Bruna Martins Dias

Gracielle Silva dos Santos

ASSOCIAÇÃO ENTRE ÂNGULO DE FASE E FUNÇÃO FÍSICO-FUNCIONAL EM IDOSOS COM DIABETES

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2022

Bruna Martins Dias

Gracielle Silva dos Santos

ASSOCIAÇÃO ENTRE ÂNGULO DE FASE E FUNÇÃO FÍSICO-FUNCIONAL EM IDOSOS COM DIABETES

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial do título de Fisioterapeuta.

Orientadora: Profª. Dra. Daniele Sirineu Pereira

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2022

RESUMO

O objetivo desse estudo foi mensurar o impacto do estado nutricional, medido pelo ângulo de fase, no desempenho em atividades físico-funcionais de idosos com diabetes. Trata-se de um estudo transversal, observacional realizado com idosos com diabetes residentes no município de Alfenas - MG. Para a caracterização da amostra de participantes foi realizado um questionário sociodemográfico. O desempenho nas atividades foi mensurado nos testes de força de preensão palmar, velocidade da marcha de 4 metros e *Short Physical Performance Battery* (SPPB). Os dados de bioimpedância elétrica (BIA) do presente estudo foram coletados por meio do aparelho portátil *Biodynamics 450,* o qual realiza medições de bioimpedância de forma segmentada na frequência de 50Hz, por corrente aplicada de 800 microA. A associação entre o ângulo de fase (medida da BIA) e o desempenho nos testes funcionais foi investigado por modelos de regressão linear múltipla. Participaram do estudo 232 idosos com diabetes, com média de idade da amostra foi de 69.72 (±6.27). Os resultados demonstraram que não houve associação entre os valores do ângulo de fase e o desempenho físico-funcional em idosos com diabetes *mellitus* (DM). Esses resultados sugerem uma relação diferenciada para essa população e isso enfatiza a necessidade em termos um melhor acompanhamento dos idosos com diabetes.

Palavras-chave: Ângulo de fase. Diabetes. Função físico-funcional. Idoso. Impedância Elétrica

ABSTRACT

The objective of this study was to measure the impact of nutritional status, determined by the phase angle, on the performance in physical-functional activities of older adults with diabetes. This is a cross-sectional, observational study carried out with elderly diabetics residing in the city of Alfenas - MG. To characterize the sample of participants, a sociodemographic questionnaire was carried out. The performance in activities was measured in tests of handgrip strength, 4-meter gait speed and Short Physical Performance Battery (SPPB). The bioelectrical impedance (BIA) data of the present study were collected using the Biodynamics 450 portable device, which performs bioimpedance measurements in a segmented manner at a frequency of 50Hz, using an applied current of 800 microA. The association between phase angle (BIA measure) and performance in functional tests was investigated by multiple linear regression models. A total of 232 elderly people with diabetes participated in the study, the mean age of the sample was 69.72 (±6.27). The results showed no association between phase angle values and physical-functional performance in older adults with diabetes mellitus (DM). These results suggest a differentiated relationship for this population and this emphasizes the need for better monitoring of elderly with diabetes.

Keywords: Aged. Diabetes. Electric Impedance. Phase angle. Physical-function.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 5

2 JUSTIFICATIVA.....8

3 OBJETIVOS 9

3.1 Objetivo geral 9

3.2 Objetivo específico 9

4 MATERIAIS E MÉTODOS 10

4.1 Critérios de inclusão e exclusão 10

4.2 Dados sociodemográficos e clínicos 10

4.3 Instrumentos e Medidas 11

4.3.1 Força de Preensão Palmar 11

4.3.2 Capacidade Funcional 12

4.3.3 Bioimpedância e Ângulo de Fase.....12

4.3.4 Análise estatística.....13

5 RESULTADOS 15

6 DISCUSSÃO 18

7 CONCLUSÃO 21

REFERÊNCIAS 22

ANEXOS E APÊNDICES 26

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um processo multifatorial de extrema importância, que tanto influencia como é influenciado pelas mudanças e evolução da sociedade. No Brasil, esse processo tem acontecido de maneira muito rápida. No início do século XX, por exemplo, a sociedade era marcada por altas taxas de fecundidade, natalidade e mortalidade, e a expectativa de vida de um brasileiro nessa época era de cerca de 33 anos. Em decorrência de mudanças em diversos campos, como saneamento, saúde e educação, tivemos o avanço da ñtransição demográficaò, com a queda das taxas de natalidade e de mortalidade (DE ANDRADE, 2020). Segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a expectativa de vida dos brasileiros em 2020 era de 76,8 anos, ou seja, em menos de um século o Brasil conseguiu mais do que dobrar a sua expectativa de vida.

O envelhecimento do corpo humano implica em alterações fisiológicas, como o envelhecimento cerebral, perda de massa muscular e óssea. Somadas à essas mudanças, temos também diversos desafios para a saúde pública em consequência do crescimento da população idosa. Um deles é o aumento da prevalência de doenças crônicas não transmissíveis, como hipertensão arterial e diabetes *mellitus* (DM) (LEITE-CAVALCANTI, 2009; BUENO, 2008).

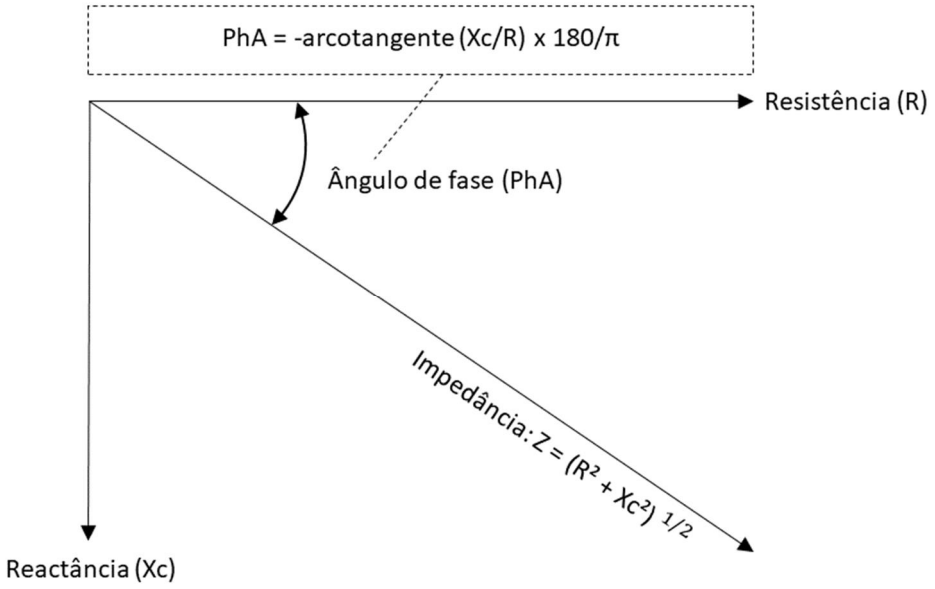
Segundo a Federação Internacional de Diabetes (IDF ï *International Diabetes Federation*), no Brasil em 2021, temos 15,7 milhões de adultos com diabetes (idade entre 20-79 anos), além disso, 1 em cada 3 adultos com diabetes não está diagnosticado. A IDF caracteriza a diabetes como uma doença crônica que ocorre quando o pâncreas não é mais capaz de produzir insulina (ou produz pouca quantidade) ou quando o corpo não consegue utilizá-la de maneira eficaz. Qualquer que seja a causa, a diabetes provoca o aumento dos níveis de glicose no sangue, o que está associado a danos teciduais.

Além disso, a diabetes está relacionada a uma diminuição da nutrição corporal, uma vez que altos índices de glicemia sanguínea podem alterar a osmolaridade celular ocasionando uma desidratação tecidual e consequente desnutrição celular. (ELIA, 2013; CHOI, 2020)

O Ângulo de fase (PhA) é um parâmetro indicador do estado nutricional que compõe a bioimpedância elétrica (BIA). Esse parâmetro tem ganhado relevância nas últimas décadas e é capaz de estimar a composição corporal além do que está presente no índice de massa corporal (IMC), podendo evidenciar comorbidades presentes, prognósticos e predisposição de diferentes condições de saúde. Segundo Elia (2013), ainda há muitos pontos a serem considerados para que as medidas da BIA possam ser utilizadas de forma ampla e eficaz no âmbito clínico. No entanto, a BIA é altamente reproduzível e tem capacidades similares ao IMC, mas de forma mais completa e confiável por envolver diversos fatores.

O ângulo de fase relaciona-se à resistência e à reactância da corrente elétrica. Essas variáveis, por sua vez, têm relação íntima com a massa corporal e o percentual de gordura corporal, sendo que a massa corporal magra, por exemplo, correlaciona-se com a baixa resistência à corrente elétrica (CHOI, 2020). Ainda segundo Choi (2020), o ângulo de fase é capaz de identificar mudanças na massa de tecidos moles, tanto quantitativa quanto qualitativamente. Esse ângulo, expresso pela fórmula arcotangente (reactância/ resistência) * 180°/´ (Figura 1), sofre influência de diversos fatores como: idade, sexo, IMC, grupo étnico e condição clínica do paciente. Segundo estudo de Máttar (1996), o PhA está entre 3 e 15° na maioria da população.

Figura 1: Diagrama da derivação do Ângulo de fase.



Fonte: Imagem produzida pelos autores, traduzida de Uemura, 2020.

Em idosos, a desnutrição, tanto global quanto celular, associada a fatores do envelhecimento pode contribuir para alterações musculoesqueléticas e predispor à sarcopenia e à perda da capacidade físico-funcional (KOSOKU, 2020; YAMADA, 2018). Kosoku (2020) demonstrou forte relação inversa das medidas de PhA e IMC correlacionado a sarcopenia. Da mesma maneira Yamada (2018) demonstrou em um estudo com 1009 idosos Japoneses que houve diferença expressiva entre valores de PhA que indicaram sarcopenia e dinapenia em comparação a pré-sarcopenia e ausência de sarcopenia que foram associados também ao desempenho físico. Com isso foi possível definir um ponto de corte para essa população (homens: 4,05°, mulheres: 3,55°) propiciando a diferenciação dos grupos.

Além disso, como mostrado nos estudos de Genton (2016) e WILHELM-LEEN (2014), houve uma associação entre o ângulo de fase e mortalidade. O estudo de WILHELM-LEEN (2014) evidenciou também a associação dessa medida com a fragilidade. Nesse estudo, realizado nos EUA, foi observado que houve uma grande associação da fragilidade com o ângulo de fase variando entre 2,655 ï 5,419° para mulheres, e 3,070 ï 5,646° para homens. Esse mesmo estudo indicou que a maior associação com a mortalidade está entre os PhA de 1,8 ï 3,1° nas mulheres e 1,7 ï 2,9° nos homens. Vale ressaltar que, mesmo não sendo valores de referências específicos para a população brasileira, esses estudos mostraram que quanto menores os valores do PhA maior é o risco de mortalidade e fragilidade, tanto em pessoas com doenças crônicas, como a Diabetes, quanto nas pessoas sem comorbidades associadas.

Dessa forma, o ângulo de fase pode nos ajudar a identificar o estado de saúde dessa população e seus fatores de risco, além de facilitar o monitoramento e previsão de prognósticos, já que o PhA é capaz de identificar mudanças na integridade celular e alterações no equilíbrio de fluidos (CHOI, 2020).

Apesar de ter ganhado relevância nas últimas décadas, a BIA não tem sido utilizada no âmbito clínico por fisioterapeutas. Além disso, muitos ainda não conhecem o ângulo de fase e a sua aplicabilidade clínica. Considerando que o ângulo de fase tem relação inversa com a sarcopenia, é esperado que índices mais altos do ângulo

de fase tenham relação com redução na capacidade físico-funcional em idosos diagnosticados com Diabetes.

2 JUSTIFICATIVA

A função físico-funcional é determinante para a manutenção da independência dos idosos em realizar suas atividades de vida diária (AVD). Alterações musculoesqueléticas decorrentes do envelhecimento podem ser acentuadas na presença de condições crônicas de saúde como a diabetes *mellitus*.

Estudos sugerem que a função física se relaciona a composição corporal em diferentes faixas etárias (ACKLAND *et al*., 2012; BACCIOTTI *et al.*, 2017; GERMANO *et al.*, 2021). Nesse contexto o ângulo de fase, obtido pela BIA, pode ser usado como indicador de sarcopenia e dinapenia, que são alterações relacionadas à desfechos negativos à saúde, como queda e incapacidade (YAMADA, 2018).

Estudos encontraram uma associação entre valores mais baixos do ângulo de fase com quedas futuras, assim como indicou o ângulo de fase como uma ferramenta que pode predizer desfechos relevantes para a saúde do idoso. Além disso, o ângulo de fase é apontado como uma medida que reflete alterações na composição corporal relacionadas a condições crônicas de saúde e ao desempenho funcional (MULLIE, 2018; UEMURA *et al.,* 2020). No entanto, há uma lacuna na literatura quanto a relação entre o ângulo de fase e função físico-funcional em idosos com diabetes mellitus tipo 2.

Dessa forma, hipotetizamos que o ângulo de fase está associado de maneira direta à função físico-funcional nos idosos com diabetes, ou seja, que valores mais baixos do ângulo de fase estão relacionados à perda da função físico-funcional (redução da força de preensão palmar, menor pontuação no SPPB e maior tempo na execução do TUG) nessa população.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

O objetivo desse estudo foi mensurar o impacto do estado nutricional, medido pelo ângulo de fase, no desempenho em atividades físico-funcionais de idosos com diabetes.

3.2 Objetivo específico

- Caracterizar a amostra quanto aos valores do ângulo de fase;
- Caracterizar a amostra quanto ao desempenho nos testes físico-funcionais (Força de preensão palmar, velocidade da marcha e *Short Physical Performance Battery* (SPPB)).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo transversal observacional contou com a participação de idosos com Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) a partir de 60 anos de idade, que foram recrutados através de contato telefônico a partir das listas de indivíduos com diagnóstico de DM2, fornecida por doze UBS-ESF da cidade de Alfenas - MG ï Brasil. Esse trabalho é um subprojeto da pesquisa: ñAssociação entre diabetes mellitus tipo 2 e sarcopenia, fragilidade e quedas em idosos comunitáriosò, em parceria com a Universidade Federal de Alfenas. Esse estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFAL-MG (Parecer 2.543.714; CAE: 82327817.4.0000.5142). (ANEXOS A e B)

4.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram incluídos no estudo pessoas com idade igual ou superior a 60 anos, com diagnóstico de DM2, sem distinção de sexo ou raça. Os critérios de exclusão foram: idosos com alterações cognitivas detectáveis pelo Mini-exame do Estado Mental, considerando os pontos de corte: 13 para não alfabetizados; 18 para indivíduos com 1 a 7 anos de estudo; 26 para indivíduos com 8 anos ou mais (Bertolucci et al., 1994; Folstein et al., 1975); amputações nos membros inferiores; cirurgia ou fraturas nos membros inferiores nos últimos seis meses; neoplasia nos últimos cinco anos; doença inflamatória ou infecciosa em fase aguda; uso de drogas imunomoduladoras; sequelas neurológicas ou alterações visuais e auditivas que impossibilitassem a realização dos testes propostos.

4.2 DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS E CLÍNICOS

Foram coletados os seguintes dados sociodemográficos da amostra: idade, escolaridade, renda e estado civil. Além disso, foram obtidas Informações relativas aos hábitos de vida, como tabagismo, uso de álcool e nível de atividade física; e,

condições clínicas dos idosos: comorbidades, medicamentos em uso, sintomas depressivos e tempo de diagnóstico por meio de um questionário estruturado (ANEXO C), que foi aplicado em uma entrevista por pesquisadores treinados.

A variável glicemia capilar de jejum foi categorizada de acordo com a meta terapêutica (<100 mg/dL e Ó 100 mg/dL) para o controle glicêmico recomendada pela *American Diabetic Association (2019).*

4.3 INSTRUMENTOS E MEDIDAS

4.3.1 FORÇA DE PREENSÃO PALMAR (FPP)

Essa medida relaciona-se com a função físico-funcional, uma vez que está associada à força muscular geral dos indivíduos e à capacidade de realizar AVD, além de ser um importante preditor de mortalidade nos idosos. É importante ressaltar também que os valores obtidos da força de preensão palmar nos pacientes com diabetes mellitus, quando comparados a indivíduos sem essa comorbidade foram menores. (DE OLIVEIRA, 2009; SASAKI, 2007).

A avaliação da força de preensão palmar foi realizada por meio do Dinamômetro Manual *Jamar®,* desenvolvido em 1954 por Bechtol, esse instrumento possui um sistema hidráulico fechado capaz de mensurar a força de forma rápida. Além disso, esse dinamômetro apresenta boa validade e confiabilidade, e é recomendado pela Sociedade Americana de Terapeutas da Mão e pela Sociedade Brasileira de Terapeutas da Mão e do Membro Superior. (DE OLIVEIRA, 2009; MOREIRA, 2003)

Para a realização do teste, os idosos foram posicionados sentados em uma cadeira sem braços, com os pés totalmente apoiados no chão (quadril e joelho flexionados a 90º), braços paralelos ao corpo, o cotovelo em 90º de flexão, o antebraço e o punho em posição neutra. O teste foi realizado três vezes na mão dominante, com intervalo de um minuto entre os testes. O valor considerado foi o da média obtida entre essas três medidas realizadas com o dinamômetro manual. (FIGUEIREDO, 2007).

4.3.2 CAPACIDADE FUNCIONAL

Para mensurar a capacidade funcional dos participantes foi utilizado o *Short Physical Performance Battery* (SPPB). Esse teste foi adaptado para a população idosa brasileira por Nakano em 2007 e consiste em três domínios de avaliação: 1) equilíbrio - o paciente deve tentar manter-se por 10 segundos em pé com os pés juntos, com um pé parcialmente à frente (Semi-Tandem) e com um pé à frente (Tandem); 2) velocidade de marcha ï para o estudo foi utilizado o percurso de 4 metros, no qual o paciente foi orientado a caminhar com o seu passo habitual; 3) força em membros inferiores ï avaliada indiretamente por meio do teste de sentar e levantar de uma cadeira (com encosto e sem apoio lateral) por 5 vezes. A pontuação do SPPB varia de 0 a 12 pontos, sendo que quanto maior a pontuação melhor o desempenho: 0 a 3 ï incapacidade ou desempenho muito ruim; 4 a 6 ï baixo desempenho; 7 a 9 ï desempenho moderado; 10 a 12 ï desempenho bom. (GURALNIK, 1995; PIRES, 2017; NAKANO, 2007)

4.3.3 BIOIMPEDÂNCIA E ÂNGULO DE FASE

A bioimpedância elétrica (BIA) é um método não invasivo de avaliação da composição corporal e do estado nutricional dos indivíduos. Essa avaliação é realizada a partir de informações coletadas através da transmissão da corrente elétrica pelo corpo, baseando-se no princípio de que os tecidos se opõem de forma diferente à passagem dessa corrente (EICKEMBERG, 2011).

Os dados da BIA do presente estudo foram coletados por meio do aparelho portátil *Biodynamics 450,* o qual realiza medições de bioimpedância de forma segmentada na frequência de 50Hz, por corrente aplicada de 800 microA. Ele oferece com boa precisão diversas medidas, como Ângulo de fase, taxa metabólica basal, resistência, reactância, massa livre de gordura e água corporal total que são inerentes à composição corporal. A avaliação foi realizada pela manhã com os idosos em jejum

de pelo menos 4 horas. Para isso, as coletas foram realizadas entre 07:30 a 9:00h, sendo que os idosos tinham sido orientados a não consumirem alimentos ou água após as 02:00 horas da manhã.

O ângulo de fase (PhA) é obtido através da BIA, por meio da relação entre a reactância e a resistência. Os fatores determinantes para valores do PhA são idade, sexo, distribuição de fluidos, inflamações e índice de massa corporal (KOSOKU, 2020). Sendo que valores mais baixos podem estar associados à morte celular, doenças ou alterações na permeabilidade seletiva da membrana. Enquanto que valores mais altos podem indicar maior quantidade de membranas celulares intactas (EICKEMBERG, 2011). Logo, os dados do PhA podem ser utilizados para rastreamento de patologias e deficiências e possibilitariam intervenções precoces.

4.3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizado um cálculo amostral a partir da fórmula 10 (K + 1), sendo K o número de variáveis independentes. Foram consideradas potenciais variáveis de ajuste idade, sexo, escolaridade, nível de atividade física e tempo de diagnóstico de DM-II, glicemia, massa magra e percentual de massa gorda sendo identificada a necessidade de uma amostra de pelo menos 90 idosos para o estudo. Para a caracterização da amostra foi utilizado valores de média e desvio-padrão, para as variáveis contínuas e discretas, e distribuição de frequência para variáveis categóricas. A normalidade da distribuição dos dados foi analisada pelo teste *Shapiro-Wilk*.

Para investigar a associação entre o ângulo de fase e o desempenho nos testes funcionais foram utilizados modelos de regressão linear múltipla, pelo método *Stepwise*. O coeficiente de determinação múltipla (R2) foi usado para quantificar a força da associação entre a força muscular e as variáveis independentes. O teste-F foi usado para determinar a significância estatística, considerando $p<0,05$. Quanto aos pressupostos do modelo, foi considerada presença de multicolineridade, quando o Fator de Inflação da Variância (VIF) fosse >10 e Tolerância < 0,2; a homocedasticidade foi verificada por meio da observação do gráfico valores preditos

e valores observados e também a normalidade do resíduo não padronizado. Com exceção das variáveis sexo, tempo de diagnóstico, tabagismo e uso de álcool, todas as demais variáveis foram usadas como variáveis quantitativas no modelo de regressão.

Para todas as análises foi usado o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) para Windows (Versão 23.0).

5 RESULTADOS

A amostra foi composta por 232 idosos com média de 69,67 anos (± 6,25), com diagnóstico de DM2. Cerca de 60,4% da amostra apresentava a doença há menos de 10 anos, e 69,0% dos idosos apresentaram IMC acima de 27 kg/m² caracterizando sobrepeso. Todas as características da amostra estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Caracterização da amostra

Variáveis (n=232)	Amostra total	Mulheres (n=132)	Homens (n=100)	Valor p
Idade	69,67 ± 6,25	69,98 ± 6,19	69,28 ± 6,34	0,341
Nº condições de saúde	4,83 ± 1,97	5,57 ± 1,93	3,88 ± 1,58	<0,0001
Glicemia jejum	146,12 ± 52,46	146,33 ± 55,10	145,85 ± 49,11	0,832
Meta glicêmica				
<100 mg/dL	15,1%	18,2%	11,0%	
***Ó**100 mg/dL*	84,9%	81,8%	89,0%	
Tempo de diagnóstico DM2				0,200
Até 5 anos	30,2 %	30,3 %	30,0 %	
6 a 10 anos	30,2 %	34,1 %	25,0 %	
Acima de 10 anos	39,7 %	35,6 %	45,0 %	
Escolaridade (anos)	4,66 ± 3,46	4,40 ± 3,34	5,01 ± 3,61	0,155
Sintomas depressivos (EDG)	3,01 ± 2,87	3,35 ± 3,00	2,57 ± 2,66	0,031
IMC	29,94 ± 5,14	30,774 ± 5,385	28,86 ± 4,61	0,004
Menor que 22 (magreza)	3,4 %	2,3 %	5,0 %	
Entre 22- 27 (eutrófico)	27,6 %	24,2 %	32,0 %	
Maior que 27 (sobrepeso)	69,0 %	73,5 %	63,0 %	
Índice de massa muscular esquelética (Kg)	21,64 ± 4,95	18,41 ± 2,85	25,81 ± 3,84	<0,0001
Massa gorda (%)	0,33 ± ,086	0,38 ± ,063	0,27 ± 0,07	<0,0001
Ângulo de fase	6,84 ± 1,27	6,59 ± 1,21	7,17 ± 1,29	<0,0001
FPP (KgF)	28,27 ± 8,97	22,72 ± 5,61	35,44 ± 7,27	<0,0001
VM (m/s)	0,84 ± 0,25	0,76 ± 0,24	0,94 ± 0,24	<0,0001
SPPB	8,01 ± 1,87	7,52 ± 1,89	8,65 ± 1,66	<0,0001

Legenda: EDG: Escala de Depressão Geriátrica; IMC: Índice de Massa Corporal; FPP: Força de Preensão Palmar; VM: Velocidade de Marcha; SPPB: Short Physical Performance Battery.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

A correlação entre o ângulo de fase e as variáveis são apresentados na Tabela 2. Foram estatisticamente relevantes as variantes IMC, nível de atividade física, sintomas depressivos e tempo de diagnóstico. Foi observada correlação entre o ângulo de fase e as variáveis de força de preensão palmar, de velocidade da marcha e da SPPB.

Tabela 2: Correlação entre o ângulo de fase e variáveis sociodemográficas, clínicas, composição corporal e capacidade funcional

Variáveis (n=232)	Ângulo de fase	Valor p
Idade	-0,356	<0,0001
Sexo	-0,264	<0,0001
Tempo de diagnóstico	0,049	0,454
Glicemia	0,156	0,019
Sintomas depressivos	0,035	0,598
Nível de atividade física	0,034	0,603
IMC	-0,013	0,846
Índice de massa muscular	0,321	<0,0001
Percentual de Massa Gorda	-0,379	<0,0001
FPP	0,337	<0,0001
VM	0,168	0,011
SPPB	0,160	0,015

Legenda: IMC: Índice de Massa Corporal; FPP: Força de Preensão Palmar; VM: Velocidade de Marcha; SPPB: Short Physical Performance Battery.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Os resultados para as análises de regressão são apresentados na Tabela 3. O ângulo de fase apresentou associação significativa e positiva com a FPP. No entanto, ao ajustar para as variáveis idade, sexo, níveis de glicemia, índice de massa muscular e percentual de massa gorda, a associação não permaneceu significativa. Resultados semelhantes foram observados em relação à SPBB. Já para a VM, embora o ângulo de fase tenha apresentado correlação significativa com essa variável, nos modelos de regressão não foi verificada associação significativa entre elas.

Tabela 3: Análise de regressão múltipla para ângulo de fase e variáveis de capacidade funcional

Modelo	ƀ	B	P	IC 95%	ƀ	B	P	IC 95%
FPP		***Modelo Bruto***				***Modelo Ajustado***		
Ângulo de Fase	0,292	2,072	***<0,001***	1,19; 2,95	0,248	0,035	0,451	-0,400; 0,895
Idade	-	-	-	-	-0,215	-0,308	*p< 0,001*	-0,438; -0,178
Sexo	-	-	-	-	0,414	7,483	*p< 0,001*	5,030; 9,936
Glicemia	-	-	-	-	-0,071	-0,012	0,106	-0,027; 0,003
IMM	-	-	-	-	0,301	0,545	*p< 0,001*	0,313; 0,777
Massa gorda	-	-	-	-	-0,074	-7,694	0,191	-19,254; 3,866
VM		***Modelo Bruto***				***Modelo Ajustado***		
Ângulo de Fase	0,042	0,077	0,526	-0,162; 0,316	-0,073	-0,015	0,260	-0,040; 0,011
Idade	-	-	-	-	-0,378	-0,015	*p< 0,001*	-0,021; -0,010
Sexo	-	-	-	-	0,370	0,190	*p< 0,001*	0,094; 0,287
Glicemia	-	-	-	-	-0,135	-0,001	0,024	-0,001; 0,000
IMM	-	-	-	-	-0,163	-0,008	0,069	-0,018; 0,001
Massa gorda	-	-	-	-	-0,148	-0,442	0,056	-0,895; 0,011
SPPB		***Modelo Bruto***				***Modelo Ajustado***		
Ângulo de Fase	0,145	0,215	***0,027***	0,025; 0,404	0,009	0,013	0,897	-0,181; 0,206
Idade	-	-	-	-	-0,321	-0,096	*p< 0,001*	-0,135; -0,058
Sexo	-	-	-	-	0,368	1,392	*p< 0,001*	0,660; 2,125
Glicemia	-	-	-	-	-0,173	-0,006	0,006	-0,011; -0,002
IMM	-	-	-	-	-0,201	-0,076	0,031	-0,146; -0,007
Massa gorda	-	-	-	-	-0,096	-2,108	0,230	-5,560; 1,344

FPP: Força de Preensão Palmar; IMM: Índice de Massa Muscular; VM: Velocidade de marcha; SPPB:

Variáveis dependentes: Força de Preensão Palmar (Kgf), R^2= 0,612; R^2 ajustado = 0,602; p < 0,001; Velocidade de marcha: R^2= 0,266; R^2 ajustado = 0,246; p < 0,001; SPPB: R^2= 0,210; R^2 ajustado = 0,189; p < 0,001.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

6 DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que em idosos com DM2 não houve associação significativa dos valores de ângulo de fase com o desempenho nos testes de função físico-funcionais. Esses resultados divergem de outros estudos realizados na população idosa, sugerindo que essa relação pode ser influenciada por alterações relacionados a essa condição de saúde.

Poucos estudos exploraram a relação entre o ângulo de fase e a funcionalidade em idosos (GERMANO, 2021; TOMELERI, 2019; MATIAS, 2020). Recentemente, Germano (2021) com uma amostra de 339 idosos comunitários brasileiros em Natal-RN, investigou a relação entre o ângulo de fase e medidas de desempenho físico. Esses autores demonstraram que o ângulo de fase foi uma ferramenta capaz de predizer a função física na população idosa e encontraram associação positiva entre o ângulo de fase e força de preensão palmar e velocidade de marcha. Embora tenham considerado o número de comorbidades, com a presença de diabetes dentre essas condições, eles não analisaram a influência especifica das condições de saúde nessa relação.

Em estudo de Uemura (2020), também foi identificada uma associação significativa entre o ângulo de fase e a capacidade funcional em idosos em geral, avaliada pelo teste de velocidade de marcha e força de preensão palmar. Apesar de 12,8% da amostra ser constituída por indivíduos com diagnóstico de diabetes, a influência dessa doença também não foi investigada em relação ao ângulo de fase e função física.

Mesmo em um contexto de alta prevalência da diabetes na população idosa e o seu impacto negativo dessa doença na composição corporal e função físico-funcional nesse grupo etário, não foram encontrados estudos na literatura que pesquisaram a relação entre o ângulo de fase e a funcionalidade em idosos com diagnóstico de diabetes. Isso dificulta a comparação dos nossos resultados com achados de outras investigações.

A literatura aponta também a associação entre menores ângulos de fase com a sarcopenia e dinapenia. Ainda que esses estudos incluam idosos diagnosticados com diabetes, não encontramos pesquisas que investigaram essa associação de

maneira específica em idosos diagnosticados com essa comorbidade (KOSOKU, 2020; MULLIE, 2018; YAMADA, 2018). Em nossa amostra, observamos uma correlação positiva entre as medidas relacionadas ao desempenho nos testes funcionais SPPB, FPP e VM com o ângulo de fase nesses idosos. No entanto, nos modelos de regressão, ao controlar para as variáveis como idade e sexo, a associação entre essas variáveis não foi mantida.

Em idosos com diabetes, Liccini (2016) demonstrou que há grande prevalência de alterações músculo esqueléticas, que podem levar a dinapenia, sarcopenia e fragilidade, condições preditoras de alterações funcionais e incapacidades. Essas alterações podem ser exacerbadas pelas alterações do metabolismo da glicose, já envolvidas nas alterações da composição corporal em indivíduos com diabetes. Segundo Mori (2019), a falta de controle da glicemia contribui para o comprometimento funcional nessa população. Assim, as alterações glicêmicas observadas no presente estudo podem ser um fator que tenha influenciado a relação do ângulo de fase e função física nos idosos com diabetes. Um ponto interessante a ser destacado é que 84,9% dos idosos apresentaram valores glicêmicos fora da meta terapêutica (Ó100 mg/dL).

Em linha com esta hipótese, em estudo de Choi (2020), com amostra de indivíduos com diabetes, com idade entre 30 a 83 anos, identificaram que parâmetros glicêmicos, como hemoglobina glicada e valores de glicemia de jejum, foram independentemente associados de forma negatativa ao ângulo de fase. Assim, nossos resultados sugerem que mecanismos ligados ao desenvolvimento e evolução da DM2, dentre eles alterações na composição corporal e hiperglicemia, podem influenciar a relação entre ângulo de fase e função física.

Em relação aos valores do ângulo de fase em nossa amostra tivemos uma variação entre 6,84 ± 1,27 para a amostra total, sendo que ao considerarmos apenas as mulheres esse valor passa a ser de 6,59 ± 1,21 e para os homens temos o aumento do valor do ângulo de fase para 7,17 ± 1,29. Os estudos brasileiros de Germano (2021) e Tomeleri (2019) encontraram valores menores para os ângulos de fase, sendo para mulheres 5.43 ± 0.70 e para homens 5.99 ± 0.67 no de Germano (2021); e, 5.6 ± 0.6 no de Tomeleri (2019), cuja população foi formada por mulheres de idade 66.7 ± 4.7 anos. Uma possível explicação para isso são as características da

nossa amostra, que apresentou maiores valores para a função físico-funcional do que a amostra de Germano (2021). Além disso, a nossa amostra é específica de idosos diagnosticados com diabetes *mellitus* tipo 2, sendo que a maioria foi diagnosticada há mais de 5 anos e estava fora da meta terapêutica para glicemia. Quando comparamos com a amostra de Choi (2020), cujos participantes possuíam diagnóstico de diabetes, seus resultados foram de 5.99 ± 1.01 para mulheres e de 6.84 ± 0.99 para homens. Apesar da variação dos valores, tivemos a manutenção de valores maiores para homens do que mulheres e resultados mais próximos ao de Choi (2020).

Algumas limitações desse estudo devem ser consideradas, como a amostra de conveniência e a não utilização de outros dados do estado nutricional, como por exemplo a análise do hemograma. Além disso a presença predominante de idosos com índice glicêmico fora dos valores terapêuticos é também um fator que pode ter interferido nos resultados. Por outro lado, destacamos como ponto forte do estudo a originalidade em investigar a relação entre o ângulo de fase e aspectos funcionais de idosos com DM2, e um tamanho amostral adequado para as análises.

7 CONCLUSÃO

Nesse estudo, não foi observada associação entre os valores do ângulo de fase e o desempenho físico-funcional em idosos com *diabetes mellitus.* Isso sugere que idosos com esse diagnóstico podem apresentar um perfil diferenciado, uma vez que, essa condição de saúde somada com o descontrole da glicemia, presente na maioria dos idosos de nossa amostra, podem ter acarretado alterações na composição dos indivíduos que poderiam explicar os nossos resultados.

Considerando a prevalência da diabetes nos idosos e sua possível interferência no ângulo de fase e no desempenho físico-funcional, temos a necessidade de mais estudos na área, uma vez que uma possível implicação dos nossos resultados é que os valores de referência do ângulo de fase para idosos dessa população podem ser diferentes do que para o restante da população idosa. Isso poderia interferir tanto nos parâmetros usados para o acompanhamento dessa população quanto nos pontos de corte para avaliação da sarcopenia e declínio físico-funcional, por exemplo. Esses resultados também enfatizam a necessidade em termos um melhor acompanhamento dos idosos com diabetes, visto que tivemos mais de 80% da nossa amostra com a glicemia fora da meta terapêutica.

REFERÊNCIAS

ACKLAND, T.R.; LOHMAN, T.G.; SUNDGOT-BORGEN, J.; MAUGHAN, R.J.; MEYER, N.L.; STEWART, A.D.; MÜLLER, W. Current status of body composition assessment in sport: review and position statement on behalf of the ad hoc research working group on body composition health and performance, under the auspices of the I.O.C. Medical Commission. **Sports Med**., v.42, n.3, p.227-49, 2012.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. 2. Classification and diagnosis of diabetes: standards of medical care in diabetesð 2019. **Diabetes care**, v. 42, n. Supplement 1, p. S13-S28, 2019.

BACCIOTTI, S., BAXTER-JONES, A., GAYA, A., MAIA, J. The Physique of Elite Female Artistic Gymnasts: A Systematic Review. **Journal of human kinetics**, v. 58, p. 247, 2017.

BERTOLINI, Giovana Navarro. **Equilíbrio e medo de quedas em pessoas idosas:** efeito do treinamento resistido e relação com bioimpedância elétrica e funcionalidade. 2020. Tese (Doutorado em Ciências da Motricidade ï Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente / SP, 2020.

BISCHOFF, H.A., STÄHELIN, H. B., MONSCH, A. U., IVERSEN, M. D., WEYH, A., VON DECHEND, M., AKOS, R., CONZELMANN, M., DICK, W., & THEILER, R. Identifying a cut□off point for normal mobility: a comparison of the timed ó up and goô test in community□dwelling and institutionalised elderly women. **Age and ageing**, v. 32, n. 3, p. 315-320, 2003.

BOHANNON, R.W. Reference Values for the Timed Up and Go test: a descriptive meta-analysis. **Journal of Geriatric Physical Therapy**. v.29, n.2, p.64-68, 2006

BRASIL. Diário Oficial da União. Ministério da Economia/ Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Portaria PR-400,** de 23 de novembro de 2021. Brasília, 2021.

BUENO, J. M.; MARTINO, H. S. D.; FERNANDES, M. F. S.; COSTA, L. S.; SILVA, R. R. Avaliação nutricional e prevalência de doenças crônicas não transmissíveis em idosos pertencentes a um programa assistencial. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, p. 1237-1246, 2008.

CARDOSO, Andrea Ferreira. Particularidades dos idosos: uma revisão sobre a fisiologia do envelhecimento. **EFDeportes. com (Online)[Internet]**, v. 13, p. 130, 2009.

CDC. Assessment The 4-stage Balance Test. **Cdc.gov**, 2017. Disponível em: https://www.cdc.gov/steadi/pdf/STEADI-Assessment-4Stage-508.pdf. Acesso em 20 ago 2021.

CHOI, H.N., KIM, K. A., KIM, Y. S., & YIM, J. E. *Independent Association of Phase Angle with Fasting Blood Glucose and Hemoglobin A1c in Korean Type 2 Diabetes Patients*. **Clinical Nutrition Research**, v. 9, n. 3, p. 205, 2020.

DE ANDRADE, Fabienne Louise Juvêncio Paes. O processo de envelhecimento populacional, apoio social e a institucionalização de idosos. **Revista Campo do Saber**, v. 5, n. 2, 2020.

DE OLIVEIRA, F. B.; MOREIRA, D. Força de preensão palmar e diabetes mellitus. **Rev Bras Clin Med**, v. 7, p. 251-5, 2009.

EICKEMBERG, M., OLIVEIRA, C. C., RORIZ, A. K. C., SAMPAIO, L. R. Bioimpedância elétrica e sua aplicação em avaliação nutricional. **Revista de Nutrição**, v. 24, p. 883-893, 2011.

ELIA, M. Body composition by whole-body bioelectrical impedance and prediction of clinically relevant outcomes: overvalued or underused? **European journal of clinical nutrition**, v. 67, n. 1, p. S60-S70, 2013.

FIGUEIREDO, I. M.; SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C.; SILVA, F. C. M.; SOUZA, M. A. P. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar. **Acta Fisiátrica**, 2007.

FILIPPIN, L. I.; MIRAGLIA, F.; TEIXEIRA, V. N. D. O.; BONIATTI, M. M. Timed Up and Go test no rastreamento da sarcopenia em idosos residentes na comunidade. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 20, p. 556-561, 2017.

GENTON, L., NORMAN, K., SPOERRI, A., PICHARD, C., KARSEGARD, V. L., HERRMANN, F. R., GRAF, C. E. Bioimpedance-derived phase angle and mortality among older people. **Rejuvenation research**, v. 20, n. 2, p. 118-124, 2017.

GERMANO, M. L., DOS SANTOS GOMES, C., AZEVEDO, I. G., FERNANDES, J., DE MEDEIROS FREITAS, R. V., GUERRA, R. O. Relationship between phase angle and physical performance measures in community-dwelling older adults. **Experimental Gerontology**, v. 152, p. 111466, 2021.

GURALNIK, J. M., FERRUCCI, L., SIMONSICK, E. M., SALIVE, M. E., & WALLACE, R. B.. Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. **New England Journal of Medicine**, 332(9), 556-561.,1995.

HORAK, F. B. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? **Age and ageing**, v. 35, n. suppl_2, p. ii7-ii11, 2006.

IDF ï International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 10 ed. Disponível em: https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/. Acesso em: 20 dez 2021.

IDF ï International Diabetes Federation. What is diabetes. Disponível em: https://idf.org/aboutdiabetes/what-is-diabetes.html. Acesso em: 20 dez 2021.

JUN, M. H., KU, B., KIM, J., KIM, K. H., KIM, J. U. Mediation effect of the duration of diabetes mellitus on the decrease in bioimpedance phase angles in ethnically Korean people: A multicenter clinical study. **Journal of diabetes investigation**, v. 12, n. 5, p. 790-802, 2021.

KARUKA, Aline H.; SILVA, José AM; NAVEGA, Marcelo T. Análise da concordância entre instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 15, p. 460-466, 2011.

KOSOKU, A., UCHIDA, J., NISHIDE, S., KABEI, K., SHIMADA, H., IWAI, T., MAEDA, K., HANAYAMA, Y., ISHIHARA, T., NAGANUMA, T., TAKEMOTO, Y. NAKATANI, T. Association of sarcopenia with phase angle and body mass index in kidney transplant recipients. **Scientific reports**, v. 10, n. 1, p. 1-8, 2020.

LEITE-CAVALCANTI, C.; RODRIGUES-GONÇALVES, M. D. C.; RIOS-ASCIUTTI, L. S.; LEITE-CAVALCANTI, A. Prevalência de doenças crônicas e estado nutricional em um grupo de idosos brasileiros. **Revista de Salud Pública**, v. 11, p. 865-877, 2009.

LICCINI, A. P.; MALMSTROM, T. K. Frailty and sarcopenia as predictors of adverse health outcomes in persons with diabetes mellitus. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 17, n. 9, p. 846-851, 2016.

MATIAS, C. N., NUNES, C. L., FRANCISCO, S., TOMELERI, C. M., CYRINO, E. S., SARDINHA, L. B., SILVA, A. M. Phase angle predicts physical function in older adults. **Archives of gerontology and geriatrics**, v. 90, p. 104151, 2020.

MATTAR, J. A. Application of total body bioimpedance to the critically ill patient. Brazilian Group for Bioimpedance Study. **New horizons (Baltimore, Md.)**, v. 4, n. 4, p. 493-503, 1996.

MENDES, Joana; AZEVEDO, Ana; AMARAL, Teresa. **Força de preensão da mão:** quantificação, determinantes e utilidade clínica. Dissertação - Faculdade de Ciência da Nutrição e Alimentação - Universidade do Porto, Porto/ Portugal. 2013.

MOREIRA, D.; ÁLVAREZ, R. R. A.; GOGOY, J. R. D.; CAMBRAIA, A. D. N. Abordagem sobre preensão palmar utilizando o dinamômetro JAMAR®: uma revisão de literatura. **Rev. bras. ciênc. mov**, p. 95-99, 2003.

MORI, Hiroyasu; KURODA, Akio; MATSUHISA, Munehide. Clinical impacto of sarcopenia and dynapenia on diabetes. **Diabetology international**, v. 10, n. 3, p. 183-197, 2019.

MULLIE, L., OBRAND, A., BENDAYAN, M., TRNKUS, A., OUIMET, M. C., MOSS, E., CHEN□TOURNOUX, A., RUDSKI, L. G., AFILALO, J. Phase angle as a biomarker for frailty and postoperative mortality: the BICS study. **Journal of the American Heart Association**, v. 7, n. 17, p. e008721, 2018.

NAKANO, M. M. **Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery ï SPPB: Adaptação Cultural e Estudo da Confiabilidade.** Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.163 f

PIRES, M. C. D. O.; VIEIRA, G. F.; LAGES, A. C. R.; SOBRINHO, M. D. S. Guia para aplicação da Short Physical Performance Battery. **Revista De Trabalhos Acadêmicosï Universo Belo Horizonte**, v. 1, n. 2, 2017.

PODSIADLO, Diane; RICHARDSON, Sandra. The timed ñUp & Goò a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **Journal of the American geriatrics Society**, v. 39, n. 2, p. 142-148, 1991.

REBELATTO, J. R., DE CASTRO, A. P., SAKO, F. K., AURICHIO, T. R. Equilíbrio estático e dinâmico em indivíduos senescentes e o índice de massa corporal. **Fisioterapia em movimento**, v. 21, n. 3, 2017.

SASAKI, H., KASAGI, F., YAMADA, M., & FUJITA, S. Grip strength predicts cause-specific mortality in middle-aged and elderly persons. **The American journal of medicine**, v. 120, n. 4, p. 337-342, 2007.

TIEDEMANN, Anne. **The development of a validated falls risk assessment for use in clinical practice**. Thesis submitted for the Degree of Doctor of Philosophy Sydney, Australia: University of New South Wales, 2006.

TOMELERI, C. M.; CAVALCANTE, E. F.; ANTUNES, M.; NABUCO, H. C. G.; DE SOUZA, M. F.; TEIXEIRA, D. C.; GOBBO, L. A.; SILVA, A. M.; CYRINO, E. S. Phase angle is moderately associated with muscle quality and functional capacity, independent of age and body composition in older women. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 42, n. 4, p. 281-286, 2019.

UEMURA, K., DOI, T., TSUTSUMIMOTO, K., NAKAKUBO, S., KIM, M. J., KURITA, S., ISHII, H., SHIMADA, H. Predictivity of bioimpedance phase angle for incident disability in older adults. **Journal of cachexia, sarcopenia and muscle**, v. 11, n. 1, p. 46-54, 2020.

UEMURA, Kazuki; YAMADA, Minoru; OKAMOTO, Hiroshi. Association of bioimpedance phase angle and prospective falls in older adults. **Geriatrics & gerontology international**, v. 19, n. 6, p. 503-507, 2019.

WILHELM-LEEN, E. R., HALL, Y. N., HORWITZ, R. I., CHERTOW, G. M. Phase angle, frailty and mortality in older adults. **Journal of general internal medicine**, v. 29, n. 1, p. 147-154, 2014.

YAMADA, M., KIMURA, Y., ISHIYAMA, D., NISHIO, N., OTOBE, Y., TANAKA, T., S. OHJI, KOYAMA, S., SATO, A., SUZUKI, M., OGAWA, H., ICHIKAWA, T., ITO, D., ARAI, H. Phase angle is a useful indicator for muscle function in older adults. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 23, n. 3, p. 251-255, 2018.

ZHAO, C., WONG, L., ZHU, Q., YANG, H. Prevalence and correlates of chronic diseases in an elderly population: A community-based survey in Haikou. **PloS one**, v. 13, n. 6, p. e0199006, 2018.

ANEXOS E APÊNDICES

ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisador:	Profª Drª Daniele Sirineu Pereira
Instituição:	Escola de Enfermagem ï Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Alfenas.
Endereço:	Av. Jovino Fernandes Sales, nº 2600 ï Bairro Santa Clara ï Alfenas /MG; CEP 37133-840.

Prezado(a) senhor(a):

O(a) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa: ñ**Associação entre diabetes mellitus tipo II e sarcopenia, fragilidade e quedas em idosos comunitários**ò.

O objetivo da pesquisa é investigar o impacto da DM2 na sarcopenia, fragilidade e risco de quedas em idosos da comunidade.

PROCEDIMENTOS: Inicialmente, será realizada uma avaliação da sua memória. Em seguida, o(a) senhor(a) responderá um questionário, para coleta de informações sobre dados pessoais, hábitos de saúde, medicações utilizadas, presença de doenças e problemas de saúde, capacidade de realizar atividades do dia a dia, sintomas depressivos, auto-percepção da saúde, ocorrência de quedas, medo de quedas, informações sobre atividade física. Em seguida o(a) senhor(a) realizará alguns testes para identificarmos a presença de sarcopenia (diminuição da massa e da força muscular), síndrome da fragilidade (condição de maior vulnerabilidade do organismo) e risco de quedas. Antes e depois dos testes serão realizadas medidas da sua pressão arterial e freqüência cardíaca. Os testes a serem aplicados são:

Composição Corporal: sua altura e massa corporal serão medidos por meio de uma balança e fita métrica, para cálculo do índice de massa corporal. Para a avaliar a sua composição corporal, você será submetido a um exame chamado de bioimpedância. É um exame simples, rápido e indolor, que fornece informações sobre a massa magra e de gordura do seu corpo inteiro.

Força Muscular da Mão: a força da sua mão será avaliada por um equipamento que se chama dinamômetro manual (Marca: Jamar modelo PC5030JI). O teste será realizado na posição assentada, com o cotovelo dobrado (90° de flexão) será solicitado que o(a) sr(a) realize preensão máxima (apertar com sua maior força), com a mão dominante, a alça do equipamento. Serão realizadas 3 medidas, sempre com um minuto de descanso entre uma preensão e outra.

Velocidade de Marcha: o(a) senhor(a) será solicitado a caminhar por um percurso de 4 metros, demarcado no chão por uma fita. O(a) senhor(a) deverá andar em sua velocidade habitual de caminhada.

Mobilidade Funcional: para avaliar sua mobilidade será utilizado teste *Timed Up and Go Test.* Nesse teste será solicitado que o(a) senhor(a) levante de uma cadeira com 44 a 47 cm de altura do assento, sem braços, ande três metros, gire, retorne para a cadeira e sente-se novamente.

Força de Membros Inferiores: o(a) senhor(a) será solicitado a realizar a tarefa de sentar e levantar da cadeira, com 44 a 47 cm de altura do assento, sem braços, por 5 vezes, o mais rápido que puder.

Risco de Cair: Para avaliar o risco de quedas usaremos testes, de aplicação simples e rápida, que permitem medir a visão (usando o quadro de Sneelen que contém linhas de letras que diminuem de tamanho gradativamente), sensações periféricas (percepção do toque de um filamento na lateral do pé), força muscular dos membros inferiores (teste realizado na posição assentada em uma cadeira padrão, onde você deverá puxar uma cinta colocada acima do seu tornozelo com sua força máxima), tempo de reação dos membros superiores (deverá apetado um dispositivo sempre que for dado um estímulo de luz), oscilação corporal (posicionamento de olhos abertos sobre um tapete de borracha com 15 cm de espessura), equilíbrio (ficar em pé com os pés juntos, ficar em pé com um pé a frente do outro na mesma linha) o teste do degrau (colocar os pés de forma alternada em um degrau de forma que cada pé toque o degrau quatro vezes).

Exame de Sangue: De acordo com sua disponibilidade, será agendada e realizada uma coleta de 10 ml de sangue periférico, que será retirado da veia (mediana ulnar) do braço direito, por um profissional qualificado. A coleta de sangue será realizada em laboratório do Campus II da UNIFAL-MG. Serão observadas todas as normas de proteção e segurança com material

pérfuro-cortantes (agulhas e seringas descartáveis, em ambiente estéril). O exame de sangue será analisado para verificar as dosagens de vários marcadores biológicos que podem estar alterados com o envelhecimento e podem predispor a sarcopenia, fragilidade e risco de quedas.

Glicemia Capilar: o teste será realizado por meio de um equipamento chamado Glicosímetro e uma caneta lancetadora (dispositivo com uma pequena agulha em sua extremidade). Com a caneta lancetadora, a ponta do seu dedo será picada na sua parte lateral (menor dolorimento), para se obter uma gota de sangue. A gota de sangue será então colocada em uma tira própria acoplada no Glicosímetro para medida da glicose capilar. Serão observadas todas as normas de proteção e segurança com material pérfuro-cortantes (lancetas estéreis e descartáveis).

RISCOS E DESCONFORTOS: Todos os testes correspondem a atividades que realizamos em nosso dia a dia. Eles são simples e adequados para a avaliação de pessoas idosas. No entanto, existe o risco de ocorrer leve cansaço físico ou desequilíbrios durante a realização dos testes, como em qualquer atividade que realizamos em nossa rotina. Para reduzir esses riscos, todos os testes serão aplicados por pesquisadores treinados, em local adequado e seguro. Caso ocorra qualquer sinal clínico de cansaço, como falta de ar, sudorese, ou qualquer outra manifestação de desconforto, os testes serão interrompidos. Serão realizadas medidas da sua pressão arterial e freqüência cardíaca, antes e após os testes.

Na coleta de sangue e glicemia capilar há o risco de ocorrer hematoma ou um leve dolorimento no local. Será utilizado material descartável para não haver possibilidade de contaminação. O procedimento será realizado por um profissional qualificado e todas as normas de utilização de materiais pérfuro-cortantes serão seguidas para o descarte desses materiais.

Para *eventuais danos, comprovadamente decorrentes dos procedimentos da pesquisa, você terá direito à assistência, sob responsabilidade dos pesquisadores responsáveis, e garantida indenização, conforme decisão judicial ou extra-judicial.*

Para assegurar seu anonimato, todas as suas respostas e dados serão confidenciais. Para isso, o(a) senhor(a) receberá um número de identificação ao entrar no estudo e o seu nome nunca será revelado em nenhuma situação. Quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer evento ou revista científica, o(a) senhor(a) não será identificado, uma

vez que os resultados finais serão divulgados caracterizando o grupo total de participantes do estudo.

BENEFÍCIOS: Os benefícios de participar do estudo incluem o conhecimento da sua condição de saúde, incluindo as condições de sarcopenia, fragilidade, risco de quedas e alterações da mobilidade. O(a) senhor(a) será convidado(a) para participar de palestras educativas. A partir dos resultados das avaliações, serão orientados sobre como prevenir as quedas no seu dia a dia e manter sua independência funcional. Os participantes da pesquisa também poderão ser beneficiados, em propostas futuras, pela oportunidade de participação em grupos de promoção de saúde e prevenção de sarcopenia, fragilidade e quedas, dentre outras atividades que venham a ser desenvolvidos pelo grupo de pesquisa.

Os resultados deste estudo poderão, ainda, ajudar profissionais da área de Geriatria e Gerontologia e da Fisioterapia a compreender melhor sobre os fatores relacioandos a sarcopenia, fragilidade e risco, além de fornecer informações importantes para futuras pesquisas na área do envelhecimento.

RECUSA OU ABANDONO: A sua participação neste estudo é inteiramente voluntária (nenhum participante do projeto receberá compensação financeira para participação no estudo), e o(a) senhor(a) é livre para recusar participar ou abandonar o estudo a qualquer momento, sem nenhum prejuízo a sua participação em serviços de saúde aos quais é vinculado.

O(a) senhor(a) poderá fazer perguntas ou solicitar informações atualizadas sobre o estudo em qualquer momento do mesmo, seja com algum dos pesquisadores ou com o Comitê de Ética e Pesquisa, cujos contatos encontram-se nesse Termo. Depois de ter lido as informações acima, se for de sua vontade participar deste estudo, por favor, preencha o termo de consentimento, em duas vias (uma para o pesquisador e outra para o participante).

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaração e assinatura

Eu, _____, declaro que li e entendi as informações referentes a minha participação no estudo **ñAssociação entre diabetes mellitus tipo II e sarcopenia, fragilidade e quedas em idosos comunitáriosò**.

Os objetivos, procedimentos e linguagem técnica da pesquisa foram satisfatoriamente explicados. Tive tempo, suficiente, para considerar as informações acima e tive a oportunidade de tirar todas as minhas dúvidas e ficarei com uma cópia do presente documento.

Estou assinando este termo voluntariamente e tenho direito, de agora ou mais tarde, discutir qualquer dúvida que venha a ter com relação ao estudo com os pesquisadores responsáveis pelos telefones informados abaixo.

Data: _____/_____/_____
Participante: _____
Pesquisadora: _____

Pesquisador responsável

Profª Drª Daniele Sirineu Pereira - Telefone: (35) 3292-2377; (35) 92202829

Unifal - Campus II - Av. Jovino Fernandes Sales, 2600, Santa Clara

Alfenas ï MG; CEP: 37133-840.

Comitê de Ética e Pesquisa - Telefone: (35) 3701-9260

Unifal ï Sede - Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700; Prédio O - sala 315; Alfenas ï MG; CEP: 37130-001.

E-mail: comite.etica@unifal-mg.edu.br

ANEXO B - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

Plataforma Brasil

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Associação entre diabetes mellitus tipo II e sarcopenia, fragilidade e quedas em idosos comunitários

Pesquisador: Daniele Sirineu Pereira

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 82327817.4.0000.5142

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS - UNIFAL-MG

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.543.714

Apresentação do Projeto:

Trata-se de estudo transversal, com amostra de idosos comunitários com e sem DM2, a serem avaliados por meio de medidas e instrumentos validados e amplamente usados na avaliação da pessoa idosa para os desfechos sarcopenia, fragilidade e risco de quedas.

Objetivo da Pesquisa:

Geral

Investigar o impacto da DM2 na sarcopenia, fragilidade e risco de quedas em idosos da comunidade.

Específicos:

- Caracterizar a amostra quanto aos parâmetros sociodemográficos, clínicos e funcionais;
- Comparar a ocorrência de sarcopenia, fragilidade e risco de quedas entre idosos com e sem DM2;
- Comparar os níveis dos marcadores inflamatórios entre idosos com e sem DM2;
- Analisar a associação entre DM2 e a sarcopenia, fragilidade e risco de quedas;
- Analisar a associação entre DM2 e os níveis dos mediadores inflamatórios adiponectina, resistina, leptina, receptor solúvel do fator de necrose tumoral- (sTNFR1) e interleucina(IL)-8.

a. Objetivos claros e definidos

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700
Bairro: centro **CEP:** 37.130-000
UF: MG **Município:** ALFENAS
Telefone: (35)3299-1318 **Fax:** (35)3299-1318 **E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br

b. Coerência

c. Exequíveis

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Leve cansaço físico e desequilíbrio durante o desempenho dos testes. Os testes serão interrompidos a qualquer sinal clínico de sobrecarga, tais como dispnéia, sudorese, queixa de cansaço ou qualquer outra manifestação contrária a continuação da realização do exame. A aplicação dos testes será realizada por pesquisadores previamente treinados, em ambiente clínico padronizado e seguro.

Na coleta de sangue há o risco de ocorrer hematomas ou um leve dolorimento. Para minimizar será utilizado material descartável para não haver possibilidade de contaminação. O procedimento será realizado por um profissional qualificado e todas as normas de utilização de materiais pérfuro-cortantes serão seguidas para o descarte desses materiais.

Benefícios: Os benefícios de participar do estudo incluem o conhecimento da sua condição de saúde, incluindo as condições de sarcopenia, fragilidade, risco de quedas e alterações da mobilidade.

a. Apresentou os riscos e a correta ação para minimiza-lo e também apresentou os benefícios.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

a. Metodologia da pesquisa – está adequada para o que propõem nos objetivos

b. Referencial teórico da pesquisa – está atualizado, suficiente para aquilo que se propõe.

c. Cronograma de execução da pesquisa – Presente e adequado no projeto e adequado nas informações básicas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Termos obrigatórios do projeto:

a. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE): presente e adequado

b. Termo de Assentimento (TA): não se aplica

c. Termo de Assentimento Esclarecido (TAE): Não se aplica

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

d. Termo de Compromisso para Utilização de Dados e Prontuários (TCUD): não se aplica

e. Termo de Anuência Institucional (TAI): presente e adequado

f. Folha de rosto: presente e adequado

g. Projeto de pesquisa completo e detalhado: presente e adequado

Recomendações:

Não há

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

aprovação

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1058387.pdf	22/12/2017 15:21:54		Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	ConcordanciaProfissionalColetaSangue.pdf	22/12/2017 15:20:05	Daniele Sirineu Pereira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDMSarcopeniaFragilidadeCEP.pdf	22/12/2017 15:18:37	Daniele Sirineu Pereira	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaracaoDaniele.pdf	22/12/2017 15:17:34	Daniele Sirineu Pereira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermoConsentimento.pdf	22/12/2017 15:17:17	Daniele Sirineu Pereira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AutorizacaooInstitucional.pdf	22/12/2017 15:17:01	Daniele Sirineu Pereira	Aceito
Folha de Rosto	FolhaRosto.pdf	22/12/2017 14:49:13	Daniele Sirineu Pereira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700
Bairro: centro **CEP:** 37.130-000
UF: MG **Município:** ALFENAS
Telefone: (35)3299-1318 **Fax:** (35)3299-1318 **E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

ALFENAS, 14 de Março de 2018

Assinado por:
Marcela Filié Haddad
(Coordenador)

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700
Bairro: centro **CEP:** 37.130-000
UF: MG **Município:** ALFENAS
Telefone: (35)3299-1318 **Fax:** (35)3299-1318 **E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br

ANEXO C - QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO E CLÍNICO

IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

Sexo: ( ) 1. Feminino ( ) 2. Masculino Data de nascimento: ____/____/_____ Idade: ____ anos

Telefone(s):_____

Endereço: Rua _____

No:_____/Complemento_____; Bairro: _____
CEP:_____

AVALIAÇÃO SÓCIO-DEMOGRÁFICA:

Qual é o seu estado civil?

(1) Casado (a) ou vive com companheiro (a) (3) Divorciado (a) / Separado (a)

(2) Solteiro (a) (4) Viúvo (a)

Quantas pessoas moram com o(a) senhor(a)? (Nº total, excluindo empregados domésticos):_____

O sr(a) tem renda própria?

(0) Não

Sim:

(1) Pensionista (3) Aposentadoria + pensão

(2) Aposentado (4) Outro: _____

Aproximadamente, qual o valor da renda FAMILIAR mensal em número de salários mínimos? _____ *(se o idoso falar o valor, anote e faça a conta posteriormente)*

O(a) senhor(a) considera que têm dinheiro suficiente para cobrir suas necessidades da vida diária? *(considerar a renda familiar como um todo)*

(0) Não (1) Sim

O(a) senhor(a) exerce atividade remunerada atualmente?

(0) Não

(1) Sim; Qual a sua atividade de trabalho?_____

Quantas vezes realiza a atividade por semana? _____

Quantos anos completos de escola? (desconsiderar anos repetentes) _____ anos

CONDIÇÕES DE SAÚDE IDENTIFICADAS: *Algum médico já disse que o(a) senhor(a) tem algum dos seguintes problemas de saúde?*

Diabetes	(0)Não	(1)Sim
Pressão Alta/ Usa remédio para controlar a pressão (HAS)	(0)Não	(1)Sim
Derrame / Isquemia cerebral (Acidente Vascular Encefálico)	(0)Não	(1)Sim
Doença de Parkinson	(0)Não	(1)Sim
Depressão	(0)Não	(1)Sim

Vertigem/Tontura/Labirintite	(0)Não	(1)Sim
Perda de Urina em algum momento? (Incontinência Urinária)	(0)Não	(1)Sim
Perda de Fezes em algum momento? (Incontinência Fecal)	(0)Não	(1)Sim
Osteoporose	(0)Não	(1)Sim
Artrite ou reumatismo	(0)Não	(1)Sim
Doença do coração (arritmia, angina, insuficiência cardíaca)	(0)Não	(1)Sim
Doença do pulmão / DPOC/ Asma	(0)Não	(1)Sim
Hipotireoidismo	(0)Não	(1)Sim
Dislipidemia	(0)Não	(1)Sim
Doença Renal	(0)Não	(1)Sim
Amputação devido a Diabetes	(0)Não	(1)Sim

Outros: _____

Número total de condições relatadas: _____

MEDICAÇÃO: *(pedir o idoso para ver as caixas ou receitas das medicações em uso constante para anotação)*

Quais medicamentos o sr(a) usa? (colocar nomes, dosagens, horários): *Considerar uso de vitaminas!*

8.1.a Medicamento: _____; Dosagem: _____; Horário:_____

8.1.b Medicamento: _____; Dosagem: _____; Horário:_____

8.1.c Medicamento: _____; Dosagem: _____; Horário:_____

8.1.d Medicamento: _____; Dosagem: _____; Horário:_____

8.1.e Medicamento: _____; Dosagem: _____; Horário:_____

8.2 (____) Número total de medicamentos (0) Não toma nenhum medicamento

Glicemia de jejum: _____

ASPECTOS RELACIONADOS AO DIABETES

Há quanto tempo o Sr(a) tem diabetes? Tempo total em anos _____

(0) Menos de 5 anos; (1) 5 a 10 anos; (2) 10 a 15 anos; (3) 15 a 20 anos; (4) mais de 20 anos

Qual é o seu tipo de Diabetes? (0) Tipo I (1) Tipo II

Como sua Diabetes é tratada?

(0) Dieta apenas (1) Antidiabético oral apenas (2) Insulina apenas

(3) Dieta + antidiabético oral (4) Dieta + insulina (5) Dieta + antidiabético oral + insulina

(6) Não está fazendo tratamento

O sr(a) participa de algum grupo de orientação sobre diabetes? (0)Não (1)Sim

Antecedentes familiares: Algum de seus familiares (pai, mãe, irmãos, avós) tem algum desses problemas de saúde?

(0) Pressão Alta (1) Diabetes (2) Infarto agudo do miocárdio (3) Obesidade (4) Derrame

Nos últimos 12 meses, o(a) senhor(a) fez alguma consulta ao dentista?

(0) Não (1) Sim. Quantas? _____

Nos últimos 12 meses, o(a) senhor(a) fez alguma consulta médica para controle do diabetes?

(0) Não (1) Sim. Quantas? _____

HÁBITOS DE VIDA

O(a) sr(a) fuma?

(0) Não, nunca fumou

(1) Já fumou, mas parou. Fumou por quanto tempo? _____. Quantos cigarros/dia? _____

(2) Fuma. Há quanto tempo fuma?_____. Quantos cigarros/dia? _____

O(a) sr(a) consome bebidas alcoólicas?

(1) Não, nunca bebeu. (4) Bebe 2 a 4 vezes por mês

(2) Já bebeu, mas hoje não consome bebida alcoólica. (5) Bebe 2 a 3 vezes por semana

ATIVIDADE FÍSICA

Uma série de atividades de lazer está listada abaixo. Marcar ñSimò para as atividades que praticou nas **últimas 2 semanas**. Depois, marcar quantas vezes na semana e quanto tempo gastou em média em cada uma das vezes

Você realizou esta atividade nas **ÚLTIMAS 2 SEMANAS?**		NÃO	SIM	Média de vezes por semana		Tempo por ocasião que fez a atividade
				1ª semana	2ª semana	
A030 ï 8,0	Uso voluntário de escada (1 lance de escada = 1 andar = ½ segundo)					
C280 ï 6,0	Natação em piscina					
F560 ï 4,5	Cortar grama com carrinho de cortar grama					
F590 ï 5,0	Afofar terra, cavando, cultivando plantas					
B150 ï 4,5	Exercícios domiciliares					
E400 ï 4,0	Voleibol					
A010 ï 3,5	Caminhada recreativa (passeio)					
B160 ï 6,0	Exercícios em clube/ academia					
F580 ï 4,5	Tirando o mato e cultivando plantas					
A125 ï 5,5	Dança					
G630 ï 4,5	Pintura interna de casa					
B180 ï 6,0	Corrida leve ï caminhada					
B210 ï	Musculação					

6,0						
F610 ï 6,0	Remoção de terra com pá					
0000 ï 4,0	Faxina moderada					
A050 ï 7,0	Caminhada com mochila (sacola supermercado pesada)					
F600 ï 4,0	Trabalho com ancinho na grama					
A040 ï 6,0	Caminhada ecológica					

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS:

Peso: _____ kg; Altura: _____m; IMC:_____Kg/m²

FORÇA DE PREENSÃO MANUAL ï JAMAR (kgf): **FAZER COM A MÃO DOMINANTE**

(sentado em cadeira sem braços, mão dominante, cotovelo fletido a 90º, ombro aduzido, sem apoiar o equipamento em lugar nenhum; Manter a contração por 6-8s, estimular o idoso, ***descansar cerca de 1 minuto entre cada tentativa****)*

1ª tentativa_____ 2ª tentativa_____ 3ª tentativa_____ **Média:** _____ Kgf