- José et al., 2021	98 women (48 in EG ^a and 50 in CG ^b).	Pregnant	8 - 10 weeks	3 weekly sessions (virtual)	One weekly session Individual and two groups weekly	Two or three sets of 6-8 PFM contractions, for 8 to 10-sec each, and fast contractions (1-2 sets of 6-8 contractions, and 14-18 contractions of 2 to 3 sec each) of the different structures of the PFM (vaginal and anal contractions).	3 times per week	EG had 73% of perineal tears, while CG had 52% (p = 0.033). No differences in first-degree tears, but second- and third-degree tears were more frequent in the CG (p = 0.006). Episiotomy rates were 38% in the CG and 12% in the EG (p = 0.031), with no significant differences in non-instrumental deliveries (p = 0.256). For instrumental deliveries, there were no significant differences in perineal tears (p > 0.05), but episiotomy rates were significantly higher in the CG (p = 0.028).
Sobhgol et al., 2022	164 (83 in EG ^a and 81 in CG ^b).	Nulliparous	20 weeks	Fortnightly	Individual	Eight PFM contractions for 8 - 10 sec, rest for 8 - 10 sec, and 5 fast contractions; sitting or standing with legs apart. Contract PFM before coughing, sneezing, lifting, or bending.	3 times a day	No significant differences between EG and CG in the rates of any degree of perineal laceration or episiotomy.

Legend: ^a Experimental group; ^b Control group.

Table 2. APM intervention protocols, Fortaleza – CE, Brazil, 2023.

Authors/ Year	Population/Sample	Gestational age at onset	Performed by	Instruction format	Frequency	Time	Lubrication	Digital insertion depth	Findings
Avery; Van Arsdale, 1987	55 Nulliparous (29 in EG ^a and 26 in CG ^b).	Last 6 weeks of pregnancy	The participant herself or her partner	Not clear (seems written)	Daily	5 - 10 minutes	Natural oil (wheat germ, olive, or plain salad oil)	About 2 inches	In the EG, 52% had an intact perineum or a first-degree laceration, while 48% had an episiotomy or second, third, or fourth-degree lacerations. In the CG, the respective percentages were 24% and 76% ($p < 0.05$). Excluding second-degree lacerations, the episiotomy rates were 38% in the EG and 65% in the CG. Third and fourth-degree lacerations occurred only where an episiotomy was performed.
Mynaugh, 1991	83 Primiparous (45 in EG ^a and 38 in CG ^b).	25 to 36 weeks	The participant herself or her partner	Video instruction tape and written handout	Not informed	5 minutes	Vitamin E, vegetable oil, or water-soluble jelly	Up to the vagina's second knuckle	No significant differences between the EG and the CG in the episiotomy rates or any type of perineal laceration.
Labrecque et al., 1994	46 Nulliparous (22 in EG ^a and 24 in CG ^b).	32 to 34 week	The participant herself or her partner	Verbal and written (leaflet)	Daily	5 to 10 minutes	Sweet almond oil	3-4 cm	Among who had a vaginal delivery, the groups were similar in the proportion of episiotomies: 61.1% ($n = 11$) in one group and 55.5% ($n = 10$) in the other. Three women in each group experienced a second-degree tear without an episiotomy.
Shipman et al., 1997	861 Nulliparous (332 in EG ^a and 350 in CG ^b).	29 to 32 weeks	The participant herself or her partner	Written information and verbal instruction	Three to four times a week	4 minutes	Sweet almond oil	About 2 inches	The rate of perineal tears was 69% in the EG and 75.1% in the CG. After adjusting for the mother's age and the infant's birth weight, these differences achieved statistical significance ($p = 0.024$).

Labrecque et al., 1999	1034 Primiparous (519 in EG ^a and 515 in CG ^b) and 493 with ≥1 previous vaginal birth (246 in EG ^a and 247 in CG ^b)	34 to 35 weeks	The participant herself or her partner	Written information	Daily	10 minutes	Sweet almond oil	3-4 cm	The incidence of an intact perineum was 19.3% in the EG and 12.3% in the CG (p = 0.002). Among women without a previous vaginal birth, was 61% higher in the EG (p = 0.001).
Labrecque et al., 2000	Pregnant women 377 with (187 in EG ^a and 190 in CG ^b) or 579 without (283 in EG ^a and 289 in CG ^b) a previous vaginal birth.	34 to 35 weeks	The participant herself	Not informed	Daily	5 to 10 minutes	Not informed	Not informed	Among women without a previous vaginal birth, the rates of an intact perineum were 24.5% (EG) and 15.1% (CG); of episiotomy were 25.3% and 28%, and of third or fourth-degree lacerations at 8.7% and 12.6%, respectively. For women with a previous vaginal birth, the rates of an intact perineum were 34.8% (EG) and 31.7% (CG), of episiotomy 14.9% (EG) and 16.7% (CG), and no occurrences of third or fourth-degree lacerations in the EG compared to 0.5% in the CG.
Bodner-Adler et al., 2002	531 Primiparous (121 in EG ^a and 410 in CG ^b)	Not informed	The participant herself	Verbal instruction	3 - 4 times a week	5 - 10 minutes	Almond oil	3 - 4 cm	No significant differences between EG and CG in the rates of perineal tears or episiotomy.
Mei-dan et al., 2008	234 Nulliparous (128 in EG ^a and 106 in CG ^b)	30 - 34 weeks	The participant	Verbal and written information	Daily	10 minutes	Calendula oil with added Vitamin E	2-3 cm	No significant differences between EG and CG in the rates of intact perineum, episiotomy, or any degree of laceration.
Takeuchi; Horiuchi, 2016	161 Primiparous (81 in EG ^a and 80 in CG ^b)	30 - 33 weeks	The participant	smartphone website and textbooks	3 - 4 times per week	5 - 10 minutes	Not informed	Not informed	No significant differences between EG and CG in the rates of intact perineum, episiotomy, or any degree of laceration.
Leon-Larios et al., 2017	466 Primiparous (254 in EG ^a and 212 in CG ^b).	32 weeks	The participant herself or her partner	Written and diagrammatic instructions	Every week until birth	8 minutes	Olive Oil	3 - 4 cm	EG showed a 31.63% reduction in episiotomy rates (50.56% vs. 82.19%, p < 0.001), a higher likelihood of having an intact

										perineum (17.61% vs. 6.85%, $p < 0.003$), fewer third-degree tears (5.18% vs. 13.12%, $p < 0.001$), and fewer fourth-degree tears (0.52% vs. 2.5%, $p < 0.001$), less postpartum perineal pain (24.57% vs. 36.30%, $p < 0.001$) and required less analgesia in the postnatal period (21.14% vs. 30.82%, $p < 0.001$).
Ugwu et al., 2018	108 women (53 in EG ^a and 55 in CG ^b).	Pregnant 34 - 36 weeks	The participant herself or her husband	Verbal instructions	Daily	10 minutes	KY jelly	3 - 5 cm	EG was significantly more likely to have an intact perineum (50.9% vs. 29.1%; $p = 0.02$). The incidence of episiotomy was lower in the EG (37.7% vs. 58.2%; $p = 0.03$).	
Freitas et al., 2019	27 Primigravidae women (14 in perineal massage group and 13 in instrument-assisted stretching group).	33 weeks	Physiotherapist with experience in gynecology	Not informed	Two sessions per week for 4 weeks (8 sessions)	10 minutes	Coconut oil	4 cm	No significant differences between the perineal massage group and the instrument-assisted stretching group regarding perineal lacerations of any type.	
Cueva-Reguera et al., 2020	49 Secundigravida women (30 in EG ^a - conventional treatment plus APM and 19 in CG ^b - conventional treatment plus MLD ^c).	25 weeks	The participant herself	Not informed	One day per week	20 minutes	Jelly lubrication	5 cm	No significant differences between EG and CG regarding perineal lacerations or episiotomy.	

Dieb et al., 2020	400 pregnant patients (200 in EG ^a and 200 in CG ^b).	35 weeks	The participant herself or her partner	Not informed	Three times weekly	5 minutes	Hypoallergenic lubricant (olive oil or KY jelly).	3 - 5 cm	EG had fewer perineal tears (13.5% vs. 21.5%; $p = 0.034$), fewer episiotomies (29.5% vs. 38.5%; $p = 0.045$), less pain in the first 24 hours after delivery ($p = 0.001$) and after 15 days ($p = 0.013$), and a reduced need for postpartum analgesia ($p < 0.001$).
Cabral et al., 2022	116 pregnant women (96 PnM ^d group: 24, IStrLS ^e group: 24, PnM + IStrLS group: 24, PnM + IStrSR ^f group: 24)	33 weeks	The physiotherapist	Not informed	Twice weekly	10 minutes	Coconut oil	4 cm	No significant differences among the four groups in terms of intact perineum or any degree of laceration.
Álvarez-González et al., 2022	322 pregnant women (87 Massage group: 29, Self-massage group: 27, Control group: 29)	34 weeks	The participant herself and physiotherapist	Verbal instruction	twice a week (on alternate days)	10 minutes	water-based lubricant	Not informed	The episiotomy rates were 70.4% in the CG, 51.9% in the self-massage group, and 7.4% in the massage group ($p < 0.001$). There were no significant differences between the groups regarding perineal tears.
Kiremittli et al., 2022	173 Nulliparous pregnant women (55 antenatal groups, 59 intrapartum groups, 59 control groups)	34 weeks	The first perineal massage was taught to the patient by the midwife or doctor	Verbal instruction	Daily	10 minutes	olive oil	3 - 4 cm	In the antenatal group, 25.5% of participants delivered without an episiotomy, compared to 18.6% in the intrapartum group and 8.6% in the CG ($p = 0.04$). The intact perineum rate was significantly higher in the antenatal group ($p = 0.03$). Third-degree lacerations were less common in both the antenatal and intrapartum groups compared to the CG, with a significant difference only between the antenatal group and the CG ($p = 0.04$).

Legend: ^a Experimental group; ^b Control group; ^c Manual drainage lymphatic; ^d Perineal massage; ^e Instrument-assisted perineal group with a long static protocol; ^f Instrument-assisted perineal group with a short-repeated protocol.

Table 3. Epi-no® device intervention protocols during pregnancy, Fortaleza – CE, Brazil, 2023.

Authors/ Year	Population/Sample	Gestational age at onset	Performed by	Frequency	Time	Exercise	Device vaginal insertion depth	Findings
Kovacs; Heath; Heather, 2004	287 Primigravidae (39 in EG ^a and 248 in CG ^b).	37 weeks	The participant herself	Once daily for 14 days	15 minutes	Expulsive phase training	Not informed	The rate of an intact perineum was higher in the EG (46% vs. 17%; $p < 0.05$), and perineal tears were less common in the EG (28% vs. 49%; $p < 0.05$). However, no significant differences between the groups in terms of episiotomy rates.
Kok et al., 2004	31 primiparous	37 weeks	The participant herself	Once daily for 14 days	15 minutes	Expulsive phase training	Until only 2 cm of the balloon are still visible	The perineal trauma rate was slightly but not significantly lower in the EG (90.0% vs. 96.6%, $p = 0.24$). The episiotomy rate was significantly lower in the EG (50.0% vs. 93.3%; $p < 0.0001$), and the extent of perineal trauma appeared to be less severe in the EG.
Ruckhäberle et al., 2009	272 nulliparous (135 in EG ^a and 137 in CG ^b).	37 weeks	The participant herself	Once daily	15 minutes	Strength and expulsive phase training	Until only 2 cm of the balloon are still visible	Higher incidence of intact perineum (37.4% vs. 25.7%; $P = 0.05$) and a trend toward lower episiotomy rates (41.9% vs. 50.5%; $P = 0.11$) in the EG. No significant differences were found between the two groups regarding the incidence of perineal tears.
Shek et al., 2011	200 nulliparous (104 in EG ^a and 96 in CG ^b).	37 weeks	The participant herself	Up to two sessions per day	20 minutes	Expulsive phase training	Two-thirds of the balloon	No significant differences between the EG and CG in episiotomy rates (33% vs. 29%), any perineal tear (36% vs. 44%), or major perineal tear (3% vs. 5%).
Atan et al., 2016	660 nulliparous (335 in EG ^a and 325 in CG ^b).	37 weeks	The participant herself	Up to two sessions per day	20 minutes, (5-minute cycles)	Expulsive phase training	Two-thirds of the balloon	No significant differences between EG and CG in the episiotomy rates (26.7% vs 27%), of any perineal tear (50% vs. 50%) or of major perineal tear (7% vs. 5%).
Freitas et al., 2019	27 Primigravidae women (14 in PnM ^c group and 13 in instrument-assisted stretching group).	33 weeks	A trained physiotherapist with experience in gynecology	Two sessions per week for 4 weeks	15 minutes	Expulsive phase training	Until only 2 cm of the balloon are still visible	No significant differences between groups regarding perineal lacerations of any type.

Kubotani et al., 2020	18 (09 in EG ^a and 09 in CG ^b)	Nulliparous	27 weeks	-34	Physiotherapist	Once a week	10 minutes	Stretching and expulsive phase training	Not informed	EG showed improved perineal distensibility, which was evidenced by the increase in sagittal diameter at rest (p<0.01). In T3DUS ^d , EG showed a significant increase in the sagittal measurement (p=0.02), hiatal circumference at rest (p=0.03), and epinometry values (diameter of the balloon; p<0.01). The increase in epinometry values was directly correlated (p=0.02) with the number of physical therapy sessions.
Cabral et al., 2022	96 women	Pregnant (PnM ^c group: 24, IStrLS ^e group: 24, PnM + IStrLS group: 24, PnM + IStrSR ^f group: 24)	34 weeks		Physiotherapist	Twice weekly for 4 weeks	15 minutes	Stretching and expulsive phase training	Approximately 2 cm of the balloon was visible	No differences in the perineal laceration degree between groups.

Legend: ^a Experimental group; ^b Control group; ^c Perineal massage; ^d Transperineal 3D ultrasound; ^e Instrument-assisted perineal group with a long static protocol; ^f Instrument-assisted perineal group with a short-repeated protocol.

Regarding the PFMT interventions in the studies, it is possible to observe that most of them consider primigravidae ^{12,16-17} and nulliparas ¹⁸⁻²⁵; other works comprise all pregnant women ^{13,26-27}, such that multiparas are not contemplated in a grouped way. Seven works started intervention from the 20th week of gestational age ^{16-18,20,23,25-26} others earlier ^{19,21-22,27}, and others closer to the end of pregnancy ^{12-13,24}. Five works did not report supervision details ^{12-13,22,24,26}, in five works, the supervision occurred once a week ^{17-18,20-21,23}, in two studies, it happened once a month ^{16,19}, in one study, individual virtual supervision occurred once a week and group supervision twice a week ²⁷, and in one study the supervision occurred fortnightly ²⁵. In the analyzed studies, we observed that most protocols include exercises twice a day ^{12,16,18-21,24}. Four studies organized the exercises by time ^{12,17,22-23}, the others by sets and repetitions. The number of sets and repetitions was quite variable.

In the Antenatal PM studies, most studies included nulliparous, primiparous or primigravidae.; four included pregnant women in general ^{13,15,28-29}, and one included secundigravida ³⁰, two studies separated groups of pregnant women with and without previous vaginal birth ^{31,32}. Six articles started the intervention from the 34th week ^{28-29,31-34}, the earliest gestational age in the protocols was 25 weeks ^{30,35} and the tardiest 35 weeks ¹³. The recommendation to perform APM daily was seen in 7 studies ^{28,31-34,36-37}, the others ranged from one to four times a week.

Regarding Epi-no[®] device, only one study was carried out with pregnant women, regardless of the number of previous deliveries ¹⁵, all others were with nulliparous, primiparous or primigravidae. Most protocols started at the 37th week of pregnancy ³⁸⁻⁴². Four studies recommended training once a day ^{38-40,43}; two recommended twice a day ⁴¹⁻⁴²; and two others performed twice a week ¹⁴⁻¹⁵. The studies instructed training for 15 or 20 minutes. There was no consensus on how much the balloon should be introduced in the patient. All studies included expulsive training, two studies have included stretching ^{15,43} and only one include PFM contractions, according to guidance from the device's designers ⁴⁰.

DISCUSSION

Pelvic floor muscle training (PFMT)

PFMT consists of performing exercises to gain strength, endurance, power, relaxation, or a combination of these parameters. The precursor of what we now understand by PFMT was Arnold Kegel, an American gynecologist, who thought about performing PFMT contractions or exercises to prevent or treat pelvic floor disorders ⁴⁴⁻⁴⁵.

Notably, PFMT is indicated to treat stress, urgency, or mixed UI, reduce symptoms of urogenital prolapse and prevent or delay the deterioration of anterior urogenital prolapse ⁴⁶. PFMT has been used primarily to prevent or treat UI in pregnancy and postpartum ⁸. Performing PFMT during pregnancy in primiparous women reduces the occurrence of UI at the end of pregnancy and up to 6 months after childbirth; available scientific evidence supports its use; however, some studies point out that positive results may not be maintained in the long term. The probability of reporting UI is also lower for women who undergo PFMT during pregnancy. Women who have persistent UI three months postpartum and perform PFMT are less likely to report UI symptoms 12 months after childbirth ^{8,16,21,47-48}.

The perinatal results are not affected by the PFMT procedure during pregnancy, resulting thus in a safe practice. Also, PFMT does not impact outcomes related to the newborn (e.g., gestational age, weight, size, and Apgar index) nor the pregnant (epidural request, episiotomy/laceration rates, number of cesareans or instrumental delivery, duration of the second labor stage, and total labor duration) ^{16-17,20}.

Antenatal PFMT can shorten the first and second stages of labor in primigravidae, but it does not prevent perineal trauma ⁴⁹. Nevertheless, further research where outcomes comprise perineal injuries is needed since most studies only consider pelvic floor dysfunctions, mainly UI ⁴⁹.

Leon-Larios et al (2017) found that women who performed PFMT and APM showed a 31.63% reduction in episiotomy (50.56% versus 82.19%, $p < 0.001$), a higher likelihood of having intact perineum (17.61% versus 6.85%, $p < 0.003$), fewer third (5.18% versus 13.12%, $p < 0.001$) and fourth degree-tears (0.52% versus 2.5%, $p < 0.001$), less postpartum perineal pain (24.57% versus 36.30%, $p < 0.001$) and required less analgesia in the postnatal period (21.14% versus 30.82%, $p < 0.001$) ¹².

The main references cited in the studied protocols were the works of Bo et al (1995) ⁵⁰, the 2nd International Consultation on Incontinence ⁵¹ and Morkved et al (2003) ⁵². Silva-José et al (2021) ²⁷ included PFMT in a program of several exercises, as proposed in the Barakat model ⁵³. But this model does not detail the PFMT protocol. Sobhgol et al (2022) ²⁵ inform that their protocol was based on the Knack method ⁵⁴, in addition to other studies. This method refers to the skill of intentionally contracting the pelvic floor muscles just before and throughout the intra-abdominal pressure rise associated with a stressful activity such as a cough, to prevent urine loss ⁵⁴.

To perform the PFMT, it is necessary that a physiotherapist previously assess the muscular function of the PF regarding some aspects, such as reflexes, sensibility, strength, tone and endurance, motor control, and motor coordination. This assessment is critical since it allows the elaboration of an individualized therapeutic protocol according to the woman's needs. Furthermore, the physiotherapist aims to teach how to perform the PFM adequately, which directly influences the PFMT benefits ^{11,40}. The PFMT success depends on the capability of the PMF identification and the perineal region integrity in the corporal scheme, correct contraction awareness, and adherence to the exercise protocol ¹⁸. The training supervision, either individually or group, is a very crucial aspect to achieve good results ²⁸.

Based on the included studies, it was observed that there is no consensus regarding the adopted protocols. Thus, rigorous investigations to compare them are needed to better assess the outcomes. Nonetheless, as PFMT during gestation has been recognized as a safe practice with demonstrated benefits, it must be encouraged and incorporated in obstetric care.

Antenatal perineal massage (APM)

APM is a technique that aims to enhance flexibility, reduce resistance to PFM and increase vasodilation of blood vessels, specifically in the perineal region, and can be performed by a professional, the pregnant woman herself, or her partner ⁹⁻¹⁰. The technique can be easily taught, does not cause significant discomfort, and is usually well-accepted among women. Given the benefits of this procedure and the absence of harmful impact on perineal results, APM should be encouraged ^{10,12}.

Remarkably, the APM may increase the chances of perineum integrity, reduce perineal injuries, especially the third and fourth-degree ones, and episiotomy; it may also reduce the perineum pain during the postpartum period and help in the healing process. Overall, APM does not demonstrate adverse effects on perinatal results ⁹⁻¹⁰.

Most of the protocols included in this review started MPA at 34 weeks, but Abdelhakim et al (2020) suggest conducting studies that assess their benefits if performed before 34 weeks of gestation ¹⁰. The APM and PFMT association might help

pregnant women since the APM benefits on the perineum remain, and PFMT may contribute to the prevention and treatment of UI in gestation and postpartum^{8,12-13}.

To apply AMP, women or her partner must wash the hands properly and have the nails trimmed; if a health professional is in charge, it is necessary to use procedure gloves. The location must be a private place, where the woman can feel relaxed and adopt a comfortable position. The fingers and the perineal tissues must be lubricated with vegetable oils (e.g., coconut or almond oils), water-based lubricant gel, or the natural vagina's lubrication. Firstly, an external massage must be applied, with circular or sliding moves around the vagina and on the perineal tendon center for 20 to 30 seconds. For self-massage, the woman must insert the thumbs; if performed by another person, the middle and ring fingers must be inserted about 3 to 4 cm inside the vagina. It can be initiated with semicircles from one side to the other, passing over the anal area for about 20 to 30 seconds. Then, pressure must be applied downwards (towards the anus) and to the sides until a light burning sensation can be felt (it must not generate pain or harsh burning sensation) to provide some stretch. The position must be sustained for 1 to 2 minutes. Next, the semicircular movements are performed again, followed by "U" shaped movements in the lower half of the vaginal introitus⁵⁵.

Among the seventeen articles, two studies^{36,56} were based their work by Avery and Van Arsdale (1987)³³. This study suggests that the perineal massage be carried out daily in the last 6 weeks of the gestational period, for 5 to 10 minutes, using essential oils, through digital insertion about 2 inches (about 5 cm) into the vagina, maintaining the stretch for 30 to 60 seconds³³. Cabral et al (2022)¹⁵ and Freitas et al (2019)¹⁴ were based on the Beckman and Stock review⁹; and Cueva-Reguera et al (2020)³⁰ was based on the work of Ugwu et al (2018)²⁸. There was no consensus regarding the frequency and whether the digital must be superficial or a little deeper. Beckman et al. (2013) demonstrated that the perineal massage execution once or twice a week is more beneficial than more than two times⁹.

APM is a preventive intervention that requires motivation, adequate information, support, and specific knowledge by the professional who will assist. Orientation, demonstration, and supervised execution play a significant role in motor learning. The physiotherapist already applies perineal massage to treat other conditions related to the pelvic floor. Therefore, executing this intervention supervised by a specialized physiotherapist, considering the professional's knowledge about PFM, provides a better experience in the execution, and, therefore, better results are obtained. APM practice does not require high technologies, allowing it to be self-administered by the pregnant woman when well directed. Considering its possible benefits, the professionals in obstetric care should encourage the practice.

Instrument-assisted perineal stretching and expulsive phase training

The EPI-NO® device is a vaginal dilator consisting of an inflatable silicone balloon coupled with a manometer and a manual pump. The device was inspired by African women, who performed perineal stretching with gourds of progressive diameters. The purpose of the device is to simulate the expulsive period of labor, to stretch, and to strengthen the PFM to favor perineal integrity^{42,57}.

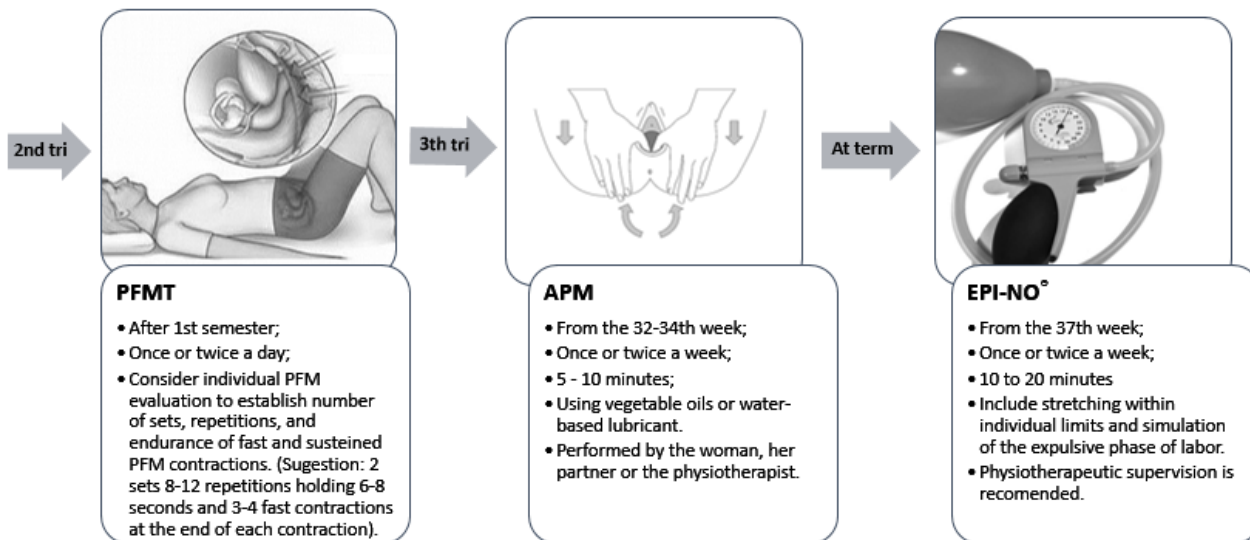
Some studies have found beneficial effects of using the device, such as reducing episiotomy rates, levator ani injuries, and increasing the likelihood of perineal integrity. However, most results are not significant^{38-41,58}. Other studies and systematic reviews have not observed a drop in episiotomy rates, reduction in the second stage of labor, and increased perineal integrity. Moreover, such studies found no evidence concerning the reduction of perineal injuries, the incidence of levator ani avulsion, irreversible Hiatal overdistension, and the clinical trauma of the anal sphincter. Therefore, regarding the prevention of perineal injuries, levator ani avulsion, and anal sphincter injury, the device does not have scientific evidence for these outcomes. However, it is necessary to carry out well-designed studies in various obstetric settings on its use so that more concrete conclusions can be established^{7,11}.

Regarding its usage, the manufacturer's recommendation is to insert two-thirds of the balloon into the vagina. For improved strength, there is no need to inflate the balloon but simply move it, sustaining the contraction for 10 seconds upwards and relaxing for 10 seconds. For stretching, the balloon must be gradually inflated until it causes a comfortable stretching sensation, remaining inflated for about 10 minutes. With the progression of the sessions, the balloon can reach larger diameters. With the balloon inflated, training for the expulsive period can be performed. According to the producers, optimal training is achieved when the balloon reaches a diameter of 8-10 cm (3-4 inches) and can be slid out while inflated after about two weeks of training⁵⁷. In the literature, there are no different recommendations on its use; only two studies included in this review present references to support the proposals of their protocols.

The manufacturers claim that the device can be self-administered by the woman; nonetheless, considering that the population's knowledge about the PF and its functions is limited, we consider the supervised practice may be safer and more adequate. There is a need for investigations on the realization of supervised practice to evaluate its effects on PFM more rigorously.

In figure 2 we include a summary with the main information and suggestions for possible protocols. A careful assessment of the muscle function of the PF is necessary for the formulation of a well-directed and supervised therapeutic protocol. In this regard, physical therapists have the competencies required to accomplish such assessment, therefore contributing to the health of pregnant women.

Figure 2. Protocols suggested for perineal preparation during pregnancy.



Legend: PFMT – Pelvic floor muscle training; PFM – Pelvic floor muscles; APM – Antenatal Perineal Massage.

This systematic review aims to fill a gap regarding recommendations for the preparation of the pelvic floor during pregnancy, enabling professionals to have easy access to high-quality information. In doing so, RCT intervention protocols or quasi-randomized studies were analyzed and summarized. We built upon reliable databases and conducted a detailed review process. Since we focus on assessing protocols, we note that analyzing the effectiveness of the methods is outside the scope of this study as well as we did not conduct a methodological quality analysis of the included studies, a relevant limitation of this review.

CONCLUSION

AMP is the most studied intervention for the prevention of perineal trauma, with well-established protocols and good effectiveness, and it is recommended for preventing perineal trauma and postpartum perineal pain. According to the analyzed protocols, can be started from the 34th-35th week of gestation, for about 5-10 minutes, with vegetable oils or water-based lubricants, 1-2 times a week. We believe that APM's individualized guidance and supervision at some frequency would also be interesting to a better effectiveness and security of this intervention.

PFMT has been investigated in the prevention and/or treatment of urinary incontinence, but results are still limited regarding its role in perineal trauma. PFMT usually starts after first trimester or from the 20th gestational week, including 1-4 sets with 8-12 contractions over 6-8 seconds (considering the sustaining period during evaluation) and 3-4 short contractions after each sustained one (or after each set), once or twice a day. Individualized assessment should be considered when prescribing the PFMT, and supervision at some frequency can help ensure that the woman is performing the exercises correctly.

Studies involving Epi-no are controversial regarding protocols and effectiveness; therefore, it should be used with caution until more research is conducted. It is crucial to explain to the woman that the current scientific evidence does not support its effectiveness on the PFM trauma prevention. Considering the integration of the professional's experience with the patient's preferences and values and the best scientific evidence available, bases for clinical decision-making, its use should be discussed individually. If used, the recommendation is to apply it from the 37th week of gestational age, following the protocol proposed by the manufacturer, including stretching within individual limits, training of the pelvic floor muscles, and simulation of the expulsive stage of childbirth. We believe that the most prudent thing would be to use it only with physiotherapeutic supervision.

REFERENCES

1. DeLancey JO, Gosling J, Creed K, Dixon J, Delmas V, D. Landon, et al. Gross Anatomy and Cell Biology of the Lower Urinary Tract. Incontinence, Second International Consultation on Incontinence. 2002;17-82.
2. Bozkurt M, Yumru AE, Şahin L. Pelvic floor dysfunction, and effects of pregnancy and mode of delivery on pelvic floor. Taiwan J Obstet Gynecol. 2014;53(4):452-8.
3. Anatomy P. Practice Bulletin No. 165: Prevention and Management of Obstetric Lacerations at Vaginal Delivery. Obstetrics and gynecology. 2016;128(1):e1-15.
4. Leeman L, Rogers R, Borders N, Teaf D, Qualls C. The Effect of Perineal Lacerations on Pelvic Floor Function and Anatomy at 6 Months Postpartum in a Prospective Cohort of Nulliparous Women. Birth. 2016;43(4):293-302.
5. Rogers RG, Leeman LM, Borders N, Qualls C, Fullilove A, Teaf D, et al. The Contribution of the Second Stage of Labor to Pelvic Floor Dysfunction : a Prospective Cohort. BJOG. 2014;121(9):1145-54.
6. Leal M do C, Pereira APE, Domingues RMSM, Filha MMT, Dias MAB, Nakamura-Pereira M, et al. Intervenções obstétricas durante o trabalho de parto e parto em mulheres Brasileiras de risco habitual. Cad Saude Publica. 2014;30(SUPPL1):17-32.
7. Schreiner L, Crivelatti I, de Oliveira JM, Nygaard CC, dos Santos TG. Systematic review of pelvic floor interventions during pregnancy. Int J Gynaecol Obstet. John Wiley and Sons Ltd. 2018 (143): 10-8.
8. Woodley SJ, Lawrenson P, Boyle R, Cody JD, Mørkved S, Kernohan A, et al. Pelvic floor muscle training for preventing and treating urinary and faecal incontinence in antenatal and postnatal women. Cochrane Database Syst. Rev. 2020(5).
9. Beckmann MM, Stock OM. Antenatal perineal massage for reducing perineal trauma. Cochrane Database Syst. Rev. 2013(4).
10. Abdelhakim AM, Eldesouky E, Elmagd IA, Mohammed A, Farag EA, Mohammed AE, et al. Antenatal perineal massage benefits in reducing perineal trauma and postpartum morbidities: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Int Urogynecol J. 2020;31(9):1735-45.
11. Brito LGO, Ferreira CHJ, Duarte G, Nogueira AA, Marcolin AC. Antepartum use of Epi-No birth trainer for preventing perineal trauma: systematic review. Int Urogynecol J. 2015;26(10):1429-36.
12. Leon-Larios F, Corrales-Gutierrez I, Casado-Mejía R, Suarez-Serrano C. Influence of a pelvic floor training programme to prevent perineal trauma: A quasi-randomised controlled trial. Midwifery. 2017(50):72-7.
13. Dieb AS, Shoab AY, Nabil H, Gabr A, Abdallah AA, Shaban MM, et al. Perineal massage and training reduce perineal trauma in pregnant women older than 35 years: a randomized controlled trial. Int Urogynecol J. 2020;31(3):613-9.
14. de Freitas SS, Cabral AL, de Melo Costa Pinto R, Resende APM, Pereira Baldon VS. Effects of perineal preparation techniques on tissue extensibility and muscle strength: a pilot study. Int Urogynecol J. 2019;30(6):951-7.
15. Cabral AL, De Freitas SS, Pinto RDMC, Resende APM, Pereira-Baldon VS. Are Perineal Massage and Instrument-Assisted Perineal Stretching with Short Protocol Effective for Increasing Pelvic Floor Muscle Extensibility? A Randomized Controlled Trial. Phys Ther. 2022;102(3).
16. Agur W, Steggles P, Waterfield M, Freeman R. Does antenatal pelvic floor muscle training affect the outcome of labour? A randomised controlled trial. Int Urogynecol J. 2008;19(1):85-8.
17. Okido MM, Valeri FL, Martins WP, Ferreira CHJ, Duarte G, Cavalli RC. Assessment of foetal wellbeing in pregnant women subjected to pelvic floor muscle training: a controlled randomised study. Int Urogynecol J [Internet]. 2015;26(10):1475-81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00192-015-2719-4>
18. Salvesen KÅ, Mørkved S. Randomised controlled trial of pelvic floor muscle training during pregnancy. Br Med J. 2004;329(7462):378-80.
19. Mason L, Roe B, Wong H, Davies J, Bamber J. The role of antenatal pelvic floor muscle exercises in prevention of postpartum stress incontinence: A randomised controlled trial. J Clin Nurs. 2010;19(19-20):2777-86.
20. Dias LAR, Driusso P, Aita DLCC, Quintana SM, Bø K, Ferreira CHJ. Effect of pelvic floor muscle training on labour and newborn outcomes: a randomized controlled trial TT - Efeitos do treinamento da musculatura do assoalho pélvico sobre o parto e recém-nascido: estudo controlado randomizado. Braz J Phys Ther [Internet]. 2011;15(6):487-93. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-3552011000600010
21. Ko PC, Liang CC, Chang SD, Lee JT, Chao AS, Cheng PJ. A randomized controlled trial of antenatal pelvic floor exercises to prevent and treat urinary incontinence. Int Urogynecol J. 2011;22(1):17-22.
22. Wang X, Li GY, Deng ML. Pelvic floor muscle training as a persistent nursing intervention: Effect on delivery outcome and pelvic floor myodynamia. Int J Nurs Sci. 2014;1(1):48-52.
23. Fritel X, De Tayrac R, Bader G, Savary D, Gueye A, Deffieux X, et al. Preventing Urinary Incontinence with Supervised Prenatal Pelvic Floor Exercises: A Randomized Controlled Trial. Obstetrics and Gynecology. 2015;126(2):370-7.
24. Wang X, Xu X, Luo J, Chen Z, Feng S. Effect of app-based audio guidance pelvic floor muscle training on treatment of stress urinary incontinence in primiparas: A randomized controlled trial. Int J Nurs Stud [Internet]. 2020;104:103527. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103527>
25. Sobhgoel SS, Smith CA, Thomson R, Dahlen HG. The effect of antenatal pelvic floor muscle exercise on sexual function and labour and birth outcomes: A randomised controlled trial. Women and Birth. 2022;35(6):e607-14.
26. El-Shamy FF, Abd El Fatah E. Effect of Antenatal Pelvic Floor Muscle Exercise on Mode of Delivery: A

- Randomized Controlled Trial. *Integr Med Int.* 2018;4(3–4):187–97.
27. Silva-Jose C, Sánchez-Polán M, Díaz-Blanco Á, Pérez-Medina T, Martínez VC, Alzola I, et al. Influence of a virtual exercise program throughout pregnancy during the covid-19 pandemic on perineal tears and episiotomy rates: A randomized clinical trial. *J Clin Med.* 2021;10(22).
 28. Ugwu EO, Iferikigwe ES, Obi SN, Eleje GU, Ozumba BC. Effectiveness of antenatal perineal massage in reducing perineal trauma and post-partum morbidities: A randomized controlled trial. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research.* 2018;44(7):1252–8.
 29. Álvarez-González M, Leirós-Rodríguez R, Álvarez-Barrio L, López-Rodríguez AF. Perineal Massage during Pregnancy for the Prevention of Postpartum Urinary Incontinence: Controlled Clinical Trial. *Medicina (Lithuania).* 2022;58(10).
 30. de la Cueva-Reguera M, Rodríguez-Sanz D, Calvo-Lobo C, Fernández-Martínez S, Martínez-Pascual B, Robledo-Donascimento Y, et al. Effectiveness of manual lymphatic drainage vs. perineal massage in secundigravida women with gestational oedema: A randomised clinical trial. *Int Wound J.* 2020;17(5):1453–61.
 31. Labrecque M, Eason E, Marcoux S, Lemieux F, Pinault JJ, Feldman P, et al. Randomized controlled trial of prevention of perineal trauma by perineal massage during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 1999;180(3 I):593–600.
 32. Labrecque M, Eason E, Marcoux S. Randomized trial of perineal massage during pregnancy: Perineal symptoms three months after delivery. *Am J Obstet Gynecol.* 2000;182(1 I):76–80.
 33. Avery MD, Van Arsdale L. Perineal massage Effect on the incidence of episiotomy and laceration in a nulliparous population. *J Nurse Midwifery.* 1987;32(3):181–4.
 34. Kiremitti S, Kiremitti T, Uluğ P, Yilmaz N. Comparison of obstetric outcomes and morbidity in nulliparous pregnant women who received antenatal and intrapartum perineal massage. *Pelviperiology.* 2022;41(1):17–22.
 35. Mynaugh PA. A Randomized Study of Two Methods of Teaching Perineal Massage: Effects on Practice Rates, Episiotomy Rates, and Lacerations. *Birth.* 1991;18(3):153–9.
 36. Labrecque M, Marcoux S, Pinault J -J, Laroche C, Martin S. Prevention of Perineal Trauma by Perineal Massage During Pregnancy: A Pilot Study. *Birth.* 1994;21(1):20–5.
 37. Mei-dan E, Walfisch A, Raz I, Levy A, Hallak M. Perineal massage during pregnancy: A prospective controlled trial. *Israel Medical Association Journal.* 2008;10(7):499–502.
 38. Kovacs GT, Heath P, Heather C. First Australian trial of the birth-training device Epi-No: a highly significantly increased chance of an intact perineum. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2004;44(4):347–8.
 39. Kok J, Tan KH, Koh S, Cheng PS, Lim Y, Yew ML, et al. Antenatal use of a novel vaginal birth training device by term primiparous women in Singapore. *Singapore Med J.* 2004; 45.
 40. Ruckhäberle E, Jundt K, Bäuerle M, Brisch KH, Ulm K, Dannecker C, et al. Prospective randomised multicentre trial with the birth trainer EPI-NO® for the prevention of perineal trauma: Original Article. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2009;49(5):478–83.
 41. Shek KL, Chantarasorn V, Langer S, Phipps H, Dietz HP. Does the Epi-No® Birth Trainer reduce levator trauma? A randomised controlled trial. *Int Urogynecol J.* 2011;22(12):1521–8.
 42. Kamisan Atan I, Shek KL, Langer S, Guzman Rojas R, Caudwell-Hall J, Daly JO, et al. Does the Epi-No® birth trainer prevent vaginal birth-related pelvic floor trauma? A multicentre prospective randomised controlled trial. *BJOG.* 2016;123(6):995–1003.
 43. Kubotani JS, Zanetti MRD, Araujo Júnior E, Passos JP, Elito Júnior J. Transperineal three-dimensional ultrasound for analyzing the effects of perineal stretching with EPI-NO® in women with multiple pregnancies: a pilot study. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine [Internet].* 2020;0(0):1–8. Available from: <https://doi.org/10.1080/14767058.2020.1716716>
 44. Kegel AH. Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. *Obstetrical and Gynecological Survey.* 1949; 4:154–5.
 45. Bo K, Frawley HC, Haylen BT, Abramov Y, Almeida FG, Berghmans B, et al. An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for the conservative and nonpharmacological management of female pelvic floor dysfunction. *Neurourol Urodyn.* 2017;36(2):221–44.
 46. Abrams P, Andersson K, Birdir L, Brubaker L, Cardozo L, Chapple CA, et al. Fourth International Consultation on Incontinence Recommendations of the International Scientific Committee: Evaluation and Treatment of Urinary Incontinence, Pelvic Organ Prolapse, and Fecal Incontinence. *Neurourol Urodyn.* 2010;(29):213–40.
 47. Reilly ETC, Freeman RM, Waterfield MR, Waterfield AE, Steggles P, Pedlar F. Prevention of postpartum stress incontinence in primigravidae with increased bladder neck mobility: A randomised controlled trial of antenatal pelvic floor exercises. *BJOG.* 2014;121(s7):58–66.
 48. Hay-Smith E, Herderschee R, Dumoulin C, Herbison G. Comparisons of approaches to pelvic floor muscle training for urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2011;(12).
 49. Gomes Lopes L, Maia Dutra Balsells M, Teixeira Moreira Vasconcelos C, Leite de Araújo T, Teixeira Lima FE, de Souza Aquino P. Can pelvic floor muscle training prevent perineal laceration? A systematic review and meta-analysis. *Int J Gynaecol Obstet.* 2021;
 50. Bo K. Pelvic Floor Muscle Exercise for the Treatment of Stress Urinary Incontinence: An Exercise Physiology Perspective. *Int Urogynecol J.* 1995;6: 282–291.
 51. Wilson PD, Bo K, Hay-Smith J, Nygaard I, Staskin D, Wyman J, et al. Conservative Treatment in Women. In: Abrams P, Cardozo L, Khoury S, Wein A (eds). *Incontinence, 2nd International Consultation on Incontinence.* Health Publications, Plymouth. 2002; p. 581.

52. Mørkved S, Bø K, Schei B, Salvesen KÅ. Pelvic Floor Muscle Training During Pregnancy to Prevent Urinary Incontinence. *Obstetrics & Gynecology*. 2003;101(2):313–9.
53. Barakat R. An exercise program throughout pregnancy: Barakat model. Vol. 113, *Birth Defects Research*. John Wiley and Sons Inc; 2021; 113:218–26.
54. Miller JM, Ashton-Miller JA, DeLancey JOL. A pelvic muscle precontraction can reduce cough-related urine loss in selected women with mild SUI. *J Am Geriatr Soc*. 1998;46(7):870–4.
55. The American College of Nurse-Midwives. Share with women: Perineal massage in pregnancy. *J Midwifery Womens Health*. 2016;143–4.
56. Shipman MK, Boniface DR, Tefft ME, McCloghry F. Antenatal perineal massage and subsequent perineal outcomes: A randomised controlled trial. *BJOG*. 1997;104(7):787–91.
57. South A. *Instruction Manual Instruction Manual*. International Business. 2003;(16):1–183.
58. Hillebrenner J, Wagenpfeil S, Schuchardt R, Schelling M, Schneider KTM. First clinical experiences with the new birth trainer Epi-no[®] in primiparous women. *Z Geburtshilfe Neonatol*. 2001;205(1):12–9. doi: 10.1055/s-2001-14552.

Notas

Integrando reabilitação, ensino e extensão: Impacto do Projeto REAB na assistência a portadores de doenças crônicas não transmissíveis

Integrating rehabilitation, education and extension: Impact of the REAB Project on assistance to people with chronic non-communicable diseases

Emanuel Davi Simões dos Santos¹; Rachel Patrício da Rocha Feitoza²; Harina Mara da Silva Reis²; Marília Gabriela do Nascimento Barros²; Vinícius de Sousa Veras³ e José Carlos Tatmatsu Rocha^{1,3,4,5}

1. Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia e Funcionalidade da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Brasil.
2. Programa de Residência Multiprofissional em Atenção Hospitalar com ênfase em Diabetes do Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC), Fortaleza, Brasil.
3. Curso de graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Brasil.
4. Departamento de Fisioterapia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Brasil.
5. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica da Universidade de Brasília (UnB), Brasília, Brasil.

RESUMO

Contexto: O projeto de Reabilitação em Portadores de Doenças Crônicas não transmissíveis (projeto REAB) da Universidade Federal do Ceará - UFC tem a proposta de contribuir na assistência fisioterapêutica, a fim de favorecer o processo do cuidado em portadores de doenças crônicas e/ou degenerativas e, assim, melhorar a funcionalidade desses indivíduos e a qualidade de vida, mais especificamente da população com diabetes, tendo o tripé de ensino, pesquisa e extensão como ponto central. O projeto REAB foi idealizado pelos professores Dra. Daniela Gardano Bucharles Mont'Alverne e o Dr. José Carlos Tatmatsu Rocha, ambos docentes do curso de Fisioterapia da UFC. No ano de 2022, a REAB foi incorporada ao programa de extensão do Núcleo de Pesquisa e Inovação Tecnológica em Reabilitação Humana (INOVAFISIO). Durante esse período, participaram dessa proposta de extensão docentes, preceptores internos e externos da UFC, residentes, discentes, profissionais de saúde e da educação, oferecendo assistência de qualidade pautada nas diretrizes de cuidado à pessoa com Diabetes, através da realização de um programa composto por 16 atendimentos estruturado em alongamentos, treino aeróbico, atividades de resistência muscular, equilíbrio e propriocepção, sendo também fornecida educação em saúde para o manejo da neuropatia e autocuidado bem como para manutenção dos resultados alcançados. O principal objetivo deste trabalho é compreender a inserção da REAB na comunidade local bem como no contexto ensino-extensão.

Palavras-chave: Doenças não Transmissíveis; Diabetes Mellitus; Neuropatias Diabéticas; Relações Comunidade-Instituição.

ABSTRACT

Background: The Rehabilitation Project for People with Chronic Non-Communicable Diseases (REAB Project) of the Federal University of Ceará - UFC aims to contribute to physiotherapeutic assistance, in order to favor the care process for people with chronic and/or degenerative diseases and, thus, improve the functionality of these individuals and the quality of life, more specifically of the population with diabetes, having the tripod of teaching, research and extension as its central point. The REAB project was conceived by professors PhD. Daniela Gardano Bucharles Mont'Alverne and PhD. José Carlos Tatmatsu Rocha, both professors of the Physiotherapy course at UFC. In 2022, REAB was incorporated into the extension program of the Center for Research and Technological Innovation in Human Rehabilitation (INOVAFISIO). During this period, professors, internal and external preceptors from UFC, residents, students, health and education professionals participated in this extension proposal, offering quality assistance based on the guidelines for care for people with Diabetes, through the implementation of a program consisting of 16 structured sessions in stretching, aerobic training, muscular resistance activities, balance and proprioception, also providing health education for the management of neuropathy and self-care as well as for maintaining the results achieved. The main objective of this work is to understand the insertion of REAB in the local community as well as in the teaching-extension context.

Key-words: Noncommunicable Diseases; Diabetes Mellitus; Diabetic Neuropathies; Community-Institutional Relations.

Autor para correspondência: José Carlos Tatmatsu Rocha – tatmatsu@ufc.br.

Submetido em 09/08/2024 | Publicado em 23/12/2024.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, define-se doença crônica como uma condição de longa duração com progressão lenta e não transmissível. Elas podem ser subdivididas em quatro tipos: doenças cardiovasculares, por exemplo, infarto e AVC, doenças respiratórias crônicas, cânceres e diabetes. Vale ressaltar, ainda, que tais agravos de saúde geram grandes consequências negativas no âmbito pessoal e no âmbito social, por isso, é de extrema importância o manejo adequado dessas doenças, a fim de mitigar os efeitos deletérios dessas síndromes¹.

Nesse contexto de doenças crônicas, o diabetes mellitus (DM) é um grupo de doenças metabólicas que se caracteriza pelo aumento dos níveis de glicose no sangue. Tal acréscimo da glicemia acarreta vários outros distúrbios e danos em tecidos e em órgãos, como rins, olhos, vasos sanguíneos e nervos². De acordo com o International Diabetes Federation (IDF), a diabetes atingiu níveis alarmantes. Ao todo, mais de 500 milhões de pessoas no mundo têm diabetes, até 2045 as projeções do IDF mostram que 1 a cada 8 pessoas terá diabetes, o que significa que acometerá em torno de 780 milhões de pessoas no mundo, representando, assim, um aumento de quase 50%³.

De fato, a epidemia de DM tem alto potencial de causar outras epidemias, entre elas, a neuropatia diabética (ND). Tal condição de saúde acarreta a perda da função sensorial de maneira distal nos membros inferiores e, também, causa dor nos indivíduos. De acordo com Feldman et al.⁴, um em cada duas pessoas com diagnóstico de DM têm potencial para desenvolver neuropatia diabética.

Estudos de base populacional realizados porta a porta demonstram que a prevalência de neuropatia está em torno de 1% a 4% e, desses casos, aproximadamente, metade é devido a um distúrbio secundário causado pela diabetes. Ademais, outro dado relevante deste estudo relatou que o surgimento de novos casos aumenta drasticamente com a idade. A título de ilustração, houve um aumento de 6 vezes na incidência de neuropatia em comparação com indivíduos menores de 50 anos e maiores de 75 anos⁴.

Diante desses números é importante destacar o papel do exercício físico na prevenção e controle da ND, principalmente em relação ao equilíbrio, força muscular e melhora no índice glicêmico. O exercício combinado de resistência e treino de equilíbrio demonstrou melhora significativa no equilíbrio de pessoas com ND. O exercício físico, em especial, o treinamento aeróbico, desempenha uma redução média da hemoglobina glicada clinicamente relevante, impactando positivamente no tratamento da ND que está fortemente associado ao controle glicêmico⁵.

Nesse contexto, as ações de extensão desenvolvidas pelas universidades do país têm o potencial de proporcionar a esse público-alvo um tratamento de qualidade, haja vista que a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão é extremamente relevante para todos os agentes envolvidos. De acordo com Gonçalves⁶, essa interação pode ser entendida a partir de alguns conceitos desenvolvidos por Pierre Bourdieu, como o de campo e o de *habitus*. Para esse autor, o conceito de “campo” é o local onde ocorre a interação entre a população em geral e os agentes das Universidades, como professores e alunos, os quais desenvolvem as práticas em consonância com o seu “habitus”, ou disposições adquiridas com a experiência.

Arelado a isso, e compreendendo a importância desse tripé, o programa de Reabilitação em Portadores de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (projeto REAB) é uma ação de extensão desenvolvida na Universidade Federal do Ceará (UFC) através do Grupo de Pesquisa e Inovação Tecnológica em Reabilitação Humana (InovaFisio). Seu principal objetivo é promover assistência fisioterapêutica através da avaliação e tratamento de pacientes portadores de diabetes mellitus e outras condições crônicas não transmissíveis, tendo o tripé ensino, pesquisa e extensão como ponto central, o que proporciona a estudantes de graduação e profissionais de pós-graduação a oportunidade de pôr em prática e ampliar os conhecimentos adquiridos por meio da prestação de serviços à comunidade, fortalecendo assim o processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para a entrega de profissionais e de assistência de qualidade para a sociedade.

MÉTODOS

O Projeto REAB é direcionado a pacientes com doenças crônicas, especialmente aqueles diagnosticados com Diabetes Mellitus, incluindo tanto diabetes tipo 1 quanto tipo 2, abrangendo uma faixa etária variada. Esses pacientes sofrem de neuropatia diabética e frequentemente enfrentam complicações que comprometem a saúde cardiovascular e metabólica, exigindo uma abordagem de reabilitação integrada. O programa está alocado no setor ambulatorial (ilhas) do Hospital Universitário Walter Cantídio, vinculado à Universidade Federal do Ceará. Este hospital oferece uma infraestrutura adequada e atendimento multiprofissional especializado de referência para pacientes com diabetes acompanhados pelo ambulatório de Endocrinologia e pela Linhas de Cuidado em Diabetes.

O programa de reabilitação implementado consiste em um protocolo estruturado de exercícios que inclui alongamentos, treino aeróbico na esteira e bicicleta ergométrica, atividades de resistência muscular com a utilização de halteres e caneleiras para membros superiores (MMSS) e inferiores (MMII), e exercícios de propriocepção, com progressão periódica da carga de treinamento a partir do avanço no protocolo e da tolerabilidade do participante. Os atendimentos são realizados em uma sala equipada com dispositivos de monitorização dos sinais vitais e medição da glicemia, garantindo segurança e eficácia no tratamento.

A reabilitação ocorre duas vezes por semana, com aproximadamente 60 minutos de duração cada, durante um período de 8 semanas, com um total de 16 atendimentos. Este regime permite um acompanhamento contínuo e ajustado às necessidades individuais dos pacientes, promovendo melhorias significativas na saúde cardiovascular e metabólica. Além disso, contribui para a gestão eficaz da neuropatia diabética por meio de processos contínuos de educação em saúde junto aos pacientes, garantindo que eles recebam orientações adequadas para o autocuidado e a manutenção dos resultados alcançados durante a reabilitação.

É realizada uma avaliação clínica antes e após o programa de reabilitação, a qual engloba investigação da presença de neuropatia, através de escalas e testes específicos, avaliação do desempenho físico e força muscular, e aplicação de questionários voltados a aspectos da qualidade de vida, funcionalidade e componentes inerentes a presença do diabetes.

Entre os requisitos para participação do programa de reabilitação inclui a presença de diagnóstico médico de diabetes (tipo 1 ou tipo 2) e apresentar neuropatia diabética confirmada através da Escala de Sintomas Neuropáticos (ESN) e Escala de Comprometimento Neuropático (ECN), instrumentos validados que avaliam a presença, localização, intensidade dos sintomas, e exame físico preciso de sinais neurológicos comumente afetados pela neuropatia, como sensibilidade dolorosa, vibratória, térmica e reflexos tendinosos^{7,8}. Já indivíduos com diagnóstico de neuropatia de outras etiologias, doença renal crônica grave, retinopatia diabética grave, presença de úlcera não cicatrizada em membros inferiores e apresentar restrição de mobilidade ou alguma contraindicação para a realização de exercícios físicos são impeditivos para a participação no programa.

Cabe salientar que este projeto está centrado no tripé da universidade: ensino, pesquisa e extensão, com participação ativa de graduandos e profissionais fisioterapeutas residentes. O contexto do Ensino está presente na vivência clínica ao aluno envolvido, adquirindo maior conhecimento na área específica cardiovascular e metabólica; a pesquisa, no fomento à discussões sobre a importância da utilização de instrumentos validados na literatura para guiar a assistência a comunidade, e também para servir de dados para futuros trabalhos a serem apresentados em eventos científicos; e a Extensão na oferta à comunidade de serviços que dificilmente são prestados na rede de atenção à saúde.

Com base no tripé universitário, este projeto visa proporcionar experiências abrangentes nos diversos segmentos do ensino por meio de assistência orientada. A nossa prática educativa é fundamentada no princípio de que ensinar não é simplesmente transferir conhecimento, mas sim criar condições para que os indivíduos envolvidos em uma ação pedagógica possam participar de maneira ativa na coprodução do conhecimento⁹.

A extensão, como prática acadêmica, tem o propósito de conectar as atividades de ensino e pesquisa da universidade às demandas da sociedade, cumprindo o compromisso social da instituição. A relação entre extensão e pesquisa se estabelece principalmente através do papel da pesquisa como (re)criadora de conhecimentos, além de contribuir para a transformação social.

Neste contexto de um Hospital Universitário, que proporciona ensino prático, residentes e estudantes de graduação desempenham um papel fundamental em projetos de extensão na saúde. Esses agentes integram a formação acadêmica com as necessidades da comunidade, participam do planejamento e organização das atividades, contribuem com atendimentos diretos, realizam ações educativas e preventivas, e são supervisionados por profissionais experientes que fornecem orientações e feedback contínuo. Além disso, documentam as atividades e coletam dados para pesquisa, essenciais para avaliar o impacto do projeto e produzir conhecimento científico.

RESULTADOS

Entre os anos de 2022 e 2023, participaram do programa de reabilitação 14 indivíduos com neuropatia diabética, todos com DM do tipo 2. Embora muitas pessoas procurassem nosso projeto para participarem do protocolo de exercícios, a grande maioria não se encaixava nos critérios de tratamento, sendo as maiores causas a ausência de acompanhamento por um médico, a falta de capacidade financeira de ir ao local do projeto pelo menos duas vezes na semana bem como em muitos casos eram pessoas que também eram cuidadores de outros familiares ou arrimos de família. A maior proporção

dessa amostra foi representada pela população feminina (85,72%), com faixa etária equivalente a adultos de meia idade ou idosos. Grande parcela dos participantes possuía apenas o ensino fundamental.

Os resultados da pesquisa indicam que a maioria dos participantes (78,57%) não tinha histórico de atividade física prévia, enquanto apenas 21,43% relataram praticar atividade física. Quanto às comorbidades observadas, a prevalência foi de hipertensão arterial sistêmica em 64,28% dos casos, seguida por obesidade em 50% dos participantes e doenças cardiovasculares em 28,57% dos participantes. Dislipidemia e outras condições representaram cada uma 21,43% dos participantes. Na tabela 1 apresentamos os dados antropométricos e ocupacionais dos participantes do projeto de extensão REAB.

Tabela 1. Caracterização dos participantes do projeto entre 2022 e 2023

Variável	Resultado
IDADE (média \pm DP)	60.35 \pm 9.22
SEXO n (%)	MASCULINO = 2 (14.28) FEMININO = 12 (85.72)
IMC (média \pm DP)	30.20 \pm 5.45
ATIVIDADE FÍSICA = n (%)	SIM = 3 (21.43) NÃO = 11 (78.57)
OCUPAÇÃO = N (%)	
Aposentado (a)	4 (28.57)
Do lar	3 (21.43)
Costura	2 (14.29)
Outros*	5 (35.71)

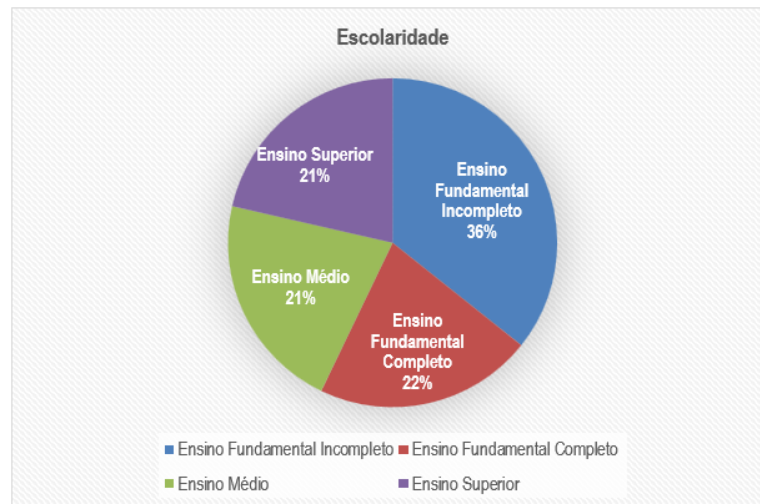
Legenda: * Administrador(a), agricultor(a), pensionista, autônomo(a)

Quanto ao grau de escolaridade dos participantes, observa-se um predomínio da parcela do ensino fundamental incompleto. Entretanto, outros dados de escolaridade são apresentados no gráfico 1.

É importante identificarmos como ocorreu a interação entre o processo de ensino e aprendizagem nesse cenário da extensão. A troca de saberes entre os diversos graus hierárquicos acadêmicos podem ser observados no quadro 1, que explicita o quantitativo de profissionais, alunos e extensionistas que colaboraram com as intervenções do projeto neste mesmo período.

Quadro 1. Quantitativo de pessoal envolvido com o Projeto REAB nos anos de 2022 e 2023.

CATEGORIA	2022	2023
Alunos	12	12
Residentes	4	4
Mestrandos	0	2
Colaboradores	2	2

Gráfico 1. Escolaridade dos participantes do projeto REAB (2022 - 2023).

DISCUSSÃO

É visto que a tríplice ensino, pesquisa e serviço a comunidade obtém melhor desempenho através de projeto de extensão, já que estes, não apenas servem de complemento a formação acadêmica, como também geram experiências através da prática e engajamento na comunidade, sendo então essenciais para um aprendizado assertivo, tanto em cenários de graduação, bem como em programas de residências.

Ademais, a aplicação prática do conhecimento que os alunos obtêm através de aulas convencionais é facilitada. Permitindo assim, que os estudantes tenham um melhor entendimento da relevância e aplicabilidade de conteúdos teórico. A atuação nesses projetos permite aprimorar habilidades essenciais para o desenvolvimento profissional, tanto na pesquisa ou comunicação, promovendo a cooperação interdisciplinar, o que normalmente é difícil de transmitir somente através de métodos convencionais de ensino^{9,10}.

A junção de atividades proporcionadas na extensão com as adicionadas à pesquisa, possibilita que os estudantes ampliem sua compreensão nos métodos de pesquisas e nas inúmeras formas de estudo, o que é primordial para aqueles que almejam seguir carreiras acadêmicas ou de pesquisa. Além disso, as iniciativas de extensão ajudam os estudantes a analisar e decidir suas futuras áreas de atuação, seja em pesquisa, prática clínica ou outras áreas profissionais^{11,12}.

No cenário dos residentes, a extensão permite que os conhecimentos adquiridos ao decorrer da vivência prática embasada no ensino e em conhecimentos científicos retornem diretamente para a comunidade, aprimorando, assim, competências clínicas e de pesquisa. Costumeiramente, esses projetos fornecem meios para que os residentes adquiram saberes de uma equipe multiprofissional e que o conhecimento científico seja proveniente das mais diversas disciplinas, proporcionando uma formação rica em práticas interprofissionais¹¹.

Porém é válido salientar que apesar dos diversos benefícios, os projetos de extensão enfrentam alguns desafios, sendo estes, a obtenção de suporte financeiro adequado e a manutenção do comprometimento dos participantes durante as atividades dos projetos. Por isto, solucionar esses desafios exige compromisso contínuo para a reciclagem de métodos de ensino e para fortalecer o engajamento comunitário¹³.

Na análise dos dados do programa de reabilitação entre 2022 e 2023 observou-se uma predominância significativa de mulheres, representando 85,72% dos participantes. Isso pode indicar uma maior necessidade de intervenção nesse grupo, possivelmente relacionada à neuropatia diabética, tendo em vista a maior procura das mulheres por cuidados médicos para essa condição. Estudos anteriores apontam que o sexo feminino apresenta maior risco de desenvolver neuropatia periférica diabética dolorosa, comparado aos homens, com uma probabilidade 2,7 vezes maior¹⁴.

No entanto, pesquisas como a apresentada no Congresso Europeu de Endocrinologia sugerem que, entre as pessoas com diabetes tipo 2, não há diferença significativa na prevalência entre os gêneros. Fatores como idade, controle glicêmico, hipertensão e dislipidemia são considerados mais determinantes¹⁵. Uma revisão narrativa também indicou que a neuropatia diabética afeta ambos os sexos de forma semelhante, considerando uma ampla sucessão de fatores de risco e

complicações associadas ao diabetes. Essas descobertas demonstram a complexidade da doença e sugerem que o gênero, embora relevante, não é o único determinante da sua prevalência¹⁶.

Além disso, o histórico educacional dos participantes, predominantemente com apenas o ensino fundamental, ressalta a provável influência de fatores socioeconômicos nos resultados de saúde e no acesso aos cuidados. Esses achados destacam a necessidade de intervenções específicas que atendam as necessidades de indivíduos com menor nível educacional de forma a melhorar o manejo e assistência da neuropatia diabética¹⁷.

Os resultados mostrados neste estudo evidenciam que a falta de atividade física prévia entre a maioria dos participantes pode estar correlacionada com o surgimento e descontrole do diabetes, levando à complicações. Portanto, pacientes que não praticam exercício físico, sofrem com a falta dos benefícios potenciais proporcionados pela prática regular de exercício físico, porque, enquanto 78,57% dos participantes não realizavam atividade física anteriormente, a prática regular poderia oferecer melhorias significativas no controle glicêmico e na sensibilidade à insulina, conforme observado por Abdalla et al.¹⁸ e pela recomendação do Ministério da Saúde¹⁹, que aponta que a prática regular de atividade física deve ser prioritária para gerenciar o diabetes e melhorar a qualidade de vida, contribuindo para a estabilidade da glicemia e redução do risco de adquirir doença arterial coronariana.

Os dados aqui apresentados demonstram presença de hipertensão arterial sistêmica em 9 participantes (64,28%), o que está alinhado com a pesquisa de Garcia, Fischer e Poll²⁰, cujo objetivo era avaliar o estado nutricional e as comorbidades associadas ao diabetes mellitus tipo 2 em idosos, encontrando, também, essa associação. Além disso, foi identificada alta prevalência de obesidade, presente em 50% dos nossos participantes e 60% no estudo mencionado anteriormente²⁰. A obesidade é reconhecida como um fator de risco considerável para o aumento da incidência de diabetes mellitus tipo 2 e para a morbimortalidade por outras condições, como dislipidemia²¹.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa iniciativa é crucial para a capacitação profissional, permitindo que residentes e estudantes apliquem conhecimentos teóricos em contextos práticos e desenvolvam habilidades clínicas e comunicativas, promovendo a integração entre ensino e serviço, compreendendo as necessidades da população com o fornecimento de assistência de qualidade e formando profissionais socialmente responsáveis. A presença de residentes e alunos amplia a capacidade da universidade de oferecer serviços à comunidade, contribuindo para a promoção da saúde e prevenção de doenças. Adicionalmente, o envolvimento em pesquisa por parte dos residentes impulsiona o avanço na ciência da saúde e a inovação nas práticas de cuidado e gestão.

REFERÊNCIAS

- World Health Organization. Noncommunicable diseases [Internet]. [citado 13 de julho de 2024]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- Harreiter J, Roden M. Diabetes mellitus – Definition, Klassifikation, Diagnose, Screening und Prävention (Update 2023). Wien Klin Wochenschr. 20 de janeiro de 2023;135(S1):7–17.
- International Diabetes Federation. Diabetes Facts and Figures | International Diabetes Federation [Internet]. [citado 13 de julho de 2024]. Disponível em: <https://idf.org/about-diabetes/diabetes-facts-figures/>
- Feldman EL, Callaghan BC, Pop-Busui R, Zochodne DW, Wright DE, Bennett DL, et al. Diabetic neuropathy. Nat Rev Dis Primers. 13 de junho de 2019;5(1):42.
- Maronesi CTP, Cecagno-Zanini SC, Oliveira LZ de, Bavaresco SS, Leguisamo CP. Exercícios físicos em portadores de neuropatia diabética: revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados. Fisioterapia e Pesquisa. junho de 2016;23(2):216–23.
- Gonçalves NG. Indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão: um princípio necessário. Perspectiva. 1o de abril de 2016;33(3):1229–56.
- Moreira RO, Castro AP, Papelbaum M, Appolinário JC, Ellinger VCM, Coutinho WF, et al. Tradução para o português e avaliação da confiabilidade de uma escala para diagnóstico da polineuropatia distal diabética. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia. dezembro de 2005;49(6):944–50.
- Santos H de C dos, Ronsoni MF, Colombo B da S, Oliveira C da SS, Hohl A, Coral MHC, et al. Escores de neuropatia periférica em diabéticos. Rev Soc Bras Clin Med. 2015;13(1):40–5.
- Freire P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. Paz e Terra. 1996.
- Carrero-Martínez FA. Rethink Summer Student Research. Science (1979). 21 de outubro de 2011;334(6054):313–313.
- Desai K V., Gatson SN, Stiles TW, Stewart RH, Laine GA, Quick CM. Integrating research and education at research-intensive universities with research-intensive communities. Adv Physiol Educ. junho de 2008;32(2):136–41.
- Frantz KJ, DeHaan RL, Demetrikopoulos MK, Carruth LL. Routes to Research for Novice Undergraduate

- Neuroscientists. *CBE—Life Sciences Education*. junho de 2006;5(2):175–87.
13. Madan C, Teitge BD. The Benefits of Undergraduate Research: The Student’s Perspective. *The Mentor*. 2012;
 14. Elliott J, Sloan G, Stevens L, Selvarajah D, Cruccu G, Gandhi RA, et al. Female sex is a risk factor for painful diabetic peripheral neuropathy: the EURODIAB prospective diabetes complications study. *Diabetologia*. janeiro de 2024;67(1):190–8.
 15. Safi E, Htira Y, Ben MF. Diabetic neuropathy: Prevalence and risk factors in a type 2 diabetic population. *Endocrine Abstracts*. 21 de agosto de 2020;
 16. Nagpal AS, Leet J, Egan K, Garza R. Diabetic Neuropathy: a Critical, Narrative Review of Published Data from 2019. *Curr Pain Headache Rep*. 25 de fevereiro de 2021;25(3):15.
 17. Lu Y, Xing P, Cai X, Luo D, Li R, Lloyd C, et al. Prevalence and Risk Factors for Diabetic Peripheral Neuropathy in Type 2 Diabetic Patients From 14 Countries: Estimates of the INTERPRET-DD Study. *Front Public Health*. 20 de outubro de 2020;8.
 18. Abdalla PP, Vilela Junior G de B, Pereira A de A, Carvalho AF de, Martelli A, Lima BN, et al. PROMOÇÃO DA SAÚDE COM EXERCÍCIO FÍSICO PARA PESSOAS COM DIABETES: UMA REVISÃO NARRATIVA. *Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida*. 2022;(V14N1):1.
 19. Ministério da Saúde (BRASIL). Atividade Física para Pessoas com Diabetes Mellitus. Em: *Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: diabetes mellitus*. Brasília; 2013.
 20. Garcia C, Fischer MDQ, Poll FA. ESTADO NUTRICIONAL E AS COMORBIDADES ASSOCIADAS AO DIABETES MELLITUS TIPO 2 NO IDOSO. *Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento*. 17 de agosto de 2016;21(1).
 21. Menezes TN de, Sousa NDS, Moreira A da S, Pedraza DF. Diabetes mellitus referido e fatores associados em idosos residentes em Campina Grande, Paraíba. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. dezembro de 2014;17(4):829–39.



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Revista Fisioterapia & Saúde Funcional

Fortaleza, volume 11, número 2 | ISSN 2238-8028

Contato: fisioterapiaesaudefuncional@gmail.com

Departamento de Fisioterapia, Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará - UFC
Rua Major Wayne, 1440 - Rodolfo Teófilo - CEP: 60430-450 - Fortaleza - CE.