

6 RESULTADOS

6.1 MANUSCRITO 1

INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS COMO PREDITORES DE MORTALIDADE EM IDOSOS RESIDENTE DE COMUNIDADE: COORTE DE 8 ANOS

Este manuscrito será submetido à revista Journal of Clinical Epidemiology e foi elaborado conforme as instruções para autores desse periódico, disponível em: <https://www.jclinepi.com/content/authorinfo>

Indicadores antropométricos de mortalidade em idosos em um seguimento de 8 anos

RESUMO

Objetivo: Observar se existe associação entre os indicadores antropométricos e mortalidade em idosos, além de investigar se esses indicadores predizem a mortalidade em idosos em um período de 8 anos. **Métodos:** Trata-se de um estudo de coorte prospectiva de base populacional. O período foi de 2011 a 2019, com 316 inicialmente, 4 perdas e ao final 312 idosos foram avaliados. Foram obtidos dados relacionados as características sociodemográficas, comportamentais e de saúde dos indivíduos. As medidas antropométricas foram peso, altura, circunferência do braço (CP), quadril (CQ) e panturrilha (CP), dobra cutânea tricípital (DCT), e foram calculados os Índice de Massa Corporal (IMC), Índice de Massa Muscular (IMM), Massa Muscular Total (MMT), Índice de Adiposidade Corporal (IAC), Índice de Conicidade (IC), Área Muscular do Braço Corrigida (AMBc), Relação Cintura Quadril (RCQ) e Relação Cintura Estatura (RCE). Os dados foram analisados com estatística descritiva, comparados através do teste T de Student para variáveis paramétricas e Mann-Whitney para variáveis não paramétricas, teste de Qui-quadrado para verificar a associação com a mortalidade das variáveis categóricas, regressão proporcional de Cox para verificar o risco de mortalidade e gráficos de Kaplan-Meier para calcular as taxas de sobrevivência e comparar os quartis dos indicadores utilizando o Log-Rank teste. **Resultados:** A média de idade foi de 74,22±9,75, foram 109 óbitos, com uma taxa de incidência de mortalidade de 34,9%. Os fatores associados a mortalidade foram a idade ($p<0,001^*$), renda ($p0,048$), queda nos últimos 12 meses (0,011), Atividade Básica de Vida Diária (ABVD)($p<0,001$), Capacidade Funcional ($<0,001$) e possuir diabetes (0,040). Em relação a comparação entre sobreviventes e óbitos, apenas IC, RCQ, RCE e IAC não apresentaram diferenças estatisticamente significante para as mulheres e para os homens apenas CB e CP foram significantes. Em relação ao risco de mortalidade apenas as mulheres apresentaram risco significativo no modelo ajustado pelos fatores, em todos os indicadores exceto RCQ. Os gráficos mostraram que há uma relação inversa entre os indicadores antropométricos e o risco para mortalidade. **Conclusão:** Os indicadores antropométricos possuem poder de predição para o risco

da mortalidade em mulheres idosas exceto a RCQ, entretanto para homens estes indicadores parecem não possuir sensibilidade suficiente de predição quando ajustados a fatores de confundimento.

Palavras-Chave: Antropometria; Mortalidade; Epidemiologia; Gerontologia.

ABSTRACT

Objective: To observe whether there is an association between anthropometric indicators and mortality in the elderly, and to investigate if these indicators predict mortality in the elderly over an 8-year period. **Methods:** This is a population-based prospective cohort study. The period was from 2011 to 2019, with 316 initially, 4 losses and at the end 312 elderly were evaluated. Data related to sociodemographic, behavioral and health characteristics of individuals were obtained. Anthropometric measurements were weight, height, arm circumference (AC), hip circumference (HCC) and calf circumference (PC), triceps skinfold (TSF), and Body Mass Index (BMI), Muscle Mass Index (MMI) were calculated, Total Muscle Mass (MMT), Body Adiposity Index (BDI), Conicity Index (CI), Corrected Arm Muscle Area (AMBc), Waist to Hip Ratio (WHR), and Waist to Height Ratio (WHtR) were calculated. Data were analyzed with descriptive statistics, compared using Student's T-test for parametric variables and Mann-Whitney test for non-parametric variables, Chi-square test to check the association with mortality of categorical variables, Cox proportional regression to check the risk of mortality and Kaplan-Meier plots to calculate survival rates and compare the quartiles of the indicators using Log-Rank test. **Results:** The mean age was 74.22±9.75, there were 109 deaths, with a mortality incidence rate of 34.9%. The factors associated with mortality were age ($p<0.001^*$), income ($p=0.048$), falling in the last 12 months ($p=0.011$), Basic Activity of Daily Living (ABVD) ($p<0.001$), Functional Capacity ($p<0.001$) and having diabetes ($p=0.040$). Regarding the comparison between survivors and deaths, only CI, WHR, WHtR and WHI did not show statistically significant differences for women and for men only WC and WC were significant. Regarding mortality risk, only women showed significant risk in the model adjusted by factors, in all indicators except WHR. The graphics showed that there is an inverse relationship between anthropometric indicators and mortality risk. **Conclusion:** Anthropometric indicators have predictive power for mortality risk in elderly women except WHR, however for men these indicators do not seem to have sufficient predictive sensitivity when adjusted for confounding factors.

Keywords: Anthropometry; Mortality; Epidemiology; Gerontology.

INTRODUÇÃO

Os indicadores para o risco de mortalidade possuem aspectos multifatoriais que precisam, primariamente, ser identificados e avaliados para posteriormente serem utilizados como ferramentas na prática clínica (COLPANI et al., 2018). O envelhecimento promove alterações na composição corporal, com um maior acúmulo de gordura e uma redução gradual de massa óssea e muscular (ROEDIGER et al., 2019). A composição corporal como parâmetro para o estadiamento da saúde e estado nutricional da população é amplamente estudado, por utilizar, geralmente, medidas antropométricas de fácil aplicação, baixa densidade tecnológica e alto valor preditivo para morbidades (CAMPBELL et al., 2018). Desse modo, há uma utilização de medidas antropométricas em larga escala na prática clínica por se tratar de um parte essencial do cuidado em saúde (ZAMBONE; LIBERMAN; GARCIA, 2020), fazendo necessário estudos em populações diversas nos quais preditores possam ser estabelecidos.

Os diferentes aspectos relacionados as medidas antropométricas como preditores de morbimortalidade na população são considerados desde a atenção primária a estágios terciários em saúde (ADACHI et al., 2016; APPEL; HARRELL; DENG, 2002; HWANG et al., 2019). Entretanto, a população idosa apresenta peculiaridades relacionadas aos aspectos antropométricos, como o paradoxo da obesidade, que exigem maior atenção na prática clínica e no âmbito da vigilância à saúde. O paradoxo da obesidade consiste na observação que enquanto na população mais jovem são bem estabelecidos correlações entre maiores valores antropométricos e morbimortalidade, na população mais velha surgem divergências, sendo o oposto observado, indivíduos com maiores valores apresentam fatores de proteção para morbimortalidade afetando assim a generalização da interpretação para alguns indicadores (HARTRUMPF; KUEHNEL; ALBES, 2017; SKINNER et al., 2017). Em uma revisão sistemática com 32 estudos observacionais realizados entre 1990 e 2011 os idosos com IMC menor do que 18 Kg/m^2 apresentaram maior risco de mortalidade (HR: 1.43, IC 95%: 1,37-1,48), apontando ainda que os idosos com sobrepeso apresentaram fator de proteção (WINTER et al., 2014).

Dessa forma, diversos fatores devem ser considerados quando tratamos da composição corporal da população idosa, uma vez que outros fatores como comportamento sedentário, condições cardiovasculares, sarcopenia e fragilidade possuem diferentes efeitos a depender do estado nutricional do indivíduo (MINTZIRAS et al., 2018; PARTHASARATHY; OEI; FAN, 2019; SAMPAIO et al., 2017). Um estudo de coorte apresenta que idosos com maiores valores de IMC ($>27.5 \text{ Kg/m}^2$) apresentaram menor risco para morbimortalidade (HONG et al., 2015), o que mostra a importância da distribuição corporal para a predição da mortalidade em idosos.

As complexidades e especificidades na composição corporal na população idosa, com específicos índices e preditores, dificultam a generalização dos dados da população geral, além dos fatores sociodemográficos peculiares a países desenvolvidos da maioria das coortes realizadas com o tema, onde apresentam determinantes de saúde muito diferentes quando comparados a países em desenvolvimento o que também implica na reprodutibilidade das escalas. Desta forma este estudo contribuirá para identificar estes preditores fornecendo uma alternativa de baixo custo, fácil reprodutibilidade e com utilização em larga escala e precisa, em uma população diversificada, com peculiaridades de determinantes socioeconômicos particulares a países em desenvolvimento. Desse modo, este estudo teve como objetivo observar se existe associação entre os indicadores antropométricos e mortalidade em idosos, além de investigar se esses indicadores predizem a mortalidade em idosos em um período de 8 anos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo observacional analítico do tipo coorte, o qual utilizou dados extraídos da pesquisa de base populacional e domiciliar intitulada “Estado nutricional, comportamentos de risco e condições de saúde dos idosos de Lafaiete Coutinho- BA”, realizada nos anos de 2011 e 2019.

Campo de Estudo

O estudo foi realizado no município de Lafaiete Coutinho/BA, situado a 356 quilômetros (km) da capital do estado, na mesorregião do centro-sul. Trata-se de um município de pequeno porte que possuía no período da primeira coleta de dados 4.162 habitantes, sendo 52,9% pertencentes à zona urbana e 47,1% pertencentes a zona rural e todos cadastrados nas Estratégias de Saúde da Família (ESF) do município.

Participantes

Participaram da pesquisa em 2011 (linha de base) 316 idosos com idade ≥ 60 anos, de ambos os sexos, residentes na zona urbana de Lafaiete Coutinho. Em janeiro de 2019, após oito anos de seguimento, foram identificados o status de sobrevivência de 312 idosos, sendo 4 perdas por falta de contato e/ou desconhecimento da data de óbito. A Figura 1 apresenta o diagrama do processo de inclusão dos idosos no estudo (2011 - 2019).

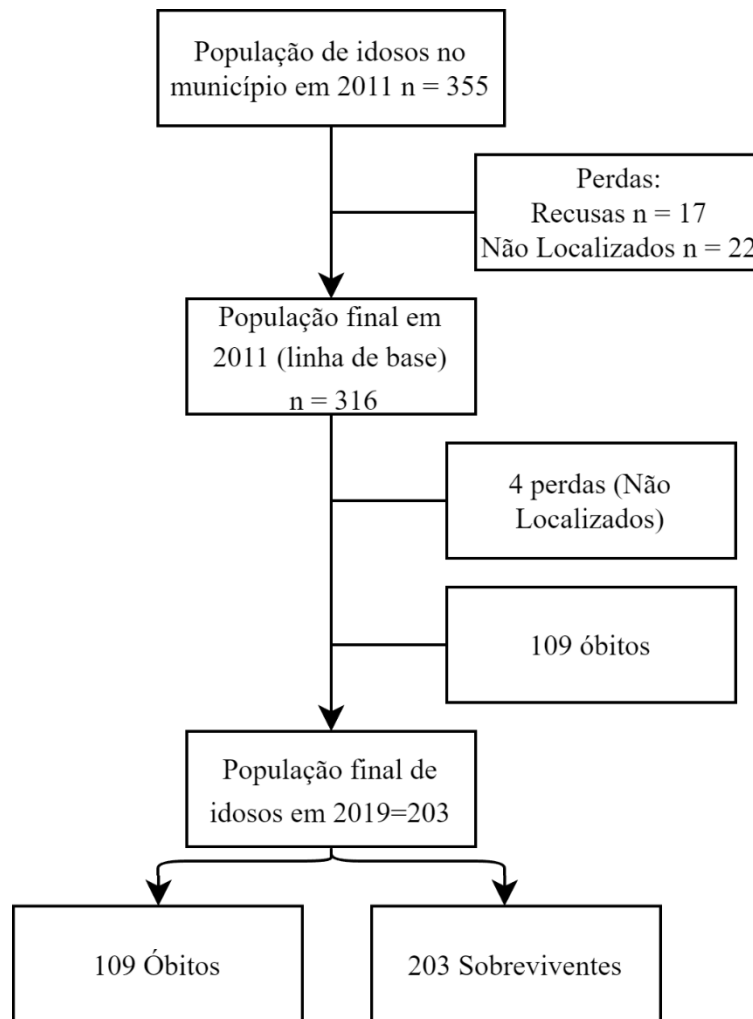


Figura 1. Diagrama de inclusão dos idosos no estudo com 8 anos de seguimento dos voluntários. Lafaiete Coutinho, Bahia, 2011 e 2019.

Critério de Inclusão e Exclusão dos Voluntários

Os critérios de inclusão do estudo foram: residir na zona urbana; ter idade igual ou superior a 60 anos posteriormente foram excluídos para as análises os idosos incapazes de realizar as medidas antropométricas.

Procedimentos de Coleta de Dados

As coletas de dados foram realizadas em janeiro de 2011 (linha de base) e janeiro de 2019 (acompanhamento com 8 anos). Para todas as coletas foi usado um formulário próprio, baseado no questionário utilizado na Pesquisa Saúde, Bem Estar e Envelhecimento (SABE), realizada em sete países da América Latina e Caribe (ALBALA et al., 2005).

As coletas foram realizadas em duas etapas. A primeira consistiu em uma entrevista domiciliar, onde foram coletadas informações sociodemográficas, sobre condições de saúde e

comportamentais. A segunda etapa ocorreu nas duas Unidades de Saúde da Família (USF) do município, onde foram realizadas as medidas antropométricas.

A entrevista domiciliar foi realizada por estudantes de graduação, pós-graduação e profissionais da área de saúde membros do Núcleo de Estudos em Epidemiologia do Envelhecimento (NEPE), e as medidas antropométricas foram obtidas por graduandos do curso de Educação Física, os quais foram treinados para padronização das medidas.

Variáveis de caracterização do estudo

Características sociodemográficas

Idade em anos , através da análise documental do idoso, faixa etária (60-69 ; 70-79 e \geq 80 anos) , Sexo (masculino e feminino) , Cor da pele (Branco e Não branco),; Arranjo Familiar (Com companheiro e sem Companheiro),; Renda Familiar (\leq 1 salário-mínimo (BRL545,00 e $>$ 1 salário-mínimo),; Saber ler e escrever (Sim e não), avaliada frente à pergunta: “O (a) Sr. (a) sabe ler e escrever um recado?”. As variáveis supracitadas foram coletadas por meio do autorrelato.

Aspectos Comportamentais

Hábito de fumar (nunca fumou, fumante e ex-fumante), através de autorrelato. Uso de bebida alcóolica (Sim e Não), referente aos últimos 3 meses.

Condições de Saúde

As doenças crônicas foram avaliadas por meio do autorrelato ou uso de medicamento específico, considerando-se: hipertensão, diabetes, câncer, doença pulmonar, problemas cardíacos, embolia, derrame, artrite/reumatismo/artrose e osteoporose. A autopercepção de saúde por meio da pergunta: “Comparando sua saúde de hoje com a de doze meses atrás, o(a) Sr(a) diria que agora sua saúde é melhor, igual ou pior do que estava então?” categorizada em melhor; igual e pior. As Internações hospitalares através do autorrelato referente aos últimos 12 meses, dicotomizada em “Sim” e “Não”. Polifarmácia, levando-se em consideração o uso de cinco ou mais medicamentos, conforme indica a Organização Mundial de Saúde (OMS), através do autorrelato. Forma de aquisição dos medicamentos acesso gratuito ou recursos próprios, avaliada através da pergunta: “Como obtive ou quem pagou pelos seus remédios?”. Quedas nos últimos 12 meses, através do autorrelato.

Variável Dependente - Mortalidade

A variável de mortalidade foi obtida através do Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), do Município de Lafaiete Coutinho, por meio da confirmação da data do óbito. Os idosos

que não possuíam registro no (SIM), o óbito foi confirmado por meio de uma visita domiciliar com o auxílio do Agente Comunitário de Saúde a casa dos parentes. Após essas informações, uma variável dicotômica foi criada (Sobrevivente e óbito).

Variáveis Independentes - Indicadores antropométricos

A massa corporal foi mensurada utilizando uma balança digital portátil (Zhongshan Camry Eletronic, G-Tech Glass 6, China), com as idosas usando o mínimo de roupas possível. A estatura foi mensurada por meio de um estadiômetro fixo, onde a avaliada foi orientada a permanecer descalça, ereta, com os pés unidos e calcanhares, nádegas e a cintura escapular em contato com a parede, mantendo os olhos fixos em um eixo horizontal paralelo ao chão, respeitando a Linha de Frankfurt, ao final de uma inspiração (CALLAWAY et al., 1988).

O perímetro do braço foi medido em um ponto médio entre a borda lateral do acrômio e o olecrano da ulna do braço direito, enquanto o perímetro da cintura foi medido utilizando-se a cicatriz umbilical como ponto de referência. Além do mais, foram coletadas as medidas da panturrilha no ponto de maior circunferência da perna direita e do quadril na maior proporção da região glútea (CALLAWAY et al., 1988). As medidas supracitadas foram realizadas utilizando uma fita antropométrica flexível inelástica, com precisão de 1mm (marca Sanny®).

A dobra cutânea tricípital foi mensurada no lado direito do corpo, no ponto médio entre a borda lateral do acrômio e o olecrano da ulna na face posterior do braço (dobra vertical), utilizando um adipômetro (marca Lange, Santa Cruz, Califórnia®), com 1mm de precisão, devidamente calibrado (LOHMAN; ROACHE; MARTORELL, 1992). Todas as medidas antropométricas, exceto a massa corporal, foram coletadas em triplicatas por três profissionais de Educação física devidamente treinados e os valores médios usados nas análises.

Os demais indicadores antropométricos serão calculados da seguinte maneira: Índice de Massa Corporal [IMC = (massa corporal (kg) / estatura² (m))](LIPSCHITZ, 1994), Índice de Conicidade [IC = perímetro da cintura (m) / 0.109[√] (Massa corpórea / estatura (m))](VALDEZ, 1991), Índice de Adiposidade Corporal [IAC = (perímetro do quadril (cm) / estatura (m) [√] estatura (m)) - 18](BERGMAN et al., 2011), Relação Cintura-Quadril [RCQ = perímetro da cintura (cm) / perímetro do quadril (cm)](PEREIRA; SICHIERI; MARINS, 1999), Razão Cintura-Estatura [RCE = perímetro da cintura (cm) / estatura (cm)](HSIEH; YOSHINAGA, 1999), Área Muscular do Braço Corrigida [AMBc = (perímetro do braço - $\pi \times DCT$)² / 4 x π) - 6,5] (HEYMSFIELD et al., 1982), Massa Muscular Total (MMT), Índice de Massa Muscular (IMM)(BAUMGARTNER et al., 1998) e Qualidade muscular (LYNCH et al., 1999).

Análise de dados

A análise descritiva dos dados foi realizada por meio de frequências absolutas e relativas para as variáveis qualitativas, e para as variáveis quantitativas médias, medianas, desvio padrão e intervalos interquartílicos. O teste de Kolgomorov-Smirnov foi utilizado para observar a distribuição de normalidade das variáveis quantitativas.

A associação entre as variáveis de descrição da população e o status de sobrevivência foi realizada utilizando o teste qui-quadrado de Pearson. A análise comparativa dos indicadores antropométricos de acordo com status de sobrevivência foi realizada por meio do teste T Student para variáveis com distribuição normal, e o teste de Mann-Whitney foi utilizado para as variáveis com distribuição não normal.

O cálculo do risco de mortalidade *Hazard Ratio* (HR) e intervalo de confiança de 95% (IC) foi estimado utilizando a regressão do risco proporcional de COX. O tempo de sobrevida foi calculado considerando a data da coleta em janeiro de 2011 até janeiro de 2019, ou a perda do acompanhamento pelo óbito. As covariáveis foram escolhidas segundo o teste de Qui-quadrado utilizando um nível de significância de $<0,10$, para as variáveis de condições de saúde, aspectos sociodemográficas e características sociodemográficas. Para avaliar a proporcionalidade da regressão foi realizado o teste de Schoenfeld. A construção dos gráficos de sobrevivência de Kaplan-Meier foi obtida pelos valores antropométricos significantes estratificados por quartis para ambos os sexos, posteriormente comparados pelo Log-Rank test, adotando o p-valor $\leq 0,05$ e IC de 95%. Os testes de hipótese foram realizados no programa estatístico SPSS versão 26.0 e a análise gráfica pelo programa RStudio versão 2021.09.1, utilizando os pacotes (survival e survminer)(KASSAMBARA; KOSINSKI; BIECEK, 2021; THERNEAU; GRAMBSCH, 2000).

RESULTADOS

Um total de 312 idosos permaneceram na coorte, sendo 109 óbito, com um coeficiente de mortalidade de 34,9% (IC95% 29,86-40,38) (Figura 1). As características da população estratificadas pelo status de sobrevivência estão descritas na Tabela 1. A média de idade em 2011 dos que sobreviveram foi de $71,84 \pm 8,24$, já aqueles que vieram a óbito foi de $78,63 \pm 10,78$. O grupo de idosos mais longevos com idade ≥ 80 anos, com renda até 1 salário-mínimo, que tiveram episódio de queda nos últimos 12 meses, dependentes para ABVD's e com diabetes tiveram associados com uma maior incidência de mortalidade como mostrado na Tabela 1.

TABELA 1. Características sociodemográficas, comportamentais e de condições de saúde da população de estudo, estratificadas pelo status de sobrevivência. Lafaiete Coutinho, 2011. (Continua)

Varáveis	Total		Óbito		Sobreviveu		p-valor
	N	(%)	N	(%)	N	(%)	
Sexo do entrevistado							0,289
Feminino	173	55,4	56	32,37	117	67,63	
Masculino	139	44,6	53	38,13	86	61,87	
Idade							<0,001*
60 a 69	114	36,7	24	21,05	90	78,95	
70 a 79	104	33,4	33	31,73	71	68,27	
≥80	93	29,9	51	54,84	42	45,16	
Renda categorizada							0,048*
Até 1 salário-mínimo**	270	86,5	100	37,04	170	62,96	
Acima de 1 salário-mínimo	42	13,5	9	21,43	33	78,57	
Etnia							0,338
Branco	82	27,4	25	30,49	57	69,51	
Não branco	217	72,6	79	36,41	138	63,59	
Saber ler							0,078*
Sim	103	33	29	28,16	74	71,84	
Não	209	67	80	38,28	129	61,72	
Tabagismo							0,57
Nunca fumou	132	42,3	42	31,82	90	68,18	
Já fumou e não fuma mais	145	46,5	53	36,55	92	63,45	
Fuma atualmente	35	11,2	14	40	21	60	
Consumo de Álcool							0,053*
Não	257	82,4	96	37,35	161	62,65	
Sim	55	17,6	13	23,64	42	76,36	
Hospitalizado nos últimos 12 meses							0,098
Nenhuma	234	75,2	76	32,48	158	67,52	
1 ou mais vezes	77	24,8	33	42,86	44	57,14	
Autopercepção de saúde							0,098
Positivo	125	41,7	35	28	90	72	
Negativo	175	58,3	65	37,14	110	62,86	
Polifarmácia							0,156
Sim	35	11,2	16	45,71	19	54,29	
Não	277	88,8	93	33,57	184	66,43	
Queda nos últimos 12 meses							0,011*
Não	232	74,6	72	31,03	160	68,97	

TABELA 1. Características sociodemográficas, comportamentais e de condições de saúde da população de estudo, estratificadas pelo status de sobrevivência. Lafaiete Coutinho, 2011. (Continua)

Varáveis	Total		Óbito		Sobreviveu		p-valor
	N	(%)	N	(%)	N	(%)	
Sim	79	25,4	37	46,84	42	53,16	
Capacidade funcional							<0,001*
Independente	129	42,4	30	23,26	99	76,74	
Dependente em AIVD	124	40,8	47	37,9	77	62,1	
Dependente em ABVD	51	16,8	29	56,86	22	43,14	
Arranjo familiar							0,88
Sem companheiro	50	16	17	34	33	66	
Com companheiro	262	84	92	35,11	170	64,89	
Diabetes							0,040*
Sim	35	11,5	18	51,43	17	48,57	
Não	270	88,5	91	33,7	179	66,3	
Hipertensão							0,59
Sim	205	65,9	74	36,10%	131	63,90%	
Não	106	34,1	35	33,02%	71	66,98%	

*p-valor <0,10

**Salário-Mínimo em 2011 - 545,00 Reais

A Tabela 2 mostra análise comparativa dos indicadores antropométricos de acordo com o status de sobrevivência e sexo. Observou-se que para o sexo feminino, houve diferença significativa na estatura, massa corporal, IMC, circunferências do braço, quadril e panturrilha, DCT, MMT e AMBc ($p \leq 0,05$). Enquanto no sexo masculino, apenas as variáveis circunferência do braço e da panturrilha apresentaram diferenças significativas ($p \leq 0,05$). Para todos os indicadores antropométricos que apresentaram diferenças, os idosos que foram a óbito apresentaram valores médios significativamente menores.

TABELA 2. Análise comparativa dos indicadores antropométricos dos idosos sobreviventes e que a foram óbito em 8 anos de seguimento, estratificada por sexo. Lafaiete Coutinho/Ba, 2011. (Continua)

Variáveis	Sexo Feminino		P-valor
	Sobrevivente	Óbito	
	Média±DP*	Média±DP	
Circunferência do braço(cm)	28,77±4,93	26,00±3,95	<0,001
Circunferência de panturrilha(cm)	33,58±3,04	30,80±3,63	<0,001
Massa Muscular Total	16,54±3,45	13,99±3,63	<0,001
IMC (kg/m²)	26,06±4,93	23,72±4,51	0,005

TABELA 2. Análise comparativa dos indicadores antropométricos dos idosos sobreviventes e que a foram óbito em 8 anos de seguimento, estratificada por sexo. Lafaiete Coutinho/Ba, 2011. (Continua)

Circunferência Quadril(cm)	98,8±10,2	94±10,3	0,008
Circunferência Cintura(cm)	95,8±12,5	92,2±12,3	0,097
	Mediana(Q1-Q3)	Mediana(Q1-Q3)	
Dobra Cutânea Tricipital(mm)	20,66(16,16-26,16)	10,16(7,66-13,33)	0,000
Índice de Massa Muscular	7,23(6,67-8,04)	6,31(5,5-7,63)	0,000
Massa corporal (kg)	56,4(50,3-65,4)	50,8(43,28-56,63)	0,001
Área Muscular do Braço Corrigida	101,88(36,48-230,07)	41,92(2,44-116,94)	0,001
Estatura (cm)	149,36(145,4-153,4)	146,8(141,95-151,78)	0,029
Índice de Conicidade	1,4(1,36-1,47)	1,45(1,37-1,5)	0,128
Razão Cintura Quadril	0,97(0,93-1,01)	0,99(0,94-1,02)	0,179
Razão Cintura Estatura	0,63(0,57-0,7)	0,62(0,57-0,7)	0,179
Índice de Adiposidade Corporal	35,43(31,53-40,85)	34,66(30,79-38,56)	0,336
Sexo Masculino			
Variáveis	Sobrevivente	Óbito	P-valor
	Média±DP	Média±DP	
Circunferência do braço(cm)	28,07±2,80	26,48±4,18	0,009
Circunferência de panturrilha(cm)	34,58±3,29	32,99±4,23	0,016
Massa Muscular Total (kg)	25,49±3,56	24,36±4,35	0,111
Circunferência Quadril(cm)	93,7±7,7	91,6±8,8	0,117
IMC (kg/m²)	24,08±3,79	23,05±4,74	0,199
Circunferência Cintura(cm)	89,9±11,5	90,2±20,4	0,398
	Mediana(Q1-Q3)	Mediana(Q1-Q3)	
Massa corporal (kg)	60,6(55,55-72,55)	58(48,95-69,5)	0,084
Índice de Massa Muscular	9,56(8,92-10,26)	9,25(8,32-10,08)	0,160
Área Muscular do Braço Corrigida	1,54(-4,64-11,14)	-3,19(-4,7-6,92)	0,199
Estatura (cm)	161,5(156,51-168,01)	160,33(156,93-167,15)	0,379
Razão Cintura Estatura	0,55(0,50-0,59)	0,54(0,50-0,59)	0,496
	Mediana(Q1-Q3)	Mediana(Q1-Q3)	
Dobra Cutânea Tricipital(mm)	10,83(7,83-14,33)	10,16(7,66-13,33)	0,542
Índice de Adiposidade Corporal	26,41(25,11-29,41)	26,45(24,21-29,67)	0,701
Índice de Conicidade	1,32(1,26-1,38)	1,33(1,26-1,37)	0,724
Razão Cintura Quadril	0,96(0,92-1,00)	0,96(0,9-1,00)	0,823

*p<0,05.

A Tabela 3 apresenta o modelo final da análise multivariada dos indicadores antropométricos com status de sobrevivência, estratificada por sexo e ajustada pelas variáveis de caracterização que tiveram associação com o status de sobrevivência. Para o sexo feminino,

apenas o indicador RCQ não apresentou associação com risco de mortalidade ($p > 0,05$). Para os demais indicadores, observou-se que quanto maior os valores de gordura corporal e de massa muscular menor o risco de mortalidade em 8 anos de seguimento ($p < 0,05$). Para o sexo masculino, apenas a variável circunferência do braço apresentou associação com status de sobrevivência, sendo que os idosos com maiores circunferências apresentaram menor risco de mortalidade.

TABELA 3. Modelo ajustado de risco para todas as causas de mortalidade pela regressão proporcional de Cox, estratificada por sexo.(Continua)

Variáveis	Sexo Masculino			Sexo Feminino		
	HR	IC95%	p-valor	HR	IC95%	p-valor
Dobra Cutânea						
Tricipital(mm)	0,952	0,884–1,025	0,189	0,918	0,865–0,974	0,005
Peso(kg)	0,992	0,966–1,019	0,566	0,929	0,887–0,974	0,002
IMC (kg/m ²)	0,959	0,884–1,041	0,319	0,854	0,769–0,948	0,003
Circunferência do Braço(cm)	0,898	0,806–0,999	0,048	0,827	0,732–0,935	0,002
Circunferência da						
Cintura(cm)	0,999	0,979–1,018	0,884	0,948	0,913–0,984	0,005
Circunferência do						
Quadril(cm)	0,975	0,933–1,020	0,272	0,923	0,878–0,970	0,002
Circunferência da						
Panturrilha(cm)	1,328	0,683–2,582	0,404	0,881	0,785–0,987	0,030
Índice de Adiposidade						
Corporal	0,935	0,851–1,027	0,161	0,928	0,871–0,989	0,021
Índice de Conicidade	1,168	0,376–3,624	0,789	0,928	0,871–0,989	0,021
Razão Cintura Estatura	0,624	0,024–16,517	0,778	0,002	0,000–0,324	0,017
AMBc	1,328	0,683–2,582	0,404	0,996	0,993–1,000	0,045
Razão Cintura Quadril	1,450	0,732–2,871	0,287	1,688	0,000–10437,9	0,906
Massa Muscular Total	1,003	0,917–1,097	0,945	0,774	0,668–0,898	0,001
Índice de Massa Muscular	0,939	0,680–1,297	0,703	0,513	0,354–0,744	0,000

^aModelo ajustado pela Idade, Renda, Saber Ler, Consumo de Álcool, Hospitalização nos últimos 12 meses, autopercepção de saúde, polifarmácia, queda nos últimos 12 meses, Atividade básica de vida diária, capacidade funcional e diabetes.

*DP – Desvio Padrão(σ).

AMBc = Área do Muscular do Braço Corrigida

A Figura 2 apresenta os gráficos de sobrevivência em quartis comparados pelo teste Log-rank. A probabilidade de sobrevivência para os homens com a CB $\leq 25,26$ cm foi de apenas

42,9% (p-valor = 0,001, IC = 29,2 – 62,8%), sendo significativo quando comparados a quartis superiores (p-valor 0,0014).

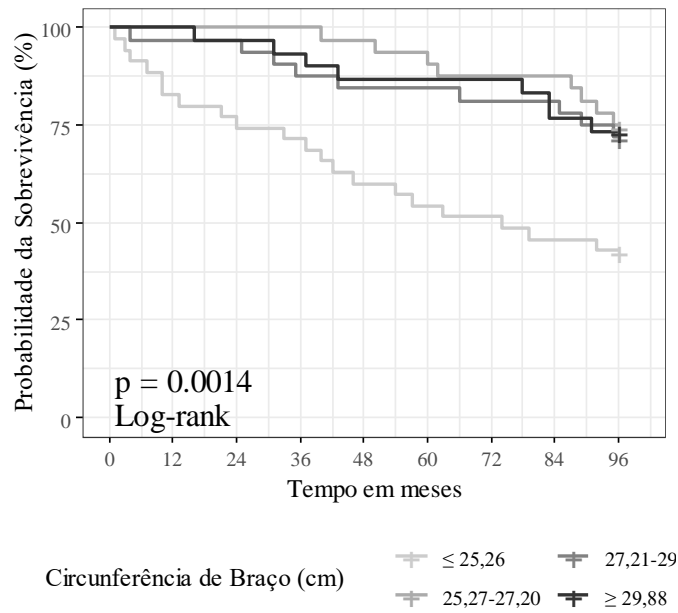
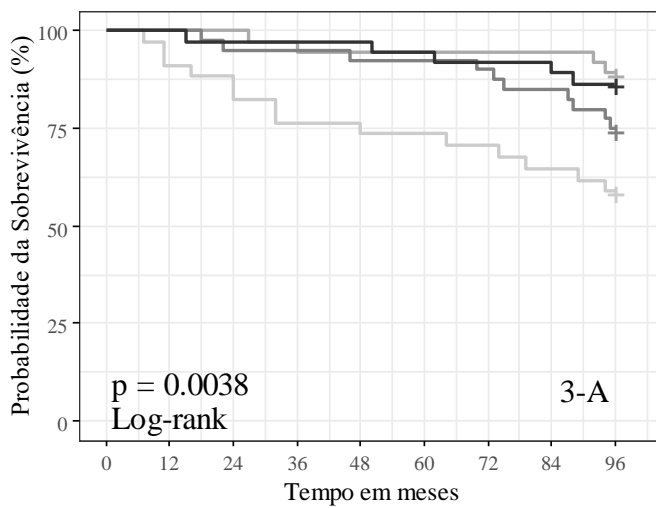
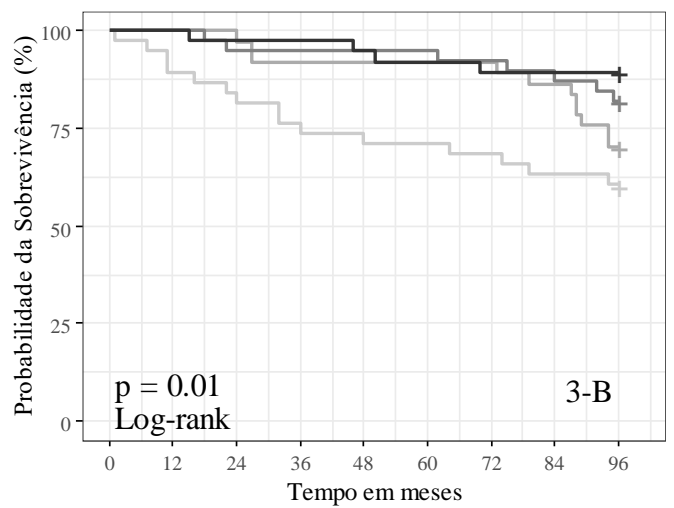


Figura 2. Gráfico de sobrevivência Kaplan-Meier para os quartis da circunferência do braço para o sexo masculino.



Índice de Massa Corporal
 ≤ 20,72 23,40-26,45
 20,73-23,40 ≥ 26,46



Circunferência de Braço (cm)
 ≤ 25,26 27,21-29
 25,27-27,20 ≥ 29,88

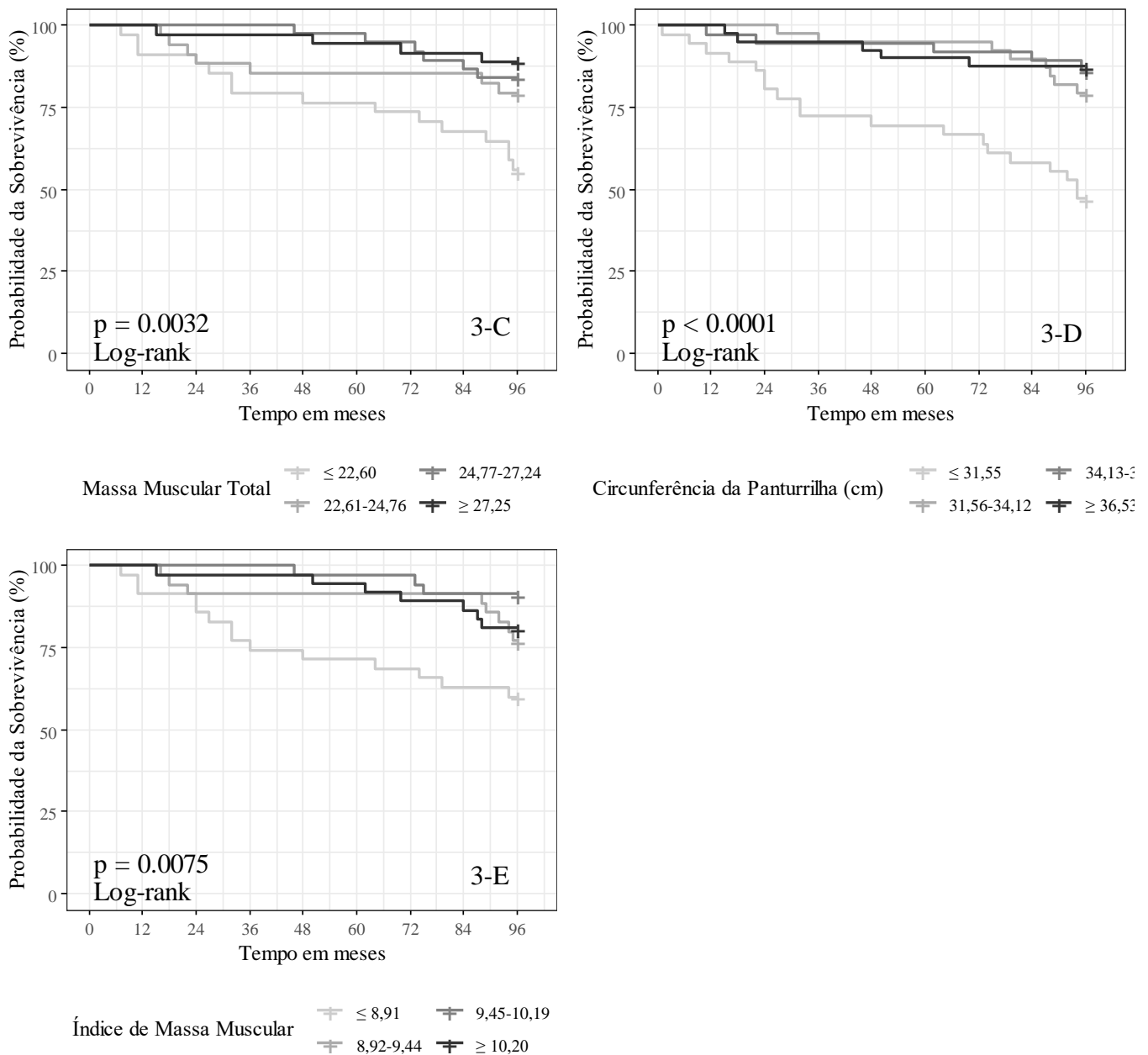


Figura 3. Gráficos de sobrevivência Kaplan-Meier do sexo feminino para os quartis da Massa Muscular Total, Índice de Massa Corporal, Circunferência do Braço, Índice de Massa Muscular e Circunferência da Panturrilha.

A Figura 3-A apresenta uma probabilidade de sobrevivência de 58,8% para as mulheres com o IMC $\leq 20,72$ (kg/m^2), que comparada aos outros quartis apresenta valor significativo ($p = 0,0032$, IC = 44,4-77,9%). A CB representada pela figura 3-B, mostrou uma probabilidade de sobrevivência de 60,5% para o grupo com CB $\leq 25,26$ cm ($p = 0,010$, IC = 46,8-78,2%). A Figura 3-C apresenta a MMT com a probabilidade de sobrevivência de 55,9% para as mulheres com valores $\leq 13,25$ kg (p -valor 0,003, IC = 41,5-75,3%). A circunferência da panturrilha ilustrada na

figura 3-D mostra que as mulheres com a CP $\leq 31,55$ cm tiveram uma probabilidade de sobrevivência de 47,2% (p-valor $< 0,001$, IC = 47,2 – 83,2%). O Índice de Massa de Muscular na figura 3-E apresenta uma probabilidade de sobrevivência de 60,0% (p-valor 0,007, IC = 45,8-788,6%) para valores $\leq 6,18$.

DISCUSSÃO

Os principais achados deste estudo mostram que os indicadores antropométricos apresentaram diferenças entre homens e mulheres acerca do poder de predição para o risco de mortalidade. Para o sexo feminino, os indicadores antropométricos apresentaram significância na predição da mortalidade para todas as variáveis estudadas exceto a RCQ, sendo que todos os valores de HR indicaram uma relação inversa, ou seja, indivíduos com valores menores apresentaram maior risco para mortalidade. No sexo masculino houve diferenças significantes nas médias entre os grupos óbito e sobreviventes da CB e da CP, entretanto não houve associação com a mortalidade por meio do modelo de regressão de Cox.

Os valores inferiores das medidas antropométricas apresentando maior risco de mortalidade corroboram com a literatura. Uma meta-análise com 32 estudos, com uma população de 197.940 indivíduos, mostrou que há um maior risco de mortalidade (12%) para os idosos com valores de IMC entre 21,0-21,9 (Kg/m²) e 19% para os idosos com IMC entre 20,0-20,9 (Kg/m²) (WINTER et al., 2014). Corroborando com outros estudos mais recentes, como a Coorte Taiwanesa (HU et al., 2015), onde idosos com valores de IMC $< 18,5$ (Kg/m²) apresentou um HR de 2,05(1,82-2,31) para todas as causas de mortalidade. No Brasil, as coortes SABE (ROEDIGER et al., 2019) com 2.143 idosos e a de Bambuí (LIMA-COSTA et al., 2011) com 1.606 idosos corroboram com a literatura internacional e com o presente estudo, onde idosos com menores valores de IMC apresentaram maior risco de mortalidade, reforçando a noção do paradoxo da obesidade.

Entretanto, é importante ressaltar que os resultados deste estudo aponta um fator de proteção em relação as mensurações em indivíduos sobrepeso e um maior risco para aqueles baixo peso, concordando com a literatura acerca do paradoxo da obesidade na população idosa. Outros achados apontam que é necessário verificar os fatores de confundimento que estão associados com este desfecho, Preston e Stokes (PRESTON; STOKES, 2014) apontam que indivíduos com dislipidemia apresentam o paradoxo da obesidade, o que não ocorre para grupos de não fumantes, e para aqueles que são fumantes esse fator é anulado através de delineamentos

mais robustos que eliminam a casualidade reversa e adotam esta variável de ajuste, como realizado neste estudo.

As diferenças relacionadas ao sexo deste estudo podem ser explicadas pela natureza das mensurações, onde as mulheres apresentam uma maior sensibilidade para a mortalidade através das alterações de composição corporal quando comparadas com os homens que desenvolvem mais morbidades (SATO et al., 2017). Os homens tendem a apresentar maior associação com a mortalidade quando considerado o desempenho funcional e as mulheres a diminuição da gordura corporal como mostrado por Seino et al., 2022(SEINO et al., 2022). Isso pode ser observado em alguns estudos, onde as mulheres apresentaram maior risco para mortalidade quando a obesidade central foi avaliada(ROST et al., 2018).

A circunferência do braço foi significativa em ambos os sexos, entretanto foi o único fator preditivo para mortalidade nos homens que é corroborado pelo estudo de Dong et al., 2019(DUONG et al., 2019), o que é explicado pelas diferenças da qualidade muscular entre indivíduos do sexo masculino, principalmente em membros superiores(LANDI et al., 2017), devido a fatores fisiológicos como a maior concentração de testosterona(ARAUJO et al., 2011).

Contudo, o presente estudo diverge da literatura para os outros indicadores antropométricos no sexo masculino, onde outras coortes com análise estratificadas para o sexo como o estudo de Rost et al., 2021(ROST et al., 2018), mostrando uma maior correlação para todas as causas de mortalidade e causas específicas nas mulheres, entretanto os homens obtiveram valor significativo para o risco de mortalidade quanto a RQE e CQ. Ainda em relação ao IAC o estudo de Sato et al., 2017(SATO et al., 2017) apenas os homens apresentaram um maior risco para mortalidade.

As mulheres deste estudo apresentaram um maior risco para mortalidade quanto a menores valores dos índices de MMT e o IMM, o que está alinhado com os outros achados do estudo onde os menores valores dos indicadores antropométricos apresentaram um risco aumentado para todas as causas de mortalidade. Os indicadores de massa muscular corroboram com outros estudos onde indivíduos que apresentaram valores inferiores estavam associados a maior dependência, risco de agravos e mortalidade(BROWN; HARHAY; HARHAY, 2016; SANTANA et al., 2021).

Os principais pontos fortes deste estudo estão relacionados com seu aspecto de base populacional e do tempo de acompanhamento de 8 anos. Outro aspecto importante é a qualidade das mensurações realizadas, onde todas foram padronizadas e executadas por profissionais treinados, além do número de indicadores avaliados. Como limitações, primeiramente, embora diversos fatores de confundimento e covariáveis foram utilizadas podem haver outros aspectos

não considerados, secundamente as mensurações foram consideradas em apenas em um único momento, onde em alguns estudos se mostrou como as variações da composição corporal apresentam declínio acelerado próximo ao óbito³⁰. Recomenda-se estudos que considerem outras medidas mais sensíveis para o sexo masculino, ajustado por fatores de confundimento que considerem as condições de vida, além da associação com o desempenho funcional, para identificar o declínio associado a composição corporal para a prática clínica, além do acompanhamento frequente dos indicadores antropométricos. As transições demográfica e epidemiológica do século XX exigem que políticas públicas sejam implementadas para uma vigilância em saúde mais precisa e efetiva, principalmente na população idosa devido a maior expectativa de vida e aumento das condições crônicas.

CONCLUSÃO

Observou-se uma diferença entre o sexo masculino e feminino quanto aos preditores para mortalidade em idosos, sendo que no sexo feminino quanto menor os valores de IMM, MMT, CQ, CP, CB e IMC maior foi risco para mortalidade, enquanto no sexo masculino apenas a CB mostrou-se preditor isolado para mortalidade por todas as causas. .

REFERÊNCIAS

- ADACHI, T. et al. Lower body mass index predicts worse cancer-specific prognosis in octogenarians with colorectal cancer. **Journal of gastroenterology**, v. 51, n. 8, p. 779–787, ago. 2016.
- ALBALA, C. et al. Encuesta Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE): metodología de la encuesta y perfil de la población estudiada. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 17, n. 5–6, p. 307–322, jun. 2005.
- APPEL, S. J.; HARRELL, J. S.; DENG, S. Racial and socioeconomic differences in risk factors for cardiovascular disease among Southern rural women. **Nursing research**, v. 51, n. 3, p. 140–147, jun. 2002.
- ARAUJO, A. B. et al. Clinical review: Endogenous testosterone and mortality in men: a systematic review and meta-analysis. **The Journal of clinical endocrinology and metabolism**, v. 96, n. 10, p. 3007–3019, out. 2011.
- BAUMGARTNER, R. N. et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. **American journal of epidemiology**, v. 147, n. 8, p. 755–763, 1998.
- BERGMAN, R. N. et al. A better index of body adiposity. **Obesity**, v. 19, n. 5, p. 1083–1089, 2011.

- BROWN, J. C.; HARHAY, M. O.; HARHAY, M. N. The muscle quality index and mortality among males and females. **Annals of epidemiology**, v. 26, n. 9, p. 648–653, set. 2016.
- CALLAWAY, C. et al. Circumferences. Em: LOHMAN, T.; ROCHE, A.; MARTORELL, R. (Eds.). **Anthropometric standardizing reference manual**. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, 1988. p. 39–54.
- CAMPBELL, S. D. I. et al. Sedentary Behavior and Body Weight and Composition in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis of Prospective Studies. **Sports medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 48, n. 3, p. 585–595, mar. 2018.
- COLPANI, V. et al. Lifestyle factors, cardiovascular disease and all-cause mortality in middle-aged and elderly women: a systematic review and meta-analysis. **European journal of epidemiology**, v. 33, n. 9, p. 831–845, set. 2018.
- DUONG, T. V. et al. Mid-arm circumference, body fat, nutritional and inflammatory biomarkers, blood glucose, dialysis adequacy influence all-cause mortality in hemodialysis patients: A prospective cohort study. **Medicine**, v. 98, n. 12, p. e14930, mar. 2019.
- HARTRUMPF, M.; KUEHNEL, R.-U.; ALBES, J. M. The obesity paradox is still there: a risk analysis of over 15 000 cardiosurgical patients based on body mass index. **Interactive cardiovascular and thoracic surgery**, v. 25, n. 1, p. 18–24, 1 jul. 2017.
- HEYMSFIELD, S. B. et al. Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. **The American journal of clinical nutrition**, v. 36, n. 4, p. 680–690, 1982.
- HONG, S. et al. Body mass index and mortality among Korean elderly in rural communities: Kangwha Cohort Study. **PLoS ONE**, v. 10, n. 2, p. 1–12, 2015.
- HSIEH, S. D.; YOSHINAGA, H. Do people with similar waist circumference share similar health risks irrespective of height? **The Tohoku journal of experimental medicine**, v. 188, n. 1, p. 55–60, 1999.
- HU, H. Y. et al. Association between tooth loss, body mass index, and all-cause mortality among elderly patients in Taiwan. **Medicine (United States)**, v. 94, n. 39, p. e1543, 2015.
- HWANG, C.-L. et al. Precision Measurements to Assess Baseline Status and Efficacy of Healthy Living Medicine. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 62, n. 1, p. 55–59, fev. 2019.
- KASSAMBARA, A.; KOSINSKI, M.; BIECEK, P. **survminer: Drawing Survival Curves using “ggplot2”**. [s.l: s.n.].
- LANDI, F. et al. Age-Related Variations of Muscle Mass, Strength, and Physical Performance in Community-Dwellers: Results From the Milan EXPO Survey. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 18, n. 1, p. 88.e17-88.e24, jan. 2017.
- LIMA-COSTA, M. F. et al. Predictors of 10-year mortality in a population of community-dwelling Brazilian elderly: the Bambuí cohort study of aging. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, p. s360–s369, 2011.
- LIPSCHITZ, D. A. Screening for nutritional status in the elderly. **Primary Care: Clinics in Office Practice**, v. 21, n. 1, p. 55–67, 1994.

LOHMAN, T. J.; ROACHE, A. F.; MARTORELL, R. Anthropometric Standardization Reference Manual. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 24, n. 8, p. 952, 1992.

LYNCH, N. A. et al. Muscle quality. I. Age-associated differences between arm and leg muscle groups. **Journal of applied physiology**, v. 86, n. 1, p. 188–194, 1999.

MINTZIRAS, I. et al. Sarcopenia and sarcopenic obesity are significantly associated with poorer overall survival in patients with pancreatic cancer: Systematic review and meta-analysis. **International journal of surgery (London, England)**, v. 59, p. 19–26, nov. 2018.

PARTHASARATHY, R.; OEI, E.; FAN, S. L. Clinical value of body composition monitor to evaluate lean and fat tissue mass in peritoneal dialysis. **European journal of clinical nutrition**, v. 73, n. 11, p. 1520–1528, nov. 2019.

PEREIRA, R. A.; SICHIERI, R.; MARINS, V. M. Razão cintura/quadril como preditor de hipertensão arterial. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 15, p. 333–344, 1999.

PRESTON, S. H.; STOKES, A. Obesity paradox: conditioning on disease enhances biases in estimating the mortality risks of obesity. **Epidemiology (Cambridge, Mass.)**, v. 25, n. 3, p. 454–461, maio 2014.

ROEDIGER, M. DE A. et al. Body Composition Changes and 10-Year Mortality Risk in Older Brazilian Adults: Analysis of Prospective Data from the SABE Study. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 23, n. 1, p. 51–59, jan. 2019.

ROST, S. et al. New indexes of body fat distribution and sex-specific risk of total and cause-specific mortality: a prospective cohort study. **BMC public health**, v. 18, n. 1, p. 427, 2 abr. 2018.

SAMPAIO, L. S. et al. Indicadores antropométricos como preditores na determinação da fragilidade em idosos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, p. 4115–4124, 2017.

SANTANA, F. M. et al. Low muscle mass in older adults and mortality: A systematic review and meta-analysis. **Experimental gerontology**, v. 152, p. 111461, set. 2021.

SATO, Y. et al. Body shape index: Sex-specific differences in predictive power for all-cause mortality in the Japanese population. **PLOS ONE**, v. 12, n. 5, p. e0177779, 16 maio 2017.

SEINO, S. et al. Dose-response relationships of sarcopenia parameters with incident disability and mortality in older Japanese adults. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 13, n. 2, p. 932–944, abr. 2022.

SKINNER, J. S. et al. Exploring the “Obesity Paradox” as a Correlate of Cognitive and Physical Function in Community-dwelling Black and White Older Adults. **Ethnicity & Disease**, v. 27, n. 4, p. 387–394, 2017.

THERNEAU, T. M.; GRAMBSCH, P. M. Estimating the Survival and Hazard Functions. Em: THERNEAU, T. M.; GRAMBSCH, P. M. (Eds.). **Modeling Survival Data: Extending the Cox Model**. Statistics for Biology and Health. New York, NY: Springer, 2000. p. 7–37.

VALDEZ, R. A simple model-based index of abdominal adiposity. **Journal of clinical epidemiology**, v. 44, n. 9, p. 955–956, 1991.

WINTER, J. E. et al. BMI and all-cause mortality in older adults: A meta-analysis. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 99, n. 4, p. 875–890, 2014.

ZAMBONE, M. A.; LIBERMAN, S.; GARCIA, M. L. B. Anthropometry, bioimpedance and densitometry: Comparative methods for lean mass body analysis in elderly outpatients from a tertiary hospital. **Experimental Gerontology**, v. 138, n. July, p. 111020, 2020.