

Análise da estabilometria e baropodometria em pacientes portadores de diabetes mellitus

Analysis of stabilometry and baropodometry in patients with diabetes mellitus

Raquel de Maria Assunção Galindo¹, Maria Yasmim Gomes Rezende², Ana Paula Guimaraes de Araújo³, Suélem Barros de Lorena⁴, Aileciram Monialy Barros Marinho⁵.

1. Autora, acadêmica do curso de Fisioterapia pela Faculdade Pernambucana de saúde (FPS). Rua doutor Murilo de Menezes de Lira, 63, Caxangá, Recife-PE. CEP: 50980-625. Telefone: (81) 99624-0136. E-mail: raquel-demaria@hotmail.com
2. Colaboradora, acadêmica do curso de Fisioterapia pela Faculdade Pernambucana de saúde (FPS). Rua Frederico, 170, apto 601, Encruzilhada, Recife-PE. CEP: 52041-539. Telefone: (81) 99624-1339. E-mail: myasmimrezende@gmail.com
3. Co-orientadora, Fisioterapeuta do Ambulatório de Fisioterapia Respiratória do IMIP. Fisioterapeuta da Unidade de Reabilitação Cardio-torácica Pediátrica (URCT-Ped) do PROCAPE. Coordenadora de tutor do curso de Fisioterapia da FPS. Pos-graduada em Terapia Intensiva. Mestre em educação para o ensino em saúde. Telefone: (81) 999035739. E-mail: apgdearaujo@gmail.com
4. Co-orientadora, Fisioterapeuta graduada pela Universidade Católica de Pernambuco (aluna laureada), PHD em Saúde Integral pelo Instituto de Medicina Integral Prof^o Fernando Figueira (IMIP), Doutora em Saúde Pública pelo Instituto Aggeu Magalhães / Fundação Oswaldo Cruz, Mestre em Ciências da Saúde pela UFPE, especialista em Saúde Pública e em Fisioterapia Traumato-Ortopédica. Atualmente é

responsável pelo laboratório de recursos digitais e tutora do curso de graduação em fisioterapia da Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS); professora e orientadora no Mestrado Profissional em Educação na área de Saúde da FPS. Desenvolve pesquisas em Promoção da Saúde, Educação em Saúde, Tecnologia aplicada à saúde e Educação Médica. Telefone: (81) 998228693. E-mail: suelem.barros@fps.edu.br

5. Orientadora, Bacharel em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB. Mestre em Ciências Biológicas (Fisiologia) pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Tutora do 3º período do Curso de Fisioterapia da Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS. Professora do Centro Universitário Joaquim Nabuco e da Faculdade de Integração do Sertão. Fisioterapeuta e Preceptora de estágio do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira – IMIP. Rua dos Coelho, 400 – Boa Vista – Unidade de terapia intensiva clínica- IMIP. CEP: 50070-550. Telefone: (81) 9 98950067. E-mail: monialy_marinho@hotmail.com

Endereço para Correspondência: Rua dos Coelho, 400 – Boa Vista – Unidade de terapia intensiva clínica- IMIP. Responsável: Aileciram Monialy Barros Marinho.

RESUMO

Objetivo: Avaliar as alterações na distribuição das pressões plantares devido às disfunções biomecânicas decorrente de diabetes mellitus. **Métodos:** Estudo quantitativo, observacional e prospectivo de corte transversal. Na admissão avaliou-se os critérios de inclusão (Adultos e idosos portadores de diabetes mellitus; Voluntários de ambos os sexos, com idade a partir de 18 anos, atendidos no CER IV do IMIP) e exclusão (Adultos e idosos com limitações físicas que impossibilitam o ortostatismo; Adultos e idosos com presença de alterações comportamentais; Adultos e idosos com incapacitantes alterações da marcha; Adultos e idosos com alterações vestibulares; Adultos e idosos com qualquer nível de amputação de MMII; Adultos e idosos com déficit visual e auditivo). Os participantes aptos, foram submetidos à baropodometria para avaliação dos picos de pressão plantar e à estabilometria expondo o centro de massa do pé, equilíbrio na linha média, oscilações corporais nas direções ântero-posterior e latero-lateral e suas velocidades de maneira estática. **Resultados:** Alcançamos uma amostra de 5 pacientes, sendo 80% mulheres sedentárias e com alterações nos pés. Observou-se um desequilíbrio importante da linha média para o pé direito com oscilações para o mesmo lado provocando picos de pressão plantar devido essas instabilidades decorrentes da diabetes mellitus e suas consequências. **Conclusão:** Sugere-se aos profissionais da saúde a avaliação precoce do equilíbrio estático, equilíbrio postural, oscilações posturais, alterações clínicas e a distribuição plantar (pela baropodometria e estabilometria), para identificar e auxiliar nas complicações acometidas pela diabetes mellitus tipo 2 evitando repercussões na qualidade de vida do paciente.

Palavras-chaves: diabetes mellitus, equilíbrio postural, pé diabético.

ABSTRACT

Objective: To evaluate changes in the distribution of plantar pressures due to biomechanical dysfunctions resulting from diabetes mellitus. **Methods:** Quantitative, observational and prospective cross-sectional study. Upon admission, the inclusion criteria were evaluated (Adults and elderly people with diabetes mellitus; Volunteers of both sexes, aged 18 years and over, attended at the CER IV of IMIP) and exclusion (Adults and elderly people with physical limitations that make it impossible to orthostatism; Adults and elderly with behavioral alterations; Adults and elderly with disabling gait disorders; Adults and elderly with vestibular alterations; Adults and elderly with any level of lower limb amputation; Adults and elderly with visual and auditory deficit). The able-bodied participants underwent baropodometry to assess peak plantar pressure and stabilometry exposing the center of mass of the foot, midline balance, body oscillations in the anteroposterior and lateral directions and their velocities in a static manner. **Results:** We reached a sample of 5 patients, 80% of whom were sedentary women with changes in their feet. There was an important imbalance in the midline for the right foot with oscillations to the same side, causing peaks in plantar pressure due to these instabilities resulting from diabetes mellitus and its consequences. **Conclusion:** It is suggested that health professionals perform an early assessment of static balance, postural balance, postural oscillations, clinical alterations and plantar distribution (by baropodometry and stabilometry), to identify and assist in the complications affected by type 2 diabetes mellitus, avoiding repercussions on the patient's quality of life.

Keywords: diabetes mellitus, postural balance, diabetic foot.

INTRODUÇÃO

Uma das quatro doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) é o diabetes mellitus, sendo identificada como uma prioridade para a Organização Mundial da Saúde (OMS) e pelo Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das DCNT. Devido aos impactos sociais no país, se tornou um grave problema de saúde pública por sua considerável morbidade e mortalidade¹⁻².

É caracterizada de um grupo heterogêneo por distúrbios metabólicos sendo resultante da hiperglicemia, causada por defeitos da ação da insulina e/ou na sua secreção¹⁻⁵. Pela diabetes ser uma doença silenciosa, com o tempo a hiperglicemia crônica desta doença pode causar alguns danos relacionado à problemas nos olhos, rins, nervos, coração, e vasos sanguíneos⁵⁻⁶, como visão embaçada, formigamento nos pés e dificuldade na cicatrização⁶. Essa DCNT possui duas principais formas, que são a diabetes mellitus tipo 1 (DM1) e diabetes mellitus tipo 2 (DM2)³.

O diabetes mellitus (DM) tem um aumento na prevalência principalmente nos países desenvolvidos e na sua maioria, por causa da idade avançada e/ou da qualidade de vida desses pacientes⁶⁻⁷. O número de afetados chega a aproximadamente, nove milhões de brasileiros, porém aumentando pelo mundo todo, focando principalmente no DM2², tendo uma importante prevalência em pessoas com cerca de mais 18 anos de idade^{1,6-8}. O aumento dessa prevalência e da morbidade se deve ao crescimento e aos maus hábitos da população, maior urbanização, excesso de peso pelos distúrbios metabólicos e má alimentação, sedentarismo, estresse e pelas alterações nas taxas do colesterol e triglicerídeos^{2,6-9}.

A fisiopatologia no DM2 não é algo exato para cada paciente, sendo difícil saber qual dos mecanismos fisiopatológicos predomina em cada um, porém a sua característica principal é a resistência periférica à insulina, onde é identificada à princípio nas células

musculares e adiposas. Sendo assim, influenciada por fatores adquiridos (obesidade, inatividade física) ou genéticos^{6,10}. É importante mudar o estilo de vida, praticando exercícios e tendo uma restrição alimentar, para assim, amenizar as complicações crônicas (nefropatia diabética, neuropatia e retinopatia) e as comorbidades (dislipidemia, hipertensão arterial e coronariopatias), evitando internações em hospitais e afastamentos das atividades da vida diária^{2,10}.

Pela DM2 ser uma doença que causa distúrbios metabólicos e neurais do músculo esquelético, podem modificar o processo de modulação da força muscular, provocando lesões ou disfunções nos tecidos muscular e neural levando à um agravamento de alguma complicação crônica, tendo que reduzir suas capacidades tanto físicas, quanto na vida diária¹¹⁻¹².

O sistema sensorial responsável pelo equilíbrio postural (EP), apresenta frequentemente alterações nos pacientes com DM2 por ser uma patologia que provoca desequilíbrio e instabilidade postural devido às comorbidades e complicações acarretadas por esta doença¹³. Uma das complicações nestes pacientes, é a perda da sensibilidade, principalmente nos membros inferiores (MMII), contribuindo para a diminuição de aferências¹⁴⁻¹⁵.

A principal complicação do DM2 relacionada à essa perda da sensibilidade é o pé diabético, onde os tecidos profundos são acometidos e formação de úlceras estando associada à neuropatia ou doença arterial periférica do membro inferior. Devido às alterações vasculares e neurológicas nas extremidades, a distorção é tanto na anatomia óssea quanto na fisiologia dos pés levando assim ao aparecimento dos pontos de pressão¹⁶. Sua prevalência chega à cerca de 10 a 25% de portadores acima de 70 anos que desenvolvem lesões ou feridas nos pés e destes, 14 a 24% evoluem para amputação¹⁷.

É possível utilizar a baropodometria e estabilometria que são instrumentos

essenciais para detectar e avaliar a distribuição da pressão plantar junto com o equilíbrio postural que pode estar alterado em decorrência das complicações dos pacientes com DM2, registrando a velocidade de oscilações corporais nas direções ântero-posterior e látero-lateral, equilíbrio estático, pico de pressão plantar e o tipo de pé que se divide em antepé, médiopé e retropé¹⁸⁻²⁰.

Em vista disso, o presente estudo tem como objetivo realizar uma avaliação do equilíbrio estático e das alterações da pressão plantar em pessoas acometidas com DM2, tendo em vista as disfunções biomecânicas de MMII e alterações na estabilidade corporal pela baixa do suprimento vascular.

MÉTODOS

Esta pesquisa trata-se de um estudo observacional de caráter prospectivo do estudo de caso, realizada no período de abril de 2020 a dezembro de 2021 (período da coleta de dados) após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueiras (IMIP), sob o CAAE nº43653020.1.0000.5201, sendo realizada no Centro Especializado em Reabilitação (CER IV) do IMIP, Recife – PE.

Foram incluídos 5 pacientes com o diagnóstico de DM2, de ambos os sexos, atendidos no CER IV do IMIP e que tenham assinado o TCLE para preservar o anonimato os pacientes serão nomeados com A, B, C, D, E. Realizou-se uma lista de checagem para avaliar os critérios de inclusão e exclusão juntamente com o nome do pesquisador que aplicou, data, nome do paciente e seu número de registro.

Participou da pesquisa pacientes adultos e idosos portadores de diabetes mellitus, de ambos os sexos, com idade a partir de 18 anos, e que já foram atendidos no CER IV do IMIP e foram excluídos os pacientes com limitações físicas que impossibilitam o ortostatismo; com presença de alterações comportamentais; com alterações da marcha incapacitantes; com alterações vestibulares com qualquer nível de amputação de MMII.

A ficha de avaliação utilizada continha dados de identificação do paciente, como nome, sexo, idade e número de registro, índice de massa corpórea (IMC), comorbidades, presença de ferimentos, varizes e calos, utilização de medicamento e realização de algum exercício regularmente.

Em seguida foi realizada a baropodometria e estabilometria em que o paciente se mantinha em pé onde era observado o centro de massa postural (CMP), as oscilações corporais nas direções ântero-posterior e latero-lateral e pico de pressão plantar (PPP).

Para a realização, o paciente se manteve em pé sobre uma placa barosensível (plataforma BaroScan[®]) durante 50 segundos e descalço, olhando para um ponto fixo com os olhos abertos, sem apertar os dentes e cruzar as pernas ou os braços, tendo seus pés posicionados na mesma distância, ao nível do quadril e de maneira confortável.

Os dados coletados eram digitalizados em um banco do Microsoft Office Excel 2007, em seguida foi realizada a análise estatística, aplicando o método de análise de variância (ANOVA) e o teste de comparação múltipla de Tukey. A significância estatística é estabelecida em 5% ($p < 0,05$). O software usado para entrada de dados e processamento foi o Graphpad Prism for Windows, versão 5.0 da Graphpad Software, Inc.

RESULTADOS

Analisamos 5 pacientes adultos com DM2, (A, B, C, D e E), com idade entre 47 e 68 anos, em que 4 desses participantes são do sexo feminino e 1 do sexo masculino.

As comorbidades com maior prevalência foram a hipertensão arterial sistêmica (HAS) e a litíase renal que consiste em problemas renais, as duas se apresentando em 3 dos participantes, ainda assim foi observado em 1 dos pacientes a hemerapolia, conhecida popularmente como visão turva.

Na inspeção do pé observamos que 1 paciente tinha ulceração, 2 veias varicosas e 2 fissuras calcâneas. (Tabela 1)

Quanto a frequência dos exercícios, 4 não pratica atividade física e 1 paciente realiza caminhada diariamente.

Tabela 1- Distribuição dos pacientes conforme as comorbidades, observações no pé e exercícios.

Paciente	Sexo	Idade	Comorbidades	Observação no pé	Exercícios
A	Feminino	63	Ausente	Ulceração Tilomas	Não realiza
B	Masculino	47	HAS Litiase renal	Tilomas Fissura	Realiza
C	Feminino	54	Arritmias Hemerapolia HAS	Veias varicosas Fissura	Não realiza
D	Feminino	68	HAS Litiase renal	Ausente	Não realiza
E	Feminino	60	Litiase renal	Veias varicosas	Não realiza

Considerando os tipos de pisada através da baropodometria dos pacientes, observa-se que a pisada supinada tem uma maior regularidade, presente em todos os pacientes na pisada direita e em 4 na esquerda, o arco cavo tem uma predominância em 3 pacientes no pé esquerdo e 4 no pé direito. (Tabela 2).

Tabela 2 – Tipo de pé através da baropodometria

Tipos de pé				
	Arco esquerdo	Arco direito	Pisada esquerda	Pisada direita
A	Normal	Cavo	Supinada	Supinada
B	Cavo	Cavo	Supinada	Supinada
C	Cavo	Cavo	Supinada	Supinada
D	Normal	Normal	Supinada	Supinada
E	Cavo	Cavo	Normal	Supinada

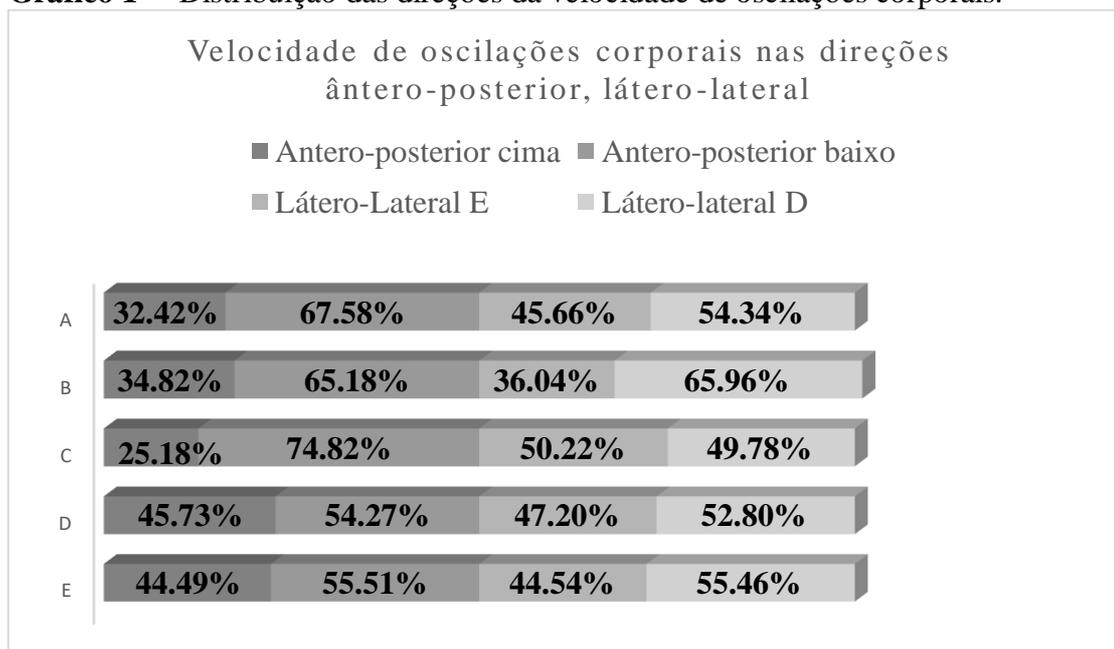
Os pacientes com DM2, em sua maioria, apresentam oscilações na distribuição de pressão ao se manter em equilíbrio estático, interferindo na estabilidade corporal. Este fator é confirmado ao analisar as alterações no pico de pressão dos participantes (Tabela 3), destacando um maior índice no retropé esquerdo, com uma média de 67,31% e 32,69% no antepé esquerdo, com menor pressão.

Tabela 3 – Distribuição de pressão – pico de pressão plantar

Paciente	Antepé esquerdo	Retropé esquerdo	Antepé direito	Retropé direito
A	38,77%	61,23%	24,87%	75,13%
B	25,98%	74,02%	50,50%	49,50%
C	20,71%	79,29%	29,62%	70,38%
D	37,45%	62,55%	53,13%	46,87%
E	40,54%	59,46%	49,41%	50,59%

Ao analisar os resultados da estabilometria observa-se que os pacientes possuem maior oscilação corporal nas direções ântero - posterior baixa e látero – lateral direita, com média de 63,4% e 55,6% respectivamente. (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Distribuição das direções da velocidade de oscilações corporais.



Devido a diminuição de aferências e sensibilidade no pé por lesões de pressão ou alterações no MMII, é possível ter uma alteração no EP nos pacientes com DM2. Ao analisar os dados coletados na estabilometria (Tabela 4), observa-se na velocidade das oscilações uma média de 0,688, e de 2,988 da instabilidade do corpo. Através de um desequilíbrio referente a linha média maior para o pé direito, em relação ao pé esquerdo de 6,01 e 1,128 respectivamente, levando o centro de massa mais para o lado esquerdo como uma consequência para se manter em equilíbrio estático.

Tabela 4 - O equilíbrio do indivíduo referente à linha média através da estabilometria e seu centro de massa

Paciente	Velocidade	Pé esquerdo	Pé direito	Centro de massa
A	0,36 cm/s	0,86 cm ²	0,16 cm ²	Esquerda
B	0,26 cm/s	0,16 cm ²	0,19 cm ²	Esquerda
C	0,24 cm/s	0,10 cm ²	0,47 cm ²	Direita
D	1,30 cm/s	3,58 cm ²	1,26 cm ²	Direita
E	1,28 cm/s	0,94 cm ²	3,93 cm ²	Esquerda

DISCUSSÃO

De acordo com os achados clínicos, as comorbidades HAS e Litiase renal junto com as alterações plantares (úlceras, veias varicosas, tilomas e fissuras) influenciam diretamente na instabilidade postural e distribuição plantar, aumentando a velocidade das oscilações corporais em milésimos de segundos nas direções ântero-posterior e látero-lateral.

O EP pode estar acometido por causa de alterações no sistema visual, somatossensorial, musculoesquelético e vestibular que alguns desses sistemas podem estar acometendo devido a DM2, acarretando em um maior risco de queda, devido as instabilidades posturais e alterações provocadas²¹.

A nossa amostra foi composta por 3 pessoas com idade maior que 60 anos do sexo feminino com comorbidades associadas e pé comprometido por alguma alteração, é possível assentir uma correlação direta das comorbidades e as lesões nos MMII com as alterações do equilíbrio corporal, havendo uma interferência indireta do sedentarismo, aumentando o seu risco de queda e piorando a qualidade de vida.

De acordo com os resultados obtidos, os pacientes relatam uma diminuição na sensibilidade tátil dos pés. Ao averiguar o artigo de Cenci DR et al (2013), relata que cerca de 20 a 50% dos pacientes com DM2 apresentam estes déficits na propriocepção devido ao avanço da idade e a neuropatia diabética¹⁵.

É possível observar que os pacientes apresentam uma velocidade de oscilações corporais significativas em ântero - posterior baixa e látero – lateral direita, nos levando a considerar que este desequilíbrio do corpo em relação a linha média, principalmente para o pé direito, é devido a diminuição na sensibilidade e alterações dos MMII, juntamente com o tipo de pisada (supinada, pronada ou neutra), arco do pé (cavo, plano ou normal) e distribuição plantar irregular.

Em vista disso, concordamos com Souza, MC et al. (2022)²² ao analisarmos que os pacientes aplicam uma maior descarga de pressão para esquerda juntamente com o centro de massa para o lado oposto da instabilidade ao momento em que seu corpo tenta se manter em EP.

Entretanto, ao investigar o EP através do sistema de baropodometria, Bankoff et al. (2004)²³ relata que de acordo com “estudiosos das áreas de neuro-anatomia, neurofisiologia e neuro-biomecânica” os sistemas proprioceptivo e visual no ambiente são essenciais para se manter em equilíbrio, porém quando se está numa postura estática dificilmente não terá oscilações pois o indivíduo tenta de maneira contínua se ajustar para se manter na posição, independentemente da idade e condição.

Lunes et al. (2014)²⁴ expõe a falta de atividade física regular em indivíduos com DM2 coincidindo com as alterações nos MMII e em seus sistemas do corpo apresentado uma predominância do tipo de pisada supinada em antepé, corroborando com nossas informações. Ainda assim, acrescentamos a prevalência do arco do pé cavo.

Diante disso, ao tentar se manter em estabilidade corporal referente a linha média, os pacientes apresentam evidentes picos de pressão plantar principalmente no retropé esquerdo²⁴. Porém Caselli et al.²⁵ confirma e acrescenta um aumento desta pressão no antepé em ambos os pés, além de trazer que a distribuição plantar inadequada reflete na falta de equilíbrio dos pacientes diabéticos com neuropatia diabética.

Os profissionais da área da saúde como fisioterapeuta, educador físico, médico e entre outros, podem realizar a baropodometria e estabilometria tanto prevenindo possíveis avanços desta doença crônica (melhorando sua qualidade de vida) quanto para identificar as disfunções biomecânicas plantares no paciente com DM2 a partir dos resultados. Sendo importante no auxílio de um plano terapêutico e uma avaliação mais detalhada antes e depois das possíveis complicações dessa patologia.

A presente pesquisa, apresenta um pequeno número de participantes avaliados abaixo do esperado, devido a pandemia do COVID-19, tornando uma pesquisa com poucos resultados para analisar, porém concordando com os achados na literatura. Apesar disso, existe uma escassez de artigos referentes a baropodometria e estabilometria relacionando com a DM2 nos últimos 5 anos, ainda assim, os encontrados contribuíram de maneira positiva e relevante para a atual pesquisa.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a baropodometria e estabilometria por avaliarem as disfunções biomecânicas plantares, a partir do tipo de pisada, arco plantar, PPP, oscilação corporal, e equilíbrio postural, são necessárias para auxiliar precocemente no tratamento de possíveis repercussões do pé diabético. Sendo assim, sugere-se a incrementação do exame durante a avaliação na rotina diária dos profissionais na área da saúde, evitando piora clínica, e assim, melhorar a qualidade de vida do paciente com DM2.

REFERÊNCIAS

1. Malta DC, Duncan BB, Schmidt MI et al. Prevalência de diabetes mellitus determinada pela hemoglobina glicada na população adulta brasileira, Pesquisa Nacional de Saúde. *Rev bras epidemiol.* 2019; 22 (Suppl. 2): 1-13.
2. Harcourt BE, Penfold AS, Forbes JM. Coming full circle in diabetes mellitus: from complications to initiation. *Nat. Rev. Endocrinol.* advance online publication. 8 January 2013; 9(2): 113-23.
3. Kemer W, Brückel J. Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes Mellitus. *Exp Clin Endocrinol Diabetes.* 2014; 122: 384–386.
4. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes care.* January 2013; 36 (suppl. 1): 67-74.
5. Golbert A, Vasques ACJ, Faria ACRA et al. Epidemiologia e impacto global do diabetes mellitus. Forti AC, Pires AC, Pittito BA et al. Zagury R, Vencio S. Diretrizes sociedades brasileira de diabetes. 2018-2019. Editora Científica Clannad; 2019-2020. 12-18.
6. Marcondes JAM. Diabete melito: fisiopatologia e tratamento. *Rev. Fac. Ciênc. Méd. Sorocaba.* 2003; 5 (1):18-26.
7. Rodrigues AMAM, Cavalcanti AL, Pereira JLSH et al. Uso dos serviços de saúde segundo determinantes sociais, comportamentos em saúde e qualidade de vida entre diabéticos. *Ciência & Saúde Coletiva.* 2020; 25(3): 845-858.
8. Lima AP, Benedetti TRB, Rech CR et al. Conhecimento e atitude sobre a diatebes tipo 2 em idosos: estudo de base populacional. *Ciência & Saúde Coletiva.* 2020; 25(2): 729-740.
9. Julie R, Jarcho MD. Increase in the incidence of diabetes and its implications (editorial). *N Engl J Med.* 13 april 2017; 376 (15): 1473-1474.

10. Moares RCS, Assis CS, Diniz TG. Diabetes tipo 2: suas alterações genéticas e o uso da dieta do mediterrâneo como forma terapêutica no tratamento da doença – Uma revisão. Universidade Federal da Paraíba; 2017.
11. Oliveira RH. Efeito do diabetes mellitus, tipo 2, na musculatura do sistema estomatognático- avaliação eletromiográfica, espessura muscular e força de mordida. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo; 2014.
12. Castro APA. Análise eletromiografia dos músculos bíceps braquial e reto femoral de portadoras de diabetes do tipo 2 durante contração estática voluntária máxima. Juiz de Fora – MG: Faculdade de Educação Física e Desportos da Universidade Federal de Juiz de Fora; 2012.
13. Silva EMT, Filho BFL, Mantello ÉB et al. Doenças e sintomas associados a alterações do equilíbrio postural em diabéticos: uma revisão integrativa. Rev. CEFAC. 2019; 21(6): 1-8.
14. Silva NCM, Chaves ÉCL, Carvalho EC et al. Reflexologia podal no comprometimento dos pés de pessoas com diabetes mellitus tipo 2: ensaio randomizado. Rev. Latino-Am. Enfermagem. jul-ago 2015; 23(4): 603-10.
15. Cenci DR, Silva MD, Gomes ÉB et al. Análise do equilíbrio em pacientes diabéticos por meio do sistema F-Scan e da Escala de Equilíbrio de Berg. Fisioter Mov. 2013 jan/mar; 26(1): 55-61.
16. Thole MV, Lobmann R. Neuropathy and Diabetic Foot Syndrome. Int. J. Mol. Sci. 2016;17 (6): 917.
17. Cubas MR, Santos OM, Retzlaff EMA et al. Pé diabético: orientações e conhecimento sobre cuidados preventivos. Fisioter Mov. 2013 jul/set; 26(3): 647-55.

18. Teles JCMA, Sousa RS, Sousa AM, Gomes PXL, Santos-Júnior FFU. Baropodometria como um método de avaliação do equilíbrio em pacientes diabéticos: revisão sistemática. Rev. Varia Scientia [periódico online]. 2015 [acesso em 12 de jan 2022]. 18(12): 156-166. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/variasaude/article/view/12761/9375>.
19. Kaercher CW. Baropodometria em mulheres com dor pélvica [dissertação]. Porto Alegre- RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2008.
20. Queiroz, MMC. O uso da baropodometria como forma de avaliação do equilíbrio postural e pisada [trabalho conclusão de curso]. Rio verde- GO: Universidade de Rio Verde; 2020.
21. Khan, KS e Anderse, H. The Impact of Diabetic Neuropathy on Activities of Daily Living, Postural Balance and Risk of Falls - A Systematic Review. [Journal of Diabetes Science and Technology]. 2022 [jul em 14 jul 2022]; 16 (2): 289-294. Disponível em https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8861804/pdf/10.1177_1932296821997921
22. Souza MC, Furuta DT, Oliveira DF, Uliam NR, Leoci IC, Valença EM, Akiyama IT, Silva JTM, Fregonesi CEPT, Barbato LM, Tacao GY, Carvalho AC. Avaliação do centro de gravidade por baropodometria e sua influência sobre a funcionalidade de indivíduos com doença de Parkinson. Fisioter Bras [periódico online]. 2022 [acesso em 16 ago 2022]; 23 (2): 265-277. Disponível em <https://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/5088/7953>
23. Bankoff AD, Ciol P, Zamai CA, Schimidt A, Barros DD. Estudo do equilíbrio corporal postural através do sistema de baropodometria eletrônica. Rev.conexões. 2004; 2 (2): 87-104.

24. Lunes DH, Rocha CBJ , Borges NCS , Marcon CO , Pereira VM, Carvalho LC. Self-Care Associated with Home Exercises in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. Plos one [periódico online]. 2014 [acesso em 14 jul 2022]; 9 (12): 1-13. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4257588/pdf/pone.0114151.pdf>
25. Anjos DMC, Gomes LPO , Sampaio LMM, Correa JCF, Oliveira CS. Assessment of plantar pressure and balance in patients with diabetes. Arch Med Sci. 2010;6 (1): 43-48.