

5.1 Manuscrito 1

FATORES DE RISCO PARA SARCOPENIA EM IDOSOS EM 3 ANOS DE SEGUIMENTO

O manuscrito será submetido à revista *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle* e foi elaborado conforme as instruções para autores desse periódico, disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/page/journal/1353921906009/homepage/ForAuthors.html>.

FATORES DE RISCO PARA SARCOPENIA EM IDOSOS EM 3 ANOS DE
SEGUIMENTO

RISK FACTORS FOR OLD SARCOPENIA IN 3 YEARS OF FOLLOW-UP

Fernanda Souza Matos¹, José Ailton Oliveira Carneiro²

¹Mestranda em Ciências da Saúde pelo Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Jequié, Bahia, Brasil.

²Doutor em Ciências da Saúde. Professor adjunto do Departamento de Saúde I. Universidade Estadual do Sudeste da Bahia (UESB), Jequié, Bahia, Brasil.

Autor correspondente: Fernanda Souza Matos. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Núcleo de Estudos em Epidemiologia do Envelhecimento. Rua José Moreira Sobrinho, SN - Jequezinho. CEP 45206-190 – Jequié-BA, Brasil. Tel: (73) 3528-9600. E-mail: fm_fisio@hotmail.com.

RESUMO

O estudo teve por objetivo identificar a incidência e os fatores de risco para sarcopenia em idosos residentes de comunidade em três anos de seguimento. Métodos: Trata-se de um estudo aninhado a uma coorte realizado em janeiro de 2011 e fevereiro de 2014. A população do estudo foi composta por 190 idosos, com idade ≥ 60 anos, de ambos os sexos. A sarcopenia foi definida por meio dos critérios de diagnóstico proposto pelo consenso Europeu, como: baixa massa muscular, redução da força e/ou desempenho físico. As variáveis independentes do estudo foram características sociodemográficas, fatores comportamentais e condições de saúde. Resultados: Dos 190 idosos do estudo, 50% são do sexo feminino, a média de idade nas mulheres foi de $72,2 \pm 7,8$ anos e nos homens $72,4 \pm 8,4$. A incidência de sarcopenia na população estudo foi 11,6%. Os fatores de risco para a sarcopenia foram idade maior ou igual a 80 anos ($RR_{aj} = 8,96$; $IC95\%: 2,78 - 28,91$) e baixo peso ($RR_{aj} = 12,72$; $IC95\%: 1,67-96,74$). Conclusão: Os principais fatores de risco para a sarcopenia em idosos residentes em comunidade em três anos de seguimento foram idade avançada e baixo peso.

Palavras Chave: idoso, fatores de risco, sarcopenia

ABSTRACT

The aim of the study was to identify the incidence and risk factors for sarcopenia in elderly community residents at three years of follow-up. Methods: This is a nested study in a cohort conducted in January 2011 and February 2014. The study population consisted of 190 elderly individuals, aged ≥ 60 years old, of both sexes. Sarcopenia was defined by the diagnostic criteria proposed by the European consensus, such as: low muscle mass, reduced strength and / or physical performance. The independent variables of the study were sociodemographic characteristics, behavioral factors and health conditions. Results: Of the 190 elderly in the study, 50% were female, mean age in women was $72,2 \pm 7,8$ years and in men $72,4 \pm 8,4$ years. The incidence of sarcopenia in the study population was 11,6%. The risk factors for sarcopenia were age greater than or equal to 80 years (RRaj = 8,96, 95% CI: 2,78 – 28,91) and low weight (RRaj = 12,72, 95% CI: 1,67- 96,74). Conclusion: The major risk factors for sarcopenia in community-dwelling elderly at three-year follow-up were advanced age and low weight.

Keywords: elderly, risk factors, sarcopenia

INTRODUÇÃO

A sarcopenia é uma síndrome caracterizada pela perda progressiva e generalizada da musculatura esquelética, força e performance física, [1,2] podendo levar a implicações adversas à saúde do idoso como mortalidade, quedas e incapacidade física [3-5].

Desse modo, o European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) recomenda o diagnóstico de sarcopenia utilizando três critérios: a presença de baixa massa muscular, redução da força muscular e/ou desempenho físico. Assim, a utilização desses critérios na prática clínica, que apresenta fácil aplicação e não necessita de equipamentos de alto custo, deve melhorar tanto a identificação como o tratamento dessa síndrome [1].

Existem vários recursos utilizados para o diagnóstico da sarcopenia em indivíduos idosos, desde exames de imagem, até testes de desempenho motor, apresentando diferença na incidência em razão do critério utilizado. Estudos realizados na Itália para estimar a incidência de sarcopenia em indivíduos com 80 anos ou mais de idade, apontou 21,8% e 25,4% de idosos com sarcopenia, com 7 e 2 anos de seguimento, respectivamente [4,6]. Outra pesquisa realizada na Holanda com indivíduos de 65 anos ou mais calculou que 10,2% destes apresentaram a síndrome, após três anos de seguimento [7]. Estudo realizado no Brasil, em São Paulo, com seis anos de seguimento apontaram 13,4% de indivíduos com sarcopenia [5].

Os principais fatores de risco para sarcopenia são: sexo feminino, idade avançada, presença de doença pulmonar, presença de acidente vascular encefálico, redução da capacidade funcional, menor índice de massa corporal, declínio na força de preensão manual e velocidade da caminhada, menor circunferência da cintura, nutrição inadequada, cognitivo ruim e quedas [4, 9-11].

Nesse contexto, tendo em vista as implicações da sarcopenia e a importância da manutenção da massa, força muscular e desempenho físico em idosos, tornam-se necessários

estudos com diferentes tempos de seguimento que identifique os fatores de risco para sarcopenia.

A identificação de fatores de risco para sarcopenia poderá contribuir para o planejamento e implementação de políticas e intervenções eficazes para reduzir os eventos adversos relacionados à sarcopenia. Assim, este estudo teve por objetivo identificar a incidência e os fatores de risco para sarcopenia em idosos residentes de comunidade em três anos de seguimento.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo prospectivo aninhado a uma coorte, o qual utilizou dados da pesquisa epidemiológica e populacional denominada “Estado nutricional, comportamentos de risco e condições de saúde dos idosos de Lafaiete Coutinho-BA”, realizado em janeiro de 2011 e fevereiro de 2014. O projeto foi aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (Protocolo nº 064/2010 e 491.661/2013).

O estudo foi conduzido com todos os idosos residentes na zona urbana, com idade ≥ 60 anos, cadastrados na Estratégia de saúde da Família. Dos 355 idosos residentes na zona urbana de Lafaiete Coutinho em 2011, 316 (89,0%) participaram da primeira coleta de dados. A coleta de dados foi realizada em Fevereiro de 2014, e dos 316 idosos que participaram da primeira coleta, 233 (73,7%) foram elegíveis para o acompanhamento. Para o presente estudo foram excluídos os idosos que saíram do acompanhamento e que apresentaram sarcopenia no início da coorte (2011), sendo a população final constituída de 190 idosos (Figura 1).

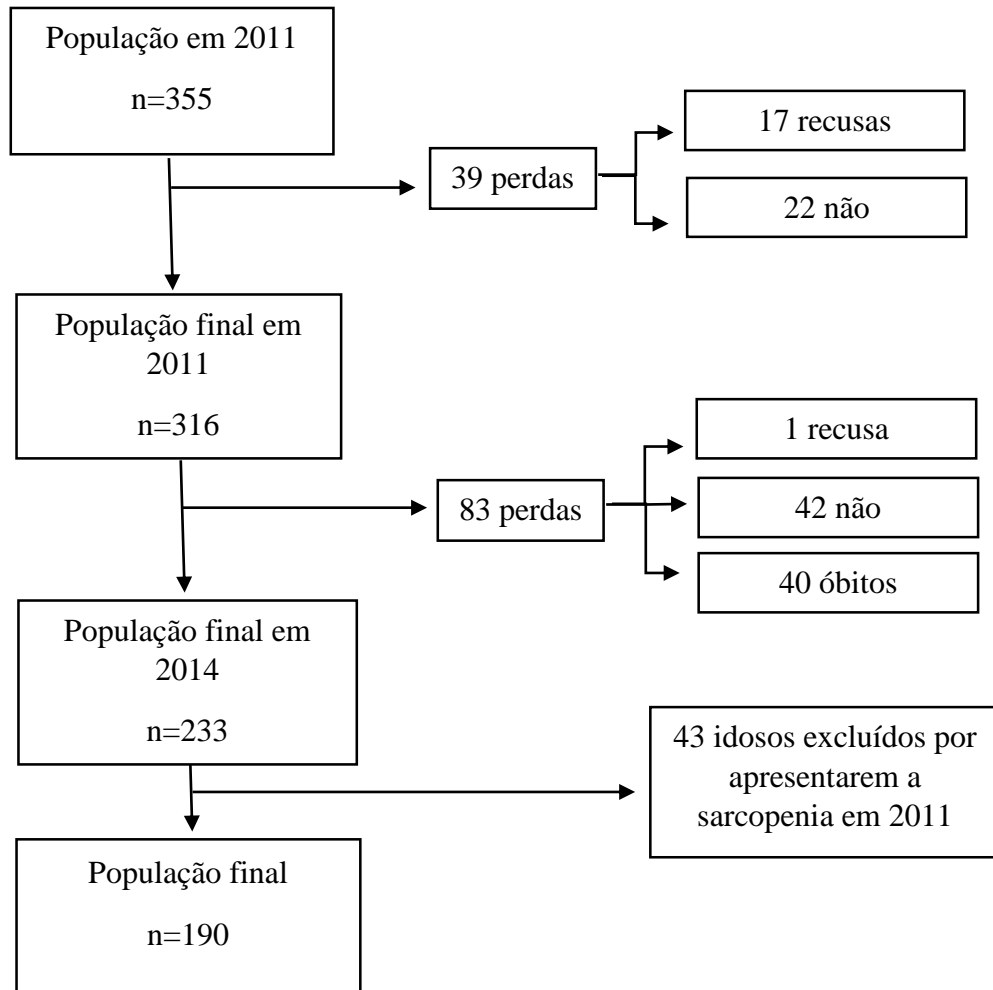


Fig 1 Diagrama do processo de inclusão de idosos no estudo. Lafaiete Coutinho, Brasil, 2011-2014

Os dados foram coletados em duas etapas a primeira consistiu de uma entrevista domiciliar e na segunda foram realizadas as medidas antropométricas e de força muscular nas unidades de Saúde do Município.

Anteriormente a entrevista foi realizada uma triagem cognitiva por meio da versão modificada e validada do Mini-exame do Estado Mental (MEEM), procurando avaliar a preservação da memória recente para responder aos questionários [12]. O ponto de corte adotado foi ≥ 13 pontos (não comprometido) e ≤ 12 pontos (comprometido) [13]. Os idosos que atingiram pontuação menor ou igual a 12 pontos, a entrevista foi continuada com auxílio de um informante. Considerou-se como informante, pessoa que residisse na mesma casa e soubesse

oferecer informações sobre o idoso entrevistado. Ao informante foi aplicado o Questionário de Pfeffer para Atividades Funcionais (QPAF), se a soma do questionário fosse ≥ 6 a entrevista era continuada com informante, se a soma fosse ≤ 5 o idoso continuava a responder o questionário [14]. Portanto, a combinação desses dois instrumentos, MEEM e QPAF, buscou garantir uma maior especificidade na identificação de idosos com declínio cognitivo mais grave, dado o viés produzido pela baixa escolaridade [15].

A primeira consistiu de uma entrevista domiciliar com a aplicação de um questionário adaptado da pesquisa SABE “Saúde, Bem Estar e Envelhecimento”, [16] sendo acrescentado o Questionário Internacional de Atividades Físicas (IPAQ), versão longa, adaptado para idosos no Brasil [17]. Durante a entrevista foram coletadas informações sociodemográficas, condições de saúde e fatores comportamentais, além disso, foram realizados os testes de desempenho funcional. A segunda etapa foi realizada entre um e três dias nas Unidade de saúde da família do Município após agendamento na entrevista. Nesta etapa foram realizadas medidas antropométricas e avaliação da força muscular. Previamente a coleta foi realizado um treinamento com a equipe de entrevistadores, composta por estudantes de graduação dos cursos de Enfermagem, Fisioterapia e Educação Física, mestrados doutorandos e profissionais de saúde do Núcleo de Estudos em Epidemiologia do Envelhecimento (NEPE-UESB).

Sarcopenia (Variável dependente)

A sarcopenia foi diagnosticada através dos três critérios propostos pelo Consenso Europeu sobre definição e diagnóstico [1]: baixa massa muscular, redução da força muscular e/ou desempenho.

Massa Muscular Total (MMT): A massa muscular total (MMT) foi estimada por meio da equação proposta por Lee et al. [18] e validada para uso em idosos brasileiros [19]: $MMT \text{ (kg)} = (0,244 \times \text{massa corporal}) + (7,8 \times \text{estatura}) - (0,098 \times \text{idade}) + (6,6 \times \text{sexo}) + (\text{etnia} - 3,3)$. Para a variável sexo: 0 = mulheres e 1 = homens, para a etnia, autorreferida e categorizada

posteriormente, adotou-se os valores 0 = branco (branco, mestiço e indígena), 1,2 = asiático e 1,4 = afrodescendente (negro e mulato).

A partir da MMT foi calculado o índice de massa muscular [IMM = MMT / estatura²] [20]. Posteriormente foi utilizado o percentil 20 da variável IMM como ponto de corte para identificar os idosos com massa muscular insuficiente, estratificado pelo sexo.

As mulheres com $IMM \leq 6,34 \text{ kg/m}^2$ = massa muscular insuficiente; $IMM \geq 6,35 \text{ kg/m}^2$ = massa muscular adequada e para os homens $IMM \leq 8,55 \text{ kg/m}^2$ = massa muscular insuficiente; $\geq 8,56 \text{ kg/m}^2$ = massa muscular adequada.

Força Muscular: A força muscular foi mensurada por meio de um dinamômetro hidráulico (Saehan Corporation SH5001, Korea). O teste foi realizado utilizando o braço que o idoso considerava que tinha mais força. Durante a execução do teste, o idoso permaneceu sentado com o cotovelo a 90°, em cima de uma mesa, antebraço em posição neutra e com o punho variando de 0° a 30° de extensão. Cada idoso realizou duas tentativas, com intervalo de 1 minuto, sendo que o maior valor (kg/força) foi considerado para análise [21]. Os idosos foram estimulados a desenvolverem força máxima.

A fraqueza foi definida considerando o índice de massa corporal estratificada pelo sexo [IMC = massa corporal (kg) / estatura² (m)], usando o critério adaptado de Fried et al. [22]. Primeiramente, o IMC foi classificado em três categorias [23]: $< 22 \text{ kg/m}^2$ = baixo peso; $22,0 \leq IMC \leq 27 \text{ kg/m}^2$ = adequado; $> 27 \text{ kg/m}^2$ = sobrepeso.

Em seguida, para cada categoria, o ponto de corte para a força de preensão manual foi fixado no percentil 25: para as mulheres categoria baixo peso= 14,5 Kf; peso adequado= 16,5Kf; sobrepeso=17 Kf, e para os homens categoria baixo peso= 22,5 Kf; peso adequado= 26 Kf; sobrepeso= 23Kf.

Os idosos que atenderem ao critério de fraqueza, ou seja, se enquadrarem abaixo do ponto de corte referente a sua categoria de IMC, e aqueles que forem incapazes para executar

o teste devido a limitações físicas foram classificados com força muscular insuficiente.

Desempenho Físico: O desempenho físico foi mensurado por meio do teste de caminhada, utilizando percurso de 2,44 m no qual o participante foi instruído a andar de uma extremidade a outra em sua velocidade habitual, como se estivesse andando pela rua. Os idosos poderiam usar dispositivos de apoio, se necessário. O trajeto foi realizado duas vezes, sendo considerado o menor tempo para análise. O teste foi considerado válido quando realizado em tempo ≤ 60 segundos. O fraco desempenho foi definido de acordo com a estatura e sexo, usando o critério adaptado de Guralnik et al. [24].

Primeiramente, a estatura foi classificada em duas categorias, com base na mediana (percentil 50): para as mulheres $\leq 1,49$ m = abaixo ou igual a mediana; $> 1,49$ m = acima da mediana, e para os homens $\leq 1,61$ m = abaixo ou igual a mediana $> 1,61$ m = acima da mediana.

Posteriormente, para cada categoria de estatura foi traçado o percentil 75 (terceiro quartil), o qual foi fixado os pontos de corte para o teste de caminhada: para as mulheres abaixo ou igual a mediana da estatura = 5,15s; acima da mediana = 4,40; para os homens abaixo ou igual a mediana = 4,70s; acima da mediana = 3,81s. Os idosos que atenderem o critério de fraco desempenho e aqueles que foram incapazes de realizar o teste devido a limitações físicas foram considerados com fraco desempenho físico.

Desfecho: Após a definição dos três critérios de sarcopenia, os idosos foram inicialmente classificados em [1]: sem sarcopenia = massa muscular, força muscular e performance física adequadas; pré-sarcopenia = massa muscular insuficiente, mas força muscular e performance física adequadas; sarcopenia = massa muscular insuficiente + força muscular ou performance física insuficiente; sarcopenia severa = massa muscular insuficiente + força muscular e performance física insuficientes. Para efeitos de análise, a sarcopenia foi recategorizada como variável dicotômica: sem sarcopenia + pré- sarcopenia = não sarcopenia; sarcopenia + sarcopenia severa = sarcopenia.

Variáveis Independentes

Foram consideradas variáveis independentes as características sociodemográficas: sexo (feminino e masculino); faixa etária (60-69, 70-79 e ≥ 80); sabe ler e escrever um recado (sim, não); arranjo familiar (acompanhado e sozinho).

Fatores comportamentais: consumo de bebidas alcoólicas (≤ 1 vez por semana, ≥ 2 ou mais vezes por semana); tabagismo (fumante, ex-fumante, nunca fumou); nível de atividade física avaliada pelo IPAQ, versão longa [17] (≥ 150 minutos de atividade física moderada ou vigorosa por semana = ativo e < 150 minutos por semana = insuficientemente ativo) [25].

As condições prévias de saúde foram avaliadas por: número de doenças crônicas referidas por algum profissional de saúde foram: hipertensão, diabetes, câncer (exceto tumores na pele), doença crônica pulmonar, cardíaca, circulatória, doenças reumáticas e osteoporose (nenhuma, uma, duas ou mais).

A hospitalização nos últimos 12 meses (nenhuma, uma ou mais); estado nutricional, avaliado por meio do índice de massa corporal (IMC) ($IMC < 22 \text{ kg/m}^2$ = baixo peso, $22 \text{ kg/m}^2 \leq IMC \leq 27 \text{ kg/m}^2$ = adequado e $IMC > 27 \text{ kg/m}^2$ = sobrepeso) [23]; uso de medicamentos (nenhum, um e dois ou mais).

Os sintomas de depressão a partir da escala de depressão geriátrica (GDS), na forma abreviada de 15 itens, ausência de sintomas depressivos (≤ 5 pontos) e presença de sintomas depressivos (> 5 pontos) [26] quedas nos últimos 12 meses (sim, não).

A Capacidade funcional (independentes; dependentes nas AIVDs e dependentes nas ABVDs e AIVDs) - Avaliada por meio das informações sobre as Atividades Básicas de Vida Diária – ABVDs (tomar banho, alimentar-se, deitar e levantar da cama, ir ao banheiro e vestir-se) [27] e Atividades Instrumentais de Vida Diária - AIVDs - (preparar uma refeição quente, cuidar do próprio dinheiro, ir a lugares sozinho, fazer compras, telefonar, fazer tarefas domésticas leves, fazer tarefas domésticas pesadas e tomar medicamento) [28]. A capacidade

funcional será hierarquizada e dividida em três categorias: independentes, dependentes nas AIVD, dependentes nas AIVD e ABVD [29].

ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis foram inicialmente submetidas a uma análise descritiva (frequências relativa e absoluta, média e desvio padrão) para determinar as características da população. A incidência cumulativa de sarcopenia foi estimada pela proporção de idosos que desenvolveram o desfecho durante os três anos de seguimento do estudo.

A associação entre as variáveis independentes sociodemográficas, comportamentais e condições de saúde com a incidência de sarcopenia foi testada por meio do Risco Relativo (RR) e intervalo de confiança de 95% (IC95%), usando a análise de regressão de Poisson robusta com função log do Modelo Linear Generalizado. Na análise bruta, a incidência de sarcopenia foi calculada para cada categoria das variáveis independentes e o nível de significância foi testado por meio do teste de Wald de heterogeneidade.

Para análise de regressão de Poisson ajustada, foi utilizado um modelo hierarquizado (Figura 2), onde permanecerão no modelo as variáveis que apresentarem nível de significância de 20% ($p < 0,20$) na análise bruta. De acordo com o modelo estabelecido, as variáveis de níveis superiores interagem e determinam as variáveis de níveis inferiores. O efeito de cada variável independente sobre o desfecho foi controlado pelas variáveis do mesmo nível e de níveis mais elevados no modelo.

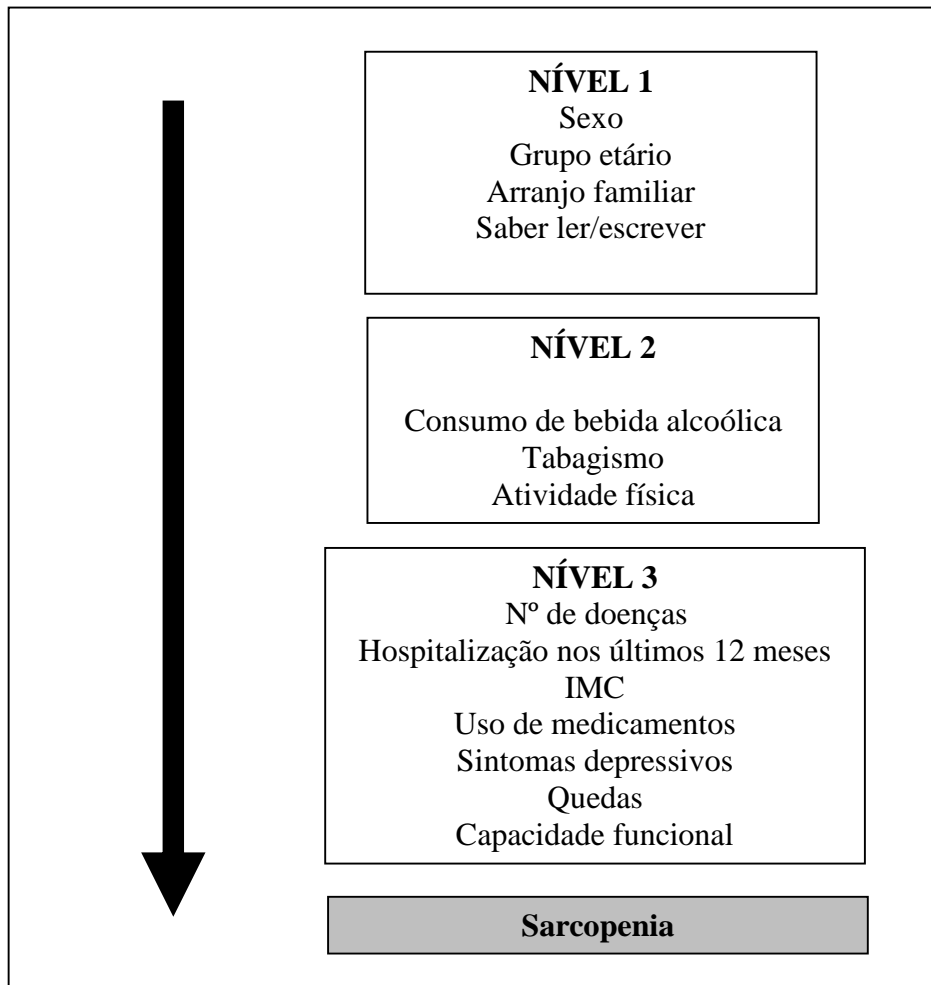


Fig 2 Modelo Conceitual para determinação do desfecho

RESULTADOS

Dos 190 idosos do estudo, 50,0% são do sexo feminino. As características de base da população do estudo revelam que 40,0 % dos idosos tinham entre 60-69 anos, 82,6% viviam acompanhado, 62,1% não sabiam ler e escrever um recado. A incidência de sarcopenia após três anos de seguimento foi de 11,6%. As demais características são demonstradas na Tabela 01.

Tabela 01 Características da população. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2011-2014

Variáveis	% resposta	N	%
Sexo	100		
Feminino		95	50,0
Masculino		95	50,0
Grupo etário	100		
60-69 anos		76	40,0
70-79 anos		76	40,0
≥ 80 anos		38	20,0
Arranjo familiar	100		
Acompanhado		157	82,6
Sozinho		33	17,4
Saber ler e escrever um recado	100		
Sim		72	37,9
Não		118	62,1
Consumo de bebidas alcoólicas	100		
0 a 1 vez por semana		177	93,2
2 ou mais vezes por semana		13	6,8
Tabagismo	100		
Nunca fumou		80	42,1
Ex-fumante		91	47,9
Fuma		19	10,0
Atividade física	99,5		
Ativo		115	60,8

Insuficientemente ativo		74	39,2
Número de doenças crônicas	94,7		
Nenhuma		38	21,1
1		66	36,7
2 ou +		76	42,2
Hospitalização	100		
Nenhuma		38	20,0
1 ou +		152	80,0
IMC	98,4		
Adequado		61	32,6
Excesso de peso		88	47,1
Baixo peso		38	20,3
Uso de medicamentos	78,4		
Nenhum		77	51,7
Até 1		23	15,4
2 ou +		49	32,9
Depressão	97,4		
Não		153	82,7
Sim		32	17,3
Queda	99,5		
Não		147	77,8
Sim		42	22,2
Capacidade Funcional	98,4		
Independente		92	49,2
Dependente AIVD		72	38,5

Dependente ABVD

23

12,3

 IMC: Índice de Massa Corporal (kg/m²), AIVD: Atividade instrumentais da vida diária,

ABVD: Atividades básicas da vida diária.

A Tabela 2 apresenta a incidência de idosos com sarcopenia em três anos de seguimento de acordo com as variáveis independentes. A incidência de sarcopenia foi significativamente associada com o grupo etário ≥ 80 anos, (RR= 10,0; IC%:3,08-32,4 P= < 0,001) insuficientemente ativos (RR= 2,72; IC%: 1,20-6,16 P= < 0,001) e baixo peso (RR= 20,86; IC%: 2,84-153,15 P= < 0,001).

Tabela 2 Incidência de Sarcopenia e sua associação com as variáveis independentes do estudo. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2011-2014

Variáveis	%	RR _{bruto}	IC95%	p-valor
Sexo				0,651
Masculino	12,6	1		
Feminino	10,5	0,65	0,38-1,83	
Grupo etário (anos)				< 0,001
60-69	3,9	1		
70-79	5,3	1,33	0,30-5,75	
≥ 80	39,5	10,0	3,08-32,4	
Arranjo Familiar				0,055
Acompanhado	9,6	1		
Sozinho	21,2	2,22	0,98-5,01	
Saber ler e escrever um recado				0,756
Sim	12,5	1		
Não	11,0	0,88	0,40-1,96	
Consumo de álcool				0,652

0 a 1 vez por semana	11,3	1		
2 ou mais vezes por semana	15,4	1,36	0,35-5,20	
Tabagismo				0,137
Nunca fumou	6,3	1		
Ex-fumante	16,5	2,63	1,0-6,93	
Fuma	10,5	1,68	0,35-8,02	
Atividade Física				<0,001
Ativo	7,0	1		
Insuficientemente ativo	18,9	2,72	1,20-6,16	
Número de doenças crônicas				0,209
Nenhuma	7,9	1		
Uma	16,7	2,11	0,62-7,09	
Mais de uma	7,9	1,00	0,26-3,78	
Hospitalização no último ano				0,732
Nenhuma vez	13,2	1		
Uma ou mais vezes	11,2	0,85	0,33-2,15	
IMC				<0,001
Baixo peso	34,2	20,86	2,84-153,15	
Adequado	1,6	1		
Excesso de peso	8,0	4,85	0,61-38,4	
Uso de medicamentos				0,516
Nenhum	7,8	1		
Até um	4,3	0,55	0,07-4,40	
Dois ou mais	12,2	1,57	0,53-4,59	
Depressão				0,182

Não	10,5	1		
Sim	18,8	1,79	0,76-4,22	
Queda				0,952
Não	11,6	1		
Sim	11,9	1,03	0,40-2,62	
Capacidade Funcional				0,200
Independente	8,7	1		
Dependente nas AIVDS	11,1	1,27	0,50-3,23	
Dependente nas ABVD	21,7	2,50	0,90-6,93	

IMC: Índice de Massa Corporal (kg/m^2), AIVD: Atividade instrumentais da vida diária,
 ABVD: Atividades básicas da vida diária.

Depois dos ajustes intra e interníveis, de acordo com o modelo hierárquico, as variáveis arranjo familiar, nível de atividade física, depressão e capacidade funcional não permaneceram no modelo final, por não ter encontrado o critério de significância ($p \geq 0.05$).

A Tabela 3 apresenta o modelo final após análise ajustada. A maior incidência de sarcopenia foi observada nos idosos mais longevos, com idade maior ou igual a 80 anos (RR=8,96; IC95%: 2,78-28,91) e naqueles com baixo peso (RR=12,72; IC95%:1,67-97,74), indicando que os idosos longevos e com baixo peso apresentaram, aproximadamente, 9 e 12 vezes maior risco de desenvolverem a sarcopenia em três anos de seguimento, respectivamente.

Tabela 3 Fatores de riscos para sarcopenia em idosos residentes em comunidade. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2011-2014

Variáveis	RR _{ajustado} *	IC95%‡	p-valor
Grupo etário (anos)			
60-69	1		
70-79	1,40	0,32 - 6,05	0,650
≥ 80	8,96	2,78 - 28,91	<0,001
Tabagismo			
Nunca fumou	1		
Ex-fumante	2,56	0,97 - 6,73	0,057
Fuma	1,15	0,48 - 2,77	0,751
IMC			
Baixo peso	12,72	1,67-96,74	0,014
Adequado	1		
Excesso de peso	3,64	0,48-27,65	0,211

IMC: Índice de Massa Corporal (kg/m²); * Risco Relativo; ‡Intervalo de Confiança.

DISCUSSÃO

Os principais achados do estudo apontaram, uma incidência de sarcopenia de 11,6%, sendo os fatores de risco que tiveram associados a essa incidência foram: idade igual ou superior a 80 anos e baixo peso. No contexto do envelhecimento, existem poucos estudos longitudinais utilizando os critérios do Consenso Europeu para o diagnóstico da sarcopenia, sobretudo com idosos residentes em municípios de pequeno porte e com baixo indicadores de saúde.

Apesar de diferenças regionais, sociais, culturais e tempos de seguimento entre as populações estudadas, resultados semelhantes também foram encontrados no Brasil, em São Paulo no estudo de Alexandre et al. [5] com seguimento de seis anos, que encontrou uma incidência de 13,4%. Outro achado similar foi encontrado no estudo conduzido na Holanda com indivíduos de 65 anos ou mais que identificou uma incidência para a sarcopenia de 10,2%, com três anos de seguimento [7]. Outro estudo realizado na China com indivíduos de 60 anos ou mais encontrou uma incidência de sarcopenia de 10,4%, com um ano de seguimento [30]. Desse modo, observamos que embora se trate de países com características distintas, a incidência da sarcopenia em diferentes países parece ser semelhante.

Estudos realizados com indivíduos com 80 anos ou mais encontrou uma incidência de 25,4% e 21,8%, com dois e sete anos de seguimento, respectivamente [4,6]. Enquanto no presente estudo identificou uma incidência de 39,5% entre os idosos longevos. Essa diferença entre as incidências pode ser devido ao perfil sócio-econômico das populações estudadas e aos métodos utilizados em cada estudo, como avaliação da massa muscular através da circunferência muscular média do braço utilizada por Landi et al., [4,6] e em contrapartida no presente estudo foi utilizado o Índice de Massa Muscular, previamente descrito.

Os idosos com idade igual ou superior a 80 anos apresentaram aproximadamente, 9 vezes maior risco de desenvolver a sarcopenia do que os idosos com 60 à 69 anos. Esse achado é similar ao encontrado em estudo realizado na China, com indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos, utilizando os critérios do Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS), com um ano de seguimento, que mostrou que idosos com 80 anos ou mais apresentaram 1,23 vezes maior chance de apresentarem a sarcopenia [30].

Esses achados podem ser explicados devido o processo de envelhecimento proporcionar redução de massa muscular de 3 a 8% por década, sobretudo se os idosos não praticam regularmente atividade física [31].

Além disso, a etiologia da sarcopenia é multifatorial e sua progressão é geralmente atribuída a alterações relacionadas à idade no músculo esquelético e a interação de vários fatores. Assim, o envelhecimento provoca alterações no sistema músculo-esquelético, desequilíbrio no sistema nervoso, nos hormônios, estado nutricional e estado inflamatório que por sua vez afetam a incidência de sarcopenia, o que pode explicar os resultados deste estudo [32].

Os idosos com baixo peso apresentaram, aproximadamente, 13 vezes maior risco de desenvolver a sarcopenia em relação aos eutróficos. Resultados semelhantes foram encontrados em um estudo realizado no Japão com mulheres com idade igual ou superior a 75 anos, utilizando os critérios do EWGSOP, com quatro anos de seguimento, que identificou que os idosos com IMC abaixo de 21,0 kg/m² apresentaram 1,57 vezes maior chance de desenvolverem a sarcopenia [11].

Provavelmente, isso se deve à redução na ingestão de nutrientes e à falta de energia que afeta idosos com baixo peso, comprometendo a composição corporal e conseqüentemente a capacidade funcional. A redução na ingestão alimentar, associada com a inatividade física, leva a perdas significativas de massa e força muscular [33].

A composição e a função muscular são reguladas pela taxa de turnover das proteínas musculares. A síntese de proteína muscular prejudicada pode ser devida a muitos fatores, incluindo ingestão nutricional inadequada, déficit na síntese de proteína pós-absorvente e redução da resposta anabólica à ingestão de nutrientes, especialmente aminoácidos [34].

Desse modo, a sarcopenia representa um alvo ideal para intervenções destinadas a prevenir ou adiar a ocorrência de efeitos adversos relacionados à saúde do idoso. Atualmente, as intervenções envolvendo a combinação de atividade física e nutrição (em particular a ingestão adequada de proteínas), são intervenções que podem contribuir para manutenção da massa muscular e conseqüentemente a melhora da força e desempenho funcional do idoso. [35].

Algumas limitações deste estudo devem ser mencionadas como o uso de uma equação antropométrica para avaliar a massa muscular em idosos, ao invés de diagnóstico da sarcopenia através de exames. Contudo é uma equação validada em idosos brasileiro¹²sendo utilizada em diversos estudos.

Nesse contexto, destaca-se a importância dos achados neste estudo, onde identificou os potenciais fatores de risco para sarcopenia, e com isto poderá subsidiar o planejamento de ações preventivas ou melhoria das limitações funcionais em idosos e, portanto, permitir assistência integrada desses idosos.

CONCLUSÃO

A incidência de sarcopenia em idosos residentes em comunidade após três anos de seguimento foi de 11,6%, assim como os principais fatores de risco identificados foram idade igual ou superior a 80 anos e baixo peso.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo financiamento do projeto original deste estudo.

REFERÊNCIAS

- 1- Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2010; 39:412-413.
- 2- Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zúñiga C, Arai H, Boirie Y, et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing*. 2014; 43(6):748–59.

- 3- Locquet M, Beaudart C, Hajaoui M, Petermans J, Reginster J.-Y, Bruyere O. Three-Year Adverse Health Consequences of Sarcopenia in Community Dwelling Older Adults According to 5 Diagnosis Definitions. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2019; 20(1): 43-46.e2.
- 4- Landi F, Liperoti R, Russo A, Giovannini S, Tosato M, Capoluongo E, Bernabei R, Onder G. Sarcopenia as a risk factor for falls in elderly individuals: results from the iLSIRENTE study. *Clin Nutr*. 2012; 31:652–658.
- 5- Alexandre TS, Duarte YDO, Santos JF, Wong R, Lebrão M. Sarcopenia de acordo com o Grupo de Trabalho Europeu sobre Sarcopenia em Pessoas Idosas (EWGSOP) versus dinapenia como um fator de risco para incapacidade em idosos. *J Nutr Health Aging*. 2014; 18 (5): 547-53.
- 6- Landi F, Cruz-Jentoft AJ, Liperoti R, Russo A, Giovannini S, Tosato M, Capoluongo E, Bernabei R, Onder G. Sarcopenia and mortality risk in frail older persons aged 80 years and older: results from iLSIRENTE study, *Age Ageing*. 2013; 42: 203-209.
- 7- Arango-Lopera VE, Arroyo P, Gutiérrez-Robledo LM, Pérez-Zepeda UM, Cesari M. Mortality as an adverse outcome of sarcopenia . *J Nutr Health Aging*. 2013; 17: 259-262.
- 8- Alexandre TS, Duarte YA, Santos JL, Wong R, Lebrão ML. Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: findings from the SABE Study. *J Nutr Health Aging*. 2014; 18(3): 284-90,
- 9- Liu LK, Lee WJ, Liu CL, Chen LY, Lin MH, Peng, LN, Chen LK. Age-related skeletal muscle mass loss and physical performance in Taiwan: implications to diagnostic strategy of sarcopenia in Asia. *Geriatr Gerontol. Inter*. 2013; 13(4):964-71.
- 10- Yu R, Wong M, Leung J, Lee J, Auyeung TW, Woo J. Incidence, reversibility, risk factors and the protective effect of high body mass index against sarcopenia in community-dwelling older Chinese adults. *Geriatr Gerontol Int*. 2014; 14(1): 15-28.

- 11- Kim H, Suzuki T, Kim M, Kojima N, Yoshida Y, Hirano H, Saito K, Yoshida H. Incidence and predictors of sarcopenia onset in community-dwelling elderly Japanese women: 4-Year follow-up study. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2015; 16 (1): 85.e1-85.e8.
- 12- Icaza MC, Albala C. Projeto SABE. Mini mental state examination (MMSE) del estudio de demencia em Chile: análisis estadísticos. OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde, Brasília, 1999; 1-18.
- 13 - Bertolucci PHF, Brucki SMD, Capacci SR, Juliano Y. The Mini-Mental State Examination in an out patient population: influence of literacy. *Arq Neuro-Psiquiatr*. 1994; 52:1-7.
- 14 - Pfeffer RI, Kurosaki TT, Harrah CH Jr, Chance JM, Filos S. Measurement of functional activities in older adults in the community. *J. gerontol*. 1987; 37:323-9.
15. Ministério da saúde, Secretaria de Atenção à Saúde Departamento de Atenção Básica Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. Ministério da Saúde. 2007; 192 p.: il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).
- 16- Albala C, Lebrão ML, Díaz EML, Ham-Chande R, Hennis AJ, Palloni A. et al. Encuesta Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE): metodología de la encuesta y perfil de la población estudiada. *Rev Panam Salud Publica*. 2005; 17(5/6):307-22.
- 17- Benedetti TRB, Antunes PC, Rodriguez-Añez CR, Mazo GZ, Petroski ÉL. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. *Rev. Bras. Med. Esporte*. 2007; 13(1). Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922007000100004>.
- 18- Lee R. C, Wang Z, Heo M. et al. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr*. 2000; 72: 796- 803.

- 19- Rech CR, Dellagrana RA, Marucci MFN, Petroski, et al. Validade de equações antropométricas para estimar a massa muscular em idosos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2012; 14: 23-31.
- 20- Janssen I, Baumgartner RN, Ross R, Rosenberg IH, Roubenoff R. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *Am J Epidemiol.* 2004; 159: 413-421.
- 21- Figueiredo IM, Sampaio RF, Mancini MC, Silva FCM, Souza MAP. Teste de força de preensão utilizando o dinamômetro Jamar. *Acta Fisiátrica.* 2007; 14(2): 104-110.
- 22- Fried LP, Tangen CM, Walston J. et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001; 56: 146-56.
- 23- American Academy of Family Physicians, American Dietetic Association, National Council on the Aging. Nutrition screening e intervention resources for health care professionals working with older adults. Nutrition Screening Initiative. Washington: American Dietetic Association; 2002.
<http://www.eatright.org/cps/rde/xchg/ada/hs.xsl/nutrition_nsi_ENU_HTML.htm>. Acessado em: 15 Maio 2015.
- 24- Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, Scherr PA, Wallace RB. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol.* 1994; 49: M85-94.
- 25- Organización Mundial de la Salud (OMS). Global Recommendations on Physical Activity for Health. 2010.

- 26- Almeida OP, Almeida SA. Short versions of the geriatric depression scale: a study of their validity for the diagnosis of a major depressive episode according to ICD-10 and DSM-IV. *International journal of geriatric psychiatry*. 1999; 14(10): 858-865.
- 27- Katz S, Ford AB, Moskowitz RW, Jackson BA, Jaffe MW, Cleveland MA. Studies of illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. *Journal of the American Medical Association*. 1963; 185: 914-9.
- 28- Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist*. 1969; 9:179–85.
- 29- Hoeymans N, Feskens EJ, Van Den Bos GA, Kromhout D. Measuring functional status: cross-sectional and longitudinal associations between performance and selfreport (Zutphen Elderly Study 1990-1993). *Journal of Clinical Epidemiology*. 1996; 49 (10): 1103- 1110,.
- 30- Han, P, Zhao, J Guo Q, Wang J, Zhang W, Shen S, Wang X, Dong R, Ma Y, Kang L, Fu L, Jia L, Han X, He Z, Bao Y, Wang L, Niu K. Incidence, Risk Factors, and the Protective Effect of High Body Mass Index against Sarcopenia in Suburb-Dwelling Elderly Chinese Populations. *J Nutr Health Aging*. 2016; 20(10): 1056-1060.
- 31- Westcott WL. O treinamento de resistência é medicamento: efeitos do treinamento de força na saúde. *Curr Sports Med Rep*. 2012; 11(4): 209-16.
- 32- Urano T, Inoue S. Descobertas genéticas recentes em osteoporose, sarcopenia e obesidade. *Endocr J*. 2015; 62:475-484.
- 33- Landi F, Liperoti R, Russo A, Giovannini S, Tosato M, Barillaro C, Capoluongo E, Bernabei R, Onder G. Association of anorexia with sarcopenia in a community-dwelling elderly population: results from the iLSIRENTE study. *Eur J Nutr*. 2013; 52: 1261-1268.

34- Landi F, Calvani R, Tosato M, Martone AM, Ortolani E, Saveria G, D'Angelo E, Sisto A, Marzetti E. Protein Intake and Muscle Health in Old Age: From Biological Plausibility to Clinical Evidence. *Fórum Nutr.* 2016; 4;8(5). pii: E295. doi: 10.3390/nu8050295.

35- Marzetti E, Calvani R, Tosato M, Cesari M, Di Bari M, Cherubini A, Broccatelli M, Saveria G, D'Elia M, Pahor M, Bernabei R, Landi F; SPRINTT Consortium. Physical activity and exercise as countermeasures to physical frailty and sarcopenia. *Clin Exp Res.* 2017; 29: 35-42.

5.2 Manuscrito 2

INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS COMO PREDITORES DE INCIDÊNCIA DE SARCOPENIA EM IDOSOS

O manuscrito será submetido à revista Geriatric Nursing e foi elaborado conforme as instruções para autores desse periódico, disponível em: <https://www.elsevier.com/journals/geriatric-nursing/01974572/guide-for-authors>.

INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS COMO PREDITORES DE INCIDÊNCIA DE
SARCOPENIA EM IDOSOS
ANTHROPOMETRIC INDICATORS AS PREDICTORS OF INCIDENCE OF
SARCOPENIA IN ELDERLY

Fernanda Souza Matos¹, José Ailton Oliveira Carneiro²

¹Mestranda em Ciências da Saúde pelo Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Jequié, Bahia, Brasil.

²Doutor em Ciências da Saúde. Professor adjunto do Departamento de Saúde I. Universidade Estadual do Sudeste da Bahia (UESB), Jequié, Bahia, Brasil.

Autor correspondente: Fernanda Souza Matos. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Núcleo de Estudos em Epidemiologia do Envelhecimento. Rua José Moreira Sobrinho, SN - Jequiezinho. CEP 45206-190 – Jequié-BA, Brasil. Tel: (73) 3528-9600. E-mail: fm_fisio@hotmail.com.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi averiguar se os indicadores antropométricos e testes de desempenho funcional são capazes de prever incidência de sarcopenia em idosos. Trata-se de um estudo aninhado a uma coorte, realizado em 2011 e 2014. A população foi composta por 190 idosos, com idade ≥ 60 anos, de ambos os sexos. A sarcopenia foi diagnosticada através da baixa massa muscular, redução da força muscular e/ou desempenho físico. A análise ajustada, mostrou que nos idosos do sexo feminino o IMC ($RR_{aj} = 0,87$; IC95%: 0,84-0,95) esteve associado negativamente a incidência de sarcopenia. Nos idosos do sexo masculino, o IMC ($RR_{aj} = 0,62$; IC95%: 0,49-0,77), CB ($RR_{aj} = 0,59$; IC95%: 0,48-0,76) e AMBc ($RR_{aj} = 0,90$; IC95%: 0,83-0,98) estiveram associados negativamente a incidência de sarcopenia em idosos. Os indicadores antropométricos identificados como preditor para sarcopenia em idosos foram IMC, CB e AMBc para os homens e o IMC para as mulheres.

Palavras chaves: idoso, sarcopenia, antropometria

ABSTRACT

The objective of this study was to investigate whether anthropometric indicators and functional performance tests are able to predict the incidence of sarcopenia in the elderly. This is a nested study in a cohort conducted in 2011 and 2014. The population was composed of 190 elderly people, aged ≥ 60 years of both sexes. Sarcopenia was diagnosed through low muscle mass, reduced muscle strength and / or physical performance. The adjusted analysis showed that in the elderly female, the BMI (RRaj = 0,87, 95% CI: 0,84-0,95) was negatively associated with the incidence of sarcopenia. In the elderly male, the BMI (RRaj= 0,62; CI 95%: 0,49-0,77), CB (RRaj = 0,59; CI 95%: 0,48-0,76) and AMBc (RRaj = 0,90; CI 95%: 0,83-0,98) were negatively associated with the incidence of sarcopenia in the elderly. The anthropometric indicators identified as a predictor for sarcopenia in the elderly were BMI, CB and AMBc for men and BMI for women.

Key words: elderly, sarcopenia, anthropometry

INTRODUÇÃO

A Sarcopenia é uma síndrome caracterizada pela redução progressiva e generalizada de massa e força muscular¹ podendo levar a consequências como quedas, incapacidade física e maior mortalidade²⁻⁴. Segundo o European Working Group on Sarcopenia in Older Adults (EWGSOP), a sarcopenia pode ser avaliada pela presença de baixa massa muscular somada à baixa força e/ou baixo desempenho físico⁵.

A massa muscular em idosos pode ser avaliada por diversos métodos, os exames mais utilizados são: a Dupla absorção de raios-X (DXA), Ultra-Sonografia (US), Tomografia Computadorizada (TC), Ressonância Magnética (RM) e Análise de Bioimpedância Elétrica (BIA)⁶. Apesar das vantagens desses métodos, geralmente são caros e de difícil acesso pela maioria dos indivíduos que precisam do diagnóstico nas unidades de saúde e hospitais brasileiros. Deste modo, métodos menos onerosos para identificar a sarcopenia podem ser utilizados como instrumento de triagem^{7,8}.

A utilização de testes de desempenho funcional e indicadores antropométricos como preditores de incidência de sarcopenia em idosos, ainda não foi investigada até o momento. Desta forma, tornam-se necessários estudos com delineamento longitudinal que avaliem instrumentos de triagem para incidência de sarcopenia de fácil aplicabilidade e custo reduzido para facilitar a mensuração e possível diagnóstico precoce desta síndrome, por profissionais de saúde e assim promover ações de prevenção.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi averiguar se indicadores antropométricos e de desempenho funcional são capazes de prever incidência de sarcopenia em idosos após três anos de seguimento.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo prospectivo aninhado a uma coorte, de base populacional e domiciliar, que utilizou dados da pesquisa denominada: “Estado Nutricional, Comportamentos de risco e Condições de Saúde dos Idosos de Lafaiete Coutinho-BA”, conduzido em janeiro de 2011 e fevereiro de 2014. O projeto foi aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (Protocolo nº 064/2010 e 491.661/2013).

O estudo inicialmente compreendeu todos os indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos, de ambos os sexos, não institucionalizados e residentes na zona urbana e cadastrados na Estratégia de Saúde da Família do município.

Destes 355 idosos residentes na zona urbana de Lafaiete Coutinho em 2011, 316 (89,0%) participaram da primeira coleta. A segunda foi realizada em Fevereiro de 2014, e dos 316 idosos que participaram da primeira coleta, 233 (73,7%) foram elegíveis para o acompanhamento. Foram excluídos os idosos que saíram do acompanhamento e que apresentaram sarcopenia no início da coorte (2011), sendo a população final deste estudo composta por de 190 idosos (Figura 1).

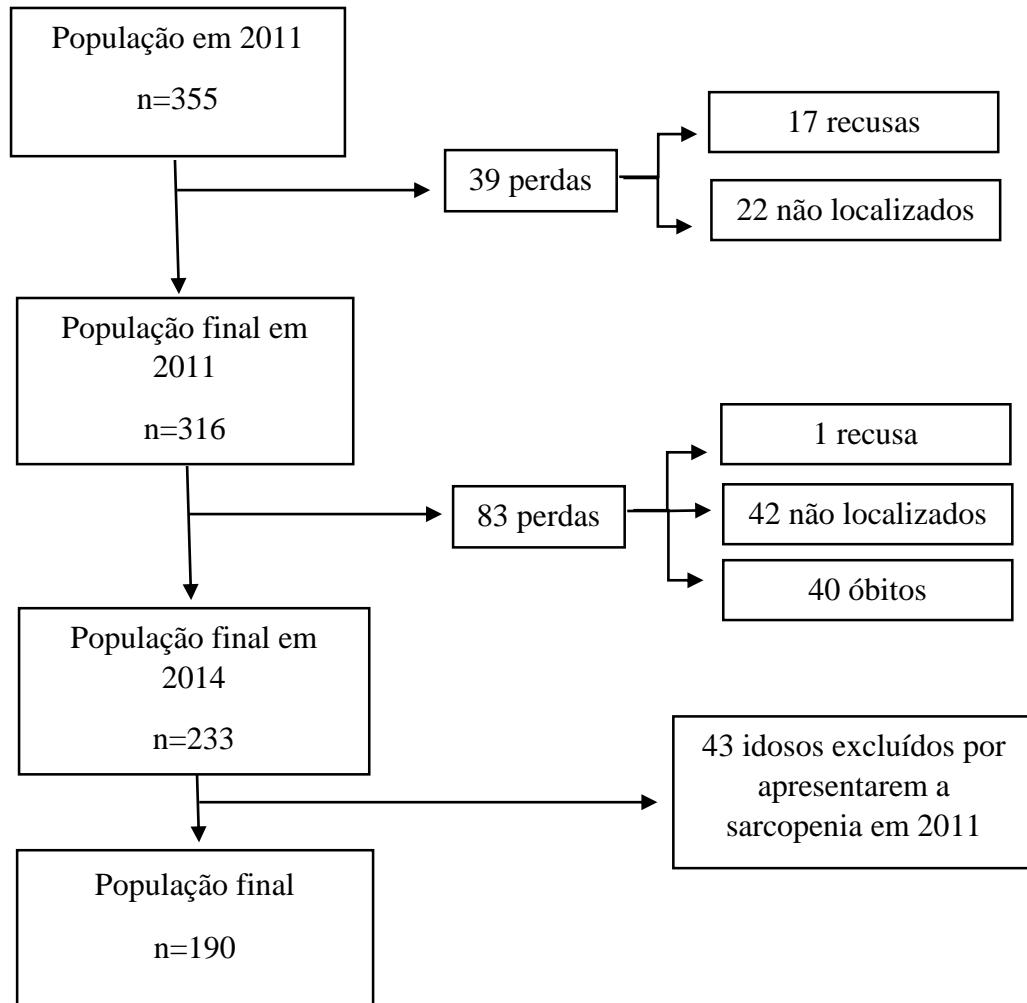


Figura 1 Diagrama do processo de inclusão de idosos no estudo. Lafaiete Coutinho, Brasil, 2011-2014.

A coleta de dados foi realizada em duas etapas, a primeira consistiu de uma entrevista domiciliar e a segunda foram realizadas as medidas antropométricas e de força muscular nas unidades de Saúde do Município.

Anteriormente a entrevista foi realizada uma triagem cognitiva por meio da versão modificada e validada do Mini-exame do Estado Mental (MEEM), procurando avaliar a preservação da memória recente para responder aos questionários⁹. O ponto de corte adotado foi ≥ 13 pontos (não comprometido) e ≤ 12 pontos (comprometido)¹⁰. Os idosos que atingiram pontuação menor ou igual a 12 pontos, a entrevista foi continuada com auxílio de um

informante. Considerou-se como informante, pessoa que residisse na mesma casa e soubesse oferecer informações sobre o idoso entrevistado. Ao informante foi aplicado o Questionário de Pfeffer para Atividades Funcionais (QPAF), se a soma do questionário fosse ≥ 6 a entrevista era continuada com informante, se a soma fosse ≤ 5 o idoso continuava a responder o questionário¹¹. Portanto, a combinação desses dois instrumentos, MEEM e QPAF, buscou garantir uma maior especificidade na identificação de idosos com declínio cognitivo mais grave, dado o viés produzido pela baixa escolaridade¹².

Na primeira etapa foi realizada uma entrevista domiciliar com a aplicação de um questionário adaptado da pesquisa SABE “Saúde, Bem Estar e Envelhecimento”,¹³ sendo adicionado a este, o questionário internacional de atividades físicas (IPAQ), forma longa, versão brasileira¹⁴. Na entrevista foram coletadas informações como características sociodemográficas, condições de saúde e fatores comportamentais, além disso, foram realizados os testes de desempenho funcional. A segunda etapa foi realizada nas Unidades de Saúde da Família do município, com agendamento prévio. Nesta etapa foram realizadas as medidas antropométricas e avaliação da força muscular. As entrevistas e medidas diretas foram realizadas por entrevistadores treinados e submetidos a processo de reprodutibilidade.

Sarcopenia (Variável dependente)

A variável sarcopenia foi diagnosticada através dos três critérios propostos pelo Consenso Europeu sobre definição e diagnóstico¹: baixa massa muscular, redução da força muscular e/ou desempenho físico.

Massa Muscular Total (MMT): A massa muscular total (MMT) foi calculada através da equação proposta por Lee et al.¹⁵ e validada em idosos brasileiros¹⁶ $MMT \text{ (kg)} = (0,244 \times \text{massa corporal}) + (7,8 \times \text{estatura}) - (0,098 \times \text{idade}) + (6,6 \times \text{sexo}) + (\text{etnia} - 3,3)$. Na variável sexo: 0 = mulheres e 1 = homens, para a etnia, autorreferida e categorizada posteriormente, adotou-se os valores 0 = branco (branco, mestiço e indígena), 1,2 = asiático e 1,4 =

afrodescendente (negro e mulato).

A partir da MMT, foi calculado o índice de massa muscular $[IMM = MMT / \text{estatura}^2]$ ¹⁷. Posteriormente foi traçado o percentil 20, o qual foi fixado os pontos de corte para o IMM estratificado pelo sexo.

As mulheres com $IMM \leq 6,34$ (kg/m^2) = massa muscular insuficiente; $IMM \geq 6,35$ (kg/m^2) = massa muscular adequada e para os homens $IMM \leq 8,55$ (kg/m^2) = massa muscular insuficiente; $\geq 8,56$ (kg/m^2) = massa muscular adequada.

Força Muscular: A força muscular foi avaliada através de um dinamômetro hidráulico (Saehan Corporation SH5001, Korea). O teste foi executado com o idoso utilizando o braço em que considerava que tinha mais força. Na execução do teste, o idoso permaneceu sentado com o cotovelo a 90°, em cima de uma mesa, antebraço em posição neutra e com o punho variando de 0° a 30° de extensão. O idoso realizou duas vezes, com intervalo de 1 minuto, sendo que o maior valor ($\text{kg}/\text{força}$) foi considerado para análise. Os idosos foram estimulados a desenvolverem força máxima.

A fraqueza foi determinada considerando o índice de massa corporal estratificado pelo sexo $[IMC = \text{massa corporal (kg)} / \text{estatura}^2 \text{ (m)}]$, usando o critério adaptado de Fried et al.¹⁸.

Primeiramente, o IMC foi classificado em três categorias¹⁹: $< 22 \text{ kg}/\text{m}^2$ = baixo peso; $22,0 \leq IMC \leq 27 \text{ kg}/\text{m}^2$ = adequado; $> 27 \text{ kg}/\text{m}^2$ = sobrepeso.

Posteriormente, para cada categoria, o ponto de corte para a força de preensão manual será fixado no percentil 25: para as mulheres categoria baixo peso= 14,5 Kf; peso adequado= 16,5Kf; sobrepeso=17 Kf, e para os homens categoria baixo peso= 22,5 Kf; peso adequado= 26 Kf; sobrepeso= 23Kf.

Os idosos que atenderem ao critério de fraqueza, ou seja, se enquadrarem abaixo do ponto de corte referente a sua categoria de IMC, e aqueles que forem incapazes para executar o teste devido a limitações físicas serão classificados com força muscular insuficiente.

Desempenho Físico: O desempenho físico foi avaliado através do teste de caminhada, com um percurso de 2,44 m no qual o participante foi instruído a andar de uma extremidade a outra em sua velocidade habitual, como se estivesse andando pela rua. Os idosos poderiam usar dispositivos de apoio, se necessário. O trajeto foi realizado em duas tentativas, sendo considerado o menor tempo para análise. O teste foi considerado concluído quando realizado em tempo ≤ 60 segundos.

O fraco desempenho será definido de acordo com a estatura e sexo, usando o critério adaptado de Guralnik et al.²⁰. Primeiramente, a estatura será classificada em duas categorias, com base na mediana (percentil 50): para as mulheres $\leq 1,49$ m = abaixo ou igual a mediana; $> 1,49$ m = acima da mediana, e para os homens $\leq 1,61$ m = abaixo ou igual a mediana $> 1,61$ m = acima da mediana.

Posteriormente, para cada categoria de estatura será traçado o percentil 75 (terceiro quartil), o qual foi fixado os pontos de corte para o teste de caminhada: para as mulheres abaixo ou igual a mediana da estatura = 5,15s; acima da mediana = 4,40; para os homens abaixo ou igual a mediana = 4,70s; acima da mediana = 3,81s. Os idosos que atenderem o critério de fraco desempenho e aqueles que foram incapazes de realizar o teste devido a limitações físicas serão considerados com fraco desempenho físico.

Desfecho: Após a definição dos três critérios de sarcopenia, os idosos serão inicialmente classificados em¹: sem sarcopenia = massa muscular, força muscular e performance física adequadas; pré-sarcopenia = massa muscular insuficiente, mas força muscular e performance física adequadas; sarcopenia = massa muscular insuficiente + força muscular ou performance física insuficiente; sarcopenia severa = massa muscular insuficiente + força muscular e performance física insuficientes. Para efeitos de análise, a sarcopenia será recategorizada como variável dicotômica: sem sarcopenia + pré-sarcopenia = não sarcopenia; sarcopenia + sarcopenia severa = sarcopenia.

Indicadores Desempenho Funcional (variáveis independentes)

O desempenho funcional foi avaliado através do teste de sentar e levantar e o teste de agachar e pegar um lápis.

Teste de Sentar e Levantar – Para avaliar a força muscular dos membros inferiores foi realizado o teste de sentar e levantar da cadeira cinco vezes, os idosos foram solicitados a cruzar os braços sobre o peito e levantar e sentar cinco vezes da cadeira, o mais rápido que conseguisse. O teste foi realizado utilizando uma cadeira sem apoio para braços e um cronômetro para registrar o tempo. O teste foi considerado válido quando realizado em um tempo menor que 60 segundos²⁰.

Teste de agachar e pegar um lápis – Para avaliar a mobilidade e flexibilidade, os idosos foram solicitados a ficar em posição ortostática, mantendo os pés juntos, sendo colocado um lápis a 30 cm dos seus pés, no chão. Em seguida foram orientados a curva-se e pegar o lápis, sendo cronometrado o tempo para realização do teste. O teste foi considerado válido quando realizado, sem apoio, em menos de 30 segundos²¹ e foram excluídos do teste os idosos que realizaram cirurgia de catarata, ou intervenção na retina nas 6 semanas prévias ao teste.

Indicadores antropométricos

Os indicadores antropométricos avaliados foram: IMC; Circunferência do braço (CB); Circunferência da Panturrilha (CP), Área muscular do braço corrigida por sexo (AMBc).

Para calcular o IMC foram utilizadas as medidas de massa corporal (MC) em kg e estatura (Est.) em metros (m). A MC foi mensurada com o avaliado descalço e vestindo o mínimo de roupa possível, fazendo uso de uma balança digital portátil (Zhongshan Camry Eletronic, G-Tech Glass 6, China). A Estatura foi medida por meio de um estadiômetro compacto portátil (Wiso, China) com o idoso descalço, em ortostase, mantendo pés juntos e superfícies posteriores dos calcanhares, nádegas e cabeça em contato com a parede, respeitando as orientações do plano de Frankfurt.

A CB e CP foram mensuradas com uma trena antropométrica inelástica (ABNTM, Brasil), no lado direito do corpo, seguindo as técnicas proposta por Callaway et al.²². Para realização das medidas da CB, a fita antropométrica foi posicionada no ponto médio entre o acrômio e o olécrano e para avaliar a CP foi utilizado como referência o perímetro máximo do músculo da panturrilha.

A AMBc foi calculada segundo Heymsfield et al.²³: $AMBc = [(CB - \pi \times DCT)^2 / 4 \times \pi] - 10$, para homens; $AMBc = [(CB - \pi \times DCT)^2 / 4 \times \pi] - 6,5$, para mulheres. Todas as medidas antropométricas, exceto a massa corporal, foram realizadas em três vezes, e os valores médios foram utilizados nas análises.

Variáveis de ajuste

As variáveis grupo etário (60-69, 70-79 e ≥ 80) e o IMC ($IMC < 22 \text{ kg/m}^2 =$ baixo peso, $22 \text{ kg/m}^2 \leq IMC \leq 27 \text{ kg/m}^2 =$ adequado e $IMC > 27 \text{ kg/m}^2 =$ sobrepeso)¹⁹ foram utilizadas para ajustes no modelo de regressão. Estas variáveis foram utilizadas para ajustes porque apresentaram-se como fatores de risco para incidência de sarcopenia em um estudo prévio.

Procedimento estatístico

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva das características da população (frequências, médias, desvios padrão e mínimo e máximo). A associação entre sarcopenia com os indicadores de desempenho funcional e antropométricos foi realizada por meio da análise de regressão de Poisson com função log e estimador robusto. Foram calculados modelos ajustados para estimar o Risco Relativo (RR), com os seus respectivos intervalos de confiança a 95% (IC95%).

O poder discriminativo dos indicadores antropométricos e de desempenho funcional e a identificação dos melhores pontos de corte para triagem de sarcopenia foram avaliados por meio dos parâmetros fornecidos pela curva Receiver Operating Characteristic (ROC): área sob a curva ROC (ASC), sensibilidade e especificidade. Em todas as análises o nível de significância

adotado foi de 5% ($\alpha = 0,05$).

Os dados foram analisados no IBM SPSS Statistics for Windows (IBM SPSS. 21.0, 2012, Armonk, NY: IBM Corp.) e MedCalc (versão 9.1.0.1, 2006).

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as características das variáveis grupo etário, IMC e sarcopenia da população estudada. A média de idade nas mulheres foi de $72,2 \pm 7,8$ anos e apresentaram uma incidência de sarcopenia de 10,5%. Em relação aos homens a média de idade foi de $72,4 \pm 8,4$ e apresentaram uma incidência de 12,6 % para a sarcopenia.

Tabela 1 Análise descritiva das variáveis qualitativas do estudo, Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2011-2014.

Variáveis	Feminino			Masculino		
	% Resposta	N	%	% Resposta	N	%
Grupo etário	100,0			100		
60-69 anos		38	40,0		38	40,0
70-79 anos		37	38,9		39	41,1
≥ 80 anos		20	21,1		18	18,9
IMC	97,9			98,9		
Adequado		42	45,2		19	20,2
Excesso de peso		42	45,2		46	48,9
Baixo peso		9	9,7		29	30,9
Sarcopenia	100,0			100		
Com sarcopenia		10	10,5		12	12,6
Sem sarcopenia		85	89,5		83	87,4

IMC: Índice de Massa Corporal

Na Tabela 2 encontra-se as variáveis quantitativas do estudo, evidenciando as médias e desvios padrão para os testes de desempenho motor e indicadores antropométricos. Ressalta-se a alta diferença entre o tempo mínimo e máximo de realização do teste de sentar e levantar, além do desempenho satisfatório de alguns idosos no teste de pegar um lápis, obtendo tempo mínimo de 1s.

Tabela 2 Análise descritiva dos testes de desempenho funcional e indicadores antropométricos, Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2011-2014.

Variáveis	Feminino				Masculino			
	% Resposta	Média	DP	Min-Máx	% Resposta	Média	DP	Min-Máx
Teste de sentar e levantar	90,5	14,7	5,32	6-41	97,9	12,6	4,41	6-31
Teste de agachar e pegar um lápis	88,4	2,51	2,05	1-11	96,8	1,90	1,38	1-10
IMC	97,9	26,7	4,54	14,1-41,4	100	23,0	3,83	16,2-37,5
CP	98,9	33,6	2,93	23,3-42,9	98,9	34,3	3,17	27,6-42,4
CB	98,9	29,6	3,81	17,5-40,9	98,9	27,9	3,76	21,5-37,3
AMBc	98,9	32,6	7,93	15,41-54,07	98,9	37,4	8,20	19,74 – 56,08

DP: Desvio Padrão; IMC: Índice de Massa Corporal; CP: Circunferência da panturrilha; CB: Circunferência do braço; AMBc: Área muscular do braço corrigida.

A Tabela 3 apresenta a associação entre a incidência de sarcopenia com indicadores de desempenho funcional e antropométricos. O modelo de regressão de Poisson mostrou que no sexo feminino o IMC esteve associado negativamente a incidência de sarcopenia. No sexo masculino o IMC, CB e AMBc estiveram associados negativamente a incidência de sarcopenia

em idosos ($p < 0,01$). Os dados mostraram que o aumento em uma unidade do IMC diminui, aproximadamente, 13% a probabilidade de sarcopenia em mulheres idosas. Nos homens, o aumento em uma unidade do IMC, CB e AMBc diminui, aproximadamente, 38%, 41% e 10%, respectivamente, a probabilidade de sarcopenia em idosos após três anos de seguimento.

Tabela 3 Associação entre os indicadores antropométricos e de desempenho funcional com sarcopenia em idosos, Lafaiete Coutinho, Bahia, 2011-2014.

Variáveis	Feminino		Masculino	
	RR _{ajustado}	IC95%	RR _{ajustado}	IC95%
Teste de sentar e levantar	1,07	0,92-1,10	1,05	0,96-1,17
Teste de agachar e pegar um lapis	1,11	0,91-1,36	0,85	0,68-1,07
IMC	0,87	0,84-0,95	0,62	0,49-0,77
CP	0,89	0,79-1,05	0,87	0,78-1,04
CB	0,96	0,77-1,24	0,59	0,48-0,76
AMBC	0,98	0,88-1,09	0,90	0,83-0,98

IMC: Índice de Massa Corporal; CP: Circunferência da panturrilha; CB: Circunferência do braço; AMBC: Área muscular do braço corrigida; RR: Risco Relativo.

*Ajustada por faixa etária e IMC.

Na Tabela 4, estão apresentados os valores de sensibilidade e especificidade para os indicadores antropométricos para sexo feminino e masculino, além dos seus respectivos pontos de cortes. Os parâmetros da curva ROC indicam que nos homens o IMC apresentou maior sensibilidade, enquanto que a CB apresentou maior especificidade. O ponto de corte de 20,26 kg/m² para o IMC e 24,2 cm para CB foi o melhor critério para prever sarcopenia no sexo masculino, considerando sensibilidade mais especificidade. No sexo feminino o ponto de corte

de 27,14 kg/m² para a IMC apresentou uma boa sensibilidade, sendo um possível discriminador de sarcopenia em idosos.

Tabela 4 Pontos de corte, sensibilidade e especificidade dos indicadores antropométricos como discriminadores de sarcopenia em idosos. Lafaiete Coutinho-BA, Brasil, 2011-2014.

Homens			
Variáveis	Ponto de corte	Sensibilidade	Especificidade
IMC (kg/m ²)	20,26	91,7	91,6
CB (cm)	24,2	83,3	100
AMBc (cm ²)	28,9	75	95,1
Mulheres			
IMC (kg/m ²)	27,14	88,9	48,8

IMC, índice de massa corporal; CB: Circunferência do braço; AMBc, Área muscular do braço corrigida;

As áreas sob a curva ROC (ASC) e os respectivos intervalos de confiança (IC 95%) dos indicadores antropométricos estão apresentados na Figura 2. Observa-se que em todos os indicadores antropométricos as ASC foram superiores a 0,60, indicando uma boa capacidade preditiva de incidência de sarcopenia após três anos de seguimento.

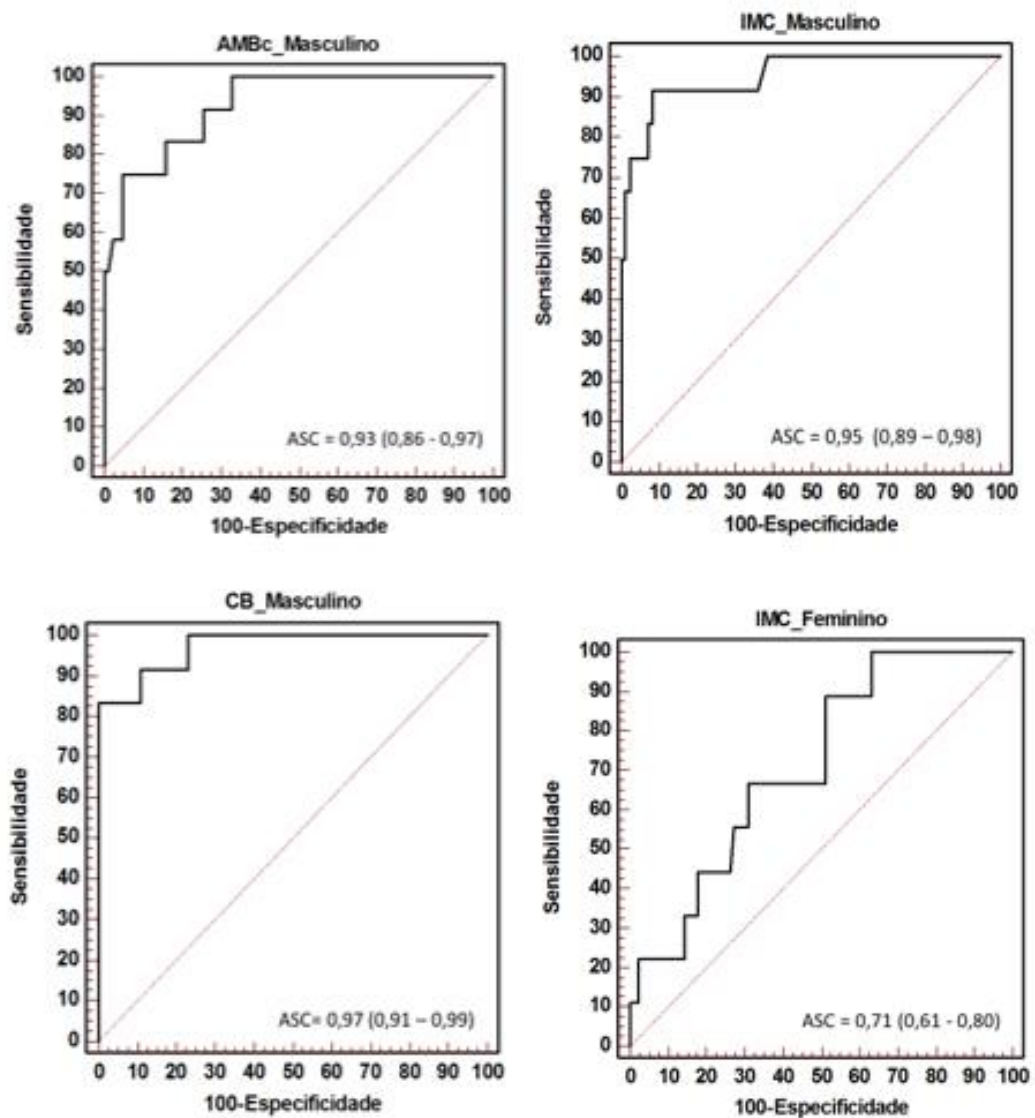


Figura 2 Curvas ROC comparando indicadores antropométricos utilizados no estudo como preditores de sarcopenia em idosos. Lafaiete Coutinho, Bahia, Brasil, 2011-2014.

DISCUSSÃO

De acordo com os resultados, apenas os indicadores antropométricos IMC, CB e AMBc para homens e IMC para mulheres apresentaram como potenciais preditores para sarcopenia em idosos residentes em comunidade.

Os indicadores antropométricos são ferramentas de avaliação simples, não invasivo e por sua alta sensibilidade e especificidade podem ser usados para discriminar os idosos com

maior probabilidade de serem sarcopênicos. Desse modo, recomenda-se sua utilização na prática clínica, para observar mudanças na composição corporal em idosos e promover o acompanhamento das alterações ao longo do tempo.

No presente estudo o IMC foi o indicador com maior sensibilidade para a sarcopenia em homens e mulheres, demonstrando a capacidade de predizer indivíduos sarcopênicos. Além disso, a partir do ponto de corte encontrado, 20,26 kg/m² para homens e 27,14 kg/m² para mulheres pode-se inferir que indivíduos com valores de IMC abaixo deste valor possuem maior probabilidade de apresentarem a sarcopenia.

Apesar das diferenças metodológicas, o ponto de corte para o IMC do presente estudo é próximo ao encontrado em um estudo transversal, realizado com indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos. Observou-se no sexo masculino um ponto de corte de 24,6 kg/m² e no sexo feminino 26,2 kg/m² com sensibilidade de 84,9% e 74,6%, respectivamente²⁴.

Alterações na composição corporal podem influenciar no surgimento da sarcopenia²⁵. Apesar do IMC não conseguir distinguir entre os tecidos corporais, os idosos com menor IMC foram mais propensos a ter sarcopenia do que aqueles com maior IMC, corroborando outros estudos^{26,27}.

Assim, os resultados do estudo ratificam que o IMC é um bom indicador para predizer a sarcopenia, e demonstra a importância do uso do IMC na triagem de sarcopenia em idosos, por ser um indicador simples e de fácil cálculo.

A circunferência do braço no sexo masculino demonstrou-se como um indicador com sensibilidade de 83,3 % e a maior especificidade (100%) para a sarcopenia entre os indicadores antropométricos, demonstrando a capacidade de discriminar indivíduos com e sem a sarcopenia. Assim, os idosos que apresentarem uma CB abaixo de 20,2 cm apresentam maior probabilidade de desenvolver a sarcopenia. Esses achados podem ser explicados devido 75% da massa muscular corporal estarem localizados na área apendicular, ou seja, nos membros

superiores (braços) e inferiores (pernas) do corpo humano^{28,15}.

A CB constitui a soma dos tecidos ósseo, muscular, gorduroso e epitelial do braço. Dessa forma, a CB como preditora de sarcopenia em homens, observada nos idosos deste estudo, pode ocorrer devido à diminuição da massa muscular e do tecido adiposo dos membros, decorrentes do processo de envelhecimento²⁹.

Em relação à AMBc, foi um indicador antropométrico que apresentou uma boa capacidade de identificar idosos sem sarcopenia, apresentando uma especificidade de 95,1. Assim, indivíduos com valores de AMBc acima de 28,9cm² possuem maior probabilidade de não apresentarem a sarcopenia. Ressalta-se que não foram encontrados na literatura estudos associando este indicador a sarcopenia em idosos, dificultando possíveis comparações.

Estudos demonstram que a redução da massa magra é esperada no processo de envelhecimento, no qual ocorrem alterações na coordenação nervosa e, portanto, na ação da musculatura esquelética³⁰. Assim, a avaliação da AMBc poderá evidenciar alterações na musculatura esquelética e suas consequências como a sarcopenia.

O estudo possui como limitação o uso de uma equação antropométrica para estimar a massa muscular em idosos, ao invés de diagnóstico da sarcopenia através de exames. Entretanto é uma equação validada para idosos brasileiro¹²sendo amplamente utilizada em diferentes estudos.

Nesse contexto, os indicadores antropométricos podem ser utilizados na prática clínica, por ser um método de baixo custo, simples e não invasivo, para a triagem de idosos com sarcopenia. A contribuição desses indicadores na detecção e no manejo da sarcopenia deve permitir que os profissionais de saúde realizem intervenções precoces e, assim, previna suas consequências relevantes para saúde.

CONCLUSÃO

Os resultados do estudo indicam que o IMC, CB e a AMBc foram preditores de incidência de sarcopenia em idosos do sexo masculino, e para o sexo feminino apenas o IMC após três anos de seguimento. Desse modo, esses indicadores antropométricos podem ser utilizados por profissionais de saúde para a triagem de sarcopenia em idosos residentes em comunidade.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo financiamento do projeto original deste estudo.

REFERÊNCIAS

- 1- Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Y Boirie, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Aging*. 2010; 39 (4): 412-23. <https://doi.org/10.1093/ageing/afq034>.
- 2- Landi F, Liperoti R, Russo A, Giovannini S, Tosato M., Capoluongo E, et al. Sarcopenia como fator de risco para quedas em idosos: Resultados do estudo ilSIRENTE. *Clin Nutr*. 2012; 31 (5): 652-8. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2012.02.007>.
- 3- Alexandre TS, Duarte YDO, Santos JF, Wong R, Lebrão M. Sarcopenia according to the european working group on sarcopenia in older people (EWGSOP) versus Dynapenia as a risk

factor for disability in the elderly. *J Nutr Health Aging*. 2014; 18 (5): 547-53. DOI: 10.1007/s12603-013-0424-x

4- Alexandre TS, Duarte YDO, Santos JF, Wong R, Lebrão M. Sarcopenia according to the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) versus dynapenia as a risk factor for mortality in the elderly. *J Nutr Health Aging*. 2014; 18 (8): 751-6. DOI: 10.1007/s12603-014-0450-3.

5- Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zúñiga C, Arai H, Boirie Y, et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing*. 2014 Nov; 43(6):748–59. <https://doi.org/10.1093/ageing/afu115>.

6- Malafarina V, Ortiz Uriz-Otano F, Iniesta R, Gil-Guerrero L. Sarcopenia in the elderly: Diagnosis, physiopathology and treatment. *Maturitas*. 2012; 71: 109-14. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2011.11.012>.

7- Pinheiro PA, Coqueiro RDS, Carneir JAO, Correia TML, Pereira R, Fernandes MH. Anthropometric indicators as screening tools for sarcopenia in older adult women. *Enferm Clin*. 2019 Feb 5. pii: S1130-8621(19)30041-5. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2018.12.010>.

8- Pinheiro PA, Carneiro JA, Coqueiro RS, Pereira R, Fernandes MH. "Chair Stand Test" as Simple Tool for Sarcopenia Screening in Elderly Women. *J Nutr Health Aging*. 2016 Jan; 20(1):56-9. DOI: 10.1007/s12603-015-0621-x.

9- Icaza MC, Albala C. Projeto SABE. Mini mental state examination (MMSE) del estudio de demencia em Chile: análisis estícticos. OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde, Brasília, 1999; 1-18.

- 10 - Bertolucci PHF, Brucki SMD, Capacci SR, Juliano Y. The Mini-Mental State Examination in an out patient population: influence of literacy. *Arq Neuro-Psiquiatr.* 1994; 52:1-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X1994000100001>.
- 11 - Pfeffer RI, Kurosaki TT, Harrah CH Jr, Chance JM, Filos S. Measurement of functional activities in older adults in the community. *J. gerontol.* 1987; 37:323-9. <https://doi.org/10.1093/geronj/37.3.323>.
12. Ministério da saúde, Secretaria de Atenção à Saúde Departamento de Atenção Básica Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. Ministério da Saúde. 2007; 192 p.: il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).
- 13- Albala C, Lebrão ML, Díaz EML, Ham-Chande R, Hennis AJ, Palloni A. et al. Encuesta Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE): metodología de la encuesta y perfil de la población estudiada. *Rev Panam Salud Publica.* 2005; 17(5/6):307-22.
- 14- Benedetti TRB, Antunes PC, Rodriguez-Añez CR, Mazo GZ, Petroski ÉL. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. *Rev. Bras. Med. Esporte.* 2007; 13(1). <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922007000100004>.
- 15- Lee RC, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield SB. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr.* 2000; 72: 796- 803. <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.796>.
- 16- Rech CR.; Dellagrana RA.; Marucci, MFN, Petroski EL. Validade de equações antropométricas para estimar a massa muscular em idosos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2012; 14: 23-31. <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2012v14n1p23>

- 17- Janssen I, Baumgartner RN, Ross R, Rosenberg IH, Roubenoff R. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *Am J Epidemiol.* 2004; 159: 413-21. DOI: 10.1093/aje/kwh058.
- 18- Fried LP.; Tangen CM, Walston J. et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001; 56: 146-56. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.M146>
- 19- American Academy of Family Physicians, American Dietetic Association, National Council on the Aging. Nutrition screening e intervention resources for health care professionals working with older adults. Nutrition Screening Initiative. Washington: American Dietetic Association; 2002.
http://www.eatright.org/cps/rde/xchg/ada/hs.xsl/nutrition_nsi_ENU_HTML.htm. Acessado em 15 de Maio de 2018.
- 20- Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol.* 1994; 49: M85-94. <http://dx.doi.org/10.1093/geronj/49.2.M85>.
- 21- Reuben DB, Siu AL. An objective measure of physical function of elderly outpatients. The physical performance test. *J Am Geriatr Soc.* 1990; 38(10):1105-12. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1990.tb01373.x>.
- 22- Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C et al. Circumferences. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Books, 1988.
- 23- Heymsfield SB, McManus C, Smith J, Stevens V, Nixon DW. Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone free arm muscle area. *Am J Clin Nutr* 1982; 36: 680-90. <https://doi.org/10.1093/ajcn/36.4.680>.

- 24- Confortin SC, Meneghini V, Ono LM, Schneider IJC, Barbosa AR, D'orsi E. Anthropometric indicators as a screening tool for sarcopenia in older adults from Florianópolis, Santa Catarina: EpiFloripa Ageing study. *Rev. Nutr.* 2017; 30(3): 287-296. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-98652017000300002>.
- 25- Makanae Y, Fujita S. Role of Exercise and Nutrition in the Prevention of Sarcopenia. *J Nutr Sci Vitaminol.* 2015; 61 (Suplemento): S125-S7. <https://doi.org/10.3177/jnsv.61.S125>.
- 26- Landi F, Liperoti R, Fusco D, Mastropaolo S, Quattrociochi D, Proia A, et al. Prevalence and Risk Factors of Sarcopenia Among Nursing Home Older Residents. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2012; 67 (1): 48-55. <https://doi.org/10.1093/gerona/qlr035>.
- 27- Patel HP, Syddall HE, Jameson K, Robinson S, Denison H, Roberts HC, et al. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older people in the UK using the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition: findings from the Hertfordshire Cohort Study (HCS). *Age Aging.* 2013; 42 (3): 378-8. <https://doi.org/10.1093/ageing/afs197>.
- 28- Doupe MB, Martin AD, Searle MS, Kriellaars DJ, Giesbrecht GG. A new formula for population-based estimation of whole body muscle mass in males. *Can J Appl Physiol* 1997; 22:598-608. 11. DOI: 10.1139/h97-039.
- 29- Sánchez-García S, García-Peña C, Duque-López MX, Juárez-Cedillo T, Cortés-Núñez AR, Reyes-López S. Anthropometric measures and nutritional status in a healthy elderly population. *BMC Public Health.* 2007; 7: 2-10. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-7-2>.
- 30- Gómez-Cabello A, Vicente Rodríguez G, Vila-Maldonado S, Casajús A, Ara I. Envejecimiento y composición corporal: la obesidad sarcopénica en España. *Nutr Hosp* 2012; 27(1):2230.http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021216112012000100004&lng=es&nrm=isso.