

INFLUÊNCIA DOS SISTEMAS DE EQUILÍBRIO E DA FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA NO RISCO DE QUEDAS DE IDOSOS DIABÉTICOS EM INTERNAÇÃO HOSPITALAR

INFLUENCE OF BALANCE SYSTEMS AND PERIPHERAL MUSCLE STRENGTH ON RISK OF FALLS OF DIABETIC ELDERLY IN HOSPITAL ADMISSION

Carina Alves Costa¹; Elizabeth Bonfim Bernardo²; Saul Rassy Carneiro³; Paulo Eduardo Santos Ávila⁴

¹Fisioterapeuta Residente do Programa de Saúde do Idoso, UFPA/HUJBB, Belém, Pará, Brasil.

²Discente do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

³Fisioterapeuta Doutor do Hospital Universitário João de Barros Barreto, Belém, Pará, Brasil.

⁴Professor Doutor da Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

Carina Alves Costa: 0000-0002-2331-8121; E-mail: costaalvescarina@gmail.com

Elizabeth Bonfim Bernardo: 0000-0002-3570-525X; E-mail: elizabeth.bernardo@ics.ufpa.br

Saul Rassy Carneiro: 0000-0002-6825-0239; E-mail: saul@ufpa.br

Paulo Eduardo Santos Ávila: 0000-0002-4806-3719; E-mail: pauloavila@ufpa.br

- Instituição responsável: Hospital Universitário João de Barros Barreto (HUJBB) / Universidade Federal do Pará (UFPA).
- Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUJBB, sob número de aprovação nº. 4.857.351.
- Os autores declaram tratar-se de um artigo inédito e que não está em processo de submissão em outras revistas.
- Os autores declaram não haver conflito de interesse.
- Endereço para correspondência: Paulo Eduardo Santos Ávila, Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Rua Augusto Corrêa, 01 Portão 4 - Cidade Universitária José Silveira Neto, Setor Saúde, Guamá – CEP: 66.075-110 – Belém – Pará – Brasil, Tel: (91) 3201-8892.

RESUMO

Introdução: Entre as doenças crônicas não transmissíveis, a diabetes mellitus (DM) se destaca como uma das mais prevalentes. Estima-se no Brasil que 20% dos idosos acima de 65 anos são diabéticos, e há uma estimativa de que em 2035 esse número se eleve para 35%. **Objetivo:** Avaliar a influência dos sistemas de equilíbrio e da força muscular periférica no risco de quedas de idosos diabéticos em internação hospitalar. **Metodologia:** Tratou-se de um estudo do tipo caso-controle, transversal, analítico e descritivo. No qual, a Avaliação da Mobilidade Orientada pela Performance (POMA-Brasil), foi aplicada como parâmetro para o risco de queda e relacionada com força muscular periférica e sistemas de equilíbrio: visual, vestibular, vibratório, tátil, propriocepção e cinestesia. **Resultados:** As pontuações dos escores do instrumento POMA ($p < 0.01$) e do MRC ($p < 0.05$) obtiveram valores significativamente inferiores no grupo caso em relação ao grupo controle. Em contrapartida, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos em relação às variáveis dos sistemas de equilíbrio. Verificou-se correlação moderada e diretamente proporcional ($r^2 = 0.44$) entre os escores da POMA e os escores de MRC. A correlação entre POMA e os dias de internação dos participantes da pesquisa foi moderada e inversamente proporcional ($r^2 = -0.49$). **Conclusão:** Idosos com diabetes mellitus hospitalizados apresentaram maior risco de quedas quando comparados àqueles que não apresentam esta comorbidade. Ademais, a redução da força muscular periférica pode ser um fator de influência na ocorrência de quedas.

Palavras-chaves: Diabetes Mellitus; Hospitalização; Idoso; Equilíbrio postural; Força muscular; Acidente por quedas.

INTRODUÇÃO

O *diabetes mellitus* (DM) é uma doença metabólica crônica que acomete o indivíduo quando o pâncreas não consegue produzir insulina o suficiente ou o corpo não consegue usá-la de forma adequada, acarretando em hiperglicemia, que ao longo do tempo pode causar danos graves a vários sistemas¹.

Entre as doenças crônicas não transmissíveis, o DM se destaca como uma das mais prevalentes. Em 2013, o Brasil ocupou a quarta posição entre os países com o maior número de indivíduos com diabetes, apresentando dados equivalentes a 11,9 milhões de casos entre 20 a 79 anos de idade. Dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) estimam que 20% dos idosos acima de 65 anos são diabéticos, e há uma estimativa de que em 2035 esse número se eleve para 35%^{2,3}.

A incidência de complicações diabéticas é significativamente maior com a progressão da idade, idosos com 80 anos ou mais tendem a desenvolver mais complicações relacionadas ao DM. Ademais, o processo de envelhecimento é acompanhado por diversas alterações sistêmicas, os déficits relacionados ao sistema muscular esquelético são grandes responsáveis pela diminuição da funcionalidade e qualidade de vida do idoso⁴.

Na avaliação hospitalar a maior parte dos pacientes apresentam equilíbrio prejudicado e controle glicêmico inadequado. As consequências financeiras, funcionais e psicológicas das quedas são graves para o idoso, podem gerar insegurança, medo de cair e ansiedade para realizar as atividades normais do dia a dia, resultando em diminuição da sua mobilidade e conseqüentemente maior dependência⁵.

Considerando que para a manutenção do equilíbrio é exigido que o sistema nervoso central organize as informações enviadas pelos sistemas sensoriais (visual, vestibular e somatossensorial) e interaja com o sistema neuromuscular, se faz importante investigar a presença de alterações nesses

sistemas e delimitar quais influenciam no risco de quedas para melhor implementação de gerenciamento em saúde de idosos diabéticos hospitalizados⁶.

Assim, este estudo teve como objetivo avaliar a influência dos sistemas de equilíbrio e da força muscular periférica no risco de quedas de idosos diabéticos em internação hospitalar.

METODOLOGIA

Aspectos éticos

Atendendo as normas de pesquisa com seres humanos descritas na Resolução nº466/12 e 580/2018 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). O estudo obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário João de Barros Barreto (HUJBB) com o parecer de Nº 4.857.351.

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo do tipo caso-controle, transversal, analítico e descritivo. Realizado entre julho e novembro de 2021, no Hospital Universitário João de Barros Barreto (HUJBB), unidade assistencial de ensino e pesquisa que faz parte do Complexo Hospitalar da Universidade Federal do Pará (UFPA) e atende diversas especialidades por meio do Sistema Único de Saúde (SUS).

Participantes

Este estudo incluiu pacientes internados nos setores de clínica médica do HUJBB. Os critérios de inclusão para os casos (grupo G1) foram pacientes com diagnóstico de DM (Tipo I e II). Para a seleção dos casos será verificado o registro de diagnóstico da doença no prontuário do paciente (CID 10). Os controles serão constituídos por indivíduos sem o diagnóstico de DM, pareados por idade e sexo em relação aos casos.

Para o cálculo do tamanho da amostra foi realizado um estudo piloto, sendo utilizado o teste t para duas amostras independentes e considerados as médias (μ) e os desvios padrões (s) do instrumento de Avaliação da Mobilidade Orientada pela Performance (POMA-Brasil). O poder do teste foi de 90% com intervalo de confiança de 95% (nível alfa de 0.05). Como resultado do cálculo amostral, o quantitativo de participantes da pesquisa foi estipulado em 20 indivíduos.

Foram excluídos da pesquisa voluntários: com rebaixamento do nível de consciência; com doenças ortopédicas em membros superiores e inferiores além de doenças neurológicas capazes de interferir na realização dos procedimentos de avaliação aplicados na pesquisa; com doenças cardiovasculares como hipertensão arterial não controlada, arritmias, doenças infecciosas que acometam o sistema cardiovascular como doenças de Chagas e Insuficiência Cardíaca; com escore inferior ao ponto de corte para a sua escolaridade no Mini Exame do Estado Mental (MEEM)⁷; e com risco de desnutrição ou desnutrição (escore inferior ou igual a 11 pontos) conforme aplicação da Triagem da Mini Avaliação Nutricional- MAN⁸.

Instrumentos

Inicialmente os participantes da pesquisa foram submetidos a uma anamnese para a coleta das informações: gênero, faixa etária, nível de escolaridade, ocupação, procedência, estado civil, diagnóstico clínico, tempo de internação, comorbidades e índice de massa corpórea (IMC). Posteriormente, os participantes foram submetidos a avaliação do risco de quedas, da força muscular periférica e dos sistemas de equilíbrio, este último composto por análise dos sistemas vestibular, visual e somatossensorial.

POMA-Brasil

Para identificação do risco de quedas, foi utilizado o instrumento de Avaliação da Mobilidade Orientada pela Performance (POMA-Brasil) validado para a população idosa no Brasil⁹. A avaliação consiste em treze tarefas para o equilíbrio e nove tarefas para a marcha. A coleta ocorreu segundo as recomendações de Tinetti¹⁰. A soma de ambas correspondeu ao escore final, sendo considerado escores abaixo de 19 pontos como alto risco de quedas, escores entre 19 e 24 pontos como moderado risco e acima de 24 como baixo risco.

Medical Research Council (MRC)

Para avaliação da força muscular periférica foi aplicado o escore MRC, o qual avalia seis grupos musculares bilateralmente: abdutores do ombro, flexores do cotovelo, extensores do punho, flexores de quadril, extensores do joelho e dorsiflexores do tornozelo. O grau de força muscular de cada grupo muscular é avaliado mediante a realização voluntária dos seis movimentos específicos, atribuindo valores que variam de 0 (paralisia total) a 5 (força muscular normal), perfazendo valores de 0 a 60. A técnica de exame manual de força foi executada segundo o manual de Hislop e Montgomery ¹¹.

Teste do impulso da cabeça

Foi usado o teste do impulso da cabeça para avaliar a função vestibular. Nesta manobra, o indivíduo inicia em posição sentada na frente do examinador, o qual segura sua cabeça. Então, o participante é orientado a manter o olhar fixo sobre o nariz do examinador. Este movimenta a cabeça do paciente rapidamente para a direita e esquerda (aproximadamente 10-15°) e observa a habilidade do paciente de manter os olhos fixos no nariz do examinador após cada movimento ¹².

Cartão de Jaeger

Para avaliação da acuidade visual foi utilizado o cartão de *Jaeger*, composto pelos seguintes optotipos: números de 1 a 9 em ordem crescente de tamanho; letra E em ordem crescente de tamanho e em diferentes direções. Foi solicitado ao indivíduo que ele indique os números de 1 a 9 para serem lidos e a letra E para que a posição apresentada fosse reproduzida com os dedos da mão. Cada tamanho de número e letra corresponde à letra J, que recebe a pontuação de J1, J2, J3, J4, J5 e J6, conforme a ordem crescente dos optotipos apresentados e a equivalência de distância representada por 0,37m, 0,50m, 0,67m, 0,75m, 1,00m e 1,25m, respectivamente ¹³.

Acerca do resultado do teste, foi considerada satisfatória acuidade visual se o participante teve capacidade de enxergar ao nível de J1 ou J2, e baixa acuidade visual se o indivíduo não conseguiu enxergar ao nível de J3 a J6 ou não enxergarem em nenhum dos níveis ¹³.

Sensibilidade vibratória

Foi usado um diapasão de 128 Hz, em ambos os pés, perpendicularmente sobre a área óssea dorsal da falange distal do hálux. Considerou-se o teste positivo (sensibilidade vibratória alterada) se quando, após três aplicações, o indivíduo respondeu incorretamente a pelo menos duas indagações. E negativo (sensibilidade vibratória preservada) se o mesmo respondeu corretamente a pelo menos duas das três indagações ¹⁴.

Sensibilidade tátil

Foi aplicado o teste do monofilamento de Semmes-Weinstem. Com a ponta de um monofilamento de 10 g, realizou-se o toque em quatro pontos em ambos os pés, sem que o indivíduo veja, apenas com a indagação se sentiu ou não o toque e qual pé está sendo tocado. Considerou-se a sensibilidade tátil/protetora presente se duas respostas, dentre as três, forem corretas, e será considerada ausente se duas respostas forem incorretas das três aplicações ¹⁵. Foram seguidas as demais recomendações do Ministério da Saúde ¹³.

Cinestesia

Foi avaliada por meio da detecção de direção do movimento passivo articular do tornozelo. O paciente foi instruído a realizar o teste com o membro inferior dominante e com os olhos fechados,

além do mais, estes foram orientados a sentar-se à beira do leito com os membros inferiores balançando livremente.

O examinador movimentou o tornozelo do paciente passivamente em quatro movimentos, seguindo a ordem: dorsiflexão, inversão, flexão e eversão plantar. Após cada realização de um movimento passivo, o indivíduo avaliado teve que indicar verbalmente a direção do movimento “para cima, para dentro, para baixo e para fora”. A cinestesia foi considerada preservada se o participante respondeu corretamente às direções dos quatro movimentos passivos, e negativa se o paciente errou uma das direções de movimentos realizadas ¹⁶.

Propriocepção

Foi avaliada por meio do senso de posição articular, por meio da reprodução de um ângulo articular ¹⁷. O paciente foi instruído a realizar o teste com os olhos fechados e em sedestação. Em sequência, a perna do indivíduo foi movida passivamente em movimento de extensão até chegar a posição alvo com angulação pré-determinada: movimentação de 10° para extensão do joelho, partindo de uma posição neutra com angulação de 90° de flexão do joelho (ângulos verificados por meio de um goniômetro). Foi mantido o membro nesta posição durante 10 segundos e depois ocorrerá o retorno à posição neutra.

Após cinco segundos, o voluntário foi instruído a reproduzir o movimento de forma ativa na tentativa de atingir a posição alvo. O ângulo alcançado foi observado no goniômetro registrado pelos examinadores. Considerou-se alteração proprioceptiva quando o paciente não conseguiu reproduzir o posicionamento de forma que alcance o ângulo predeterminado.

Métodos estatísticos

Os dados foram representados em gráficos e tabelas e analisados por meio de estatística descritiva (frequência absoluta e percentual, média e desvio padrão, mediana e intervalo interquartil (25° a 75° percentil). O teste de *Shapiro-Wilk* foi utilizado para determinar a distribuição (normal ou não normal) dos dados. Dependendo do resultado, o teste t de *Student* ou o teste de *Mann-Whitney* foi usado para comparar as variáveis contínuas entre os grupos. O teste exato de Fisher foi empregado para comparar as variáveis nominais e categóricas. O coeficiente de correlação de *Spearman* foi calculado para determinar a força da correlação. Todos os testes estatísticos foram realizados com auxílio do SPSS versão 20.0, com nível de significância estabelecido em 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

O fluxo de participantes do estudo é mostrado na Figura 1. Durante o período da pesquisa, foram elegíveis um total de 45 indivíduos. Em ambos os grupos houve exclusão de 5 participantes em cada, totalizando uma amostra final de 17 indivíduos no grupo de casos e 18 no de controle.

No total, 35 idosos com variação de idade de 67 a 76 anos, foram incluídos neste estudo e divididos em dois grupos: um com histórico de DM tipo I ou tipo II identificada a partir de prontuários médicos (G1) e outro sem histórico de DM (G2). O maior número de participantes foi do sexo feminino, com frequência de 52% para o grupo G1 e 67% para o G2.

Houve uma proporção maior de participantes casados legalmente ou em união estável, o que também foi observado na procedência, visto que a maior parte dos hospitalizados no HUIBB era da região metropolitana de Belém. Em relação às comorbidades, somente o grupo G1 apresentou duas ou mais, no entanto isso se deve ao fato de que esses pacientes apresentavam ao menos uma comorbidade, a DM.

O tempo médio de internação foi 17 ± 6 dias para o G1 e 12 ± 9 dias para o grupo G2, apresentando um maior tempo de internação nos participantes do grupo G1, mas sem diferença estatística entre os grupos. Nos demais parâmetros da tabela 1 é observado a homogeneidade entre os grupos.

A comparação entre os grupos em relação ao risco de quedas, da força muscular e dos sistemas de equilíbrio está presente na Tabela 2. As pontuações dos escores do instrumento POMA ($p < 0.01$) e do MRC ($p < 0.05$) obtiveram valores significativamente inferiores no grupo caso em relação ao grupo controle. Em contrapartida, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos em relação as variáveis: tátil, sensibilidade vibratória, visual, vestibular, propriocepção e cinestesia.

Verificou-se correlação moderada e diretamente proporcional ($r^2= 0.44$; $p <0.01$) entre os escores da POMA e os escores de MRC (Figura 2), sugerindo que a força muscular periférica pode ter uma influência sobre o risco de quedas. Esta análise entre a POMA e os escores do MRC obtiveram uma correlação ainda mais forte ($r^2: 0.61$; $p <0.01$) no G1, indicando a presença da comorbidade DM como um fator importante.

Ademais, os valores verificados entre o MRC e os dias de internação dos participantes da pesquisa possuíram uma correlação significativa e inversamente proporcional, porém fraca ($r^2= -37$; $p <0.01$) (Figura 3). Enquanto que a correlação entre POMA e os dias de internação dos participantes do estudo foi moderada e inversamente proporcional ($r^2= - 0.49$; $p <0.01$). (Figura 4).

DISCUSSÃO

Os resultados da presente pesquisa demonstram que os pacientes com DM apresentaram significativamente menores scores na escala POMA e no MRC, ou seja, maior risco de queda e força muscular periférica reduzida em comparação com os pacientes não diabéticos. Assim como no presente estudo, a pesquisa de Naveira et al.¹⁸, envolvendo a população idosa, demonstrou que esses indivíduos apresentam declínio no sistema musculoesquelético como: redução da massa, da força e da potência muscular, modificações fisiológicas que podem acarretar em déficits de equilíbrio, alterações na marcha e conseqüentemente predisposição à ocorrência de quedas em idosos.

Além dos próprios efeitos do processo de envelhecimento, para Yang et al.¹⁹, o DM também é fator de risco para a ocorrência de quedas, em sua pesquisa a presença dessa patologia foi associada a um risco de quedas de 64% maior quando comparado a controles saudáveis. Segundo Hewston²⁰, o DM é responsável pela deterioração mais acelerada da força muscular. Isso ocorre devido à desregulação de glicose relacionada especialmente ao DM tipo II, diminuição de fosforilação, complicações no transporte de ATP e acúmulo de gordura intra e intermuscular. Associado a redução da resposta mitocondrial muscular à insulina, que compromete a função muscular na população idosa.

Apesar da pesquisa ter avaliado variáveis dos sistemas de equilíbrio, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos, entretanto, observou-se maiores frequências de alteração no sistema vestibular, visual e vibratório no G1 em comparação com o G2. Para Dias et al.²¹, a DM é um fator de risco para déficits de equilíbrio postural em idosos, devido ao controle inadequado da glicose que pode gerar distúrbios como a neuropatia periférica²², que acomete os nervos motores e sensoriais gerando perda de força e sensibilidade nas extremidades.

Maurer et al.²³, evidenciaram que há uma correlação significativa entre estabilidade postural e equilíbrio funcional com a percepção vibratória, constatando que a sensação de vibração diminuída contribui para déficits de equilíbrio e aumento do risco de queda. De acordo com Quitschal²⁴, a neuropatia periférica e a retinopatia diabética são as complicações mais comuns decorrentes do DM, sendo as principais causas dos déficits de equilíbrio e conseqüentemente do comprometimento acentuado da qualidade de vida. Em relação às alterações vestibulares periféricas, o autor citado anteriormente corrobora que essas estão fortemente influenciadas pela insulina, pois quanto mais altos estes níveis, maior a suscetibilidade do paciente desenvolver uma disfunção de origem vestibular.

A correlação analisada entre as medidas do instrumento POMA e MRC indicaram que quanto maior a força muscular, maior o desempenho do equilíbrio no POMA dos participantes da pesquisa, ou seja, menor o risco de quedas. Do ponto de vista biomecânico, Bezerra et al.²⁵ detalha que graus de força muscular maiores podem implicar em uma melhor adequação musculoesquelética para manutenção do equilíbrio estático e dinâmico. Pinheiro et al.²⁶ avaliaram a relação entre massa muscular e o histórico de queda com idosos, e constatou que quanto menor a massa muscular maior o medo e o risco de cair.

Na análise individual do G1, as variáveis POMA e MRC também foram diretamente significativas, entretanto obtiveram uma correlação mais forte. O achado do presente artigo concorda com os resultados evidenciados por Agostini et al.²⁷ os quais enfatizam que a DM está associada a diversas síndromes geriátricas, dentre elas, a perda de força muscular.

Além do mais, Prasansuk ²⁸ destaca que a redução da força muscular decorrente de complicações do DM atinge em maior proporção os membros inferiores, principalmente os tornozelos e quadril, sendo este declínio muscular capaz de alterar a capacidade de detectar mudanças no equilíbrio e de realização de ajustes apropriados para evitar uma queda, portanto, dificuldade em controle do alinhamento e tônus corporal em relação à gravidade, superfície de sustentação e ambiente físico, portanto, alterações que podem predispor o idoso à queda.

No estudo de Vale et al.²⁹, os níveis de força muscular e POMA foram correlacionados e evidenciou-se que a força dos extensores de joelho e flexores do tornozelo teve correlação com a melhora no desempenho no teste de equilíbrio do POMA. Para a manutenção do equilíbrio estático e dinâmico são utilizadas estratégias de tornozelo e quadril que requerem força muscular das extremidades inferiores, como dorsiflexores, flexores plantares, extensores de joelho e abdutores de quadril, pois são os principais músculos responsáveis pela resposta apropriada mediante um desequilíbrio postural.

Uma correlação inversa foi encontrada entre o POMA e dias de internação, indicando que quantos mais tempo o paciente permaneceu internado na enfermaria, menor desempenho no POMA ele apresentou, ou seja, maior risco de quedas. Sales et al.³⁰, enfatizam em sua pesquisa que os idosos hospitalizados são mais suscetíveis a eventos adversos, tais como a restrição ao leito e perda de massas óssea e muscular, restrição física, polifarmácia e procedimentos terapêuticos, alterações nutricionais, privação sensorial, comorbidades agudas ou crônicas descompensadas. Essas complicações podem levar a um declínio funcional e, conseqüentemente, à maior instabilidade postural e ao risco de quedas, à maior morbimortalidade e a um aumento da permanência hospitalar.

O presente estudo pontua como limitações, a falta de indivíduos que se adequassem nos critérios de inclusão, a amostra reduzida, bem como, o tempo curto de aplicação da pesquisa, e acredita que em virtude disso não pode ter obtido diferenças significativas no que tange a avaliação dos sistemas de equilíbrio. Outra limitação diz respeito a carência de estudos recentes que avaliassem as variáveis

força muscular e sistemas de equilíbrio em pacientes diabéticos e hospitalizados. Entretanto, os resultados podem contribuir para uma nova perspectiva de avaliação desses pacientes no ambiente hospitalar.

CONCLUSÃO

Desta forma, pode-se concluir que os idosos com diabetes mellitus hospitalizados apresentaram maior risco de quedas quando comparados àqueles que não apresentam esta comorbidade. Ademais, a redução da força muscular periférica pode ser um fator de influência na ocorrência de quedas. Sugere-se que novos estudos sejam realizados para investigar o comprometimento dos sistemas de equilíbrio em idosos com diabetes e sua relação com o risco de cair, visto que este conhecimento pode ajudar a ampliar as abordagens para a prevenção de quedas nesta população.

REFERÊNCIAS

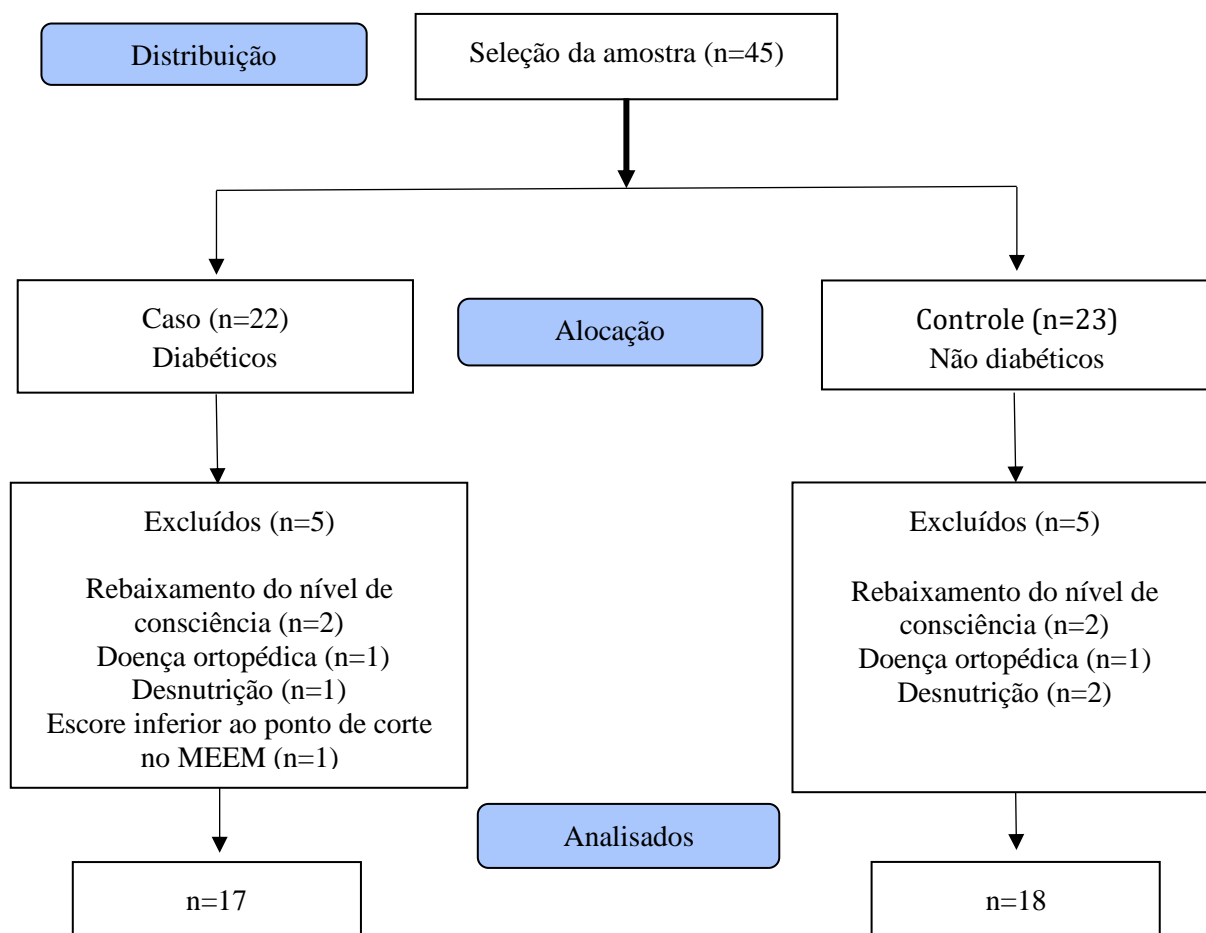
1. Sweileh W. Analysis of global research output on diabetes depression and suicide. *Annal of General Psychiatry*. 2018; 17(1):44-57.
2. Flor LS, Campos MR. Prevalência de diabetes mellitus e fatores associados na população adulta brasileira: evidências de um inquérito de base populacional. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2017; 20(1):16-29.
3. Iser BPM, et al. Prevalência de diabetes autorreferido no Brasil: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde. *Epidemiologia Serviços de Saúde*. 2017; 24(2):305-314. (NAJAFPOUR *et al.*, 2019).
4. Najafpour Z, et al. Risk Factors for Falls in Hospital In-Patients: A Prospective Nested Case Control Study. *International journal of health policy and management*. 2019; 8(5): 300-306.
5. Metti A, et al. Longitudinal changes in physical function and physical activity in older adults. *Age and Ageing*. 2018; 47(4): 558–564.
6. De Souza AC, et al. Equilíbrio postural e acidentes por quedas em diabéticos e não diabéticos. *Revista Brasileira de Saúde Funcional*. 2018; 5(2): 30-44.
7. Brucki SMD, et al. Sugestões para o uso do Mini-Exame do Estado Mental no Brasil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. 2003; 61(3): 777-781.
8. Rubenstein LZ, et al. Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the short-form mini-nutritional Assessment. *J Gerontol Med Sci*. 2001; 56(6), 366-372
9. Gomes GC. Tradução, adaptação transcultural e exame das propriedades de medida da escala “Performance-Oriented Mobility Assessment” (POMA) para uma amostragem de

- idosos brasileiros institucionalizados. Tese (Mestrado)- Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2003. p. 100-10.
10. Tinetti ME, Speechley M. Prevenção de quedas entre idosos. *New England Journal of Medicine*. 1989; 320(16), 1055-1059.
 11. Hislop HJ, Montgomery J. Provas de função muscular: técnica de exame manual. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1996. p.50-1.
 12. Maranhão ET, Maranhão FP. Manobra de sacudir a cabeça para diagnóstico e tratamento da disfunção vestibular. *Revista Brasileira de Neurologia*. 2013; 49(2), 52-6.
 13. Ministério da Saúde. Manual do pé diabético: estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica. Brasília: Secretaria de Atenção à Saúde; 2016. p. 65-8.
 14. De Souza AC, et al. Equilíbrio postural e acidentes por quedas em diabéticos e não diabéticos. *Revista Brasileira de Saúde Funcional*. 2018; 5(2), 30-44.
 15. Oliveira JPE, Vencio S. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes. São Paulo: Editora Clannad; 2017. p. 338-51.
 16. Camargos FF, et al. Estudo da propriocepção e desempenho funcional em idosos com osteoartrite de joelhos. *Brazil Jornal physical therapy*. 2017; 11(22), 13-19.
 17. Carvalho ARD, et al. Inter-rater agreement at knee proprioception tests by goniometry. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2015; 17(1), 7-12.
 18. Naveira MAM, Andreoni S; Ramos LR. Prevalência de sarcopenia no envelhecimento: um problema de Saúde Coletiva. *UNILUS Ensino e Pesquisa*. 2017; 14 (34), 90-99.
 19. Yang Y, Xinhua H, Qiang Z, Rui Z. Diabetes mellitus and risk of falls in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing*. 2016; 45 (6), 761–67.
 20. Hewston P, Deshpande N. Falls and balance impairments in older adults with type 2 diabetes: thinking beyond diabetic peripheral neuropathy. *Canadian journal of diabetes*. 2016; 40 (1), 6-9.

21. Dias VN, et al. Equilíbrio postural em idosos com e sem Diabetes Mellitus tipo 2: Uma análise comparativa. *Research, Society and Development*. 2021; 10 (3), p. 1-9.
22. Barrell K, Smith AG. Peripheral Neuropathy. *Med Clin North Am*. 2019 ;103(2):383-397.
23. Maurer MS, Joyce B, Huai C. "Diabetes mellitus is associated with an increased risk of falls in elderly residents of a long-term care facility." *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2015; 60 (9), 1157-62.
24. Quitschal RM, et al. Postural control in patients with type 2 diabetes with vertigo, dizziness and/or imbalance. *Audiology-Communication Research*. 2019; 24 (5), 54-68.
25. Bezerra MAA, et al. Força e equilíbrio em idosos sedentários e ativos. *Revista Biomotriz*. 2019; 3(3), 92-102.
26. Pinheiro HA, Vilaça KHC; Carvalho GA. Avaliação da massa muscular, risco de quedas e medo de cair em idosos com neuropatia diabética. *Fisioterapia em Movimento*. 2018; 28 (1), 677-83.
27. Agostini CM, et al. Análise do desempenho motor e do equilíbrio corporal de idosos ativos com hipertensão arterial e diabetes tipo 2. *Revista de Atenção*. 2018; 16 (55), 29-35.
28. Prasansuk S et al. Balance disorders in the elderly and the benefit of balance exercise. *Jor Med Assoc Thai*. 2015; 87(10), 1225-1933.
29. Vale FA. Ganho de equilíbrio como efeito complementar do treino de força e flexibilidade em imersão. Tese (Doutorado)- Universidade de São Paulo: São Paulo. 2019. p. 30.
30. Sales MVC, et al. Efeitos adversos da internação hospitalar para idosos. *Geriatrics & Gerontologia*. 2016; 4 (4), 238-46.

APÊNDICE A

Figura 1. Fluxograma de participação dos pacientes na pesquisa.



MEEM: Mini Exame do Estado Mental

APÊNDICE B

Tabela 1: Características clínicas e demográficas dos participantes do estudo.

Variável	G1 (n=17)	G2 (n=18)	p
Idade*	68 ± 8	67 ± 7	NS
IMC*	26 ± 5	24 ± 5	NS
Dias de internação*	17 ± 6	12 ± 9	NS
Gênero**	9 (52)	12 (67)	NS
Feminino	8 (48)	6 (33)	
Masculino			NS
Procedência**	12 (70)	15 (83)	NS
Região metropolitana	5 (30)	3 (17)	
Interior do Estado			NS
Escolaridade (anos) **			NS
< 8	7 (41)	9 (50)	NS
> 8	10 (58)	9 (50)	
Ocupação**	6 (35)	6 (33)	NS
Empregado	11 (65)	12 (67)	
Não empregado			NS
Estado Civil**	7 (41)	5 (28)	NS
Solteiro	10 (59)	13 (72)	
Casado			NS
Diagnóstico**	11 (65)	10 (55)	NS
Infecção	0	5 (28)	
Neoplasia	6 (35)	3 (17)	
Outros			
Comorbidades**	0	7 (39)	NS
Ausente	7 (41)	11 (61)	
1 comorbidade	10 (59)	0	
2 ou mais			

G1: Grupo caso. G2: Grupo controle. IMC: Índice de massa corporal. DP: Desvio Padrão. NS: Não significante. *Valores expressam média ± desvio-padrão. **Dados apresentados como frequência absoluta e relativa (entre parênteses). Utilizou-se o Teste-t de *Student* e o Teste exato de *Fisher*.

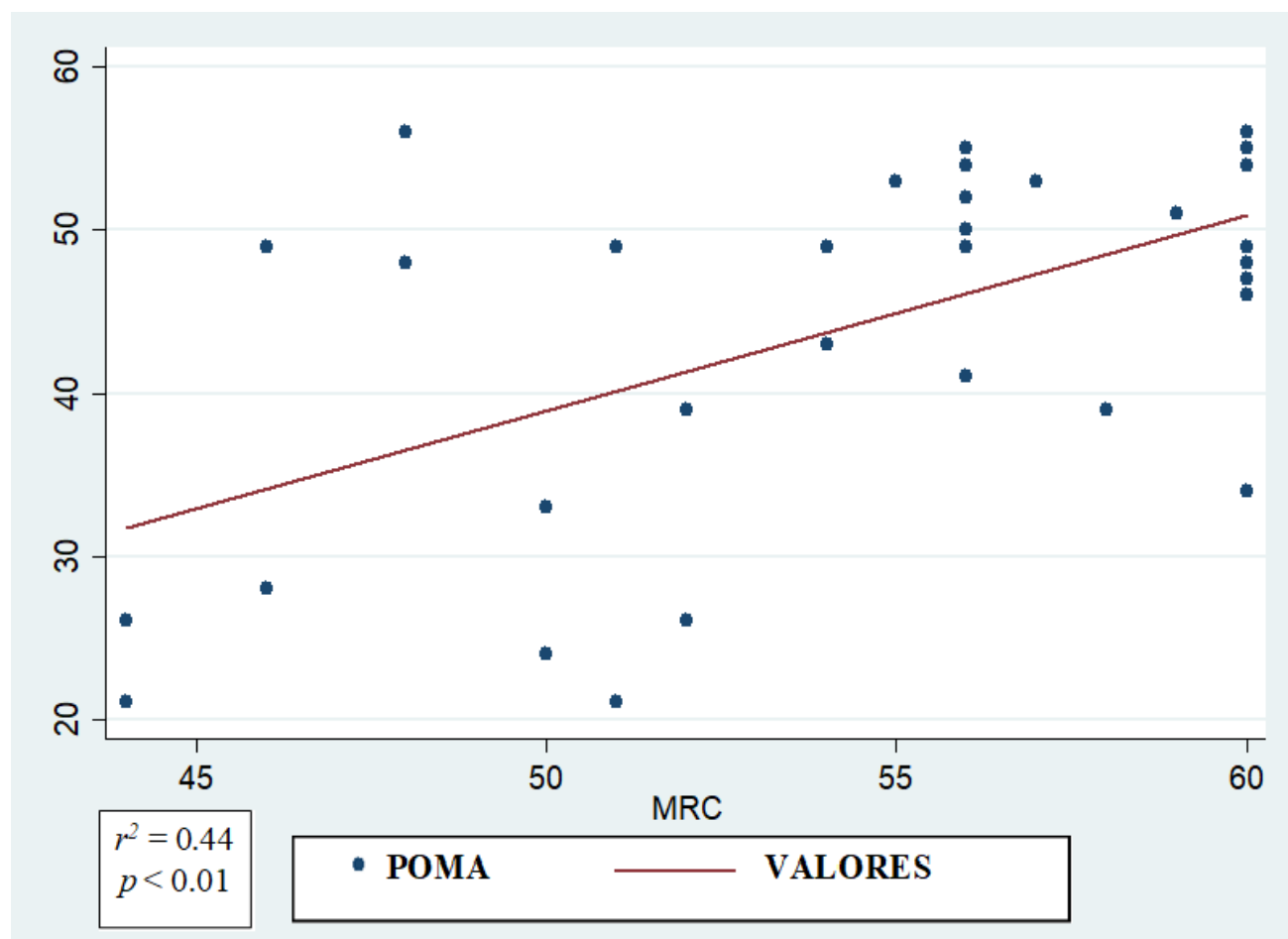
APÊNDICE C

Tabela 2 Análise do risco de quedas, da força muscular e dos sistemas de equilíbrio.

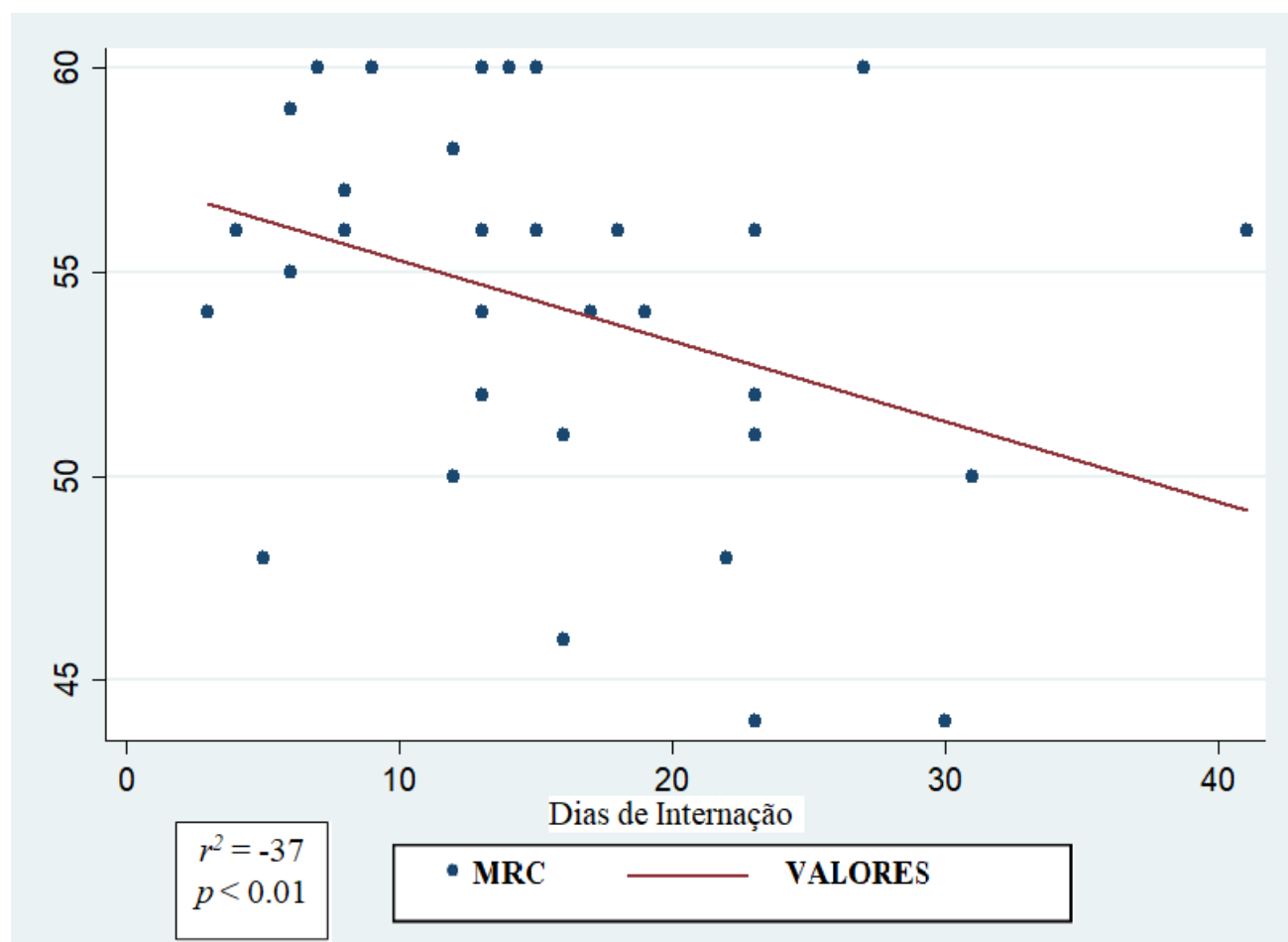
Variável	G1 (N=17)		G2 (N=18)		P
POMA*	39±11	43 (28-49)	48±8	50 (48-54)	< 0.01
MRC*	52±5	54 (50-56)	56±4	56 (54-60)	< 0.05
Sistemas de equilíbrio**	Normal	Alterado	Normal	Alterado	
Vibratório	8 (48)	9 (52)	16 (89)	2 (11)	NS
Tátil	9 (52)	8 (48)	14 (78)	4 (22)	NS
Visual	3 (18)	14 (82)	7(39)	11 (61)	NS
Vestibular	8 (48)	9 (52)	16 (89)	2 (11)	NS
Cinestesia	14 (82)	3 (18)	17 (44)	1 (6)	NS

G1: Grupo caso. G2: Grupo controle. POMA: Avaliação da Mobilidade Orientada pela Performance. MRC: Medical Research Council. *Valores expressam média ± desvio-padrão ou mediana. **Dados apresentados como frequência absoluta e relativa (entre parênteses). Utilizou-se o teste *Mann-Whitney* e o Teste exato de *Fisher*.

APÊNDICE D

Figura 2. Correlação entre os escores do instrumento POMA e do MRC, entre os grupos.

APÊNDICE E

Figura 3. Correlação entre os escores do MRC e os dias de internação, entre os grupos.

APÊNDICE F

Figura 4. Correlação entre os escores do instrumento POMA e os dias de internação, entre os grupos.

