# Síndrome da mobilidade articular reduzida em diabéticos

Thaís Fernandes Roque de MATO[1]
Leonardo Freiria da SILVA[2]
Evandro Marianetti FIOCO[3]
Edson Donizete VERRI[4]

**Resumo**: A descompensação da diabetes (DM) está associada a distúrbios musculoesqueléticos, como a síndrome da mobilidade articular reduzida (SMAR), precursora da redução da mobilidade, indolor e não inflamatória das articulações das mãos, pés e grandes articulações. Objetivou-se analisar as possíveis causas da SMAR em DM e as recomendações para o tratamento e prevenção. A metodologia foi a análise bibliográfica de artigos nas bases de dados relacionados com Google Acadêmico, Scielo, BVS Ministério da Saúde, Pubmed, Organização Mundial da Saúde, Sociedade Brasileira de Diabetes e Federação Internacional de Diabetes. A SMAR é consequência de alterações bioquímicas negativas, como a disfunção do colágeno presente nas articulações que levam à rigidez, que, consequentemente, reduz a força de preensão e a mobilidade articular. Não há comprovações científicas claras relacionadas ao tratamento da SMAR. A redução da mobilidade articular é um processo natural do envelhecimento, acelerado pelo DM descontrolado.

**Palavras-chave**: Diabetes. Mobilidade. Síndrome da mobilidade articular reduzida. Colágeno. Articulação.

[1] **Thaís Fernandes Roque de Mato**. Bacharelanda em Educação Física pelo Claretiano – Centro Universitário.
[2] **Leonardo Freiria da Silva**. Bacharelando em Educação Física pelo Claretiano – Centro Universitário.
3 **Evandro Marianetti Fioco**. Doutor em Biologia pela Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Mestre em Promoção de Saúde na Universidade de Franca, Graduado em Licenciatura Plena em Educação Física pelo Claretiano – Centro Iniversitário de Batatais.
[4] **Edson Donizete Verri**. Doutor em Biologia Oral pela Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Mestre em Biologia e Patologia Buco-dental pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba e Graduado em Fisioterapia pela universidade de Ribeirão Preto.

 ISSN 2237-2318

# Reduced joint mobility syndrome in diabetics

Thaís Fernandes Roque de MATO
Leonardo Freiria da SILVA
Evandro Marianetti FIOCO
Edson Donizete VERRI

**Abstract**: Diabetes decompensation (DM) is associated with musculoskeletal disorders, such as Reduced Joint Mobility Syndrome (RMS), a precursor to reduced mobility, painless and non-inflammatory in the joints of the hands, feet and large joints. Objective: to analyze the possible causes of SMAR in DM and recommendations for treatment and prevention. The methodology was the bibliographic analysis of articles in databases related to Google Scholar, Scielo, VHL Ministry of Health, Pubmed, World Health Organization, Brazilian Diabetes Society and International Diabetes Federation. SMAR is a consequence of negative biochemical changes, such as collagen dysfunction present in the joints that lead to weakness that consequently reduces grip strength and joint mobility. There is no clear scientific evidence related to the treatment of SMAR. Reduced joint mobility is a natural aging process, accelerated by uncontrolled DM.

**Keywords**: Diabetes. Mobility. Reduced mobility syndrome. Collagen. Articulation.

## 1. INTRODUÇÃO

O diabetes *mellitus* (DM) é uma doença crônica resultante da ineficiência da ação da insulina ou da não produção. Os tipos de diabetes mais comuns são diabetes *mellitus* tipo I (DM 1), caracterizado pelo ataque do sistema imunológico, nas células betas pancreáticas, ocasionando a redução ou inexistência da produção da insulina; diabetes *mellitus* tipo II (DM 2), definida pela deficiência do organismo em utilizar a insulina produzida ou não ocorrência da produção necessária para garantir o controle glicêmico; diabetes gestacional, identificada pelas alterações no processo de produção compensativa de insulina para a captação e utilização de glicose, já que a placenta implica hormônios que reduzem a funcionalidade da insulina (SBD; RODACKI, 2022).

O Atlas do Diabetes da Federação Internacional de Diabetes (IDF) 2021 revela que 537 milhões de adultos convivem com DM. Estimativas indicam que o DM atingirá, em 2030, 643 milhões de pessoas adultas e, em 2045, 783 milhões. Em cada quatro adultos, três apresentam a doença e residem em países de baixa e média renda. A prevalência do DM é justificada pelas Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) 2019-2020 como consequência da urbanização crescente, hábitos alimentares, sedentarismo, sobrepeso, envelhecimento da população e longevidade dos diabéticos.

A patologia é responsável pelo acometimento vascular e não vascular em virtude da hiperglicemia crônica. A agressão vascular é subdividida em microvasculares e macrovasculares, sendo as complicações microvasculares doenças oculares, neuropatia e a nefropatia. Já as complicações macrovasculares são a doença cardíaca coronária, doença arterial periférica e doença cerebrovascular. As modificações celulares e orgânicas diversas não são conhecidas (JAMESON, 2020). O DM também colabora para o desenvolvimento de complicações musculoesqueléticas prejudiciais ao movimento, o que, consequentemente, reduz a probabilidade da prática de exercícios físicos por esse público (ANDRÉ, 2012).

Portanto, o objetivo desta revisão é analisar as possíveis causas da síndrome da mobilidade articular reduzida (SMAR) em diabéticos e as recomendações para o tratamento. A SMAR é definida pela redução da mobilidade articular, indolor e não inflamatória, das articulações das mãos, pés e grandes articulações (SILVA, 2012). Essa disfunção recebe nomeações similares, como síndrome da mobilidade articular limitada, síndrome da mão rígida, quiroartropatia (conforme diretrizes da SBD 2019-2020) e síndrome da mão diabética edemaciada (TELÓ, 2010).

A SMAR origina danos nas articulações, responsáveis pela mobilidade e a estabilidade dos elementos do esqueleto (ARMINTA, 2023). Para demonstrar a importância das articulações, Tortora (2016) utiliza dois exemplos claros sobre a incapacidade de movimentação quando realizada a imobilização da articulação dos joelhos com gesso, dificultando a marcha, ou a utilização de talas nos dedos da mão, promovendo dificuldades para o manejo de pequenos objetos.

## 2. METODOLOGIA

Esta revisão tem como objetivo analisar, a partir de estudos científicos, os fatores que resultam no surgimento da SMAR, recomendações de tratamentos e a prevalência da redução da mobilidade articular em diabéticos. Para a composição do estudo, foi utilizada a análise bibliográfica de livros, artigos e *sites* nas bases de dados relacionadas ao Google Acadêmico, Scielo, BVS Ministério da Saúde, Pubmed, Sociedade Brasileira de Diabetes e Federação Internacional de Diabetes. Utilizaram-se os descritores "diabetes *mellitus*", "mobilidade", "articulações", "síndrome da mobilidade articular reduzida", "quiroartropatia" e "síndrome da mão rígida" no período de 2007 a 2023.

Foram incluídas informações de 12 artigos, seis *sites* e quatro livros relacionados ao DM e à SMAR em DM. Evidenciou-se a predominância de estudos relacionados à conceituação da SMAR em comparação com estudos de campo para demonstrar a predominância entre DM 1 ou DM 2, ou a análise da redução da força e mobilidade

em diferentes articulações e métodos para o tratamento da SMAR em diabéticos. Os descritores "quiroartropatia" e "síndrome da mão rígida" facilitaram a pesquisa de artigos para compor esta revisão em comparação com o termo síndrome da mobilidade articular reduzida, que também se associou com maior prevalência a estudos relacionados à diminuição da mobilidade articular das mãos. Foram excluídos artigos que optaram por descrever outras alterações advindas do DM e que não se enquadravam no período estabelecido.

## 3. DESENVOLVIMENTO

Os fatores que desencadeiam o acometimento da mobilidade das pequenas e grandes articulações são resultantes da hiperglicemia crônica. O descontrole glicêmico promove a origem dos produtos de glicação avançada (AGEs) e a glicação não enzimática de proteínas intra e extracelulares (JAMESON, 2020). As reações bioquímicas negativas advindas da hiperglicemia crônica (SILVA, 2012) estabelecem a interferência dos AGEs e a glicação não enzimática nas estruturas compostas por colágeno, acarretando dores, rigidez, limitações das articulações e lesão tecidual, de acordo com as Diretrizes SBD 2019-2020.

A longevidade do DM e a forte influência do descontrole glicêmico também são considerados fatores que desenvolvem a SMAR (TELÓ, 2010). Outros pretextos que podem levar à quiroartropatia são a neuropatia e a microangiopatia. A SBD aponta que as disfunções do colágeno presentes nas articulações provocadas pelo diabetes estimulam a rigidez indolor das articulações das mãos, e os sintomas frequentes são a redução da força de preensão, inchaço e dificuldade na realização de movimentos finos. Merashli (2015) acrescenta que a longevidade da doença e a gravidade são fatores para originar as manifestações musculoesqueléticas, além do tabagismo e a idade.

Severo (S/n) indica que, dependendo da população em análise, são identificados de 8% a 58% de pessoas acometidas pela SMAR. Singh (2018) examinou 2.210 pacientes com DM 2, levando em consideração dados demográficos, idade, sexo, indivíduo ativo,

IMC e complicações associadas. Os resultados encontrados no estudo ratificam que 51% dos indivíduos eram acometidos por manifestações articulares e abaticulares; a quiroartropatia foi identificada em 204 pacientes, totalizando 18%. Não identificaram correlação estatística relacionada com o tabagismo e alcoolismo no surgimento das manifestações articulares e abaticulares, mas um dos indicadores relevantes para o surgimento de enfermidades é o IMC, além do diabetes descontrolado.

A seguir, a Tabela I relaciona as alterações da SMAR em decorrência do DM:

**Tabela I.** Alterações da SMAR em decorrência do DM.

| Autores | Público | Objetivo | Resultados |
|---|---|---|---|
| ATAYDE, 2011 | Ratos | Analisar as modificações da matriz extracelular da cartilagem articular, sinóvia, ligamentos e tendões calcâneos de ratos induzidos ao diabetes. | Aumento das fibras finas de colágeno no tendão calcâneo, cartilagem e ligamento; redução das fibras grossas e proteoglicanas na cartilagem articular; no tecido sinovial, maior quantidade de fibras grossas; a hiperglicemia corroborou rapidamente para as alterações no tecido sinovial em comparação com a cartilagem, ligamentos e tendões; e a morfologia do tecido sinovial revelou o processo de fibrose. |
| ANDRE, 2012 | Ratos | Análise estrutural dos ligamentos, tendões, cartilagens e sinóvia de ratos diabéticos e grupo controle. | Formação de tecido fibroso na sinóvia, afetando a irrigação e nutrição da cartilagem; alterações influenciadas pela hiperglicemia podem atingir pequenas e grandes articulações; maiores quantidades de fibras finas de colágeno nos ligamentos, tendões e cartilagens. |

| Autores | Público | Objetivo | Resultados |
|---|---|---|---|
| PEREIRA, 2018 | Mulheres DM2 insulino-dependentes ≥ 50 e grupo controle | Avaliação da flexibilidade e força muscular do tornozelo e do hálux em indivíduos com e sem diabéticos por meio da dinamometria e goniométrica. | Diminuição relevante da flexibilidade e força muscular das mulheres diabéticas em relação ao grupo controle; predominância de participantes com baixo nível de escolaridade, IMC elevado, não praticavam atividades físicas e descontrole da hemoglobina glicada. |
| BUENO, 2020 | Idosos | Avaliar a relação da mobilidade articular e força, a relação do controle glicêmico e longevidade da doença, a partir de comparativos entre os grupos dos estudos com e sem SMAR. | O grupo SMAR possuía maiores índices de hemoglobina glicada em relação ao grupo controle; a hiperglicemia influenciou na redução da força de pressão manual sem associação com o tempo de diagnóstico da doença. |
| ULHOA, 2011 | Idosos | Realizar comparativos entre idosos com e sem diabetes, a incidência da redução da mobilidade articular associada à longevidade do DM, Sinal de Prece, risco neuropático e a influência da fisioterapia. | A síndrome está relacionada com o processo normal do envelhecimento e a redução da prática de atividades físicas; o grupo que realizou fisioterapia obteve maior mobilidade articular. |
| XAVIER, 2017 | Diabéticos | Analisar a influência das alterações musculoesqueléticas na funcionalidade em diabéticos por meio do teste da argola de 6 minutos (TAG 6). | Maiores fadigas dos membros superiores; redução da força muscular periférica do MMSS. |

**Fonte**: elaborado pelos autores.

Para identificação da SMAR em diabéticos nas pequenas e grandes articulações, são utilizados testes. Nos estudos selecionados para a composição da revisão, foi identificada a predominância

dos testes para as pequenas articulações em comparação com as grandes articulações. A Tabela II, a seguir, descreve os métodos de identificação citados por diferentes pesquisadores.

**Tabela II.** Métodos de identificação da SMAR em diabéticos.

| Autores | Métodos | Articulações |
|---|---|---|
| DIRETRIZES SBD 2019 - 2020 | Tampão na Mesa<br>Sinal de Prece | Mãos e punhos |
| MARQUES, 2016 | Tampão na Mesa<br>Sinal de Prece | Mãos e punhos |
| ULHOA, 2011 | Tampão na Mesa<br>Sinal de Prece<br>Goniometria | Mãos e Punhos<br>Tornozelos |
| XAVIER, 2017 | Sinal de Prece<br>Dinamômetro Manual<br>TAC 6 | Mão e punhos<br>Força Muscular do MMSS<br>Funcionalidade |
| PANIZZA, 2007 | Flexiteste | Articulações dos ombros, punhos e tornozelos |
| BUENO, 2020 | Sinal de Prece<br>Tampão na Mesa | Mãos e punhos |
| TELO, 2010 | Sinal de Prece | Mão e punhos |

**Fonte**: elaborado pelos autores.

## 4. TRATAMENTO

Na busca por comprovações científicas para o tratamento da SMAR, foi notável que não há tratamento específico e claro para o acometimento da mobilidade articular (TELÓ, 2010; SILVA, 2012). As Diretrizes SBD 2019-2020 apontaram que a fisioterapia, controle glicêmico e alongamentos podem promover benefícios ao quadro. A beneficiação da fisioterapia foi identificada por Ulhoa (2011), já que o grupo que realizava a fisioterapia obteve maiores

amplitudes articulares. Outros autores que defenderam a fisioterapia como uma estratégia de tratamento foram Silva (2012), Marques (2016) e Merashli (2015).

O alongamento como procedimento para acarretar melhorias à flexibilidade foi defendido por Panizza (2007) ao afirmar que a prática de alongamentos contribui para a flexibilidade e para a melhora da qualidade de vida dos diabéticos, já que, durante a prática, o esperado é a melhora da efetividade da captação de glicose pela musculatura estimulada durante o alongamento, acarretando o controle da glicemia.

Panizza (2007) e Teló (2010) corroboram com as Diretrizes da SBD 2019-2020 na utilização do controle glicêmico como método terapêutico para o tratamento da SMAR. Silva (2012) acrescenta a apropriação de drogas anti-inflamatórias não hormonais, já Teló (2010) aponta que, em casos agravados, é necessário procedimentos cirurgicos ou infiltrações com corticoides, fatores que apresentam controversas.

Santos (2021) descreve como tratamento do pé diabético, neuropatia periférica e mobilidade articular limitada o desenvolvimento de um trabalho multidisciplinar. Merashli (2015) diverge das Diretrizes SBD 2019-2020, Panizza (2007) e Teló (2010) ao argumentar que não há comprovações claras do auxílio dos fatores relacionados ao controle glicêmico e o não tabagismo para redução da mobilidade articular. Acrescenta, ainda, que o diagnóstico precoce dessas alterações e os cuidados de equipes multidisciplinares são aspectos fundamentais para diminuir os danos à qualidade vida do diabético.

## 5. DISCUSSÃO

A redução da mobilidade articular é um processo natural do envelhecimento e da inatividade física dos idosos (ULHOA, 2011), mas o DM tem grande influência na aceleração desse processo, decorrente de reações bioquímicas negativas (SILVA, 2012) ocasionadas pela hiperglicemia crônica, alterando a funcionalidade

normal de proteínas importantes, como o colágeno, presentes nas pequenas e grandes articulações (SILVA, 2012 *et al*.).

Fatores como a neuropatia e a microangiopatia também podem estar associados à redução da mobilidade articular, além da idade e o tabagismo (TELÓ, 2010; MERASHLI, 2015). Nos estudos de Atayde (2011) e Andre (2012), evidenciaram-se alterações quantitativas das fibras de colágeno, nas quais os ligamentos, tendões e cartilagens apresentam maiores quantidades de fibras finas de colágeno enquanto a sinóvia é composta por maiores quantidades de fibras grossas e apresenta o processo de fibrose, interferindo na nutrição da cartilagem, irrigação sanguínea e modificações dos tipos de colágeno nas estruturas. Tais transformações podem atingir pequenas e grandes articulações.

Pereira (2018) e Bueno (2020) concluíram que a SMAR acomete a força muscular e a flexibilidade. Na pesquisa de Pereira (2018), foi notável que os fatores sociais, IMC, inatividade e descontrole glicêmico foram identificados com maiores frequências em indivíduos de baixa renda, sedentários, descontrole glicêmico e IMC elevado, também indicados pelas Diretrizes da SBD 2019 - 2020 para justificar o aumento da população diabética.

Além dos testes de Tampão na Mesa e Sinal de Prece, são indicados outros testes, já que a SMAR pode atingir pequenas e grandes articulações. Nas referências científicas analisadas, foram identificados os seguintes testes: goniometria, TAC 6 e flexiteste (MARQUES, 2016 *et al*.).

Em relação ao tratamento da SMAR, não foram encontrados resultados claros, mas foram apontados como metodologias terapêuticas a fisioterapia, terapia ocupacional, alongamentos, trabalho multidisciplinar e, em casos graves, cirurgias ou aplicação de corticoides e controle glicêmico (MARQUES, 2016 *et al*.).

## 6. CONCLUSÃO

As articulações são fundamentais para o movimento, importante para a prevenção e promoção da saúde. O DM é uma

patologia que, em decorrência da hiperglicemia, provoca reações bioquímicas que germinam na redução da mobilidade articular, interferindo na qualidade de vida do público diabético. Os estudos científicos relatam que o IMC elevado, baixo nível de escolaridade, sedentarismo, neuropatia, microangiopatia, tabagismo, idade e descontrole glicêmicos são fatores consideráveis na incidência da SMAR comparados com a longevidade da doença. O envelhecimento e o sedentarismo geram a redução natural da mobilidade, mas esse processo é acelerado em idosos que apresentam o DM.

Para análise da redução da mobilidade articular, é possível utilizar testes como o Sinal de Prece, Tampão na Mesa, flexiteste para diabéticos, TAG 6 e o goniômetro. Não há evidências de tratamentos que comprovam benefícios claros relacionados à SMAR, mas alguns estudos indicam que a fisioterapia, alongamentos, trabalho multidisciplinar e controle glicêmico beneficiam a saúde das articulações dos diabéticos.

## REFERÊNCIAS

ANDRE, Claudio. Estudo mostra o comprometimento das articulações na diabetes, *Agência USP de Notícias*, Universidade Federal de Jatai, 2012. Disponível em: https://cbiologicas.jatai.ufg.br/n/37925-estudo-mostra-o-comprometimento-das-articulacoes-na-diabetes?locale=en. Acesso em: 22 out. 2022.

ARMINTA, R. M. *Mobilidade articular como ponte entre forma e função*, 2023. Disponível em: https://journals.biologists.com/jeb/article/226/Suppl_1/jeb245042/286770/Joint-mobility-as-a-bridge-between-form-and. Acesso em: 11 mar. 2023.

ATAYDE, Sandra Aparecida. *Estudo da histoarquitetura do colágeno da cartilagem, ligamentos e sinóvia em modelo experimental em diabetes mellitus*. São Paulo, 2011. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5164/tde-23022012-140632/publico/SandraAparecidaAtayde.pdf. Acesso em: 26 maio 2023.

BUENO, L. G. *et al*. Comparação do controle glicêmico e duração da doença na limitação articular e força muscular em idosos com diabetes mellitus tipo 2. *R. bras. Ci. e Mov*., 28(3):85-96, 2020. Disponível em: https://portalrevistas.ucb.br/index.php/rbcm/article/view/10842/7442. Acesso em: 29 fev. 2024.

DIRETRIZES SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES 2019-2020, *Clannad Editora Científica 2019*. Disponível em: http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf. Acesso em: 22 out. 2022.

FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE DIABETES. *Atlas de Diabetes da IDF*, 10. ed. Bruxelas, Bélgica: 2021. Disponível em: https://www.diabetesatlas.org. Acesso em: 22 out. 2022.

FIGUEIREDO, Barbara Queiroz de *et al*. Complicações crônicas do Diabetes mellitus: uma revisão narrativa de literatura. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 14, 2021. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/21794/19404/262638. Acesso em: 29 fev. 2024.

JAMESON, J. L. *et al*. *Medicina Interna de Harrison*. 20. ed. Porto Alegre AMGH, 2020.

MARQUES, Ana Raquel *et al*. Espectro clínico das manifestações musculoesqueléticas da diabetes mellitus, *Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo*, v. 11, ed. 2, Jul-Dez 2016, p. 307-313. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1646343916000183. Acesso em: 22 out. 2022.

MERASHLI, M. *et al*. Manifestações musculoesqueléticas do diabetes mellitus, *QJM: An International Journal of Medicine*, v. 108, ed. 11, novembro de 2015, p. 853-857. Disponível em: https://doi.org/10.1093/qjmed/hcv106. Acesso em: 26 abril 2023.

PANIZZA, Ricardo Martinelli *et al*. A importância da capacidade flexibilidade em diabéticos e o flexiteste para diabéticos (FD). *Práticas e intervenção em Qualidade de Vida*. 2007, Capítulo 11. Disponível em: https://www.fef.unicamp.br/fef/sites/uploads/deafa/qvaf/tecnologia_praticas_cap11.pdf. Acesso em: 22 out. 2022.

PEREIRA, Najra Alencar *et al*. *Diabetes Mellitus tipo 2 e extremidades inferiores*: um estudo piloto. Universidade de Brasília, Brasília, 2018. Disponível em: https://bdm.unb.br/handle/10483/23687. Acesso em: 22 out. 2022.

RODACKI, Melanie *et al*. *Classificação do Diabetes, Diretriz oficial da sociedade brasileira de diabetes*, 2022. Disponível em: https://diretriz.diabetes.org.br/classificacao-do-diabetes/?pdf=2436. Acesso em: 12 nov. 2022.

SINGH, Dr. Abhimanyu, WAGH, Dr. V. R. To Study Articular and Abarticular Manifestations in Type 2 Diabetic Patients, *Journal of Medical Science and clinical research*, v. 6, p. 566-569, 2018.

SANTOS, Adriana Florêncio da Silva *et al*. *Neuropatia diabética e a limitação da mobilidade articular dos pés de indivíduos com Diabetes Mellitus*. Medicina: esforço comum da Programação da Saúde e Prevenção e Tratamento de doenças 4, Atena Editora, Ponta Grossa, 2021. Disponível em: https://www.atenaeditora.com.br/catalogo/post/neuropatia-diabetica-e-a-limitacao-da-mobilidade-articular-dos-pes-de-individuos-com-diabetes-mellitus. Acesso em: 26 abril 2023.

SEVERO, Matheus Dornelles. *As mãos da pessoa com diabetes mellitus. Sociedade Brasileira de Diabetes*. Disponível em: https://diabetes.org.br/as-maos-da-pessoa-com-diabetes-mellitus/. Acesso em: 29 fev. 2024.

SILVA, Marilia Barreto Gameiro *et al*. Manifestações muscoloesqueléticas em diabetes mellitus, *Revista Brasileira Reumatol*, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbr/a/CSTMRpJf8dfjrsHPMqzXKMQ/?lang=pt. Acesso em: 22 out. 2022.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. *Diabetes*. Disponível em: https://diabetes.org.br/. Acesso em: 22 out. 2022.

TELÓ, Gabriela Heiden *et al*. Quiroartropatia diabética: sinal de prece, *Revista do Hospital de clínicas de Porto Alegre, serviço de endocrinologia*, 2010. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/hcpa/article/view/18415/10894 Acesso em: 26 abril 2023.

TOTORA, Gerard J. *et al*. *Princípios de anatomia e fisiologia*, 14. ed., Rio de Janeiro, Guarabara Koogan, 2016.

ULHOA, Lorena Soares *et al*. Mobilidade articular de idosos diabéticos e não diabéticos e influência da fisioterapia. *Fisioterapia em Movimento*, v. 24, p. 99-106, 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/j/fm/a/3Xwv7pwScCNJXMdj9HvNSRy/abstract/?lang=pt. Acesso em: 19 out. 2022.

XAVIER, Antonio Huydson Ferreira *et al*. *Influência das manifestações musculoesqueléticas na funcionalidade de indivíduos diabéticos*. Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/33249/1/2017_art_ahfxavier.pdf. Acesso em: 22 out. 2022.