

Efeitos de programas de fisioterapia no tratamento e controle do diabetes melitus: Uma revisão

Wagner Tavares

Universidade do Estado do Pará – Pará

Rosângela Lima da Silva

Universidade do Estado do Pará – Pará

Francivaldo José da Conceição Mendes

Universidade do Estado do Pará – Pará

Jose Robertto Zaffalon Junior

Universidade do Estado do Pará – Pará

Smayk Barbosa Sousa

Universidade do Estado do Pará – Pará

Gileno Edu Lameira de Melo

Universidade do Estado do Pará – Pará

Alesandra Negrete Cabreira

Universidade do Estado do Pará – Pará

RESUMO

O Diabetes mellitus (DM) é um distúrbio metabólico, de caráter crônico, caracterizado por hiperglicemia persistente, decorrente de deficiência na produção ou na ação do hormônio insulina. Este hormônio é produzido pelas células beta pancreática, e responsável por regular o metabolismo da glicose, promovendo a captação da mesma pelos tecidos. Tem como características: hiperglicemia crônica, que é geralmente acompanhada por dislipidemia; hipertensão arterial; e disfunção endotelial.

Palavras-chave: Diabetes mellitus, Impacto na saúde, Hiperglicemia.

1 INTRODUÇÃO

O Diabetes mellitus (DM) é um distúrbio metabólico, de caráter crônico, caracterizado por hiperglicemia persistente, decorrente de deficiência na produção ou na ação do hormônio insulina. Este hormônio é produzido pelas células beta pancreática, e responsável por regular o metabolismo da glicose, promovendo a captação da mesma pelos tecidos. Tem como características: hiperglicemia crônica, que é geralmente acompanhada por dislipidemia; hipertensão arterial; e disfunção endotelial (FRANCO JUNIOR; HELENO; LOPES, 2013).

O DM representa um importante e crescente problema de saúde mundial, com grande impacto sobre os serviços de saúde. Segundo a Federação Internacional de Diabetes (*International Diabetes Federation*,



IDF), estima-se que no mundo, entre a faixa etária de 20 a 79 anos, existam 415 milhões de pessoas portadoras de Diabetes, com aproximadamente 5 milhões de mortes, para a mesma faixa etária, em 2015 (SBD, 2017). Estimativas globais indicam que 382 milhões de pessoas vivem com DM (8,3%), sendo que tal número poderá chegar a 592 milhões em 2035. Apesar disso, em torno de 50,0% dos diabéticos desconhecem que têm a doença. Até 2030, o DM poderá saltar de nona para a sétima causa mais importante de morte em todo o mundo (FLOR; CAMPOS, 2017). A perspectiva é que o número de novos portadores alcance 629 milhões, até o ano de 2045, sendo que 50% destes não são diagnosticados (IDF, 2017).

O estado de hiperglicemia crônica decorrente de defeitos na secreção e/ou ação da insulina do portador de diabetes mellitus, leva a possíveis alterações teciduais que caracterizam as complicações crônicas do diabetes mellitus, respondendo por 14,5% da mortalidade mundial. Estas são categorizadas como distúrbios microvasculares, como a retinopatia, nefropatia e neuropatia diabética, sendo que a ulceração acomete 15% dos portadores e representa entre 6% a 20% das hospitalizações. Já os distúrbios macrovasculares que incluem o desenvolvimento de hiperlipidemia, hipertensão arterial e doença arterial coronariana, como a aterosclerose, culminando com o infarto agudo do miocárdio (IAM) e contribuindo para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, que representam a metade dos casos de óbitos entre os portadores de Diabetes, são considerados como a principal causa de óbito entre os pacientes diabetes tipo 2 (LEE, KRAUSE, 2004; SBD, 2017).

Além disso, o diabetes tem sido responsabilizado por contribuir para agravos, direta ou indiretamente, no sistema musculoesquelético, no sistema digestório, na função cognitiva e na saúde mental, além de ser associado a diversos tipos de câncer, principalmente os de pâncreas e de endométrio. Os principais fatores de risco envolvidos no desenvolvimento do Diabetes são as dislipidemias, hipertensão arterial, obesidade e sobrepeso, o que leva a presença de comorbidades (SBD, 2017). O diabetes está associado a um risco aumentado de problemas cardiovasculares, como doença cardíaca e acidente vascular cerebral. A fisioterapia pode incluir exercícios que melhoram a saúde do coração, como treinamento de resistência e exercícios cardiovasculares, ajudando a reduzir esse risco.

O exercício regular é conhecido por reduzir os níveis de açúcar no sangue. Um fisioterapeuta pode ajudar os pacientes a desenvolver um programa de exercícios personalizado, considerando sua condição física, limitações e necessidades específicas. Isso pode incluir exercícios aeróbicos, como caminhada, ciclismo e natação, que melhoram a sensibilidade à insulina, ajudando o corpo a utilizar melhor o açúcar no sangue.

O diabetes pode causar problemas circulatórios, como neuropatia periférica e problemas nos vasos sanguíneos. O diabetes mal controlado favorece o desenvolvimento de complicações altamente incapacitantes, principalmente o pé diabético, a cegueira e a insuficiência renal crônica, impedindo as pessoas de continuarem realizando suas atividades diárias e laborais, acarretando alta ocupação de leitos e



absenteísmo ao trabalho, pelas internações prolongadas e recorrentes (BARROS et al, 2017). A fisioterapia pode incluir exercícios de alongamento e fortalecimento que melhoram a circulação sanguínea, reduzindo o risco de complicações relacionadas à circulação, como também incluir técnicas de alívio da dor, como a terapia manual, para ajudar a reduzir a dor neuropática. Um programa de fisioterapia bem estruturado não apenas ajuda no controle da diabetes, mas também melhora a qualidade de vida geral dos pacientes, proporcionando mais energia, disposição e bem-estar.

2 OBJETIVO

Este estudo visa verificar os principais efeitos de programa de fisioterapia no tratamento e controle em pacientes com diabetes melitus em estudos realizados no período de 2013-2023. Como objetivos específicos, procura caracterizar os pacientes com diabetes melitus; apontar os principais recursos fisioterapêuticos utilizados no tratamento do diabetes melitus e constatar os principais desfechos do tratamento fisioterapêutico em pacientes com diabetes melitus.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em uma revisão de literatura, com metodologia adaptada de Côrtes *et al* (2013), com base em estudos que tenham sido publicados nos periódicos PUBMED, Scielo e PEDro, que tenham como enfoque principal a ocorrência de diabetes e seu diagnóstico. Assim, partindo dos espaços de publicação, delimita-se os descritores aos quais os artigos selecionados deverão corresponder, através dos mecanismos de busca da base de dados selecionada, quais sejam: Diabetes; Diabetes Mellitus; Fisioterapia.

O período selecionado como forma de delimitação dos estudos foi o compreendido entre os anos 2013 e 2023. O idioma previsto para os estudos é o português, mas aceitando também artigos que representem pesquisas realizadas em outros países e cujo idioma é inglês ou espanhol. Os artigos de reflexão e de revisão poderão ser incluídos na amostra, desde que obedeçam aos critérios de inclusão.

Serão excluídos da amostra de artigos, todos que não apresentarem vínculo com a temática do estudo, juntamente com pesquisas que não tenham sido publicadas em português, inglês ou espanhol e que não estejam vinculadas a periódicos indexados. Assim, imagina-se que pode haver pesquisas publicadas sobre o tema que até apresentem contribuições para a sua discussão, porém opta-se pelo rigor na seleção dos estudos como parte da proposta metodológica escolhida.

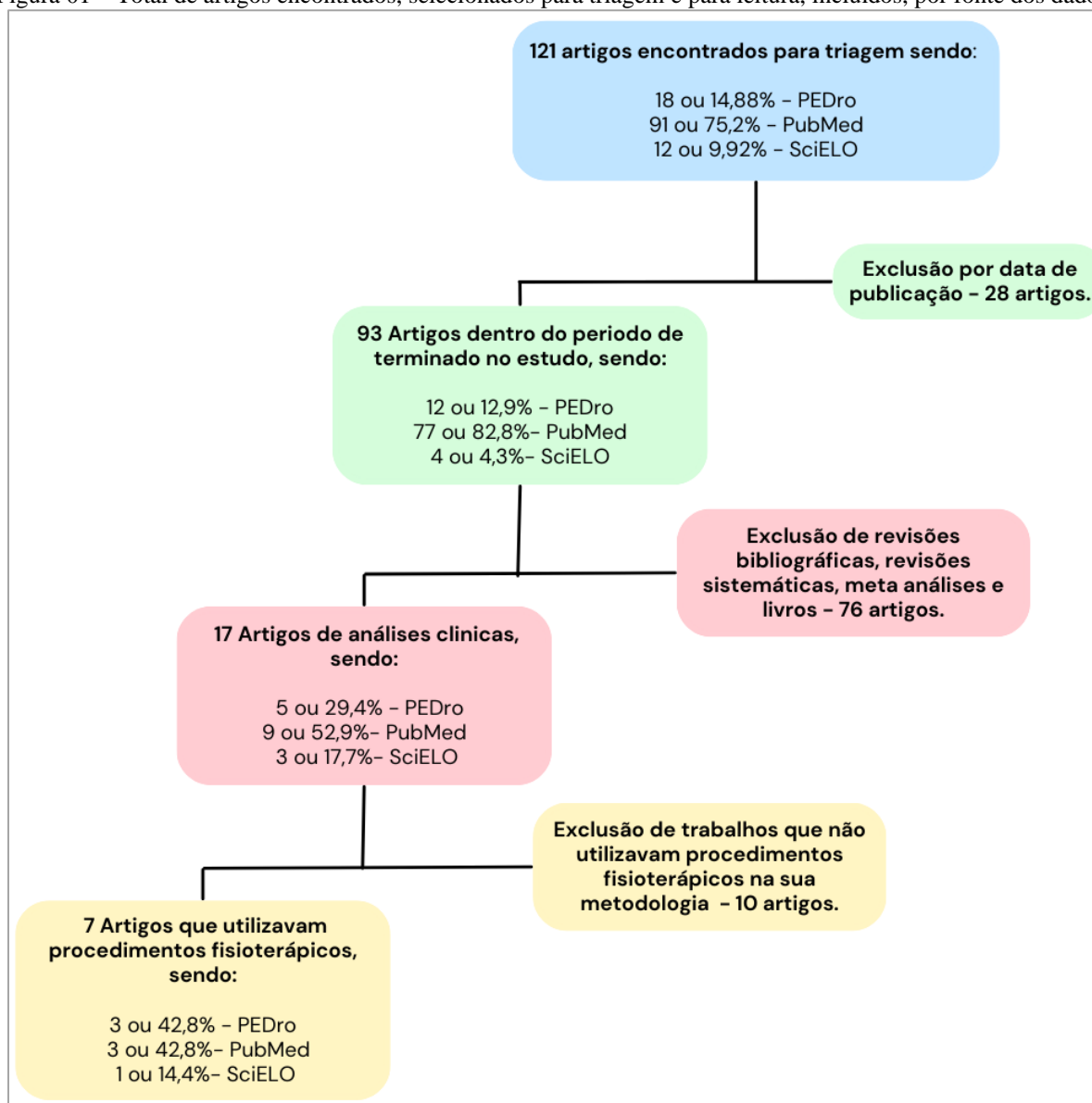
O processo de coleta de dados ocorreu da seguinte forma:

- 1º Coleta de trabalhos nos sites com as palavras chave “Diabetes; Diabetes Mellitus; Fisioterapia”, nos idiomas português e inglês, este processo resultou em um total de 121 artigos, sendo 18 ou 14,88% - PEDro, 91 ou 75,2% - PubMed e 12 ou 9,92% - SciELO;

- 2º Delimitação dos trabalhos dentro do período determinado do estudo, nesta etapa foram retirados 28 artigos, restando 12 ou 12,9% - PEDro, 77 ou 82,8%- PubMed e 4 ou 4,3%- SciELO;
- 3º Separação das publicações que não possuíam a metodologia desejada para análise, nesta etapa foram retiradas as publicações em formato de revisões e livros, obteve-se assim 5 ou 29,4% artigos da PEDro, 9 ou 52,9% artigos da PubMed, 3 ou 17,7% artigos da SciELO e foram excluídos 76 artigos;
- 4º Por fim, houve a dissociação de trabalhos que não utilizavam procedimentos físicos para o tratamento da Diabetes Mellitus, retirando 9 artigos e resultando na amostragem de artigos de 3 ou 37,5% - PEDro, 4 ou 50%- PubMed e 1 ou 12,5%- SciELO.

Por fim o processo e resultados podem ser visualizados no fluxograma a seguir.

Figura 01 – Total de artigos encontrados, selecionados para triagem e para leitura, incluídos, por fonte dos dados.



Fonte: Elaborado pelos autores.



4 DESENVOLVIMENTO

4.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1.1 Diabetes

O diabetes *mellitus* é uma doença que vem aumentando em prevalência em todo o mundo. Trata-se de problema de saúde pública grave por sua alta frequência na população atual, bem como, em decorrência de suas complicações, mortalidade, altos custos financeiros e sociais envolvidos no tratamento e deterioração significativamente a qualidade de vida (SINGH et al, 2013).

4.1.2 Taxa de incidência

No Brasil são aproximadamente 12 milhões de portadores de diabetes, que correspondem a 6,9 % da população, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde, realizada pelo Ministério da Saúde em parceria com o IBGE, em 2015. Ainda, a mesma pesquisa informa que no ano de 2013 o Brasil contou com 11,9 milhões de casos entre indivíduos adultos (20 - 79 anos) (FLOR; CAMPOS, 2017). Estudo recentemente realizado em seis capitais brasileiras por Schmidt et al. (2014), com servidores de universidades públicas na faixa etária de 35 a 74 anos, incluindo teste oral de tolerância à glicose, encontrou prevalência de 20%, em torno de 102 pessoas, em que aproximadamente metade dos casos não tinha diagnóstico prévio (MALMEGRIM, AZEVEDO, ARRUDA, et al, 2017).

4.1.3 Tipos

O DM tipo 1 é caracterizado pela destruição das células beta do pâncreas (geralmente causada por processo autoimune), o que leva ao estágio de deficiência absoluta de insulina, sendo que se torna necessária a administração da insulina para prevenir cetoacidose, coma e até mesmo a morte. O DM tipo 2 caracteriza-se pela resistência à ação da insulina, como também pela deficiência da insulina e esta manifesta-se pela não capacidade de compensar essa resistência. Há também outros tipos de DM que são menos frequentes, e que podem resultar de: defeitos genéticos da função das células beta e da ação da insulina, doenças no pâncreas exócrino, infecções, efeito colateral de medicamentos etc. Entre os sintomas do DM estão a poliúria (excreção excessiva de urina), polidipsia (sede excessiva), fome constante, alterações na visão e fadiga; esses sintomas podem ocorrer de forma repentina. A DM exige um acompanhamento regular e sistêmico por uma equipe multiprofissional de saúde que possa oferecer recursos necessários para que o paciente consiga manejar a patologia, assim, possa manter o autocuidado para evitar o agravamento da doença. Com isso, a educação em saúde se mostra muito importante para o manejo e o domínio da DM (PETERMANN et al, 2015).

O diabetes mellitus tipo 2 é uma patologia crônica marcada pela presença de sinais e sintomas como: polidipsia, polifagia, poliúria, perda de peso, além de hiperglicemia. Atualmente apresenta um grande aumento da incidência em escala mundial. Fatores como o sedentarismo, aumento da expectativa de vida,

obesidade são alguns dos responsáveis por essa elevação da incidência. O comprometimento na qualidade de vida dos pacientes através de suas complicações é de grande importância, vários órgãos e sistemas podem ser afetados, como rins, visão, sistema nervoso central e cardiovascular. Seu tratamento requer cuidados intensivos e multidisciplinares, incluindo terapia medicamentosa somada a mudanças no estilo de vida (RIBEIRO, 2013).

Desta forma, a prevalência de DM tipo 2 tem aumentado consideravelmente, está se tornando uma epidemia mundial e um problema de saúde pública. O risco maior é para as pessoas sedentárias, com excesso de peso, obesidade central, hipertensão arterial, glicemia plasmática de jejum $\geq 100\text{mg/dl}$, hábitos alimentares inadequados, idade mais avançada e, ainda, histórico familiar de DM, considerado fator de risco não modificável. Com isso, as políticas públicas de saúde vêm recomendando a identificação precoce dos fatores de risco para DM2 a fim de fazer a implementação de intervenções para ser possível retardar ou impedir a manifestação da doença, e ainda, reduzir os gastos na saúde pública (LIMA et al, 2014).

Logo em seguida, os artigos resultantes foram lidos e catalogados na tabela a seguir:

Tabela 01 - Resultados dos estudos encontrados durante a pesquisa nas bases de dados.

AUTOR ANO	OBJETIVO DO ESTUDO	Nº Pacientes	PRINCIPAIS RESULTADOS
Monteiro et. al (2020)	Examinar a viabilidade e eficácia preliminar de um programa de exercícios de pé-tornozelo de 12 semanas sobre aspectos clínicos, funcionais e biomecânicos resultados em pessoas com neuropatia diabética (NPD)	45	O programa de exercícios foi viável, baseado em uma taxa de recrutamento moderada e uma população aderente e satisfeita, e a intervenção mostrou vários efeitos preliminares positivos ao longo do tempo em comparação com os cuidados habituais.
Rodriguez et. al (2017)	Avaliar se a intervenção educacional em mulheres em idade perimenopausa com hipertensão, diabetes mellitus e/ou dislipidemia poderia alcançar mudanças significativas na redução dos parâmetros de risco bioquímico e hemodinâmico.	320	As mulheres do grupo de intervenção apresentaram uma diminuição na lipoproteína de baixa densidade e um aumento na lipoproteína de alta densidade, bem como melhorias na pressão arterial sistólica e na frequência em comparação com as mulheres do grupo de controle.
Farinha et. al (2018)	investigar a influência da realização de exercícios de força antes ou depois do exercício intervalado de alta intensidade na glicemia durante e pós-exercício em pacientes com DM1	9	Concluiu-se que a realização do HIIIE antes do AE diminui a glicemia já ao final da primeira modalidade de exercício, enquanto a ordem inversa adia para o final do segundo exercício, embora o HIIIE + AE melhore a estabilidade glicêmica ao longo da recuperação.

Freire et. al (2015)	Implementar ações de avaliação e orientações para pacientes com DM tipo 2, quanto ao pé diabético e à prática regular de exercícios físicos no controle e na prevenção de complicações do DM, os quais frequentam uma Estratégia de Saúde da Família (ESF).	17	Foram encontradas deformidades no corpo dos pacientes, a sensibilidade tátil ocorreu na região do calcanhar, houve a diminuição da função de movimento da articulação do tornozelo. Dos participantes, 76% eram sedentários e 24% tinham conhecimento dos benefícios da atividade física regular; 25% haviam recebido avaliação médica antes de praticar atividade física, sendo 25% por profissional qualificado e supervisionado.
Subramanian, Julius, Hariharasudan (2014)	Analisar a eficácia dos exercícios de Physioball na obesidade em homens com diabetes mellitus tipo II	50	Houve reduções no IMC em 6% e na HbA1C em 7% entre o grupo experimental foram comprovadas estatisticamente
Mehta, Patil (2020)	Descobrir o efeito imediato do alongamento no nível de glicose no sangue em indivíduos com diabetes mellitus	44	No estudo realizado, o BGL pós-prandial mostrou diferença estatisticamente significativa entre os valores pré e pós-tratamento nos grupos A e B.
Rajalaxmi et. al (2019)	O objetivo do estudo foi analisar a eficácia do treinamento muscular do assoalho pélvico, ioga e terapia cognitivo-comportamental para incontinência urinária em mulheres com diabetes.	45	Concluiu-se que o treinamento muscular do assoalho pélvico é mais eficaz do que ioga e terapia cognitivo-comportamental no tratamento de pacientes com incontinência urinária em mulheres com diabetes.
Kulikova et. al (2022)	O objetivo deste estudo foi realizar uma avaliação multifacetada da síndrome dolorosa nesses pacientes antes e depois da TENS, levando em consideração os níveis de polineuropatia, sua gravidade e a idade dos pacientes.	75	A TENS HF proporcionou efeitos analgésicos mais significativos que a TENS LF, pois garante a redução da síndrome dolorosa de acordo com a EVA
SAIRAM, PETETI, SURESH (2020)	Comparar a eficácia da mobilização neurodinâmica e do programa FNP na melhoria da função sensório-motora na neuropatia diabética em membros inferiores.	Não localizado	A mobilização neurodinâmica e a facilitação neuromuscular proprioceptiva têm efeito na função sensório-motora da neuropatia diabética em membros inferiores.

Fonte: Elaborado pela autora.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os programas de fisioterapia desempenham um papel significativo no tratamento e controle do diabetes mellitus (DM). Esta revisão destaca que a fisioterapia pode ser uma abordagem terapêutica valiosa para pacientes com DM, complementando o tratamento médico convencional. Os programas de fisioterapia destinam-se a melhorar a qualidade de vida, prevenir complicações relacionadas ao DM e promover o bem-estar geral dos pacientes. A prática regular de exercícios sob supervisão de fisioterapeutas contribui para



controle glicêmico, aumentando a sensibilidade à insulina e facilitando a captação de glicose pelas células musculares. Além disso, o monitoramento e o ajuste dos níveis de glicose durante as sessões de fisioterapia ajudam a evitar complicações de hipoglicemia ou hiperglicemia.

Ainda, programas de exercícios personalizados, incluindo treinamento de resistência, aeróbico e flexibilidade, como o Pilates, ajudam a melhorar a capacidade física dos pacientes com DM. Isso resulta em um melhor condicionamento cardiorrespiratório, força muscular, equilíbrio e flexibilidade, o que contribui para a qualidade de vida e a prevenção de complicações.

A fisioterapia desempenha um papel essencial na prevenção de complicações do DM, como neuropatia, retinopatia, nefropatia e doenças cardiovasculares. Isso é alcançado por meio do controle da pressão arterial, da promoção da saúde vascular, da educação sobre autocuidado e da redução do risco de lesões musculoesqueléticas. Assim, se conclui que a fisioterapia desempenha um papel multifacetado no tratamento e controle do diabetes mellitus, abordando não apenas os aspectos físicos da doença, mas também os aspectos psicossociais. É essencial que os pacientes com DM considerem a inclusão de programas de fisioterapia como parte integrante de seu plano de tratamento, em colaboração com suas equipes médicas. Isso pode resultar em melhorias significativas na qualidade de vida, na prevenção de complicações e no controle adequado da doença.



REFERÊNCIAS

- ANDRADE, E A; FETT, C A; VIEIRA JUNIOR, R C; VOLTARELLI, F A. Exercício físico de moderada intensidade contribui para o controle de parâmetros glicêmicos e clearance de creatina em pessoas com Diabetes Mellitus tipo 2. R. bras. Ci. e Mov; v.24, n. 1, pp. 118-126, 2016.
- ALMEIDA, A. D.; PIANNA, B.; GALLASSI, T. F. B.; GIACOVONI NETA, A. H.; MARTINELLI, B.; ARCA, E. A. Efeitos de oito semanas de fisioterapia aquática na capacidade funcional em idosos com doenças crônicas não transmissíveis. SALUSVITA, Bauru, v. 39, n. 4, p. 1015-1029, 2020.
- ARTIOLLI, D. P.; SA FILHO, D. J. Efeitos da atividade física terapêutica sobre o perfil glicêmico, composição corpórea e capacidade física funcional em diabéticos tipo II. ConScientiae Saúde; v. 15, n. 1, pp. 78-88, 2016.
- BARROS, M. F. A.; MENDES, J. C.; NASCIMENTO, J. A.; CARVALHO, A. G. C. Impacto de intervenção fisioterapêutica na prevenção do pé diabético. Fisioter Mov.; v. 25, n. 4, pp. 747-57, 2012.
- DUNCAN, B. B.; CHOR, D.; AQUINO, E. M. L.; BENSENOR, I. M.; MILL, J. G.; SCHMIDT, M. I.; LOTUFO, P. A.; VIGO, A.; BARRETO, S. M. Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil: prioridade para enfrentamento e investigação. Rev Saúde Pública, v. 46, Supl, pp. 126-34, 2012.
- FONTES F. P.; CORREIA L. C.; LIMA FILHO B. F.; GAZZOLA J. M. Intervenção fisioterapêutica na melhora do equilíbrio em idoso com diabetes mellitus tipo 2: uma revisão sistemática. R. bras. Ci. e Mov 2019;27(3):200-209.
- FORTUNATTI, C.; DELEVATTI, R. S.; KRUEL, L. M. O método pilates na prevenção e tratamento do Diabetes Mellitus tipo 2. Arq. Cienc. Saúde UNIPAR, v. 19, n. 1, p. 45-52, 2015.
- FRANCO JUNIOR, A. J.; HELENO, M. G. V.; LOPES, A. P. Qualidade de vida e controle glicêmico do paciente portador de Diabetes Mellitus tipo 2. Rev. Psicol. Saúde vol.5 no.2 Campo Grande dez. 2013
- GIACON, T. R.; VANDERLEI, F. M.; SILVA, A. K. F.; SILVA, N. T.; VALENTI, V. E.; VANDERLEI, L. C. M. Influência da diabetes na função autonômica de crianças: análise por meio dos índices geométricos. J. Hum. Growth Dev., v. 26, n. 1, São Paulo 2016.
- GOMES, E. B.; CAMPBELL, C. S. G.; OLIVEIRA, D. B.; COSTA, L. C.; CARVALHO, G. A. Avaliação da pressão plantar por plantígrafo F-Scan em diabéticos, com risco ou sem risco neuropático, e sua correlação com o controle glicêmico e a mobilidade articular. Brasília Med; v. 48, n. 1, pp. 19-26, 2011.
- INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION - IDF Atlas. 7th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation, 2015.
- LEE S.; KRAUSE D. S. Adult stem cell plasticity. In: BURTRK, MARMONT A, editors. Stem cell therapy for autoimmune disease. Austin: Landes Biosciences; 2004. p. 59- 76.
- LIMA, A. C. S.; ARAUJO, M. F. M.; FREITAS, R. W. J. F.; ZANETTI, M. L.; ALMEIDA, M. F. Fatores de risco para diabetes mellitus tipo 2 em universitários: associação com variáveis sociodemográficas. Rev. Latino-Am. Enfermagem maio-jun. 2014;22(3):484-90
- MACEDO, E. M. P.; NEVES, S. F.; PALMA, M. A.; MOTTA-SANTOS, D.; RAUBER, S. B.;



BRANDÃO, P. S.; FREITAS, M. L. M.; CAMPBELL, C. S. G. Efeito de sessão aguda de Pilates no solo e na água sobre a glicemia de mulheres portadoras de diabetes tipo 2. *Fisioter. Bras* ; v. 18, n. 1, pp. 47-55, 2017.

MALMEGRIM K. C.; DE AZEVEDO J. T.; ARRUDA L.C.; ABREU J.R.; COURI C.E.; DE OLIVEIRA G. L. Immunological balance is associated with clinical outcome after autologous hematopoietic stem cell transplantation in type 1 diabetes. *Front Immunol.*2017;8:167.

PETERMANN, X. B.; MACHADO, I. S.; PIMENTEL, B. N.; MIOLO, S. B.; MARTINS, L. R.; FEDOSSE, E. Epidemiologia e cuidado à Diabetes Mellitus praticado na Atenção Primária à Saúde: uma revisão narrativa. *Saúde (Santa Maria), Santa Maria, Vol. 41,n. 1, Jan./Jul, p.49-56, 2015*

RIBEIRO, P.H.D.C. Relato de caso: possível contribuição do exenatide no tratamento do diabetes mellitus tipo 2. Trabalho de conclusão de curso (Especialização), USP, São Paulo, 36p., 2013.

SANTOS, A. F.; BERNARDO, D. N. A.; OLIVEIRA, L. C. N.; FABRIZZI, F.; JOKURA, A.; MITIDIERO, J. M.; RODRIGUES, W. Efeitos do treinamento de força em pessoas portadoras do diabetes mellitus tipo 2. *Rev. Odontol. Araçatuba (Impr.)* ; v. 37, n. 1, pp. 33-40, jan.-abr. 2016.

SILVA I.; MIELKE G.; NUNES B.; BÖHM A.; BLANKE A.; NACHTIGALL M. Espaços públicos de lazer: distribuição, qualidade e adequação à prática de atividade física. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde.*; v. 20, n. 1, p. 82, 2015.

SINGH G.M.; DANAEI G.; FARZADFAR F.; STEVENS G. A.; WOODWARD M.; WORMSER D.; KAPTOGE S.; WHITLOCK G.; QIAO Q.; LEWINGTON S. The age- specific quantitative effects of metabolic risk factors on cardiovascular diseases and diabetes: a pooled analysis. *PLoS One.*;8:e65174, 2013.

SOUSA, N. C.; SOUSA E SOUZA, M.; QUEIROZ, V. M. B.; SILVA, R. L. F.; SÁ, M. A. F. Comparação entre as técnicas de estimulação sensorial em diferentes texturas e banho de contraste na melhora da sensibilidade plantar em indivíduos portadores de diabetes mellitus tipo 2. *Fisioter Bras*; v. 21, n. 2, pp. 174-81, 2020.

VERAS, T. C.; ROCHA, L. R. M.; HORIANNA, C. P. A.; MENDONÇA, C. S. Associação entre força muscular e sensibilidade plantar em pacientes diabéticos: um estudo transversal. *Revista Saúde e Pesquisa*, v. 8, n. 3, p. 525-532, set./dez. 2015.