

PAMELLA CRISTINE ANUNCIÇÃO

**INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL NA
IDENTIFICAÇÃO DE ALTERAÇÕES METABÓLICAS EM HOMENS IDOSOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2012

PAMELLA CRISTINE ANUNCIÇÃO

**INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS E DE COMPOSIÇÃO CORPORAL NA
IDENTIFICAÇÃO DE ALTERAÇÕES METABÓLICAS EM HOMENS IDOSOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 31 de julho de 2012.

Maria do Carmo Gouveia Peluzio
(Coorientadora)

Luciana Moreira Lima

Rita de Cássia Lanes Ribeiro
(Orientadora)

***"Nas grandes batalhas da vida, o primeiro passo
para a vitória é o desejo de vencer!"***

Mahatma Gandhi

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela dádiva da vida.

Aos meus pais, Geraldo e Adélcia, pelo amor incondicional, pelo apoio e incentivo em todos os momentos, por acreditarem em mim e por investirem sempre na realização dos meus sonhos.

Aos meus irmãos, Monique e Rodolfo, e ao meu cunhado Edney, pelo carinho, incentivo e força.

Ao meu namorado, Júlio, pelo apoio, paciência, conselhos, carinho e companheirismo em todos os momentos.

À Universidade Federal de Viçosa, aos professores e funcionários do Departamento de Nutrição e Saúde, os quais permitiram a realização do curso de Pós-Graduação.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de mestrado.

À professora Rita de Cássia Lanes Ribeiro, minha orientadora, pela oportunidade, pelos ensinamentos e pelo carinho com que sempre me recebeu.

À professora Maria do Carmo Gouveia Peluzio, pela disponibilidade e colaboração com as análises bioquímicas, e por aceitar participar da banca de defesa dessa dissertação.

À professora Luciana Moreira Lima, que gentilmente aceitou participar como membro da banca de defesa dessa dissertação. Obrigada pelas considerações.

Aos idosos que participaram do estudo, pela receptividade e pela cooperação, sem os quais a realização desse trabalho seria impossível.

Às estagiárias do projeto de mestrado, Mariana Quintão e Mônica Comunian, pela amizade e carinho, e por toda colaboração, dedicação, comprometimento, paciência e força nos momentos difíceis.

Aos amigos e colegas de mestrado pela troca de experiências e aprendizado.

Aos funcionários da Divisão de Saúde por todo o auxílio dado para a realização deste trabalho.

À todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho, muito obrigada!

“Agradeço todas as dificuldades que enfrentei; não fosse por elas, eu não teria saído do lugar. As facilidades nos impedem de caminhar.” (Chico Xavier).

BIOGRAFIA

Pamella Cristine Anunciação, filha de Geraldo Leocádio da Anunciação e Adélcia do Rosário Ferreira da Anunciação, nasceu em 25 de maio de 1986 no município de Macaé, Rio de Janeiro.

Em setembro de 2004 iniciou o curso de Nutrição na Universidade Federal de Ouro Preto (MG), o qual concluiu em julho de 2009. Em 2011 obteve o título de Especialista em Nutrição Clínica pela Universidade Gama Filho (Belo Horizonte/MG).

Em agosto de 2010 iniciou o Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, do Departamento de Nutrição e Saúde da Universidade Federal de Viçosa, concentrando seus estudos na área de Saúde e Nutrição de Indivíduos e Populações.

Defendeu sua dissertação em 31 de julho de 2012 para a obtenção do título de *Magister Scientiae*.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	ix
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xii
RESUMO	xiv
ABSTRACT	xvi
1. INTRODUÇÃO GERAL	18
1.1. Referências Bibliográficas	19
2. REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1. Referências Bibliográficas	33
3. OBJETIVOS	39
3.1. Objetivo Geral.....	39
3.2. Objetivos Específicos	39
4. METODOLOGIA.....	40
4.1. Delineamento do estudo e casuística	40
4.2. Cálculo amostral e amostragem	40
4.3. Avaliação socio sanitária.....	42
4.4. Avaliação bioquímica	43
4.5. Antropometria e Composição corporal.....	44
4.6. Avaliação da pressão arterial	47
4.7. Critérios de definição dos fatores de risco cardiometabólico	48
4.8. Apresentação dos resultados	48
4.9. Análise dos dados	49
4.10. Retorno aos indivíduos	50
4.11. Aspectos éticos	50
4.12. Referências Bibliográficas	51
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
5.1. Caracterização da amostra	54
5.1.1. Referências Bibliográficas	58
5.2. Artigo 1:.....	60

5.2.1. Introdução.....	61
5.2.2. Métodos.....	62
5.2.3. Resultados.....	66
5.2.4. Discussão.....	72
5.2.5. Conclusão.....	76
5.2.6. Referências Bibliográficas.....	76
5.3. Artigo 2:.....	80
5.3.1. Introdução.....	81
5.3.2. Métodos.....	82
5.3.3. Resultados.....	85
5.3.4. Discussão.....	92
5.2.5. Conclusão.....	94
5.2.6. Referências Bibliográficas.....	95
5.4. Artigo 3:.....	97
5.4.1. Introdução.....	98
5.4.2. Métodos.....	99
5.4.3. Resultados.....	102
5.4.4. Discussão.....	105
5.4.5. Conclusão.....	107
5.4.6. Referências Bibliográficas.....	107
6. LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	110
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	111
8. ANEXOS.....	112
8.1. ANEXO 1 – Questionário.....	112
8.2. ANEXO 2 – Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.....	116
8.3. ANEXO 3 – Aprovação pela Secretaria Municipal de Saúde de Viçosa/MG.....	117
8.4. ANEXO 4 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	118

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Revisão de Literatura:

Quadro 1: Critérios diagnósticos de síndrome metabólica de acordo com diferentes entidades	23
Quadro 2: Pontos de corte dos parâmetros metabólicos analisados.	44
Quadro 3: Pontos de corte para classificação do perímetro da cintura (cm), considerados como risco para doenças associadas à obesidade, para o sexo masculino.	45
Quadro 4: Pontos de corte para classificação do índice de massa corporal (IMC).	46
Quadro 5: Pontos de corte para classificação do percentual de gordura corporal.	47
Quadro 6: Critérios de definição dos fatores de risco avaliados.	48
Quadro 7: Avaliação quantitativa do grau de correlação entre duas variáveis.	50
Figura 1: Representação esquemática da seleção amostral.	42
Figura 2: Diâmetro abdominal sagital.	46

LISTA DE TABELAS

Caracterização da amostra:

Tabela 1: Distribuição dos homens idosos cadastrados no Programa Saúde da Família, segundo características socioeconômicas e demográficas (n = 69). Viçosa/MG, 2012.....	55
Tabela 2: Distribuição dos homens idosos cadastrados no Programa Saúde da Família, segundo as características de saúde e do estado nutricional (n = 69). Viçosa/MG, 2012.....	57
Tabela 3: Distribuição dos homens idosos cadastrados no Programa Saúde da Família, segundo fatores de risco cardiometabólico (n = 69). Viçosa/MG, 2012.....	58

Artigo original 1:

Tabela 1: Indicadores antropométricos utilizados para a identificação dos fatores de risco cardiometabólico	63
Tabela 2: Caracterização dos indivíduos avaliados segundo dados clínicos e bioquímicos (n=69)	66
Tabela 3: Características antropométricas, clínicas e metabólicas dos indivíduos avaliados, segundo faixa etária (n=69)	67
Tabela 4: Correlações simples entre as medidas antropométricas e de composição corporal e idade e fatores bioquímicos e clínicos em idosos (n=69).....	68
Tabela 5: Correlações parciais entre as medidas antropométricas e de composição corporal e fatores bioquímicos e clínicos, ajustadas por idade, em idosos (n=69).....	69
Tabela 6: Correlações parciais entre as medidas antropométricas e de composição corporal e fatores bioquímicos e clínicos, ajustadas por IMC, em idosos (n=69).....	70
Tabela 7: Análise de regressão linear múltipla da relação entre as variáveis antropométricas e fatores de risco cardiometabólico em homens idosos	70

Artigo original 2:

Tabela 1: Caracterização dos indivíduos segundo idade, perfil antropométrico e clínico (n = 69).....	85
Tabela 2: Variáveis relacionadas ao estado nutricional e desordens cardiometabólicas entre os homens idosos (n = 69).....	86

Tabela 3: Comparação entre diferentes locais anatômicos de aferição do perímetro da cintura e do diâmetro abdominal sagital segundo faixa etária (n=69).....	87
Tabela 4: Correlações simples entre perímetro da cintura, diâmetro abdominal sagital, idade e IMC com perfil bioquímico e clínico (n=69)	88
Tabela 5: Correlações parciais entre perímetro da cintura, diâmetro abdominal sagital, aferidos em locais anatômicos distintos, com perfil bioquímico e clínico, ajustadas por idade (n = 69)	90

Artigo original 3:

Tabela 1: Caracterização dos indivíduos avaliados segundo dados clínicos e bioquímicos	101
Tabela 2: Distribuição dos indicadores antropométricos de acordo com os quartis do HOMA de idosos	102
Tabela 3: Correlações entre os indicadores antropométricos e de composição corporal e o HOMA-IR em idosos	103
Tabela 4: Correlações parciais entre os indicadores antropométricos e de composição corporal e o HOMA-IR, ajustadas por idade, em idosos	104

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%GC: percentual de gordura corporal

ANOVA: Análise de variância

CT: colesterol total

DAS: diâmetro abdominal sagital

DCNT: doenças crônicas não transmissíveis

DCV: doença cardiovascular

DEXA: *dual energy x-ray absorptiometry*

DM: diabetes mellitus

GJ: glicemia de jejum

GJA: glicemia de jejum alterada

HDL-c: *high density lipoprotein*/lipoproteína de alta densidade

HOMA-IR: *Homeostasis Model Assessment - Insulin Resistance*

ICO: índice de conicidade

IDF: *International Diabetes Association*

IMC: índice de massa corporal (kg/m²)

IS: índice sagital

LDL-c: *low density lipoprotein*/lipoproteína de baixa densidade

MLG: massa livre de gordura

NCEP – ATP III: National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III

OMS: Organização Mundial da Saúde

PAD: pressão arterial diastólica

PAS: pressão arterial sistólica

PC: perímetro da cintura

PCoxa: perímetro da coxa

PQ: perímetro do quadril

PSF: Programa Saúde da Família

RCC: relação cintura-coxa

RCE: relação cintura-estatura

RCQ: relação cintura-quadril

RI: resistência à insulina

SM: Síndrome metabólica

SPSS: *Statistical Package for the Social Sciences*

TDG: Tolerância diminuída à glicose

TG: triglicerídeos

RESUMO

ANUNCIAÇÃO, Pamella Cristine, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2012. **Indicadores antropométricos e de composição corporal na identificação de alterações metabólicas em homens idosos.** Orientadora: Rita de Cássia Lanes Ribeiro. Co-orientadoras: Maria do Carmo Gouveia Peluzio e Rosângela Minardi Mitre Cotta.

O presente estudo objetivou avaliar o poder discriminatório de diferentes indicadores antropométricos e de composição corporal na predição de alterações metabólicas em homens idosos. Trata-se de estudo de delineamento transversal, conduzido no município de Viçosa-MG, onde foram avaliados 69 idosos do sexo masculino (60 a 92 anos), cadastrados no Programa de Saúde da Família do município em questão. O cálculo amostral considerou o total de homens idosos cadastrados ($n = 2318$) e a frequência esperada de síndrome metabólica (30,9%). A avaliação antropométrica incluiu peso, altura, diâmetro abdominal sagital (DAS) e os perímetros da cintura (PC), do quadril e da coxa, e índices derivados. O PC e o DAS foram aferidos em quatro locais anatômicos distintos. A composição corporal foi avaliada por meio do DEXA. A pressão arterial foi aferida por meio de um esfigmomanômetro aneroide. Os indicadores bioquímicos analisados foram colesterol total, HDL-c, LDL-c, triglicérides (TG), glicemia de jejum (GJ) e insulina, e calculado o índice de resistência à insulina (HOMA-IR). A análise estatística constou de testes de comparação (*t de Student* ou *Mann Whitney* e ANOVA), correlações (*Pearson*, *Spearman* e parciais) e regressão linear entre as medidas antropométricas e de composição corporal com os fatores de risco cardiometabólico. Dentre os fatores de risco investigados, destacaram-se os baixos níveis de HDL-c (30,4%) e os níveis pressóricos elevados (24,6%). Os indicadores antropométricos PC, DAS, índice de conicidade (ICO), relação cintura-estatura, relação cintura-quadril, percentual de gordura corporal e a gordura corporal relacionaram-se significativamente com três fatores de risco cardiometabólico. Na análise de regressão linear o DAS foi preditor significativo para GJ e TG, enquanto o PC e IMC foram preditores para HDL-c. Foram encontradas correlações positivas entre TG, glicemia e as quatro medidas de PC e DAS; e correlações negativas entre HDL-c e PC e DAS. Destaca-se que as maiores correlações foram entre PC aferido na menor cintura e TG; PC acima das cristas ilíacas e GJ e HDL-c; DAS no ponto médio entre as cristas ilíacas e TG, GJ e HDL-c. O DAS ($r = 0,680$; $p < 0,01$), o %GC ($r = 0,651$; $p < 0,01$) e o PC ($r = 0,591$; $p < 0,01$) apresentaram as maiores

correlações com o índice HOMA-IR. Diante dos resultados encontrados, os indicadores antropométricos foram significativamente associados com fatores de risco cardiometabólico e com o índice HOMA-IR, independentemente da idade, destacando-se o diâmetro abdominal sagital. O DAS e o PC, aferidos em distintos pontos anatômicos, estiveram significativamente correlacionados com os fatores de risco cardiometabólico. Sugere-se que a medida do DAS seja adotada na avaliação de idosos tanto na prática clínica como em estudos epidemiológicos.

ABSTRACT

ANUNCIACÃO, Pamella Cristine, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July of 2012. **Anthropometric and body composition indicators in the identification of metabolic alterations in elderly men.** Advisor: Rita de Cássia Lanes Ribeiro. Co-advisors: Maria do Carmo Gouveia Peluzio and Rosângela Minardi Mitre Cotta.

This study aimed to evaluate the discriminatory power of different anthropometric and body composition in the prediction of metabolic alterations in elderly men. It is cross-sectional study, conducted in Viçosa-MG, were evaluated 69 elderly males (60-92 years) included in the Programa de Saúde da Família. The anthropometric measurements included weight, height, sagittal abdominal diameter (SAD) and waist (WC), hip and thigh circumferences, and derived indices. WC and SAD were measured at four different anatomic sites. Body composition was assessed by DEXA. Blood pressure was measured by an aneroid sphygmomanometer. Biochemical indicators analyzed were total cholesterol (TC), HDL-C, LDL-C, triglycerides (TG), glucose and insulin, and calculated the index of insulin resistance (HOMA-IR). Statistical analysis consisted of comparison tests (Student's t or Mann Whitney), correlations (Pearson, Spearman and partial) and linear regression between anthropometrical and body composition indices with markers of cardiometabolic risk factors. Risk factors, such as low levels of HDL-c (30.4%) and high blood pressure (24.6%) were highlighted. Anthropometric indicators such as WC, SAD, conicity index, waist-to-height ratio, waist-to-hip ratio and percentual of body fat and body fat were significantly correlated with three cardiometabolic risk factors. In linear regression analysis, the SAD was significant predictor of glucose and TG, while the WC and BMI were predictors for HDL-c. Positive correlations were found between TG, glucose and the four measures of PC and DAS; and negative correlations between HDL-c and WC and SAD. The strongest correlations were between PC measured at the smallest waist and TG; WC above the iliac crests and glucose and HDL-c, SAD at the midpoint between the iliac crests and TG, glucose and HDL-c. The SAD ($r = 0.680$, $p < 0.001$), BF% ($r = 0.651$, $p < 0.001$) and WC ($r = 0.591$, $p < 0.001$) showed the strongest correlations with HOMA-IR. Given these results, the anthropometric indicators were significantly associated with cardiometabolic risk factors and HOMA-IR, regardless of age, highlighting the SAD. The DAS and PC, measured in different anatomic sites, were significantly correlated with cardiometabolic risk factors. It is suggested that measurement of

the SAD is adopted on the elderly evaluation in both clinical practice and epidemiological studies.

1. INTRODUÇÃO GERAL

O envelhecimento populacional vem se acelerando mundialmente, uma vez que o número de pessoas idosas cresce em ritmo maior do que o número de pessoas que nascem (IBGE, 2010). No Brasil, pode-se constatar esse processo, como revelam dados do Censo realizado em 2010, em que a população brasileira atingiu a marca de 190.755.799 habitantes, sendo a população idosa, que equivalia a 4,8% do total da população em 1991 e passou para 5,9% em 2000, chegou a corresponder a 7,4% em 2010 (IBGE, 2011).

O estado nutricional tem importantes implicações no contexto do envelhecimento da população, visto que o controle de grande parte das doenças crônicas ou infecciosas e a prevenção de complicações decorrentes das mesmas depende do estado nutricional. Nessa fase da vida, ocorrem alterações fisiológicas e metabólicas que, somadas a outros fatores de risco, como tabagismo, sedentarismo, alcoolismo e maus hábitos alimentares, podem levar ao aparecimento de doenças crônicas (NASCIMENTO *et al.*, 2011).

O grupo de idosos apresenta maior prevalência de eventos cardiovasculares e tem sido documentado que com o aumento da idade existe um risco maior para a síndrome metabólica (SM), devido à tendência de maior prevalência dos componentes da síndrome entre eles (RIGO *et al.*, 2009). A SM é um complexo de fatores de risco inter-relacionados para doenças cardiovasculares e diabetes. Esses fatores incluem hiperglicemia, pressão arterial elevada, níveis elevados de triglicérides, baixos níveis de HDL-c e obesidade (particularmente a adiposidade central) (ALBERTI *et al.*, 2009). Entretanto, essa desordem não tem sido adequadamente explorada nos indivíduos com 60 anos ou mais, de tal forma que a compreensão da extensão de tal distúrbio nesse segmento da população faz-se cada vez mais necessária.

É fundamental identificar indivíduos em risco de apresentar alterações metabólicas como tolerância a glicose prejudicada ou diabetes, hipertensão arterial, dislipidemias e obesidade central, condições clínicas associadas com a síndrome metabólica. Considerando-se a simplicidade operacional dos indicadores antropométricos e de composição corporal, é recomendada a inclusão nas práticas de vigilância e de investigação científica, bem como na atenção à saúde, permitindo a

tomada de decisões em momentos oportunos, reduzindo o risco da ocorrência de complicações cardiovasculares (PAULA, 2009).

O indicador antropométrico é essencial na avaliação nutricional geriátrica; entretanto algumas alterações que ocorrem com o envelhecimento podem comprometer a determinação de um diagnóstico antropométrico acurado e preciso, caso cuidados específicos não sejam tomados no sentido de neutralizar ou amenizar o efeito dessas alterações sobre a avaliação (SAMPAIO, 2004). Não existe consenso quanto ao melhor instrumento de avaliação nutricional do idoso, o que requer a análise conjunta de diversas medidas (antropométricas, dietéticas e bioquímicas) para alcançar um diagnóstico (FÉLIX; SOUZA, 2009).

O acúmulo excessivo de gordura na região central do corpo é um dos indicadores para o diagnóstico da síndrome metabólica e está relacionado ao surgimento de dislipidemias e ao diabetes (GLANER; PELEGRINI; NASCIMENTO, 2011). No entanto, um número restrito de estudos tem estabelecido a relação da gordura corporal com os índices antropométricos e de composição corporal em idosos. Dessa forma, persiste a necessidade de se compreender tal relação, a fim de predizer os fatores de risco associados à adiposidade de uma forma precoce nesta população específica (GOMES *et al.*, 2006).

Assim, torna-se de grande relevância a avaliação da eficiência de indicadores antropométricos e de composição corporal relacionados com os fatores de risco cardiometabólico em idosos do sexo masculino.

1.1. Referências Bibliográficas

ALBERTI, K. G. M. M. *et al.* Harmonizing the Metabolic Syndrome: A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. **Circulation**, v.120, p.1640-1645. 2009.

FÉLIX, L. N.; SOUZA, E. M. T. D. Avaliação nutricional de idosos em uma instituição por diferentes instrumentos. **Revista de Nutrição**, v.22, p.571-580. 2009.

GLANER, M. F., PELEGRINI, A.; NASCIMENTO, T. B. R. Perímetro do abdômen é o melhor indicador antropométrico de riscos para doenças cardiovasculares. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v.13, n.1, p.1-7. 2011.

GOMES, M. D. A., *et al.* Correlação entre índices antropométricos e distribuição de gordura corporal em mulheres idosas. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v.8, n.3, p.16-22. 2006.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Síntese de Indicadores Sociais. Uma Análise das Condições de Vida da População Brasileira. ORÇAMENTO E GESTÃO MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. Rio de Janeiro 2010.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades, Censo 2010. 2011.

NASCIMENTO, C. D. M., *et al.* Estado nutricional e condições de saúde da população idosa brasileira: revisão da literatura. **Revista Médica de Minas Gerais**, v.21, n.2, p.174-180. 2011.

PAULA, H. A. D. A. **Capacidade preditiva de diferentes indicadores de adiposidade para marcadores de risco da síndrome metabólica em idosas.** Dissertação de Mestrado. Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2009. 164 p.

RIGO, J. C., *et al.* Prevalência de síndrome metabólica em idosos de uma comunidade: comparação entre três métodos diagnósticos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.93, p.85-91. 2009.

SAMPAIO, L. R. Avaliação nutricional e envelhecimento. **Revista de Nutrição**, v.17, n.4, p.507-514. 2004.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Síndrome Metabólica

A síndrome metabólica (SM) é um transtorno complexo representado por um conjunto de fatores de risco cardiovasculares relacionados à deposição central de gordura e à resistência à ação da insulina (RI) e tem sido considerada uma epidemia mundial, com alto custo socioeconômico (RODRIGUES; CANANI; GROSS, 2010; KASSI *et al.*, 2011). Entre esses fatores de risco, incluem-se a obesidade central, hipertensão arterial, intolerância à glicose, diabetes *mellitus* e dislipidemia (SBC, 2005).

A resistência à insulina parece ser o elo de ligação entre tais fatores, a qual está vinculada ao aumento da deposição de gordura visceral (BRANDÃO *et al.*, 2005). A RI é definida como um defeito na ação da insulina que resulta em uma hiperinsulinemia compensatória para manter os níveis de glicemia dentro da normalidade. Um importante fator de contribuição para a RI é a presença de níveis séricos elevados de ácidos graxos livres, provenientes do aumento da mobilização de triglicérides do tecido adiposo (RODRIGUES; CANANI; GROSS, 2010). O processo de degeneração celular próprio do envelhecimento contribui para tais disfunções, o que é um dos fatores para a alta prevalência de síndrome metabólica em idosos.

O método considerado “padrão-ouro” para a determinação da RI é o *clamp* euglicêmico hiperinsulinêmico. No entanto, é uma técnica dispendiosa, demorada, invasiva e de alta complexidade. Uma das alternativas para a avaliação da RI é o índice *homeostasis model assessment of insulin resistance* (HOMA-IR), que prediz a sensibilidade à insulina pela simples medida da glicemia e insulina de jejum, é de mais fácil aplicação e apresenta forte correlação com o *clamp*. O HOMA-IR é um método adequado para estudos em larga escala nos quais apenas dados do jejum estão disponíveis (GELONEZE; TAMBASCIA, 2006).

O desenvolvimento da SM em determinado indivíduo depende de uma complexa interação entre a predisposição genética e fatores ligados ao estilo de vida, como padrão dietético, sedentarismo e obesidade, o que caracteriza a natureza multifatorial da patogênese da SM (SALAROLI *et al.*, 2007). Além dos muitos componentes e implicações clínicas da SM, ainda não há um mecanismo patogênico universalmente aceito ou critérios de diagnóstico

claramente definidos. Além disso, ainda há debate sobre se esta condição clínica representa uma síndrome específica ou é um conjunto de fatores de risco combinados que colocam o indivíduo em risco particular (KASSI *et al.*, 2011).

A presença de SM é forte preditora de mortalidade cardiovascular (SALAROLI *et al.*, 2007). Dessa forma, destaca-se sua importância do ponto de vista epidemiológico, tendo em vista a elevada mortalidade cardiovascular presente em todos os países desenvolvidos e em países em desenvolvimento, como o Brasil (SBC, 2005).

Na população americana a SM está presente em mais de 5% dos indivíduos com idade entre 20 e 30 anos, em cerca de 20% entre 40 e 50 anos e em mais de 40% das pessoas com 60 anos ou mais (MORLEY; SINCLAIR, 2009). No Brasil, um estudo de base populacional realizado por Salaroli *et al.* (2007) mostrou uma prevalência elevada de SM, evidenciando 29,8% na população geral, sem diferença entre sexos, e um incremento da prevalência da SM com o aumento da idade. A prevalência da SM nas diferentes populações é fortemente dependente dos critérios utilizados para a sua definição.

Crêterios de defini o da Síndrome metabólica

O estudo da SM tem sido dificultado pela falta de consenso na sua defini o e nos pontos de corte dos seus componentes, com repercussões na prática clínica e nas políticas de saúde. De fato, três entidades: Organiza o Mundial de Saúde (OMS), *National Cholesterol Education Program - Adult Treatment Panel III* (NCEP-ATPIII) e *International Diabetes Federation* (IDF) desenvolveram critérios diagnósticos para SM, sendo estes preconizados para utiliza o em adultos. Todas essas defini es incluem medidas de adiposidade, hipertensão arterial e anormalidades lipídicas e glic micas, fatores de risco de doença cardiovascular (DCV) (**Quadro 1**).

Quadro 1: Critérios diagnósticos de síndrome metabólica de acordo com diferentes entidades.

	OMS, 1998	NCEP-ATP III, 2001	IDF, 2005
Diagnóstico de SM:	RI + presença de 2 componentes:	3 dos 5 componentes:	PC alterado + 2 componentes:
Resistência à insulina	TDG, GJA, DM tipo 2 ou sensibilidade à insulina diminuída	-	-
Obesidade central	RCQ Homens > 0,90 cm Mulheres > 0,85 cm IMC ≥ 30 kg/m ²	PC Homens ≥ 102 cm Mulheres ≥ 88 cm	PC Homens ≥ 94 cm Mulheres ≥ 80 cm
Lipídeos séricos (mg/dL)	TG ≥ 150 Homens HDL < 35 Mulheres HDL < 39	TG ≥ 150 Homens HDL < 40 Mulheres HDL < 50	TG ≥ 150 Homens HDL < 40 Mulheres HDL < 50 ou uso de hipolipemiantes
Pressão Arterial (mmHg)	$\geq 140/90$	$\geq 130/85$ ou uso de anti-hipertensivos	$\geq 130/85$ ou uso de anti-hipertensivos
Glicemia de jejum	TDG, GJA ou DM tipo 2	> 110 (incluindo DM)	> 100 (incluindo DM)
Microalbuminúria	Excreção urinária de albumina ≥ 20 μ g/min	-	-

OMS: Organização Mundial de Saúde; NCEP-ATP III: *National Cholesterol Education Program – Adult Treatment Panel III*; IDF: *International Diabetes Federation*; RI: Resistência à insulina; TDG: Tolerância diminuída à glicose; GJA: Glicemia de jejum alterada; DM: *Diabetes mellitus*; PC: Perímetro da cintura; RCQ: Razão cintura-quadril; TG: triglicerídeos.

A primeira definição de SM foi proposta pela OMS, sendo baseada nos seguintes dados clínicos e laboratoriais: tolerância à glicose prejudicada/*diabetes mellitus* e/ou resistência insulínica, hipertensão arterial, relação cintura-quadril (RCQ), índice de massa corporal (IMC), triglicerídeos séricos, HDL-c (*high density lipoprotein* - lipoproteína de alta densidade) e microalbuminúria (ALBERTI; ZIMMET, 1998).

Em 2001 o NCEP-ATPIII propôs uma série de critérios semelhantes, porém mais simples de serem avaliados, de forma que o distúrbio em questão é caracterizado pela presença de 3 ou mais das seguintes condições alteradas: glicemia de jejum, pressão arterial, perímetro da cintura (PC), triglicerídeos e HDL-c (2001).

Em 2005 a *International Diabetes Federation* (IDF) propôs uma nova definição para síndrome metabólica. Em contraste aos critérios previstos pela OMS (1999) e NCEP (2001), a obesidade abdominal foi considerada como um pré-requisito, sendo os pontos de corte para PC étnico-específicos (ALBERTI; ZIMMET; SHAW, 2005).

Como o NCEP-ATPIII não utiliza a resistência à insulina como um critério diagnóstico, esse modelo tem sido considerado de maior aplicabilidade na prática clínica do que o da OMS. Por isso, a I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da SM recomenda o uso do NCEP-ATPIII (SBC, 2005).

Composição corporal e envelhecimento

O processo de envelhecimento traz diversas mudanças anatômicas e fisiológicas que podem afetar a funcionalidade e aumentar o risco de doenças (ST-ONGE, 2005). O envelhecimento pode traduzir-se, parcialmente, pela diminuição da estatura e do peso, perda de tecido ósseo e muscular, aumento da gordura corporal e diminuição da quantidade de água corporal total (DEY *et al.*, 1999; GRABOWSKI; ELLIS, 2001; WANNAMETHEE *et al.*, 2007).

Com o avançar da idade, a estatura corporal tende a diminuir devido à compressão das vértebras, mudanças na largura e forma dos discos vertebrais e perda de tônus muscular (WHO, 1995). O peso também diminui com a idade e varia segundo o sexo. As mudanças que acompanham a perda de peso no idoso incluem diminuição da massa muscular e da massa celular em geral. A densidade específica da massa livre de gordura (MLG) em adultos diminui consideravelmente com o avanço da idade (RECH, 2006).

Em geral, a massa corporal tende a aumentar até aproximadamente 70 anos de idade, quando inicia um decréscimo em torno de 0,4 kg por ano (DEY *et al.*, 1999). Após essa idade, a altura, o peso e o IMC tendem a reduzir (NOWSON, 2007). A combinação do aumento da massa gorda e redução da massa magra em idosos é chamada de “obesidade sarcopênica” e está associada com diminuição da força muscular e fragilidade (OREOPOULOS *et al.*, 2009), resultando em redução da qualidade de vida (NOWSON, 2007).

Outra mudança relacionada com a idade é a distribuição de gordura corporal. O envelhecimento está associado com uma maior proporção de gordura visceral (intra-abdominal), que se associa com aumento no risco de DCV na população em geral (OREOPOULOS *et al.*, 2009).

Compreender as mudanças na composição corporal que acompanham o processo de envelhecimento e as suas implicações na saúde é importante, tanto para o conhecimento

gerontológico como para o suporte nutricional do idoso. Estas mudanças estão diretamente implicadas com o estado funcional e de sobrevivência da população idosa.

Indicadores Antropométricos

A avaliação do estado nutricional é de extrema importância, por ser capaz de diagnosticar anormalidades corporais, permitindo assim avaliar o grau de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Desse modo, o uso dos indicadores antropométricos é uma ferramenta indispensável nesta avaliação e a escolha pelo indicador mais representativo de desordens metabólicas é fundamental (MOTA *et al.*, 2011).

As medidas antropométricas são indicadores do estado nutricional, que apresentam baixo custo, inocuidade e simplicidade em sua execução e têm servido como indicadores da obesidade. Tais medidas podem ser classificadas segundo o tipo de obesidade avaliada (HO *et al.*, 2003). Entre os indicadores de obesidade central estão o perímetro da cintura (PC), o diâmetro abdominal sagital (DAS), o índice de conicidade (ICO) e a relação cintura-estatura (RCE). A distribuição da gordura corporal tem sido avaliada pela relação cintura-quadril (RCQ), pelo índice sagital (IS) e pela relação cintura-coxa (RCC). Para a obesidade generalizada, o índice de massa corporal (IMC) tem sido o mais utilizado (VASQUES *et al.*, 2010).

Perímetro da Cintura

O perímetro da cintura (PC) é um indicador utilizado para estimar a gordura abdominal e pode complementar as avaliações do IMC, uma vez que esta medida não distingue se o excesso de peso é proveniente de gordura ou de massa muscular. O PC é uma medida preditora da gordura visceral e pode fornecer melhor associação da distribuição de gordura abdominal com doenças crônicas (NASCIMENTO *et al.*, 2011). Além disso, a avaliação do PC está nas propostas do *International Diabetes Federation* (ALBERTI;

ZIMMET; SHAW, 2005) e do *National Cholesterol Education Program - NCEP-ATP III* (2001) para o diagnóstico da síndrome metabólica.

A praticidade de aplicação do PC o torna o indicador de adiposidade abdominal mais utilizado. No entanto, há descrições distintas para sua aferição e ausência de consenso entre os pesquisadores e os protocolos publicados, podendo gerar conflitos na tomada da medida. Entre as mais utilizadas estão o ponto médio entre a crista ilíaca e a última costela, recomendado pela OMS (2000); a menor cintura entre o tórax e o quadril, recomendada pelo *Anthropometric Standardization Reference Manual* (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988); o nível imediatamente acima das cristas ilíacas, recomendado pelo *National Institute of Health* (2000); e o nível umbilical (CHUANG *et al.*, 2006).

Han *et al.* (1995) demonstraram que valores de PC acima de 80 e 88 cm para as mulheres e acima de 94 e 102 cm para os homens indicavam risco aumentado e muito aumentado, respectivamente, de complicações metabólicas. Posteriormente, o NCEP-ATP III (2001) adotou os valores de 88 e 102 cm para o diagnóstico de obesidade central em mulheres e homens, respectivamente, os quais têm sido utilizados inclusive no Brasil. As populações diferem entre si de acordo com o nível de risco apresentado para um dado PC, sendo impossível a determinação de pontos de corte globalmente aplicáveis. Já a IDF recomenda a utilização de diferentes pontos de corte segundo a etnia (ALBERTI; ZIMMET; SHAW, 2005).

Uma das principais limitações desse indicador de distribuição de gordura corporal é a ausência de pontos de corte específicos para a população idosa. São utilizadas as recomendações propostas para adultos jovens, sem considerar as alterações na distribuição de gordura inerentes ao processo de envelhecimento.

Outra limitação do uso do PC nos idosos, é que as medições podem ser superestimadas e imprecisas, uma vez que a flacidez dos músculos abdominais, o que é típico nos idosos, pode prejudicar o valor preditivo das circunferências abdominais. Portanto, nenhum ponto de corte do PC é ideal para todas as idades e para diferentes fatores de risco cardiovascular (GHARAKHANLOU *et al.*, 2012). Também é possível que as medidas de circunferências tomadas na posição em pé possam levar a uma avaliação inexata em indivíduos mais velhos (TURCATO *et al.*, 2000).

Diâmetro Abdominal Sagital

O diâmetro abdominal sagital (DAS) representa a altura abdominal, compreendendo a distância entre as costas e o abdômen. O DAS aferido na posição supina evita que a gordura subcutânea se sobreponha a gordura abdominal, refletindo principalmente o volume de tecido adiposo visceral (PIMENTEL *et al.*, 2010). A medida pode ser realizada em localizações anatômicas distintas, como o ponto médio entre as cristas ilíacas (SAMPAIO *et al.*, 2007; PIMENTEL *et al.*, 2010), no nível umbilical (ÖHRVALL; BERGLUND; VESSBY, 2000), no maior diâmetro abdominal (TURCATO *et al.*, 2000; MUKUDDER-PETERSEN *et al.*, 2006) e no ponto mais estreito entre o último arco costal e a crista ilíaca (GUSTAT *et al.*, 2000).

Não há consenso quanto ao melhor ponto de corte para avaliar o DAS. Sampaio et al (2007), em estudo realizado no Brasil com 92 indivíduos saudáveis com idade entre 23-84 anos, propuseram pontos de corte para a avaliação do DAS baseados em uma quantidade de gordura abdominal visceral elevada, correspondente a valor superior a 100 cm². Os pontos de corte foram 19,3 e 20,5 cm para o sexo feminino e masculino, respectivamente. Outro estudo (PIMENTEL *et al.*, 2010), que avaliou 266 brasileiros com idade entre 31-84 anos, encontrou pontos de corte de 23,1 cm e 20,1 cm para homens e mulheres (96% e 85% de sensibilidade, 86% e 84% de especificidade, respectivamente).

Considerando que a maioria dos processos metabólicos é mediada pela deposição de gordura visceral, a avaliação do DAS é importante para quantificar a predição dos fatores de risco de morbidade e mortalidade (PIMENTEL *et al.*, 2010). O PC e o DAS são os indicadores antropométricos de distribuição de gordura corporal que estão mais estreitamente relacionados com fatores de risco cardiovascular em idosos (TURCATO *et al.*, 2000). No estudo de Pimentel et al. (2010) o DAS se mostrou um eficiente método para prever o acúmulo de gordura abdominal, sendo melhor e mais sensível do que a medição usual e simples de PC. Outros estudos têm mostrado forte relação entre o DAS e fatores de risco tais como níveis séricos de insulina, lipídios e ácido úrico, hipertensão arterial, síndrome metabólica, entre outros (ÖHRVALL; BERGLUND; VESSBY, 2000; TURCATO *et al.*, 2000; RISÉRUS *et al.*, 2004).

O DAS tem mostrado forte associação com a intolerância à glicose e à RI (VASQUES, 2009). Risérus et al. (2004), em estudo com 59 homens obesos, observaram que

o DAS apresentou correlação mais forte com RI, glicemia e insulinemia que o IMC, o PC e a RCQ. Na análise de regressão múltipla univariada, o DAS foi o único preditor independente de RI, entre todas as variáveis antropométricas. O DAS pode representar uma ferramenta simples, barata e não-invasiva que poderia identificar os mais resistentes à insulina tanto na prática clínica como em ensaios clínicos.

Índice Sagital

O índice sagital é considerado a razão entre o DAS (cm) e o perímetro médio da coxa (PCoxa) (cm) (TURCATO *et al.*, 2000). Foi proposto como uma alternativa à RCQ para a estimativa da distribuição de gordura corporal e para a predição de morbidades, partindo-se do princípio de que o DAS e o PCoxa, aferido no ponto médio entre a dobra inguinal e a borda proximal da patela, seriam medidas com melhor representatividade dos tecidos de interesse, comparadas ao PC e ao PQ, respectivamente (KAHN, 1993).

A medida do perímetro médio da coxa compreende a musculatura esquelética, o fêmur e o tecido adiposo subcutâneo e intramuscular. Esses três tecidos são análogos aos que circundam o conteúdo intra-abdominal, composto pela musculatura esquelética, pelas vértebras e pelo tecido adiposo subcutâneo. Como o tecido adiposo visceral é o compartimento abdominal de interesse, o PCoxa representa uma medida de comparação com as medidas abdominais (KAHN, 1993). Como vantagem, ao contrário do PQ, o PCoxa não é afetado por variações na arquitetura pélvica. Além do mais, o PCoxa e o DAS são medidas com elevada precisão (VASQUES *et al.*, 2010). O ponto médio da coxa é o mais utilizado por representar a porção central do músculo, que reflete a massa muscular e a prática de exercício físico. Indivíduos com elevado conteúdo de massa muscular e tecido adiposo subcutâneo na coxa podem apresentar maior resposta à sinalização da insulina e menor risco cardiovascular (KAHN, 1993).

Em um estudo realizado com mulheres idosas de 60 a 83 anos, em que foram analisadas diferentes medidas antropométricas na predição de síndrome metabólica, o IS foi o indicador que demonstrou melhor poder de detecção para casos verdadeiros, apresentando a maior área sobre a curva ROC ($0,807 \pm 0,070$; $p < 0,001$), sugerindo que esse marcador de

adiposidade abdominal seja incorporado na identificação do risco cardiovascular em idosas, com características similares a da amostra estudada (PAULA, 2009).

Índice de Massa Corporal

O Índice de Massa Corporal (IMC), calculado a partir do peso (kg) dividido pelo quadrado da altura em metros ($\text{Peso}/\text{Altura}^2 - \text{kg}/\text{m}^2$), tem como finalidade avaliar a massa corporal em relação à altura. É um indicador de estado nutricional bastante utilizado em pesquisas populacionais, tendo em vista a disponibilidade e relativa facilidade em obtenção dos dados, bem como sua relação com a morbimortalidade de diversas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (WHO, 2002; CERVI; FRANCESCHINI; PRIORE, 2005). Entretanto, apesar do seu uso frequente, ele deve estar sempre associado a outros indicadores, tendo em vista que o mesmo não reflete a distribuição regional de gordura ou qualquer mudança na distribuição de gordura corporal ocorrida com o processo de envelhecimento, sendo considerado, portanto, um indicador pobre para avaliar riscos em idosos (SAMPAIO, 2004).

O IMC é a medida mais utilizada e tem sido associado com elevação de mortalidade em estudos epidemiológicos (ROCHA *et al.*, 2010). Em idosos, o emprego do IMC apresenta dificuldades em função do decréscimo de estatura, acúmulo de tecido adiposo, redução da massa corporal magra e diminuição da quantidade de água no organismo. Além disso, o uso do IMC em idosos é complicado pela frequente presença de patologias e a ausência de pontos de corte específicos para essa faixa etária (SANTOS; SICHERI, 2005).

Não há consenso quanto às referências para classificação do IMC na população idosa, com isso diferentes pontos de corte são relatados na literatura para essa avaliação. Segundo a OMS, a classificação do IMC para idosos é a mesma para adultos. Outras classificações utilizadas especificamente para o grupo de idosos são a da *Nutrition Screening Initiative* (NSI) (1994), a proposta por Lipschitz (1994) e a da Organização Pan-Americana de Saúde (WHO, 2001).

A utilização de diferentes pontos de corte, os quais em sua maioria não são específicos para idosos, podem interferir na prevalência de sobrepeso e de baixo peso na população a ser estudada (CERVI; FRANCESCHINI; PRIORE, 2005). Em adultos, valores de IMC acima de

25,0 kg/m² estão associados, de forma significativa, com maior risco de DCV e com aumento de morbidade, principalmente relacionada à diabetes mellitus (DM) e DCV. Níveis de IMC acima de 30,0 kg/m² levam a um aumento de mortalidade e morbidade associadas à DM, DCV e acidente vascular encefálico (MORA *et al.*, 2005). O IMC não perde seu valor na avaliação de risco cardiovascular também quando associado à medida da obesidade abdominal (JANSSEN *et al.*, 2002). Em idosos pouco se tem estudado em relação aos pontos de corte do IMC para determinação de excesso de peso e sua associação com riscos à saúde. Assim sendo, valores inadequados poderiam estar sendo utilizados para pacientes geriátricos.

Em homens idosos, as medidas de gordura corporal, como o PC e o % GC podem ser potencialmente mais sensíveis indicadores do risco de doença do que o IMC. Apesar disso, um estudo com homens com idade entre 60-79 anos encontraram que o IMC está fortemente associado a fatores de risco cardiovasculares e a resistência à insulina (WANNAMETHEE *et al.*, 2004).

Relação Cintura-coxa

A relação cintura-coxa (RCC) apresenta fundamentação semelhante à aplicada ao IS no que diz respeito às vantagens da utilização do perímetro da coxa em detrimento do PQ, sendo calculada a partir da razão entre os valores de PC (cm) e o PCoxa (cm) (VASQUES *et al.*, 2010). Essa relação tem sido proposta como um índice alternativo para adiposidade abdominal devido sua estreita associação com gordura intra-abdominal e fatores de risco cardiovascular (LI *et al.*, 2010).

Hughes *et al.* (2004) em estudo longitudinal de 10 anos, no qual foram avaliados 129 idosos, indicaram que a RCC pode ser considerada um método útil na identificação de alterações na composição corporal relacionadas com o envelhecimento, visto que estima o incremento na gordura abdominal, que está associada com perfil de risco metabólico, e também prediz sarcopenia, a qual sinaliza declínio funcional. Em um estudo brasileiro realizado com mulheres idosas, a RCC apresentou forte poder preditivo para a síndrome metabólica, tendo sido identificado 1,81 como ponto de corte acima do qual estaria sendo discriminada a anormalidade avaliada (PAULA, 2009).

Chuang et al. (2006), em um estudo com 6007 orientais entre 17 e 92 anos de idade, encontraram que, do total de 32 medidas avaliadas por meio de um *scanning* a laser em três dimensões, o PC e o PCoxa foram os melhores indicadores de diabetes tipo 2. Ao comparar a RCC com indicadores antropométricos conhecidos, entre eles o IMC, a RCQ e o PC, os autores identificaram correlações mais fortes para a RCC. No estudo de Li et al. (2010), com 6277 adultos americanos, no qual foi comparada a associação entre cinco indicadores antropométricos e o diabetes, a RCC apresentou o mesmo poder de discriminação e forte associação com o diabetes em comparação com os indicadores RCE, RCQ, PQ e IMC em homens. Já nas mulheres, a RCC apresentou melhor poder de discriminação para diabetes do que o IMC.

Relação Cintura-estatura

A relação cintura-estatura (RCE) compreende a razão entre o PC (cm) e a estatura (cm). A RCE apresenta vantagem em relação ao perímetro da cintura isolado, pois seu ajuste pela estatura permite o estabelecimento de um ponto de corte único e aplicável à população geral, independentemente do sexo, idade e etnia (ASHWELL; HSIEH, 2005).

A elevada sensibilidade em detectar fatores de risco precocemente, quando comparada ao IMC e a simplicidade de execução aliada à facilidade de um único ponto de corte para classificação dos indivíduos, em que o valor de 0,5, determinado com base no balanço ótimo entre sensibilidade e especificidade, indica que a RCE poderia ser utilizada universalmente (ASHWELL; HSIEH, 2005; HSIEH; MUTO, 2005). A RCE tem sido associada com fatores de risco cardiovascular, incluindo a insulinemia de jejum (HO *et al.*, 2003). No estudo de Gharakhanlou et al. (2012), a RCE e a RCQ foram os indicadores antropométricos que melhor previram fatores de risco cardiovascular em homens.

Estudos têm identificado pontos de corte para discriminar risco cardiovascular em diferentes populações, sugerindo que esse índice possa ser usado em estudos populacionais (ASHWELL; HSIEH, 2005; PITANGA; LESSA, 2006). No estudo de Paula et al. (2009), com mulheres idosas brasileiras, o ponto de corte que apresentou o melhor equilíbrio entre sensibilidade (73,3%) e especificidade (60,2%) foi de 0,60 para discriminar risco de síndrome metabólica. Diferindo desses resultados, Pitanga e Lessa (2006), em estudo também

conduzido no Brasil, foi encontrado pontos de corte de 0,52 e 0,53 para homens e mulheres, respectivamente, para discriminar risco coronariano elevado em adultos. No estudo de Ho et al. (2003) foi encontrado o valor de 0,48 como melhor ponto de corte para predizer hiperinsulinemia em homens chineses. Uma relação cintura-estatura $\geq 0,5$ pode ser, então, um índice simples e eficaz para a identificação de maior risco metabólico (MOMBELLI *et al.*, 2009). Entretanto, as modificações na composição corporal decorrentes do envelhecimento, podem gerar pontos de corte diferentes para RCE em idosos (PITANGA; LESSA, 2006). Dentre essas modificações, destaca-se a redução da estatura e a maior deposição de gordura na região abdominal, influenciando na RCE.

Índice de Conicidade

O índice de conicidade (ICO) é baseado na ideia de que pessoas que acumulam gordura em volta da região central do tronco têm a forma do corpo parecida com um duplo cone, ou seja, dois cones com uma base comum, dispostos um sobre o outro, enquanto aquelas com menor quantidade de gordura na região central teriam a aparência de um cilindro (PITANGA; LESSA, 2004).

Proposto por Valdez (1991) a equação considera as medidas de perímetro da cintura, peso corporal, estatura e a constante de 0,109:

$$\text{Índice Conicidade} = \frac{\text{Perímetro da Cintura (m)}}{0,109 \sqrt{\frac{\text{Peso Corporal (kg)}}{\text{Estatura (m)}}}}$$

O valor 0,109 é a constante que resulta da raiz da razão do perímetro do círculo de um cilindro e a densidade média do ser humano de 1050 kg/m³. Assim, o denominador é o cilindro produzido pelo peso e estatura de determinado indivíduo. Portanto, se um indivíduo tem o ICO de 1,30, isto significa que o perímetro da sua cintura, já levando em consideração a sua estatura e peso, é 1,30 vezes maior do que o perímetro que a mesma teria caso não houvesse gordura abdominal (PITANGA; LESSA, 2004). O ICO não apresenta unidade de medida e sua faixa teórica é de 1,00 (cilindro perfeito), indicando baixo risco para o

aparecimento de doenças cardiovasculares e metabólicas, a 1,73 (cone duplo), preditivo de risco elevado (VALDEZ *et al.*, 1993).

Dentre as vantagens desse índice está o fato de incluir em sua estrutura um ajuste do PC para peso e estatura, permitindo comparações diretas de adiposidade abdominal entre indivíduos ou entre populações. Além disso, o ICO apresenta fraca correlação com a estatura, o que é desejável para qualquer indicador de obesidade (VALDEZ, 1991; VALDEZ *et al.*, 1993).

Pitanga e Lessa (2005), em um estudo conduzido no Brasil com 968 adultos de 30-74 anos, demonstraram que o índice de conicidade é o indicador de obesidade central que melhor discrimina o elevado risco coronariano em pessoas do sexo masculino. Os melhores pontos de corte foram 1,25 e 1,18 para homens e mulheres, respectivamente. Esses autores desenvolveram uma tabela para facilitar a utilização do ICO, na qual, a partir dos valores de peso e estatura tem-se o denominador do índice já calculado. Dessa forma, a conicidade de qualquer valor de cintura, para dado peso e dada estatura, pode ser prontamente analisada, possibilitando prognosticar os riscos de doenças associadas à adiposidade abdominal, como a resistência à insulina.

Por outro lado, Ferreira et al. (2011), em estudo realizado com 285 mulheres idosas, observaram que o índice de conicidade não foi preditivo de intolerância à glicose ou diabetes tipo 2. Apesar de existirem algumas controvérsias entre estudos, o ICO é reconhecido como um bom indicador de obesidade central, tendo como limitação a falta de pontos de cortes que possam discriminar o alto risco de doenças cardiovasculares (PITANGA; LESSA, 2004; GUEDES, 2006).

Diante do exposto, observa-se a necessidade de mais estudos com a população idosa brasileira incluindo o índice de conicidade, bem como os pontos de corte, como mais um critério de avaliação e prevenção de risco a saúde.

2.1. Referências Bibliográficas

ALBERTI, K.G.; ZIMMET, P.; SHAW, J. IDF Epidemiology Task Force Consensus Group. The metabolic syndrome: a new worldwide definition. **Lancet**, v.366, p.1059–1062. 2005.

ALBERTI, K. G. M. M.; ZIMMET, P. Z. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications, part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO Consultation. **Diabetic Medicine**, v.15, n.7, p.539-553. 1998.

ASHWELL, M.; HSIEH, S. D. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v.56, n.5, p.303-307. 2005.

BRANDÃO, A., *et al.* Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.84, p.1-28. 2005.

CERVI, A.; FRANCESCHINI, S. C. C.; PRIORE, S. E. Análise crítica do uso do índice de massa corporal para idosos. **Revista de Nutrição**, v.18, p.765-775. 2005.

CHUANG, Y.-C., *et al.* Waist-to-Thigh Ratio Can also be a Better Indicator Associated with Type 2 Diabetes Than Traditional Anthropometrical Measurements in Taiwan Population. **Annals of Epidemiology**, v.16, n.5, p.321-331. 2006.

DEY, D. K., *et al.* Height and body weight in the elderly. I. A 25-year longitudinal study of a population aged 70 to 95 years. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.53, n.12, p.905-914. 1999.

FERREIRA, A. P., *et al.* Risco de distúrbio glicêmico em mulheres idosas ajustado por antropometria e genótipos de citocinas. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.57, p.565-569. 2011.

GELONEZE, B.; TAMBASCIA, M. A. Avaliação laboratorial e diagnóstico da resistência insulínica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v.50, p.208-215. 2006.

GHARAKHANLOU, R. *et al.* Medidas Antropométricas como Preditoras de Fatores de Risco Cardiovascular na População Urbana do Irã. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.98, n.2, p. 126-135. 2012.

GRABOWSKI, D. C.; ELLIS, J. E. High Body Mass Index Does Not Predict Mortality in Older People: Analysis of the Longitudinal Study of Aging. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.49, n.7, p.968-979. 2001.

GUEDES, D. Recursos antropométricos para análise da composição corporal. **Revista Brasileira de Educação Física e Esportes**, v.20, p.115-119. 2006.

GUSTAT, J., *et al.* Relation of Abdominal Height to Cardiovascular Risk Factors in Young Adults. **American Journal of Epidemiology**, v.151, n.9, May 1, 2000, p.885-891. 2000.

HAN, T. S., *et al.* Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. **British Medical Journal**, v.311, n.7017, 1995-11-25 00:00:00, p.1401-1405. 1995.

HO, S.-Y., *et al.* Waist to stature ratio is more strongly associated with cardiovascular risk factors than other simple anthropometric indices. **Annals of Epidemiology**, v.13, n.10, p.683-691. 2003.

HSIEH, S. D.; MUTO, T. The superiority of waist-to-height ratio as an anthropometric index to evaluate clustering of coronary risk factors among non-obese men and women. **Preventive Medicine**, v.40, n.2, p.216-220. 2005.

HUGHES, V., *et al.* Anthropometric assessment of 10-y changes in body composition in the elderly. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.80, p.475– 482. 2004.

INCORPORATING NUTRITION SCREENING AND INTERVENTIONS INTO MEDICAL PRACTICE. A monograph for physicians. The Nutrition Screening Initiative. Washington (DC): The American Dietetic Association. 1994.

JANSSEN, I., *et al.* Body mass index and waist circumference independently contribute to the prediction of nonabdominal, abdominal subcutaneous, and visceral fat. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.75, n.4, April 1, 2002, p.683-688. 2002.

KAHN, H. S. Choosing an index for abdominal obesity: An opportunity for epidemiologic clarification. **Journal of Clinical Epidemiology**, v.46, n.5, p.491-494. 1993.

KASSI, E., *et al.* Metabolic syndrome: definitions and controversies. **BMC Medicine**, v.9, n.1, p.48. 2011.

LI, C., *et al.* Waist-to-thigh ratio and diabetes among US adults: The Third National Health and Nutrition Examination Survey. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v.89, n.1, p.79-87. 2010.

LIPSCHITZ, D. Screening for nutritional status in the elderly. **Nutrition in Old Age**, v.21, n.1, p.55-67. 1994.

LOHMAN, T.; ROCHE, A.; MARTORELL, R. **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign: Human Kinetics Pub. 1988

MOMBELLI, G. *et al.* Waist-to-Height Ratio Is a Highly Sensitive Index for the Metabolic Syndrome in a Mediterranean Population. **Metabolic Syndrome and Related Disorders**, v.7, n.5, p.477-484. 2009.

MORA, S., *et al.* Interaction of Body Mass Index and Framingham Risk Score in Predicting Incident Coronary Disease in Families. **Circulation**, v.111, n.15, April 19, 2005, p.1871-1876. 2005.

MORLEY, J. E.; SINCLAIR, A. The metabolic syndrome in older persons: a loosely defined constellation of symptoms or a distinct entity? **Age and Ageing**, v.38, n.5, September 1, 2009, p.494-497. 2009.

MOTA, J. F., *et al.* Indicadores antropométricos como marcadores de risco para anormalidades metabólicas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.16, p.3901-3908. 2011.

MUKUDDEN-PETERSEN, J., *et al.* Sagittal abdominal diameter: no advantage compared with other anthropometric measures as a correlate of components of the metabolic syndrome in elderly from the Hoorn Study. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.84, n.5, November 1, 2006, p.995-1002. 2006.

NASCIMENTO, C. D. M., *et al.* Estado nutricional e condições de saúde da população idosa brasileira: revisão da literatura. **Revista Médica de Minas Gerais**, v.21, n.2, p.174-180. 2011.

NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH (NIH). **The practical guide identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults**. Bethesda: NIH, 2000.

NCEP. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). **Journal of the American Medical Association**, v.285, n.19, p.2486-97. 2001.

NOWSON, C. Nutritional challenges for the elderly. **Nutrition & Dietetics**, v.64, p.S150-S155. 2007.

ÖHRVALL, M.; BERGLUND, L.; VESSBY, B. Sagittal abdominal diameter compared with other anthropometric measurements in relation to cardiovascular risk. **International Journal of Obesity**, v.24, n.4, p.497-501. 2000.

OREOPOULOS, A., *et al.* The Obesity Paradox in the Elderly: Potential Mechanisms and Clinical Implications. **Clinics in Geriatric Medicine**, v.25, n.4, p.643-659. 2009.

PIMENTEL, G. D., *et al.* Accuracy of sagittal abdominal diameter as predictor of abdominal fat among Brazilian adults: a comparison with waist circumference. **Nutrición Hospitalaria**, v.25, p.656-661. 2010.

PITANGA, F. J. G.; LESSA, I. Sensibilidade e especificidade do índice de conicidade como discriminador do risco coronariano de adultos em Salvador, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.7, p.259-269. 2004.

PITANGA, F. J. G.; LESSA, I. Indicadores antropométricos de obesidade como instrumento de triagem para risco coronariano elevado em adultos na cidade de Salvador - Bahia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.85, p.26-31. 2005.

PITANGA, F. J. G.; LESSA, I. Razão cintura-estatura como discriminador do risco coronariano de adultos. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.52, p.157-161. 2006.

RECH, C. **Validação de equações antropométricas e de impedância bioelétrica para a estimativa da composição corporal em idosos**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2006. 132 p.

RISÉRUS, U., *et al.* Sagittal Abdominal Diameter Is a Strong Anthropometric Marker of Insulin Resistance and Hyperproinsulinemia in Obese Men. **Diabetes Care**, v.27, n.8, August 1, 2004, p.2041-2046. 2004.

ROCHA, N. P. D., *et al.* Análise de diferentes medidas antropométricas na identificação de síndrome metabólica, com ou sem alteração do metabolismo glicídico. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v.54, p.636-643. 2010.

RODRIGUES, T. C.; CANANI, L. H.; GROSS, J. L. Síndrome metabólica, resistência à ação da insulina e doença cardiovascular no diabetes melito tipo 1. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.94, p.134-139. 2010.

SALAROLI, L. B., *et al.* Prevalência de síndrome metabólica em estudo de base populacional, Vitória, ES - Brasil. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v.51, p.1143-1152. 2007.

SAMPAIO, L. R. Avaliação nutricional e envelhecimento. **Revista de Nutrição**, v.17, n.4, p.507-514. 2004.

SAMPAIO, L. R., *et al.* Validity and reliability of the sagittal abdominal diameter as a predictor of visceral abdominal fat. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v.51, p.980-986. 2007.

SANTOS, D. M. D.; SICHIERI, R. Índice de massa corporal e indicadores antropométricos de adiposidade em idosos. **Revista de Saúde Pública**, v.39, p.163-168. 2005.

ST-ONGE, M.-P. Relationship between body composition changes and changes in physical function and metabolic risk factors in aging. **Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care**, v.8, n.5, p.523-528. 2005.

TURCATO, E., *et al.* Waist circumference and abdominal sagittal diameter as surrogates of body fat distribution in the elderly: their relation with cardiovascular risk factors. **International Journal of Obesity**, v.24, n.8, p.1005-1010. 2000.

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

VALDEZ, R., *et al.* A new index of abdominal adiposity as an indicator of risk for cardiovascular disease: a cross-population study. **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**, v.17, n.2, p.77-82. 1993.

VASQUES, A. C., *et al.* Habilidade de indicadores antropométricos e de composição corporal em identificar a resistência à insulina. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 53, n. 1, p. 72-79. 2009.

VASQUES, A. C., *et al.* Indicadores antropométricos de resistência à insulina. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.95, p.e14-e23. 2010.

WANNAMETHEE, S. G., *et al.* Decreased muscle mass and increased central adiposity are independently related to mortality in older men. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.86, n.5, November 1, 2007, p.1339-1346. 2007.

WANNAMETHEE, S. G., *et al.* Overweight and obesity and the burden of disease and disability in elderly men. **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**, v.28, n.11, p.1374-1382. 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. Geneva: WHO Technical Report Series 894. 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Anales da 36ª Reunión del Comité Asesor de Investigaciones en salud. Encuesta multicentrica: salud, bien estar y envejecimiento (SABE) en América Latina y el Caribe. Washington (DC): World Health Organization, 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Expert Consultation on diet, nutrition and prevention of chronic diseases. Geneva (Swissland): WHO/FAO, 2002.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Avaliar o poder discriminatório de indicadores antropométricos e de composição corporal na identificação de alterações metabólicas em homens idosos.

3.2. Objetivos Específicos

- Comparar diferentes medidas antropométricas e de composição corporal quanto ao poder discriminatório na identificação de alterações metabólicas em idosos;
- Examinar as correlações entre diferentes medidas antropométricas e de composição corporal com fatores de risco cardiometabólico;
- Identificar a relação entre a aferição do perímetro da cintura e do diâmetro abdominal sagital, em diferentes pontos anatômicos, com alterações metabólicas em homens idosos.
- Avaliar o comportamento dos indicadores antropométricos e de composição corporal em relação aos níveis de HOMA-IR em homens idosos.

4. METODOLOGIA

4.1. Delineamento do estudo e casuística

Trata-se de estudo epidemiológico de delineamento transversal analítico conduzido no município de Viçosa-MG no período de julho/2011 a fevereiro/2012. A população alvo foi composta por indivíduos do sexo masculino, com idade igual ou superior a 60 anos, cadastrados no Programa de Saúde da Família (PSF) do município. Foram incluídos aqueles que foram previamente selecionados e apresentaram interesse em participar do estudo.

Os critérios de exclusão foram: recusa do idoso em participar do estudo, ter apresentado evento coronário prévio (infarto agudo do miocárdio, angina, acidente vascular encefálico); estar em uso de medicamento hipoglicemiante, anti-hipertensivo e/ou hipolipemiantes e/ou outros fármacos que pudessem interferir na homeostase da glicose e/ou níveis pressóricos e/ou lipídios/lipoproteínas.

4.2. Cálculo amostral e amostragem

O tamanho amostral foi calculado por meio do comando STATCALC no *software* Epi Info versão 7.0.9.7, considerando-se um total de 2318 homens idosos cadastrados nos PSFs do município, excluindo-se aqueles residentes em zona rural, em distritos do município e em localidades afastadas, devido a limitações de deslocamento dos idosos até o local da coleta de dados. Este levantamento de dados foi realizado em julho de 2011 nas quinze unidades de saúde da família do município.

Para o cálculo do tamanho amostral, foi considerada uma frequência esperada de 30,9% de síndrome metabólica entre os idosos, de acordo com dados de um estudo realizado no município de Viçosa (PAULA, 2009). Foi adotado 10% como o intervalo de variação aceitável na estimativa da frequência esperada e 95% como nível de confiança desejado, totalizando amostra mínima de 79 idosos. A partir dos resultados encontrados relacionados à

frequência de síndrome metabólica nos homens idosos do presente estudo, foi realizado novamente o cálculo amostral considerando a frequência de SM de 4,3%, totalizando tamanho amostral mínimo de 62 idosos, com 95% de nível de confiança e 5% de variação.

Por meio das fichas de cadastro familiar nas unidades básicas de saúde, foram identificados 652 idosos elegíveis para o estudo. Foram realizadas visitas domiciliares a uma amostra de 179 idosos, juntamente com os agentes de saúde de cada PSF, na qual foi aplicado um questionário estruturado contendo informações referentes ao histórico atual de doenças e ao uso de medicamentos (**Anexo 1**) a fim de avaliar o cumprimento dos requisitos necessários para participar do estudo. Dos idosos visitados, 98 indivíduos se interessaram em participar da pesquisa, atendiam aos critérios de inclusão e foram entrevistados. Posteriormente foi agendado o atendimento nutricional para os idosos entrevistados, via contato telefônico. O idoso que não compareceu ao atendimento foi contatado novamente no mínimo mais três vezes para reagendamento em horários diferentes (**Figura 1**).

Ao final, 69 idosos completaram todas as etapas do estudo. A coleta de dados foi realizada no Setor de Nutrição da Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

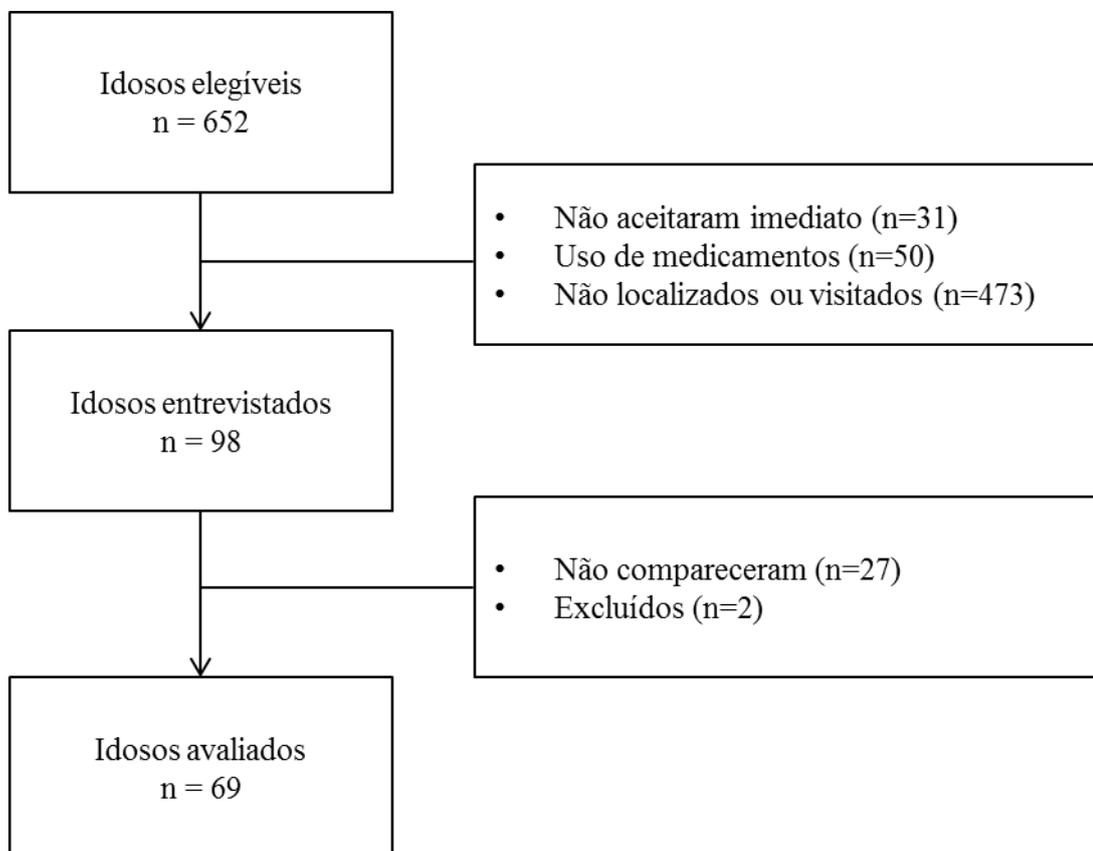


Figura 1: Representação esquemática da seleção amostral.

4.3. Avaliação socio sanitária

Os participantes do estudo foram submetidos a uma entrevista, durante a visita domiciliar, para preenchimento de um questionário contendo perguntas relacionadas a condições de saúde e ao estilo de vida (**Anexo 1**). O questionário foi elaborado por meio de adaptações de outro trabalho (PAULA, 2009). A categorização das variáveis investigadas estão descritas no **Quadro 1**.

Quadro 1: Categorização das variáveis do estudo.

Variável	Categorias	Referência
Situação conjugal	1. Com companheiro; 2. Sem companheiro	PEREIRA et al. (2006)
Escolaridade	1. Alta (ensino médio completo ou superior completo ou incompleto); 2. Média (fundamental completo ou médio incompleto); 3. Baixa (analfabeto ou fundamental incompleto).	BARBOSA et al. (2006)
Renda familiar <i>per capita</i>	1. $\leq \frac{1}{2}$ salário mínimo; 2. $> \frac{1}{2}$ e ≤ 1 salário mínimo; 3. >1 e ≤ 2 salário mínimo; 4. ≥ 2 salário mínimo.	IBGE (2010)
Exercício físico regular	1. Sim: realizar algum tipo de exercício físico pelo menos três vezes por semana, por no mínimo trinta minutos; 2. Não	Sociedade Brasileira de Cardiologia (2007)
Tabagismo	1. Fumantes; 2. Ex-fumantes; 3. Não fumantes.	LEBRÃO; DUARTE (2003) DOLAN et al., (2007)
Consumo de bebida alcoólica	1. Sim 2. Não	PAULA (2009)
Autopercepção da saúde	1. Excelente; 2. Muito boa; 3. Boa; 4. Regular; 5. Ruim	LEBRÃO; DUARTE (2003) DOLAN et al., (2007)

4.4. Avaliação bioquímica

A coleta de sangue dos participantes foi realizada no Laboratório de Análises Clínicas da Divisão de Saúde da UFV por profissionais capacitados. Amostras de sangue de 10 mL foram coletadas após jejum noturno de 12 horas por punção venosa, com material descartável, e centrifugadas por 10 minutos a 3500 rpm. Logo após, foi coletado 1,5 mL de soro dessas

amostras e armazenado a temperatura de -80°C. Foram dosados glicose de jejum, colesterol total, HDL-c e triglicérides por método colorimétrico enzimático com a utilização de kits laboratoriais (Glicose Monoreagente, Colesterol Monoreagente, HDL Direto, Triglicérides Monoreagente da Bioclin®), no dosador automático de parâmetros bioquímicos BS 200, no Laboratório de Análises Clínicas do Departamento de Nutrição e Saúde da UFV. Os níveis de LDL-c foram mensurados por meio da fórmula proposta por Friedewald et al. (1972). Os níveis de insulina de jejum foram dosados nas primeiras 24 horas após a coleta, em laboratório de referência do município de Viçosa-MG.

Os valores de referência adotados foram:

Quadro 2: Pontos de corte dos parâmetros metabólicos analisados.

Parâmetro bioquímico	Ponto de corte
Colesterol total ¹	Desejável: < 200 mg/dL Limítrofe: 200 a 239 mg/dL Aumentado: ≥ 240 mg/dL
HDL-c ¹	Baixo: < 40 mg/dL Ótimo: > 60 mg/dL
LDL-c ¹	Ótimo: < 100 mg/dL Aceitável: 100 a 129 mg/dL Limítrofe: 130 a 159 mg/dL Aumentado: 160 a 189 mg/dL Muito aumentado: ≥ 190 mg/dL
Triglicérides ¹	Desejável: < 150 mg/dL Limítrofe: 150 a 199 mg/dL Aumentado: 200 a 499 mg/dL Muito aumentado: ≥ 500mg/dL
Glicose de jejum ²	70 a 99 mg/dL
Insulina de jejum ³	2,6 a 24,9 μ UI/mL

Fonte: ¹Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2001; ²American Diabetes Association, 2005; ³Valor de referência adotado pelo laboratório de análises clínicas.

4.5. Antropometria e Composição corporal

As avaliações antropométricas e de composição corporal foram realizadas por um único avaliador treinado. Para mensuração do peso e da estatura de cada participante foram

utilizados balança plataforma com capacidade de 150 kg e sensibilidade de 100 g, e antropômetro vertical fixado à parede (resolução 0,1 cm e extensão de 2 m), seguindo os procedimentos propostos por Jelliffe (1968).

O perímetro da cintura (PC) foi obtido por meio de fita métrica inelástica, em diferentes pontos anatômicos: a) ponto médio entre o último arco costal e a crista ilíaca (PIMENTEL *et al.*, 2010); b) nível umbilical (PAULA *et al.*, 2010); c) ponto mais estreito entre o último arco costal e a crista ilíaca (TURCATO *et al.*, 2000; MUKUDDEN-PETERSEN *et al.*, 2006); e d) imediatamente acima das cristas ilíacas (WANNAMETHEE *et al.*, 2005). Durante a mensuração o avaliado permaneceu em posição ortostática, com o peso corporal distribuído igualmente entre os dois pés. Como ponto de corte para avaliação do risco associado à obesidade, adotou-se os sugeridos pela WHO (1998) (**Quadro 3**).

Quadro 3: Pontos de corte para classificação do perímetro da cintura (cm), considerados como risco para doenças associadas à obesidade, para o sexo masculino.

Valores de perímetro da cintura (cm)	Classificação
< 94	Baixo risco
94 a 102	Risco aumentado
> 102	Risco muito aumentado

Fonte: *World Health Organization*, 1998.

O perímetro do quadril (PQ) foi medido no nível de protusão máxima dos músculos glúteos. O perímetro da coxa (PCoxa) foi aferido do lado direito do corpo, no ponto médio entre a dobra inguinal e a borda proximal da patela. O avaliado permaneceu em pé e com a perna direita ligeiramente flexionada (SAMPAIO *et al.*, 2007).

O diâmetro abdominal sagital foi mensurado por meio de um caliper abdominal (*Holtain Kahn Abdominal Caliper*®) de haste móvel e aproximação de 0,1 cm, em quatro pontos anatômicos distintos: a) nível umbilical (ÖHRVALL; BERGLUND; VESSBY, 2000); b) maior diâmetro abdominal (TURCATO *et al.*, 2000); c) ponto mais estreito entre o último arco costal e a crista ilíaca (RICHELSEN; PEDERSEN, 1995) e d) ponto médio entre as cristas ilíacas (SAMPAIO *et al.*, 2007; PIMENTEL *et al.*, 2010). A medida foi obtida com o idoso deitado em uma mesa de superfície lisa firme, na posição supina e com os joelhos flexionados, sendo a leitura realizada ao final da expiração normal, com a haste móvel do equipamento sobre o abdômen, sem compressão (**Figura 2**).

Todas as medidas foram realizadas em duplicata e foram calculadas suas respectivas médias. Quando houve diferença maior que 1 cm entre as duas medidas, foi realizada uma terceira medida e utilizados os dois valores mais próximos.

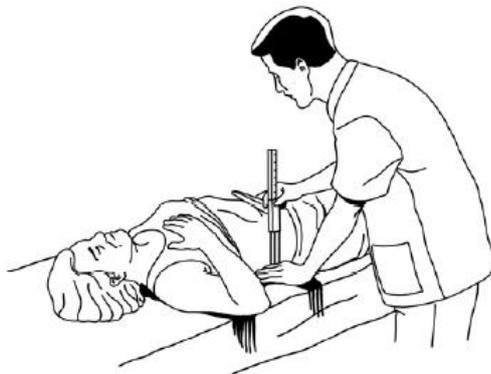


Figura 2: Diâmetro abdominal sagital.

Ainda, foram calculados os seguintes índices e razões entre as medidas antropométricas: Índice de Massa Corporal (IMC) derivado da razão entre o peso (kg) pela estatura ao quadrado (m^2), o qual foi classificado de acordo com critérios propostos por Lipschitz (1994) (**Quadro 4**); a relação cintura-quadril (RCQ) foi calculada como a razão entre o valor do PC (cm) pelo PQ (cm) (PITANGA; LESSA, 2005); a relação cintura-estatura (RCE) foi obtida pelo quociente entre perímetro da cintura (cm) e estatura (cm) (HO *et al.*, 2003); o índice de conicidade (ICO) foi calculado de acordo com fórmula proposta $ICO = [PC(m)/0,109\sqrt{\text{peso}(Kg)/\text{estatura}(m)}]$ (VALDEZ *et al.*, 1993); e o índice sagital foi considerado a razão diâmetro abdominal sagital (cm)/perímetro da coxa (cm) (KAHN *et al.*, 1996); a relação cintura-coxa (RCC) foi mensurada como o perímetro da cintura (cm) dividido pelo perímetro da coxa (cm) (CHUANG *et al.*, 2006).

Quadro 4: Pontos de corte para classificação do índice de massa corporal (IMC).

Valores de IMC (kg/m^2)	Classificação
< 22	Baixo peso
22 a 27	Eutrofia
>27	Sobrepeso

Fonte: Lipschitz, 1994.

O percentual de gordura corporal (%GC) foi mensurado pelo método *dual energy x-ray absorptiometry* (DEXA), utilizando o aparelho Lunar Densitometry da marca GE®, *software* Encore 2010, versão 13.3. Trata-se de um método não invasivo que mede o nível de atenuação diferencial de fótons emitidos a duas diferentes energias em três compartimentos: gordura, minerais ósseos e tecidos magros não ósseos (HIND; OLDROYD; TRUSCOTT, 2011). Durante o “escaneamento” o avaliado permaneceu em posição supina e imóvel sobre a mesa, trajando roupas leves e sem adereços metálicos. Os raios foram emitidos e medidos por um detector discriminante de energia. Os “scans” foram realizados por técnico especializado, utilizando *software* do próprio equipamento para análise da composição corporal. Considerou-se como elevado o %GC $\geq 25\%$ (**Quadro 5**).

Quadro 5: Pontos de corte para classificação do percentual de gordura corporal.

Percentual de gordura corporal (%)	Classificação
< 15	Ideal
15 a 24,9	Aceitável
≥ 25	Elevado

Fonte: Lohman, 1992.

4.6. Avaliação da pressão arterial

A pressão arterial foi aferida no membro superior esquerdo, por meio de um esfigmomanômetro aneroide, por um único profissional de enfermagem, em duplicata, com intervalo de 1 minuto entre as mesmas, estando o indivíduo sentado e em repouso de pelo menos 5 minutos, seguindo as normas propostas pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (2010). Nos casos em que as pressões sistólicas/diastólicas obtidas apresentaram diferenças superiores a 4 mmHg, foram realizadas novas verificações.

4.7. Critérios de definição dos fatores de risco cardiometabólico

Os fatores de risco cardiometabólico foram considerados como: níveis pressóricos elevados ($\geq 130/85$ mmHg); hiperglicemia (concentração de glicose de jejum ≥ 100 mg/dL); hipertrigliceridemia (níveis séricos de triglicerídeos ≥ 150 mg/dL); baixos níveis de HDL-c (concentração sérica de HDL-c < 40 mg/dL), de acordo com os critérios de definição propostos pelo IDF (**Quadro 6**). A resistência insulínica foi determinada pelo *homeostasis model to assess insulin resistance* (HOMA-IR), obtido pela fórmula (MATTHEWS *et al.*, 1985):

$$\text{HOMA - IR} = \frac{\text{insulina de jejum } (\mu\text{U/mL}) \times \text{glicemia de jejum (mmol/L)}}{22,5}$$

A resistência à insulina foi considerada quando HOMA-IR $> 2,7$, de acordo com um estudo de prevalência realizado com a população brasileira (GELONEZE *et al.*, 2009).

Quadro 6: Critérios de definição dos fatores de risco avaliados.

Variável	Valor
Lipídeos séricos (mg/dL)	Triglicerídeos ≥ 150 Homens HDL < 40
Pressão Arterial (mmHg)	$\geq 130/85$
Glicemia de jejum (mg/dl)	> 100

Fonte: *International Diabetes Federation* (IDF), 2005.

4.8. Apresentação dos resultados

Os resultados estão apresentados sob a forma de artigos. O artigo 1 avalia a relação entre indicadores antropométricos e fatores de risco cardiometabólico. O artigo 2 compara as medidas de perímetro da cintura e diâmetro abdominal sagital aferidas em diferentes pontos anatômicos a fim de avaliar quais apresentaram melhor relação com alterações metabólicas

em idosos. O artigo 3 avalia o comportamento dos indicadores antropométricos e de composição corporal em relação aos níveis de HOMA-IR em homens idosos.

4.9. Análise dos dados

As análises estatísticas foram realizadas pelo *software* SPSS 17.0. O nível de significância adotado como base para decisão foi inferior a 5%. A normalidade da distribuição das variáveis foi determinada a partir do teste de Kolmogorov-Smirnov. Testes paramétricos e não paramétricos foram empregados segundo a distribuição das variáveis na curva de normalidade.

Foram estimadas as medidas de tendência central e variabilidade para a descrição dos dados, incluindo média, desvio-padrão, mediana e valores mínimo e máximo. As variáveis categóricas foram apresentadas em valores percentuais.

Para comparação entre os indicadores antropométricos, de composição corporal e bioquímicos por estratificação etária, correspondente ao valor mediano da idade na amostra estudada, empregou-se o teste t de *Student*, para variáveis com distribuição normal, ou *Mann Whitney*, para aquelas que não apresentaram normalidade.

A análise de variância (ANOVA) foi utilizada para comparação entre as quatro medidas do perímetro da cintura e do diâmetro abdominal sagital com distribuição normal, e para a comparação entre os indicadores antropométricos e os quartis do índice HOMA-IR. Em situações em que houve diferença estatisticamente significativa, empregou-se o teste *post-hoc* de Tukey para identificar quais grupos diferiram entre si.

Foram utilizadas as correlações de *Pearson* e de *Spearman* entre as medidas antropométricas e de composição corporal com os fatores de risco cardiometabólico. Correlações das medidas antropométricas ajustadas por idade e por IMC foram examinadas utilizando a correlação parcial de *Pearson*. Para as variáveis que não apresentaram distribuição normal procedeu-se a transformação dos dados em logaritmo natural (Ln). A magnitude das correlações foi interpretada segundo classificação proposta por Callegari-Jacques (2003), apresentada no **Quadro 7**.

Foi realizada regressão linear múltipla em *stepwise* com os fatores de risco cardiometabólico como variável dependente, e, como independentes, os indicadores antropométricos.

Quadro 7: Avaliação quantitativa do grau de correlação entre duas variáveis.

Valor de r	Magnitude da correlação
0	Nula
0 0,3	Fraca
0,3 0,6	Moderada
0,6 0,9	Forte
0,9 1,0	Muito forte
1,0	Plena ou perfeita

Fonte: Callegari-Jacques, 2003.

4.10. Retorno aos indivíduos

Os participantes do estudo foram informados sobre os resultados de suas avaliações e receberam as devidas orientações nutricionais individualizadas. Aqueles que apresentaram alterações relacionadas à síndrome metabólica foram orientados e encaminhados para acompanhamento com outros profissionais de saúde.

Foram elaborados folders sobre alimentação saudável e conduta nutricional adequada nas dislipidemias e no controle do peso corporal, os quais foram explicados e entregues aos participantes do estudo.

4.11. Aspectos éticos

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, certificado pelo ofício número 091/2011 (**Anexo 2**). A coleta de dados nas unidades de saúde foi autorizada pela Secretaria Municipal de Saúde de Viçosa/MG (**Anexo 3**).

Todos os participantes receberam e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (**Anexo 4**), após orientação sobre os procedimentos do estudo.

4.12. Referências Bibliográficas

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of Medical Care in Diabetes. **Diabetes Care**, v.28 (supl 1). 2005.

BARBOSA, P., *et al.* Critério de Obesidade Central em População Brasileira: Impacto sobre a Síndrome Metabólica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 87, p. 407-414. 2006.

CALLEGARI-JACQUES, S. M. Bioestatística: princípios e aplicações. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CHUANG, Y.-C., *et al.* Waist-to-Thigh Ratio Can also be a Better Indicator Associated with Type 2 Diabetes Than Traditional Anthropometrical Measurements in Taiwan Population. **Annals of Epidemiology**, v.16, n.5, p.321-331. 2006.

DOLAN, C.M., *et al.* Associations between body composition, anthropometry, and mortality in Women aged 65 years and older. **American Journal of Public Health**, v. 97, n. 5, p. 913-918. 2007.

FRIEDEWALD, W. T.; LEVY, R. I.; FREDRICKSON, D. S. Estimation of the Concentration of Low-Density Lipoprotein Cholesterol in Plasma, Without Use of the Preparative Ultracentrifuge. **Clinical Chemistry**, v.18, n.6, p.499-502. 1972.

GELONEZE, B.; TAMBASCIA, M. A. Avaliação laboratorial e diagnóstico da resistência insulínica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**. v. 50, p. 208-215. 2006.

GELONEZE, B. *et al.* HOMA1-IR and HOMA2-IR indexes in identifying insulin resistance and metabolic syndrome: Brazilian Metabolic Syndrome Study (BRAMS). **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**, v.53, p.281-287. 2009

HIND, K.; OLDROYD, B.; TRUSCOTT, J. G. In vivo precision of the GE Lunar iDXA densitometer for the measurement of total body composition and fat distribution in adults. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.65, n.1, p.140-142. 2011.

HO, S.-Y., *et al.* Waist to stature ratio is more strongly associated with cardiovascular risk factors than other simple anthropometric indices. **Annals of Epidemiology**, v.13, n.10, p.683-691. 2003.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese de Indicadores Sociais: Uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2010.

JELLIFFE, D. B. Evaluación del estado nutrición de la comunidad. Ginebra: Organización Mundial de La Salud, 1968.

KAHN, H. S., *et al.* Simple anthropometric indices associated with ischemic heart disease. **Journal of Clinical Epidemiology**, v.49, n.9, p.1017-1024. 1996.

LEBRÃO, M.; DUARTE, Y. A. O. SABE - Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento. O Projeto Sabe no município de São Paulo: uma abordagem inicial. Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde. 2003.

LIPSCHITZ, D. Screening for nutritional status in the elderly. **Nutrition in Old Age**, v.21, n.1, p.55-67. 1994.

LOHMAN, T. Advances in body composition assessment. Champaign: Human Kinetics Publishers. 1992.

MATTHEWS, D., *et al.* Homeostasis model assessment: insulin resistance and β -cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. **Diabetologia**, v.28, n.7, p.412-419. 1985.

MELLO, A. C. **Aplicabilidade de parâmetros antropométricos e de bioimpedância elétrica na avaliação do estado nutricional de idosos** [Dissertação]. Departamento de Nutrição e Saúde. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009. 146 p.

MUKUDDER-PETERSEN, J., *et al.* Sagittal abdominal diameter: no advantage compared with other anthropometric measures as a correlate of components of the metabolic syndrome in elderly from the Hoorn Study. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.84, n.5, November 1, 2006, p.995-1002. 2006.

ÖHRVALL, M.; BERGLUND, L.; VESSBY, B. Sagittal abdominal diameter compared with other anthropometric measurements in relation to cardiovascular risk. **International Journal of Obesity**, v.24, p.497-501. 2000.

PAULA, H. A. D. A., *et al.* Comparação de Diferentes Critérios de Definição para Diagnóstico de Síndrome Metabólica em Idosos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.95, n.3, p.346-353. 2010.

PEREIRA, R., *et al.* Contribuição dos domínios físico, social, psicológico e ambiental para a qualidade de vida global de idosos. **Revista de Psiquiatria RS**, v. 28, n. 1, p. 27-38. 2006.

PIMENTEL, G. D., *et al.* Accuracy of sagittal abdominal diameter as predictor of abdominal fat among Brazilian adults: a comparison with waist circumference. **Nutrición Hospitalaria**, v.25, n.4, p.656-661. 2010.

PITANGA, F. J. G.; LESSA, I. Indicadores antropométricos de obesidade como instrumento de triagem para risco coronariano elevado em adultos na cidade de Salvador - Bahia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.85, p.26-31. 2005.

RICHELSEN, B.; PEDERSEN, S. Associations between different anthropometric measurements of fatness and metabolic risk parameters in non-obese, healthy, middle-aged men. **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**, v.19, n.3, p.169-174. 1995.

SAMPAIO, L. R., *et al.* Validity and reliability of the sagittal abdominal diameter as a predictor of visceral abdominal fat. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v.51, p.980-986. 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. III Diretrizes Brasileiras Sobre Dislipidemias e Diretriz de Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.77 (supl. III), p.1-48. 2001.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. IV Diretriz Brasileira sobre dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.88, p.3-19. 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v.95 (supl.1), p.1-51. 2010.

TURCATO, E., *et al.* Waist circumference and abdominal sagittal diameter as surrogates of body fat distribution in the elderly: their relation with cardiovascular risk factors. **International Journal of Obesity**, v.24, p.1005-1010. 2000.

VALDEZ, R., *et al.* A new index of abdominal adiposity as an indicator of risk for cardiovascular disease. A crosspopulation study. **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**, v.17, n.2, p.77-82. 1993.

WANNAMETHEE, S. G., *et al.* Measures of adiposity in the identification of metabolic abnormalities in elderly men. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.81, n.6, p.1313-1321. 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. Geneva: WHO Technical Report Series 894. 2000.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Caracterização da amostra

O presente estudo envolveu a participação de 69 homens com idade entre 60 e 92 anos. A mediana de idade foi de 66 anos.

As variáveis comportamentais dos idosos, como o hábito de fumar, o consumo de bebidas alcoólicas e a prática de exercício físico regular, estão apresentadas na **Tabela 1**. A maioria relatou ser ex-fumante (53,6%), não habituado ao consumo de bebida alcoólica (58%) e não praticante de exercício físico regular (71%). Quanto ao estado civil, 91,3% dos idosos relataram viver com companheira. Em relação à escolaridade, a maioria (87%) apresentava baixa escolaridade (analfabeto ou ensino fundamental incompleto). Entre os demais, 7,2% possuíam ensino fundamental completo ou ensino médio incompleto e 5,8% ensino médio completo ou ensino superior.

Tabela 1: Distribuição dos homens idosos cadastrados no Programa Saúde da Família, segundo características socioeconômicas e demográficas (n = 69). Viçosa/MG, 2012.

	N	%
Estado civil		
Com companheiro	63	91,3
Sem companheiro	6	8,7
Escolaridade		
Baixa	60	87,0
Média	5	7,2
Alta	4	5,8
Tabagismo		
Ex-fumante	37	53,6
Fumante	18	26,1
Não fumante	14	20,3
Consumo de bebida alcoólica		
Sim	29	42,0
Não	40	58,0
Exercício físico regular		
Sim	20	29,0
Não	49	71,0

O percentual de idosos que não praticam exercício físico regular encontrado neste estudo é preocupante, pois o sedentarismo incrementa e exacerba o risco para doenças cardiovasculares, além de ser considerado um fator de risco independente para todas as causas de mortalidade (SBC, 2007). Ressalta-se que o exercício físico em indivíduos idosos pode ter um impacto favorável sobre a composição corporal, em especial sobre a adiposidade e a pressão arterial (ALEMÁN-MATEO *et al.*, 1999).

A autopercepção da saúde foi relatada como boa por 44,9% dos idosos (**Tabela 2**). No estudo de Paula *et al.* (2009), a maioria das idosas avaliadas (53,1%) também relatou possuir um bom estado de saúde. Em um estudo de base populacional, ao avaliarem fatores associados à autopercepção da saúde na população idosa, Lima-Costa (2004) observaram que 24,7% dos participantes relataram possuir um bom estado de saúde e 49,2% razoável.

Em relação ao estado nutricional, segundo os valores de IMC, 26,1% apresentaram baixo peso e 18,8% excesso de peso, sendo a maioria dos indivíduos eutróficos (55,1%). O %GC foi classificado como elevado para 37,7% dos idosos (**Tabela 2**). Esse perfil nutricional também tem sido observado em estudos de base populacional em idosos de municípios de menor porte. Barreto et al. (2003) avaliaram a obesidade e o baixo peso em idosos e observaram que em homens houve maior prevalência de baixo peso e o índice diminuiu com a idade em ambos os sexos, concluindo que este grupo populacional pode estar mais susceptível à desnutrição. Em Viçosa, Nascimento et al. (2011) avaliaram 621 idosos e observaram que a prevalência de baixo peso foi significativamente maior entre os homens (18,2%) quando comparada à das mulheres (9,0%). No estudo de Mello et al. (2009), também realizado com idosos em Viçosa, foi observado que, em relação ao % GC, o sexo masculino apresentou a média acima do padrão de referência adotado.

Tabela 2: Distribuição dos homens idosos cadastrados no Programa Saúde da Família, segundo as características de saúde e do estado nutricional (n = 69). Viçosa/MG, 2012.

	N	%
Autopercepção da saúde		
Excelente	5	7,2
Muito boa	13	18,8
Boa	31	44,9
Regular	20	29,0
Ruim	0	0
Estado Nutricional (IMC)		
Baixo peso	18	26,1
Eutrofia	38	55,1
Excesso de peso	13	18,8
Perímetro da cintura		
Baixo risco	38	55,1
Risco aumentado	24	34,8
Risco muito aumentado	7	10,1
% Gordura corporal		
Ideal/Aceitável	43	62,3
Elevado	26	37,7

Ao avaliar os fatores de risco cardiometabólico, foi observado que 30,4% dos idosos apresentaram baixos níveis de HDL-c, 11,6% triglicérides elevados, 8,7% estavam com glicemia de jejum aumentada, 26,1% com insulina alterada, 12,9% com HOMA-IR aumentado e 24,6% níveis pressóricos elevados (**Tabela 3**). No estudo de Paula et al. (2009) com mulheres idosas, também foi observado maior frequência de baixos níveis de HDL-c (35,4%), seguido de hipertrigliceridemia (30,1%).

Tabela 3: Distribuição dos homens idosos cadastrados no Programa Saúde da Família, segundo fatores de risco cardiometabólico (n = 69). Viçosa/MG, 2012.

	N	%
HDL-c		
Normal	48	69,6
Baixo	21	30,4
Triglicerídeos		
Normal	61	88,4
Aumentado	8	11,6
Glicemia de jejum		
Normal	63	91,3
Aumentada	6	8,7
Insulina de jejum		
Baixa	10	14,5
Normal	51	73,9
Aumentada	8	11,6
HOMA-IR		
Normal	54	87,1
Aumentado	8	12,9
Níveis pressóricos		
Normal	52	75,4
Aumentado	17	24,6

5.1.1. Referências Bibliográficas

ALEMÁN-MATEO, H.; ESPARZA-ROMERO, J.; VALENCIA, M. Antropometría y composición corporal en personas mayores de 60 años. Importância de la actividade física. **Salud Pública de México**. v. 41, n. 4, p. 309-316. 1999.

BARRETO, S. M.; PASSOS, V. M. A.; LIMA-COSTA, M. F. F. Obesity and underweight among Brazilian elderly. The Bambuí Health and Aging Study. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 19, n. 2, p. 605-612. 2003.

LIMA-COSTA, M. F.; FIRMO, J. O. A.; UCHÔA, E. A estrutura da auto-avaliação da saúde entre idosos: projeto Bambuí. **Revista de Saúde Pública**, v. 38, n. 6, p. 827-834. 2004.

MELLO, A. C. **Aplicabilidade de parâmetros antropométricos e de bioimpedância elétrica na avaliação do estado nutricional de idosos** [Dissertação]. Departamento de Nutrição e Saúde. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009. 146 p.

NASCIMENTO, C. M., *et al.* Estado nutricional e fatores associados em idosos do Município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**. v. 27, n. 12, p. 2409-2418.

PAULA, H. A. D. A., *et al.* **Capacidade preditiva de diferentes indicadores de adiposidade para marcadores de risco da Síndrome Metabólica em idosos** [Dissertação]. Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade de Viçosa, Viçosa, 2009. 164 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC). IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 88 (supl I), p. 3-19. 2007.

5.2. Artigo 1:

INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS COMO PREDITORES DE ALTERAÇÕES METABÓLICAS EM HOMENS IDOSOS

Resumo

Introdução: Diversos indicadores antropométricos têm sido propostos para determinar a associação entre excesso de peso e fatores de risco cardiovascular e alterações metabólicas.

Objetivos: Identificar os indicadores antropométricos que apresentam maior relação com os fatores de risco cardiometabólico em homens idosos.

Metodologia: Estudo transversal realizado com 69 homens idosos de 60 a 92 anos. Foram avaliados: perímetro da cintura (PC), diâmetro abdominal sagital (DAS), índice sagital, índice de conicidade (ICO), índice de massa corporal, percentual de gordura corporal (%GC), e as relações cintura-quadril (RCQ), cintura-coxa (RCC) e cintura-estatura (RCE), perfil lipídico, glicemia e pressão arterial. Foram realizadas análises de correlação e regressão linear.

Resultados: Dentre os fatores de risco cardiometabólico investigados, destacaram-se os baixos níveis de HDL-c (30,4%) e os níveis pressóricos elevados (24,6%). O PC, DAS, ICO, RCE, RCQ, %GC e a gordura corporal relacionaram-se significativamente com três fatores de risco cardiometabólico. Na análise de regressão, o DAS foi preditor significativo para glicemia e triglicerídeos, ao passo que o PC e o IMC foram preditores para HDL-c.

Conclusão: Os indicadores antropométricos foram significativamente associados com fatores de risco cardiometabólico em homens idosos, independentemente da faixa etária, destacando-se o diâmetro abdominal sagital.

Palavras-chave: idosos, antropometria, composição corporal, fatores de risco.

5.2.1. Introdução

O excesso de gordura abdominal tem sido associado a distúrbios no metabolismo de glicose e lipídios e estes, por sua vez, relacionam-se com as doenças cardiovasculares (DCV), resistência à ação da insulina e hipertensão arterial sistêmica^{1,2}. A síndrome metabólica (SM) é um complexo de fatores de risco inter-relacionados para DCV e diabetes. Esses fatores incluem hiperglicemia, pressão arterial elevada, níveis elevados de triglicérides, baixos níveis de HDL-c e obesidade (particularmente a adiposidade central)³. A SM tem sido considerada uma epidemia mundial, com alto custo socioeconômico⁴.

A avaliação do estado nutricional é de extrema importância, pois é capaz de diagnosticar anormalidades corporais, permitindo assim avaliar o grau de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis. Desse modo, o uso dos indicadores antropométricos é uma ferramenta indispensável nesta avaliação e a escolha pelo indicador mais representativo de desordens metabólicas é fundamental⁵. Diversos índices antropométricos têm sido propostos para determinar a associação entre excesso de peso e fatores de risco cardiometabólico e síndrome metabólica.

O índice de massa corporal (IMC) é a medida mais utilizada e tem sido associado com elevação de mortalidade⁶. Em idosos, o emprego do IMC apresenta dificuldades em função do decréscimo de estatura, acúmulo de tecido adiposo, redução da massa corporal magra e diminuição da quantidade de água no organismo, além da frequente presença de patologias e a ausência de pontos de corte específicos para essa faixa etária⁷.

As medidas de perímetro da cintura (PC) e a relação cintura-quadril (RCQ) são os indicadores mais utilizados na aferição da distribuição centralizada do tecido adiposo em avaliações individuais e coletivas, contudo as diferenças na composição corporal dos diversos grupos etários e raciais dificultam o desenvolvimento de pontos de corte universais¹. Além disso, não há consenso quanto aos melhores pontos de corte que predizem risco cardiometabólico na população idosa.

Além dessas medidas clássicas e índices derivados, estudos têm proposto e utilizado o percentual de gordura corporal (%GC), dobras cutâneas, diâmetro abdominal sagital (DAS), índice de conicidade (ICO), índice sagital (IS) e as relações cintura-quadril (RCQ), cintura-estatura (RCE) e cintura-coxa (RCC) como indicadores de adiposidade em pessoas na terceira idade⁸⁻¹¹. Contudo, ainda permanece controverso qual seria o melhor indicador de adiposidade

como preditor de efeitos cardiovasculares desfavoráveis, decorrentes do acúmulo de gordura corporal nesse grupo etário.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi determinar a relação entre os fatores de risco e os indicadores antropométricos e identificar o melhor indicador relacionado aos fatores de risco cardiometabólico em homens idosos.

5.2.2. Métodos

Desenho do estudo e casuística

Trata-se de estudo observacional, do tipo transversal, no qual foram avaliados homens com idade igual ou superior a 60 anos, cadastrados no Programa Saúde da Família (PSF) do município de Viçosa-MG. O tamanho amostral foi calculado pelo *software* Epi Info versão 7.0.9.7, considerando-se 2318 o total de idosos cadastrados nos PSFs do município e 30,9% a frequência esperada para SM em idosos¹². Foi utilizado 10% como o intervalo de variação aceitável na estimativa da frequência esperada e 95% como nível de confiança desejado, totalizando amostra mínima de 79 idosos. A partir dos resultados encontrados relacionados à frequência de síndrome metabólica nos homens idosos do presente estudo, foi realizado novamente o cálculo amostral considerando a frequência de SM de 4,3%, totalizando tamanho amostral mínimo de 62 idosos, com 95% de nível de confiança e 5% de variação.

Os critérios de exclusão foram evento coronário prévio (infarto agudo do miocárdio, angina, acidente vascular encefálico) e uso de medicamento anti-hipertensivo, hipoglicemiante e/ou hipolipemiante, ou outros fármacos que pudessem interferir na homeostase dos níveis pressóricos, glicose e/ou lipídios séricos. O uso desses medicamentos pode influenciar os resultados, e as medidas antropométricas para predizer risco cardiometabólico podem ser mais relevantes para pessoas que não estejam fazendo uso dos mesmos¹⁰.

Os idosos foram selecionados por meio de consulta às fichas de cadastro familiar nas unidades básicas de saúde e, para aqueles que atendiam aos critérios de inclusão e exclusão, foram realizadas visitas domiciliares juntamente com os agentes de saúde. Por meio de um questionário estruturado foram levantadas questões referentes ao histórico atual de doenças e o uso de medicamentos para avaliar o cumprimento dos requisitos necessários para participar do estudo. Aos idosos que se interessaram em participar do estudo foi agendado atendimento

nutricional. A coleta de dados foi realizada no Setor de Nutrição da Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Avaliação socio sanitária

Os participantes do estudo foram submetidos a uma entrevista, durante a visita domiciliar, para preenchimento de um questionário contendo perguntas relacionadas a condições de saúde e estilo de vida.

Antropometria e Composição corporal

As avaliações antropométricas e de composição corporal foram realizadas por um único avaliador treinado. Para mensuração do peso e da estatura de cada participante foram utilizados balança plataforma com capacidade de 150 Kg e sensibilidade de 100 g, e antropômetro vertical fixado à parede (resolução 0,1 cm e extensão de 2 metros), seguindo os procedimentos propostos por Jelliffe¹³. O perímetro da cintura (PC) foi obtido por meio de fita métrica inelástica, no ponto médio entre a crista ilíaca e o último arco costal. O diâmetro abdominal sagital (DAS) foi mensurado utilizando-se caliper abdominal (*Holtain Kahn Abdominal Caliper*®) de haste móvel e aproximação de 0,1 cm. O avaliado permaneceu deitado em uma mesa de superfície lisa e firme, na posição supina e com os joelhos flexionados, sendo a aferição realizada no ponto médio entre as cristas ilíacas, para o cálculo do índice sagital, segundo referenciado na literatura¹⁴. O perímetro do quadril (PQ) foi medido no nível de protusão máxima dos músculos glúteos. O perímetro da coxa (PCoxa) foi aferido do lado direito do corpo, no ponto médio entre a dobra inguinal e a borda proximal da patela. O avaliado permaneceu em pé e com a perna direita ligeiramente flexionada¹⁵. Todas as medidas foram tomadas em duplicatas e foram calculadas suas respectivas médias. Quando houve diferença maior que 1 cm entre as duas medidas, foi realizada uma terceira medida, sendo utilizados os dois valores mais próximos. Os índices estudados encontram-se na **Tabela 1**. O IMC foi classificado de acordo com critérios propostos por Lipschitz¹⁶.

Tabela 1: Indicadores antropométricos utilizados para a identificação dos fatores de risco cardiometabólico.

Indicadores	Fórmulas	Referência
Índice de massa corporal	Peso (kg)/estatura ² (m)	(13)
Relação cintura-quadril	PC (cm)/PQ (cm)	(11)
Relação cintura-estatura	PC (cm)/estatura (cm)	(17)
Índice de conicidade	PC(m)/0,109√peso(kg)/estatura(m)	(18)
Índice sagital	DAS (cm)/PCoxa (cm)	(19)
Relação cintura-coxa	PC (cm)/PCoxa (cm)	(20)

PC: perímetro da cintura; PQ: perímetro do quadril; PCoxa: perímetro da coxa ; DAS: diâmetro abdominal sagital.

O percentual de gordura corporal (%GC) foi mensurado pelo método *dual energy x-ray absorptiometry* (DEXA), utilizando o aparelho Lunar Densitometry da marca GE®, *software* Encore 2010, versão 13.3. Trata-se de um método não invasivo que mede diferentes atenuações dos raios X que passam pelo corpo. Durante o “escaneamento” o avaliado permaneceu em posição supina e imóvel sobre a mesa, trajando roupas leves e sem adereços metálicos. Os raios foram emitidos e medidos por um detector discriminante de energia. Os “scans” foram realizados por técnico especializado, utilizando *software* do próprio equipamento para análise da composição corporal.

Análises bioquímicas

A coleta de sangue dos participantes foi realizada no Laboratório de Análises Clínicas da Divisão de Saúde da UFV por profissionais capacitados. Amostras de sangue de 10 mL foram coletadas após jejum noturno de 12 horas por punção venosa, em seringas descartáveis, e centrifugadas por 10 minutos a 3500 rpm. Foram dosados glicemia de jejum, colesterol total, HDL-c e triglicérides por método colorimétrico enzimático com a utilização de kits laboratoriais (Glicose Monoreagente, Colesterol Monoreagente, HDL Direto e Triglicérides Monoreagente da Bioclin®). Os níveis de LDL-c foram mensurados por meio da fórmula proposta por Friedewald et al (20). Os níveis de insulina de jejum foram dosados, nas primeiras 24 horas após a coleta de sangue, em laboratório de referência do município de Viçosa-MG.

Crêterios de defini o de fatores de risco cardiometabólico

Os fatores de risco cardiometabólico foram considerados como níveis pressóricos elevados ($\geq 130/85$ mmHg); hiperglicemia (concentra o de glicose de jejum ≥ 100 mg/dL); hipertrigliceridemia (níveis séricos ≥ 150 mg/dL); baixos níveis de HDL-c (concentra o sérica de HDL-c < 40 mg/dL). O colesterol total (CT) e o LDL-c foram includos nas análises de correla o no intuito de complementar a avalia o do risco cardiovascular global.

Avalia o da pressão sanguínea

A pressão arterial foi aferida no membro superior esquerdo, por meio de um esfigmomanômetro aneroide, por um único profissional de enfermagem, em duplicata, com intervalo de 1 minuto entre as mesmas, estando o indivíduo sentado e em repouso de pelo menos 5 minutos. Quando houve diferença maior que 4 mmHg entre as duas medi es, uma terceira medida foi realizada.

Análise dos dados

As análises estatísticas foram realizadas pelo *software* SPSS versão 17.0. O nível de significância adotado como base para decisão foi inferior a 5%. A normalidade da distribui o das variáveis foi determinada a partir do teste de Kolmogorov-Smirnov. Foram estimadas as medidas de tendência central e variabilidade para a descri o dos dados; variáveis categóricas foram apresentadas em valores percentuais.

Para compara o entre variáveis por estratifica o etária, correspondente ao valor mediano da idade na amostra estudada, empregou-se o teste *t de Student* ou *Mann Whitney*.

Foram utilizadas as correla es de *Pearson* e de *Spearman* entre as medidas antropométricas e de composi o corporal e os fatores de risco cardiometabólico. Correla es parciais com ajuste por idade e por IMC também foram examinadas. Neste caso, procedeu-se a transforma o logarítmica (logaritmo natural/Ln) dos dados que se apresentaram de forma assimétrica.

Foi realizada regressão linear múltipla em *stepwise* com os fatores de risco cardiometabólico como variável dependente, e, como independentes, os indicadores antropométricos.

Aspectos éticos

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, certificado pelo ofício número 091/2011. Todos os participantes receberam e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, após orientação sobre os procedimentos do estudo.

5.2.3. Resultados

A amostra do presente estudo foi constituída por 69 homens com idade entre 60 e 92 anos, predominando eutróficos (55,1%), ex-fumantes (53,6%), não habituados ao consumo de bebida alcóolica (58%), não praticantes de exercício físico regular (80%), baixa escolaridade (87%) e que relataram possuir um bom estado de saúde (71%). Dentre os fatores de risco cardiometabólico investigados, destacaram-se os baixos níveis de HDL-c (30,4%) e os níveis pressóricos elevados (24,6%) (**Tabela 2**).

Tabela 2: Caracterização dos indivíduos avaliados segundo dados clínicos e bioquímicos (n=69).

Variável	Valor
Características - %(n)	
Idade	66 (60 – 92)
Baixa escolaridade	87,0 (60)
Tabagismo	26,1 (18)
Consumo de bebida alcoólica	42,0 (29)
Exercício físico regular	29,0 (20)
Autopercepção da saúde	
Boa a Excelente	71,0 (49)
Regular a Ruim	29,0 (20)
Medidas antropométricas	
IMC (kg/m ²)	24,59 ± 3,51
PC (cm)	91,54 ± 10,41
DAS (cm)	20,23 ± 2,74
RCQ	0,94 ± 0,07
IS	0,42 ± 0,05
IC	1,32 ± 0,07
RCE	0,55 ± 0,06
RCC	1,91 ± 0,19
%GC	22,32 ± 7,50
GC (kg)	15,94 ± 7,24
MLG (kg)	51,30 ± 6,20
Fatores de risco cardiometabólico	
Pressão arterial sistólica (mmHg)	120 (100 – 160)
Glicose de jejum (mg/dL)	81,5 (70 – 160)
Triglicerídeos (mg/dL)	78,0 (28 – 418)
HDL-c (mg/dL)	47,64 ± 14,11
HOMA-IR	1,09 (0,17 – 9,97)
Desordens Metabólicas (%)	
Níveis pressóricos elevados	24,6 (17)
Glicemia elevada	8,7 (6)
Triglicerídeos elevados	11,6 (8)
Baixos níveis de HDL-c	30,4 (21)
Síndrome metabólica	4,3 (4)

IMC: índice de massa corporal; PC: perímetro da cintura; DAS: diâmetro abdominal sagital; RCQ: relação cintura-quadril; IS: índice sagital; IC: índice de conicidade; RCE: relação cintura-estatura; RCC: relação cintura-coxa; %GC: percentual de gordura corporal; GC: gordura corporal; MLG: massa livre de gordura; HDL-c: *high density lipoprotein*. Valores apresentados em média ou mediana segundo a distribuição das variáveis na curva de normalidade.

Os dados referentes às medidas antropométricas, composição corporal e fatores de risco cardiometabólico estratificados por faixa etária estão descritas na **Tabela 3**. Observou-se que o peso, PC, DAS, IMC e %GC foram menores nos idosos com mais de 65 anos de idade, embora não tenham apresentado diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$). As concentrações séricas de glicose, insulina, HDL-c, LDL-c e CT também foram menores nos idosos mais velhos, porém sem significância estatística ($p > 0,05$). O grupo de idosos com

idade entre 60 e 65 anos apresentou maiores valores, estatisticamente significantes, de perímetro da coxa quando comparado aos idosos mais velhos ($p = 0,031$).

Tabela 3: Características antropométricas, clínicas e metabólicas dos indivíduos avaliados, segundo faixa etária (n=69).

Variáveis	Idade 60–65 anos (n=34)	Idade > 65 anos (n=35)	P	Total (n=69)
Antropometria				
Peso (kg)	69,13 ± 11,34	65,40 ± 9,75	0,148 ^a	67,24 ± 10,65
Estatura (m)	1,65 ± 0,06	1,65 ± 0,05	0,852 ^a	1,65 ± 0,06
PC (cm)	92,61 ± 11,86	90,51 ± 8,84	0,407 ^a	91,54 ± 10,41
PQ (cm)	97,81 ± 6,00	96,21 ± 5,46	0,254 ^a	97,22 ± 6,04
PCoxa (cm)	48,95 ± 3,29	46,94 ± 4,05	0,031 ^{a*}	48,08 ± 4,06
DAS (cm)	20,51 ± 3,17	19,94 ± 2,22	0,418 ^a	20,23 ± 2,74
ICO	1,31 ± 0,08	1,32 ± 0,06	0,662 ^a	1,32 ± 0,07
RCE	0,56 ± 0,07	0,55 ± 0,05	0,460 ^a	0,55 ± 0,06
RCC	1,88 ± 0,21	1,93 ± 0,16	0,288 ^a	1,91 ± 0,19
RCQ	0,94 ± 0,07	0,94 ± 0,06	0,792 ^a	0,94 ± 0,07
IS	0,42 ± 0,06	0,43 ± 0,04	0,470 ^a	0,42 ± 0,05
IMC (kg/m ²)	25,01 ± 3,60	23,94 ± 3,10	0,194 ^a	24,59 ± 3,51
%GC	22,34 ± 6,97	21,74 ± 7,45	0,736 ^a	22,32 ± 7,50
GC	16,97 ± 7,99	14,94 ± 6,38	0,247 ^a	15,94 ± 7,24
MLG	52,17 ± 6,21	50,46 ± 6,16	0,256 ^a	51,30 ± 6,20
Níveis Pressóricos				
PAS (mmHg)	120 (100 – 140)	120 (110 – 160)	0,864 ^b	120 (100 – 160)
PAD (mmHg)	80 (70 – 90)	80,62 ± 7,59	0,977 ^b	80 (70 – 90)
Perfil Bioquímico				
Glicemia (mg/dL)	85,82 ± 11,73	80,5 (70 – 160)	0,155 ^b	81,50 (70 – 160)
Insulina	6,40 (0,9 – 31,3)	4,90 (1,6 – 20,3)	0,084 ^b	5,40 (0,9 – 31,3)
TG (mg/dL)	77,5 (36,0 – 418)	99,23 ± 52,76	0,544 ^b	78,0 (28 – 418)
HDL-c (mg/dL)	50,76 ± 16,33	44,61 ± 10,96	0,070 ^a	47,64 ± 14,11
LDL-c (mg/dL)	124,24 ± 27,76	119,99 ± 25,56	0,511 ^a	122,09 ± 26,55
CT (mg/dL)	191,51 ± 27,89	184,46 ± 33,85	0,353 ^a	189,63 ± 34,09

PC: perímetro da cintura; PQ: perímetro do quadril; PCoxa: perímetro da coxa; DAS: diâmetro abdominal sagital; IC: índice de conicidade; RCE: relação cintura-estatura; RCC: relação cintura-coxa; RCQ: relação cintura-quadril; IS: índice sagital; IMC: índice de massa corporal; %GC: percentual de gordura corporal; MLG: massa livre de gordura; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; TG: triglicerídeos; HDL-c: *high density lipoprotein*. LDL-c: *low density lipoprotein*; CT: colesterol total.

Valores apresentados em média ou mediana segundo a distribuição das variáveis na curva de normalidade; ^aTeste t de Student; ^bTeste de Mann Whitney; * $p < 0,05$.

Na **Tabela 4** estão apresentados os coeficientes de correlação simples das variáveis utilizadas na estimativa de distribuição de gordura corporal com parâmetros bioquímicos e níveis pressóricos. Destaca-se que o PC, DAS, ICO, RCE, RCQ, %GC e a gordura corporal relacionaram-se significativamente com três fatores de risco cardiometabólico, sobressaindo-se dentre as outras medidas/índices. O PCoxa, MLG e idade não se relacionaram com os

parâmetros bioquímicos e níveis pressóricos. Não houve correlação entre as variáveis antropométricas e os níveis de CT e PAD.

Tabela 4: Correlações simples entre as medidas antropométricas e de composição corporal e idade e fatores de risco cardiometabólico em idosos (n=69).

	CT	LDL-c	HDL-c	TG	GJ	PAS	PAD
PC	0,005 ^a	0,129 ^a	-0,337 ^{a**}	0,392 ^{b**}	0,247 ^{b*}	0,227 ^b	0,120 ^b
PQ	0,057 ^a	0,119 ^a	-0,106 ^a	0,243 ^{b*}	0,179 ^b	0,136 ^b	0,143 ^b
Pcoxa	-0,050 ^a	-0,091 ^a	0,005 ^a	0,125 ^b	0,097 ^b	0,088 ^b	0,039 ^b
DAS	0,107 ^a	0,220 ^a	-0,345 ^{a*}	0,480 ^{b**}	0,379 ^{b*}	0,163 ^b	0,115 ^b
IS	0,039 ^a	0,273 ^{a*}	-0,271 ^{a*}	0,318 ^{b*}	0,193 ^b	0,217 ^b	0,191 ^b
RCE	0,057 ^a	0,155 ^a	-0,260 ^{a*}	0,336 ^{b**}	0,147 ^b	0,266 ^{b*}	0,143 ^b
RCC	0,059 ^a	0,226 ^a	-0,321 ^{a**}	0,241 ^{b*}	0,100 ^b	0,191 ^b	0,128 ^b
ICO	-0,179 ^a	0,074 ^a	-0,371 ^{a**}	0,260 ^{b*}	0,045 ^b	0,332 ^{b**}	0,142 ^b
RCQ	-0,121 ^a	0,022 ^a	-0,393 ^{a**}	0,300 ^{b*}	0,088 ^b	0,269 ^{b*}	0,076 ^b
IMC	0,122 ^a	0,175 ^a	-0,206 ^a	0,347 ^{b**}	0,287 ^{b*}	0,228 ^b	0,125 ^b
%GC	0,011 ^a	0,115 ^a	-0,324 ^{a**}	0,431 ^{b**}	0,287 ^{b*}	0,201 ^b	0,113 ^b
GC	0,054 ^a	0,152 ^a	-0,283 ^{a*}	0,429 ^{b**}	0,334 ^{b**}	0,184 ^b	0,134 ^b
MLG	-0,039 ^a	-0,097 ^a	0,065 ^a	0,005 ^b	0,090 ^b	0,071 ^b	0,129 ^b
Idade	-0,175 ^a	-0,094 ^a	-0,153 ^a	-0,087 ^b	-0,213 ^b	0,025 ^b	0,034 ^b

PC: perímetro da cintura; PQ: perímetro do quadril; PCoxa: perímetro da coxa; DAS: diâmetro abdominal sagital; IS: índice sagital; RCE: relação cintura-estatura; RCC: relação cintura-coxa; ICO: índice de conicidade; RCQ: relação cintura-quadril; IMC: índice de massa corporal; %GC: percentual de gordura corporal; MLG: massa livre de gordura; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; TG: triglicerídeos; CT: Colesterol total; LDL-c: *low density lipoprotein*; HDL-c: *high density lipoprotein*; GJ: Glicemia de jejum; ^aCorrelação de Pearson; ^bCorrelação de Spearman; *p <0,05; **p<0,01.

Quando foram feitos ajustes por idade (**Tabela 5**), o PC e o DAS relacionaram-se significativamente com quatro fatores de risco, entre eles HDL-c, LDL-c, triglicerídeos, glicemia e pressão arterial sistólica. A RCE, RCQ e a gordura corporal mantiveram-se relacionados com três fatores de risco cardiometabólico. O PCoxa e a MLG não se correlacionaram com os fatores investigados. Não houve correlação entre as variáveis antropométricas e os níveis de CT e PAD.

Tabela 5: Correlações parciais entre as medidas antropométricas e de composição corporal e fatores de risco cardiometabólico, ajustadas por idade, em idosos (n=69).

	CT	LDL-c	HDL-c	TG	GJ	PAS	PAD
PC	-0,002	0,123	-0,353**	0,408**	0,331**	0,270*	0,165
PQ	0,035	0,103	-0,136	0,261*	0,158	0,197	0,154
PCoxa	-0,099	-0,130	-0,036	0,134	0,018	0,141	0,060
DAS	0,084	0,279*	-0,380**	0,498**	0,362**	0,203	0,141
IS	0,046	0,192	-0,274*	0,298*	0,195	0,256	0,223
RCE	0,051	0,149	-0,270*	0,321**	0,202	0,301*	0,202
RCC	0,086	0,247*	-0,309*	0,283*	0,172	0,201	0,149
ICO	-0,176	0,007	-0,374**	0,269*	-0,003	0,376**	0,167
RCQ	-0,110	0,030	-0,388**	0,335**	0,166	0,293*	0,124
IMC	0,102	0,161	-0,234	0,358**	0,226	0,243	0,204
%GC	0,021	0,146	-0,332*	0,423**	0,214	0,219	0,137
GC	0,038	0,139	-0,306*	0,419**	0,361**	0,224	0,176
MLG	-0,078	-0,087	0,032	0,025	0,129	0,156	0,186

PC: perímetro da cintura; PQ: perímetro do quadril; PCoxa: perímetro da coxa; DAS: diâmetro abdominal sagital; IS: índice sagital; RCE: relação cintura-estatura; RCC: relação cintura-coxa; ICO: índice de conicidade; RCQ: relação cintura-quadril; IMC: índice de massa corporal; %GC: percentual de gordura corporal; MLG: massa livre de gordura; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; TG: triglicerídeos; CT: Colesterol total; LDL-c: *low density lipoprotein*; HDL-c: *high density lipoprotein*; GJ: Glicemia de jejum; *p <0,05; **p<0,01.

Após ajuste por IMC, apenas o DAS se manteve relacionado significativamente com três marcadores de risco (**Tabela 6**). O demais indicadores antropométricos estiveram correlacionados com pelo menos um marcador, com exceção do PQ, IS e MLG. Não houve correlação entre as variáveis antropométricas e os níveis de CT, LDL-c e PAD.

Tabela 6: Correlações parciais entre as medidas antropométricas e de composição corporal e fatores de risco cardiometabólico, ajustadas por IMC, em idosos (n=69).

	CT	LDL-c	HDL-c	TG	GJ	PAS	PAD
PC	-0,265*	-0,083	-0,358**	0,178	-0,011	0,184	-0,007
PQ	-0,084	-0,077	-0,020	0,002	0,050	-0,105	-0,111
PCoxa	-0,174	-0,296*	0,133	-0,065	-0,053	-0,037	-0,104
DAS	-0,032	0,120	-0,292*	0,390**	0,307*	0,061	0,005
IS	-0,014	0,148	-0,231	0,169	0,115	0,135	0,118
RCE	-0,088	0,025	-0,284*	0,092	-0,159	0,146	-0,035
RCC	0,010	0,191	-0,287*	0,134	-0,023	0,084	0,042
ICO	-0,319*	-0,181	-0,373**	0,108	-0,177	0,287*	0,032
RCQ	-0,262*	-0,140	-0,337**	0,067	-0,174	0,235	0,022
%GC	-0,064	0,035	-0,321*	0,346**	0,151	0,019	-0,063
GC	-0,070	0,062	-0,294*	0,317**	0,261*	-0,024	-0,064
MLG	-0,107	-0,140	0,177	-0,161	0,035	0,005	0,062

PC: perímetro da cintura; PQ: perímetro do quadril; PCoxa: perímetro da coxa; DAS: diâmetro abdominal sagital; IS: índice sagital; RCE: relação cintura-estatura; RCC: relação cintura-coxa; ICO: índice de conicidade; RCQ: relação cintura-quadril; IMC: índice de massa corporal; %GC: percentual de gordura corporal; MLG: massa livre de gordura; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; TG: triglicerídeos; CT: Colesterol total; LDL-c: *low density lipoprotein*; HDL-c: *high density lipoprotein*; GJ: Glicemia de jejum; *p <0,05; **p<0,01.

Na análise de regressão linear (**Tabela 7**), o DAS foi preditor significativo para glicemia de jejum e triglicerídeos, e o PC e o IMC foram preditores para HDL-c. A porcentagem de variação de níveis de glicemia e lipídios explicada por esses parâmetros, entretanto, foi modesta. O DAS explicou 13% de variação na glicemia e 20% de variação nos triglicerídeos. O PC e o IMC explicaram 14% do HDL-c. Colesterol total e LDL-c não apresentaram relação significativa com as variáveis antropométricas.

Tabela 7: Análise de regressão linear múltipla da relação entre as variáveis antropométricas e fatores de risco cardiometabólico em homens idosos.

Variável Dependente	Variáveis Explicativas	Coeficientes de		Valor de p	R-quadrado
		Variável Independente	(β)		
GJ (mg/dL)	DAS	1,556	0,003	0,131	
TG (mg/dL)	DAS	10,133	<0,001	0,202	
HDL-c (mg/dL)	PC	-1,249	0,03	0,140	
	IMC	2,421			

Todos os modelos foram ajustados para idade. GJ: glicemia de jejum; TG: triglicerídeos; HDL-c: *high density lipoprotein*; DAS: diâmetro abdominal sagital; PC: perímetro da cintura; IMC: índice de massa corporal.

5.2.4. Discussão

O aumento da distribuição central de gordura com o avanço da idade está associado com anormalidades metabólicas e cardiovasculares^{8,22}. As medidas antropométricas são frequentemente empregadas em estudos epidemiológicos na avaliação da adiposidade corporal devido à sua praticidade e baixo custo. Porém, poucos são os estudos que têm explorado a acurácia dessas medidas na população idosa. Além disso, existem controvérsias com relação ao melhor indicador para gordura abdominal e fatores de risco cardiometabólico. No presente estudo, as variáveis relativas à distribuição de gordura corporal estiveram associadas com fatores de risco cardiometabólico nos homens idosos, destacando-se o DAS, que esteve correlacionado com pelo menos três fatores de risco, independentemente da idade e do estado nutricional.

Ao considerar a faixa etária, não se observou diferença estatisticamente significativa entre os indicadores de adiposidade e fatores de risco cardiometabólico e as duas faixas etárias analisadas. De forma geral, o peso, PC, DAS, IMC e %GC apresentaram valores menores nos idosos com mais de 65 anos de idade, embora não significativo ($p > 0,05$). No estudo de Mello et al.²³, com idosos residentes no município de Viçosa-MG, também foi observado que o peso corporal, PC e IMC apresentaram uma redução nos grupos mais velhos, todavia, não ocorreram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos etários. O baixo peso e a perda de massa magra são os principais problemas de saúde na população idosa.

Foi observado que o grupo de idosos com idade entre 60 e 65 anos apresentou maiores valores, estatisticamente significantes, de perímetro da coxa quando comparado aos idosos mais velhos. O PCoxa tem sido utilizado para estimar a massa muscular em indivíduos idosos, e a redução dessa medida com o avançar da idade pode ser devido à perda de tecido muscular²².

As correlações entre os indicadores de adiposidade e os fatores de risco cardiometabólico foram predominantemente de magnitude moderada, destacando o PC, DAS, ICO, RCE, RCQ, %GC e a gordura corporal, que se relacionaram significativamente com três dos fatores de risco cardiometabólico avaliados. Em um estudo com mulheres idosas, o PC, DAS, ICO, RCE e RCQ também se correlacionaram com três dos sete marcadores de risco cardiometabólico avaliados¹². Wannamethee et al.⁸, ao avaliarem homens idosos, também

encontraram que o PC, RCQ, %GC e gordura corporal, além do IMC, foram significativamente correlacionados com os fatores de risco cardiometabólico.

O perímetro da cintura foi positivamente correlacionado com triglicerídeos, glicemia de jejum e negativamente com o HDL-c ($r = 0,392$; $r = 0,247$; $r = -0,337$, respectivamente). O mesmo foi observado por Lim et al.²⁴, em um estudo com coreanos com idade igual ou superior a 65 anos, no qual o PC foi positivamente correlacionado com triglicerídeos, glicemia de jejum e negativamente com HDL-c nos homens ($r = 0,194$; $r = 0,183$; $r = -0,257$, respectivamente). Em outro estudo, envolvendo adultos e idosos de ambos os sexos, foi observado que o PC foi o indicador antropométrico que melhor se correlacionou com variáveis bioquímicas alteradas (baixos níveis de HDL-c e altos de triglicerídeos e glicose), bem como com a hipertensão arterial²⁵. Em um estudo epidemiológico realizado no município de Viçosa-MG, no qual foram avaliadas as condições socioeconômicas, de saúde e nutrição de idosos, Tinoco et al.²⁶ encontraram hipertensão arterial sistêmica, hipercolesterolemia, artrite e diabetes entre aqueles com o PC aumentado. Esses achados indicaram que o PC pode ser considerado uma medida antropométrica simples do tecido adiposo abdominal visceral e bom indicador para a previsão dos riscos cardiovasculares.

Uma das limitações do uso do PC nos idosos é que as medições podem ser superestimadas e imprecisas, uma vez que a flacidez dos músculos abdominais, comum nos idosos, pode prejudicar o valor preditivo dos perímetros abdominais. Portanto, nenhum ponto de corte do PC é ideal para todas as idades e para diferentes fatores de risco cardiovascular⁹. Outro ponto limitante é a não padronização do local anatômico para aferição da medida do PC, o que dificulta a comparação entre os estudos.

O %GC também foi positivamente correlacionado com triglicerídeos, glicemia de jejum e negativamente com o HDL-c ($r = 0,431$; $r = 0,287$; $r = -0,324$). No estudo de Oliveira et al.,²⁷ com 300 adultos, o %GC, obtido pelo somatório de dobras cutâneas, apresentou forte correlação com os valores de triglicerídeos nos homens ($r = 0,633$). Em outro estudo, com homens idosos, o %GC, avaliado pela bioimpedância, esteve correlacionado significativamente com TG ($r = 0,22$) e HDL-c ($r = -0,18$), além da pressão arterial sistólica e diastólica⁸. Esses achados, assim como em outro estudo²⁸, indicaram que o %GC, como uma medida direta da adiposidade, não apresentou vantagem sobre os índices indiretos de obesidade, como o PC, na avaliação da obesidade relacionada com o risco cardiometabólico.

A RCQ correlacionou-se com a pressão arterial sistólica, TG e HDL-c ($r = 0,269$; $r = 0,300$; $r = -0,393$). Em homens adultos, a RCQ também se correlacionou significativamente

com TG e HDL-c ($r = 0,992$; $r = -0,285$, respectivamente)²⁷. Cabrera e Jacob Filho², ao avaliarem 847 indivíduos de 60 a 94 anos, encontraram que, em Londrina, os homens idosos com o valor da RCQ inadequada apresentaram hipertensão arterial sistêmica, diabetes *mellitus*, baixos níveis de HDL-c e hipertrigliceridemia.

A RCQ, embora seja o índice de distribuição de gordura corporal mais conhecido e utilizado na pesquisa epidemiológica, é parcialmente independente da adiposidade total, uma vez que indivíduos magros e obesos podem apresentar o mesmo valor de RCQ, dificultando sua interpretação²⁹. Por sua vez, a falta de um local corporal padrão para medir o perímetro da cintura dificulta a comparação com outros estudos⁹. A RCC e o IS foram propostos como alternativas à RCQ para a estimativa da adiposidade abdominal devido sua estreita associação com gordura intra-abdominal e fatores de risco cardiometabólico, por utilizarem o perímetro da coxa, que não é afetado por variações na arquitetura pélvica, como é o perímetro do quadril³⁰. Entretanto, no presente estudo, nas análises de correlação, a RCQ apresentou maiores valores que a RCC e o IS.

A RCE correlacionou-se positivamente com triglicerídeos e pressão arterial sistólica e negativamente com HDL-c ($r = 0,336$; $r = 0,266$; $r = -0,260$, respectivamente). Resultado semelhante foi encontrado no estudo de Ho et al.¹⁷, com amostra representativa da população chinesa de 25 a 74 anos, em que a RCE foi o melhor indicador antropométrico preditor de fatores de risco cardiovascular e correlacionou-se com TG ($r = 0,37$), PAS ($r = 0,24$) e HDL-c ($r = -0,41$), entre outros. No estudo de Gharakhanlou et al.⁹, com 991 homens iranianos e 1.188 mulheres de 15 a 74 anos, a RCE também foi o indicador antropométrico que melhor previu fatores de risco cardiovascular em homens, correlacionando-se com triglicerídeos ($r = 0,582$) e HDL-c ($r = -0,430$). Relação cintura-estatura, portanto, pode ser considerado bom indicador de gordura abdominal visceral e de fatores de risco cardiometabólico tanto em adultos como em idosos.

O IMC correlacionou-se apenas com um fator de risco cardiometabólico. No estudo de Rezende et al.²⁵, também foi observada fraca correlação entre IMC e fatores de risco cardiovascular. Isto é consistente com a noção de que a obesidade abdominal refletida pelo PC, RCQ e RCE é mais diretamente relacionada com os riscos cardiovasculares do que a obesidade global, indicada pelo IMC. Em contrapartida, no estudo de Wannamethee et al.⁸ o IMC esteve fortemente associado a fatores de risco cardiovascular e a resistência à insulina. Entretanto, apesar do seu uso frequente, o IMC deve estar sempre associado a outros indicadores, tendo em vista que o mesmo não reflete a distribuição regional de gordura ou

qualquer mudança na distribuição de gordura corporal ocorrida com o processo de envelhecimento, tendo interferências distintas nos padrões de morbimortalidade. Portanto, é de se esperar que o IMC seja um pobre indicador de risco de doença cardiovascular em idosos³¹.

O DAS foi o indicador antropométrico que apresentou melhor correlação com os fatores de risco cardiometabólico, independentemente da idade e do estado nutricional. Quando foram feitos ajustes por idade, as correlações foram ligeiramente maiores, mas na mesma ordem de classificação da correlação sem ajuste. O DAS foi positivamente correlacionado com triglicerídeos, glicemia de jejum e negativamente com o HDL-c ($r = 0,480$; $r = 0,379$; $r = -0,345$, respectivamente). Resultado semelhante foi observado no estudo de Pimentel et al.³², incluindo indivíduos adultos e idosos, em que o DAS, comparado ao PC, foi o indicador antropométrico que esteve associado significativamente com TG, glicemia e HDL-c ($r = 0,39$; $r = 0,31$; $r = -0,43$, respectivamente), sugerindo que o DAS pode ser um método adequado para fins de diagnóstico da síndrome metabólica.

Com base nos resultados da análise de regressão no presente estudo, o DAS foi preditor significativo para glicemia e triglicerídeos, ao passo que o PC e o IMC explicaram o maior percentual de variação do HDL-c. Esses achados indicam que a adiposidade central esteve mais associada com perfis anormais de lipídios e que o DAS pode representar uma ferramenta simples, barata e não-invasiva, importante para quantificar a predição de dislipidemias e hiperglicemia, fatores de risco cardiometabólico em homens idosos.

Apesar da estreita associação entre a adiposidade central e os riscos cardiovasculares, ainda há controvérsias sobre a melhor medida antropométrica da adiposidade central⁹. Estudos sobre a utilidade do emprego de diferentes indicadores na estimativa de distribuição de gordura corporal em idosos têm apresentado controvérsias. As discordâncias encontradas podem indicar que durante o envelhecimento, mudanças adicionais ocorrem na composição corporal, não sendo capturadas pelas medidas corporais utilizadas. Essas mudanças podem incluir sarcopenia, com concomitante acúmulo de gordura intermuscular ou intramuscular ou no fígado, todas as quais têm sido relacionadas com perfil metabólico adverso¹⁰. Ainda não existe consenso na literatura quanto ao melhor instrumento de avaliação nutricional do idoso, o que requer a análise conjunta de diversas medidas (antropométricas, dietéticas e bioquímicas) para alcançar um diagnóstico preciso³³.

5.2.5. Conclusão

Os resultados do presente estudo mostraram, em geral, que os indicadores de adiposidade foram significativamente associados com os fatores de risco cardiometabólico, sendo o diâmetro abdominal sagital o indicador que apresentou melhores correlações, independentemente da idade e do estado nutricional.

A simplicidade de utilização e a relativa facilidade de interpretação destacam os métodos antropométricos como bons instrumentos para avaliação do excesso de gordura corporal e a relação com fatores de risco cardiometabólico em idosos, e a escolha pelo indicador mais representativo de desordens metabólicas é fundamental. São necessários mais estudos sobre as implicações dos indicadores antropométricos e fatores de risco cardiometabólico na população idosa, devido a sua importância e impacto significativo. Sugere-se que a medida do DAS seja adotada na avaliação de idosos tanto na prática clínica como em estudos epidemiológicos.

5.2.6. Referências Bibliográficas

1. World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Geneva, 1998.
2. Cabrera MAS, Jacob Filho W. Obesidade em idosos: prevalência, distribuição e associação com hábitos e co-morbidades. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2001; 45: 494-501.
3. Alberti KGMM, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA *et al.* Harmonizing the Metabolic Syndrome: A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation.* 2009;120:1640-1645.
4. Kassi E, Pervanidou P, Kaltsas G, Chrousos G. Metabolic syndrome: definitions and controversies. *BMC Med.* 2011; 9(1): 48.
5. Mota JF, Rinaldi AEM, Pereira AF, Orsatti FL, Burini RC. Indicadores antropométricos como marcadores de risco para anormalidades metabólicas. *Ciênc Saúde Colet.* 2011; 16: 3901-8.
6. Rocha NP, Siqueira-Catania A, Barros CR, Pires MM, Folchetti LD, Ferreira SRG. Análise de diferentes medidas antropométricas na identificação de síndrome metabólica, com ou sem alteração do metabolismo glicídico. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2010; 54: 636-43.

7. Santos DM, Sichieri R. Índice de massa corporal e indicadores antropométricos de adiposidade em idosos. *Rev Saúde Públ.* 2005; 39(2): 163-8.
8. Wannamethee SG, Shaper AG, Morris RW, Whincup PH. Measures of adiposity in the identification of metabolic abnormalities in elderly men. *Am J Clin Nutr.* 2005; 81(6): 1313-21.
9. Gharakhanlou R, Farzad B, Agha-Alinejad H, Steffen LM, Bayati M. Medidas Antropométricas como Predictoras de Fatores de Risco Cardiovascular na População Urbana do Irã. *Arq Bras Cardiol.* 2012; 98(2): 126-35.
10. Mukuddem-Petersen J, Snijder MB, van Dam RM, Dekker JM, Bouter LM, Stehouwer CD, et al. Sagittal abdominal diameter: no advantage compared with other anthropometric measures as a correlate of components of the metabolic syndrome in elderly from the Hoorn Study. *Am J Clin Nutr.* 2006; 84(5): 995-1002.
11. Pitanga FJG, Lessa I. Indicadores antropométricos de obesidade como instrumento de triagem para risco coronariano elevado em adultos na cidade de Salvador - Bahia. *Arq Bras Cardiol.* 2005; 85: 26-31.
12. Paula HAA. Capacidade preditiva de diferentes indicadores de adiposidade para marcadores de risco da síndrome metabólica em idosas [Dissertação de Mestrado]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2008.
13. Jelliffe DB. Evaluación del estado nutrición de la comunidad. Ginebra: Organización Mundial de La Salud; 1968.
14. Kahn HS, Simoes EJ, Koponen M, Hanzlick R. The Abdominal Diameter Index and Sudden Coronary Death in Men. *Am J Cardiol.* 1996; 78(8): 961-4.
15. Sampaio LR, Simões EJ, Assis AMO, Ramos LR. Validity and reliability of the sagittal abdominal diameter as a predictor of visceral abdominal fat. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2007; 51: 980-6.
16. Lipschitz D. Screening for nutritional status in the elderly. *Nutrition in Old Age.* 1994; 21(1): 55-67.
17. Ho S-Y, Lam T-H, Janus ED, for the Hong Kong Cardiovascular Risk Factor Prevalence Study Steering C. Waist to stature ratio is more strongly associated with cardiovascular risk factors than other simple anthropometric indices. *Ann Epidemiol.* 2003; 13(10): 683-91.
18. Valdez R, Seidell J, Ahn Y, Weiss K. A new index of abdominal adiposity as an indicator of risk for cardiovascular disease. A crosspopulation study. *Int J Obes Rel Metab Dis.* 1993; 17(2): 77-82.
19. Kahn HS, Simoes EJ, Koponen M, Hanzlick R. The Abdominal Diameter Index and Sudden Coronary Death in Men. This research was supported by an Investigator Grant HL-40844 from the National Institutes of Health, Bethesda, Maryland. *Am J Cardiol.* 1996; 78(8): 961-4.

20. Chuang Y-C, Hsu K-H, Hwang C-J, Hu P-M, Lin T-M, Chiou W-K. Waist-to-Thigh Ratio Can also be a Better Indicator Associated with Type 2 Diabetes Than Traditional Anthropometrical Measurements in Taiwan Population. *Ann Epidemiol.* 2006; 16(5): 321-31.
21. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the Concentration of Low-Density Lipoprotein Cholesterol in Plasma, Without Use of the Preparative Ultracentrifuge. *Clin Chem.* 1972; 18(6): 499-502.
22. Hughes VA, Roubenoff R, Wood M, Frontera WR, Evans WJ, Fiatarone Singh MA. Anthropometric assessment of 10-y changes in body composition in the elderly. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80(2): 475-82.
23. Mello AC. Aplicabilidade de parâmetros antropométricos e de bioimpedância elétrica na avaliação do estado nutricional de idosos [Dissertação de Mestrado]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2009.
24. Lim S, Kim JH, Yoon JW, Kang SM, Choi SH, Park YJ, et al. Optimal cut points of waist circumference (WC) and visceral fat area (VFA) predicting for metabolic syndrome (MetS) in elderly population in the Korean Longitudinal Study on Health and Aging (KLoSHA). *Arch Gerontol Geriatr.* 2012; 54(2): 29-34.
25. Rezende FAC, Rosado LEFPL, Ribeiro RCL, Vidigal FC, Vasques ACJ, Bonard IS, et al. Índice de Massa Corporal e circunferência abdominal: associação com fatores de risco cardiovascular. *Arq Bras Cardiol.* 2006; 87(6): 728-34.
26. Tinoco ALA, Brito LF, Sant'Anna MSL, Abreu WCd, Mello AC, Silva MMS, et al. Sobrepeso e obesidade medidos pelo índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC) e relação cintura/quadril (RCQ), de idosos de um município da Zona da Mata Mineira. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2006; 9: 63-73.
27. Oliveira MAM, Fagundes RLM, Moreira EAM, Trindade EBSM, Carvalho T. Relação de Indicadores Antropométricos com Fatores de Risco para Doença Cardiovascular. *Arq Bras Cardiol.* 2010; 94(4): 478-85.
28. Bosy-Westphal A, Geisler C, Onur S, Korth O, Selberg O, Schrezenmeir J, et al. Value of body fat mass vs anthropometric obesity indices in the assessment of metabolic risk factors. *Int J Obes.* 2006; 30: 475-83.
29. Vasques ACJ, Rosado LEFPL, Rosado GP, Ribeiro RCL, Franceschini SCC, Geloneze B, et al. Habilidade de indicadores antropométricos e de composição corporal em identificar a resistência à insulina. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2009; 53: 72-9.
30. Li C, Ford ES, Zhao G, Kahn HS, Mokdad AH. Waist-to-thigh ratio and diabetes among US adults: The Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes Res Clin Pr.* 2010; 89(1): 79-87.
31. Sampaio LR. Avaliação nutricional e envelhecimento. *Rev Nutr.* 2004; 17: 507-14.

32. Pimentel GD, Moreto F, Takahashi MM, Portero-McLellan KC, Burini RC. Sagital abdominal diameter, but not waist circumference is strongly associated with glycemia, triacilglycerols and HDL-C levels in overweight adults. *Nutr Hosp.* 2011; 26(5): 1125-9.
33. Félix LN, Souza EMT. Avaliação nutricional de idosos em uma instituição por diferentes instrumentos. *Rev Nutr.* 2009; 22: 571-80.

5.3. Artigo 2:

RELAÇÃO ENTRE O PERÍMETRO DA CINTURA E DIÂMETRO ABDOMINAL SAGITAL AFERIDOS EM DIFERENTES PONTOS ANATÔMICOS E OS FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICO EM HOMENS IDOSOS

Resumo

Introdução: Estudos têm indicado que medidas de adiposidade central como o perímetro da cintura (PC) e o diâmetro abdominal sagital (DAS) são melhores preditores de complicações metabólicas que as medidas de adiposidade total, como o índice de massa corporal, e têm mostrado uma variedade de descrições quanto ao local anatômico adotado para aferição do PC e do DAS.

Objetivo: Identificar a relação entre o perímetro da cintura e do diâmetro abdominal sagital, aferidos em diferentes pontos anatômicos, e fatores de risco cardiometabólico em homens idosos.

Metodologia: O presente estudo transversal foi realizado com 69 homens idosos de 60 a 92 anos. O PC (nível umbilical, menor cintura, imediatamente acima da crista ilíaca e ponto médio entre a crista ilíaca e a última costela) e o DAS (menor cintura, maior diâmetro abdominal, nível umbilical e ponto médio entre as cristas ilíacas) foram aferidos em quatro locais distintos. Foram avaliados o perfil lipídico, glicemia e níveis pressóricos.

Resultados: Destaca-se que as maiores correlações foram entre o PC aferido na menor cintura e TG; PC acima das cristas ilíacas e GJ, HDL-c; e DAS no ponto médio entre as cristas ilíacas e TG, GJ e HDL-c.

Conclusão: O diâmetro abdominal sagital aferido no ponto médio entre as cristas ilíacas e o perímetro da cintura aferido na menor cintura entre o tórax e o quadril apresentaram as melhores relações com os fatores de risco cardiometabólico em homens idosos.

Palavras-chave: idoso, perímetro da cintura, diâmetro abdominal, fatores de risco, doenças cardiovasculares

5.3.1. Introdução

O excesso de gordura corporal, depositada no compartimento abdominal, está relacionado com o alto risco de doenças cardiovasculares e diabetes *mellitus*¹. A massa de gordura corporal aumenta progressivamente e se distribui de forma mais centralizada com o avançar da idade². Estudos têm indicado que medidas de adiposidade central como o perímetro da cintura (PC) e o diâmetro abdominal sagital (DAS) são melhores preditores de complicações metabólicas que as medidas de adiposidade total, como o índice de massa corporal (IMC)^{3,4}.

O PC representa uma medida antropométrica clássica, além de ser o indicador de adiposidade abdominal mais conhecido e utilizado em estudos epidemiológicos. Está presente nas propostas da *International Diabetes Federation* (IDF)⁵ e do *National Cholesterol Education Program - NCEP-ATPIII*⁶ para o diagnóstico da síndrome metabólica. Por sua vez, o DAS tem mostrado forte associação com fatores de risco cardiovascular em idosos³. A avaliação do diâmetro abdominal sagital é importante para quantificar a predição dos fatores de risco de morbidade e mortalidade⁴.

Estudos têm mostrado uma variedade de descrições quanto ao local anatômico adotado para aferição do perímetro da cintura (ponto médio entre o último arco costal e a crista ilíaca, nível umbilical, imediatamente acima das cristas ilíacas e ponto mais estreito entre o último arco costal e a crista ilíaca)^{3,4,7,8} e para o diâmetro abdominal sagital (ponto médio entre as cristas ilíacas; nível umbilical; maior diâmetro abdominal e ponto mais estreito entre o último arco costal e a crista ilíaca)^{1,4,9,10}.

Com o aumento da expectativa de vida e ao maior risco de desenvolvimento de doenças crônicas como diabetes e doença cardiovascular, medidas preventivas, tais como o estabelecimento de um critério de obesidade central indicativa da SM, são necessárias para controlar os problemas de saúde da população idosa².

Contudo, a ausência de padronização quanto ao local anatômico utilizado para a aferição do perímetro da cintura e do diâmetro abdominal sagital na população idosa pode dificultar a comparação entre os resultados de diferentes estudos e a utilização dos mesmos na prática clínica. Além disso, não há consenso quanto ao melhor ponto de corte desses parâmetros para definir a obesidade abdominal em idosos, sendo utilizados os pontos de corte para adultos.

Diante disso, o presente estudo objetivou comparar as medidas de perímetro da cintura e diâmetro abdominal sagital, aferidas em diferentes pontos anatômicos, e identificar a relação entre o perímetro da cintura e o diâmetro abdominal sagital, aferidos em diferentes pontos anatômicos, e fatores de risco cardiometabólico em homens idosos.

5.3.2. Métodos

Desenho do estudo e casuística

Este estudo caracterizou-se por ser observacional, de corte transversal e foi conduzido no município de Viçosa-MG no período de agosto/2011 a fevereiro/2012. A amostra do estudo foi composta por homens com idade superior ou igual a 60 anos, cadastrados no Programa Saúde da Família (PSF). O tamanho amostral foi calculado pelo *software* Epi Info versão 7.0.9.7, considerando-se 2318 o total de idosos cadastrados nos PSF do município e 30,9% a frequência esperada para SM em idosos. Foi utilizado 10% como o intervalo de variação aceitável na estimativa da frequência esperada e 95% como nível de confiança desejado, totalizando amostra mínima de 79 idosos. A partir dos resultados encontrados relacionados à frequência de síndrome metabólica nos homens idosos do presente estudo, foi realizado novamente o cálculo amostral considerando a frequência de SM de 4,3%, totalizando tamanho amostral mínimo de 62 idosos, com 95% de nível de confiança e 5% de variação.

Os critérios de exclusão foram evento coronário prévio (infarto agudo do miocárdio, angina, acidente vascular cerebral) e uso de medicamento anti-hipertensivo, hipoglicemiante e/ou hipolipemiantes, ou outros fármacos que pudessem interferir na homeostase dos níveis pressóricos, glicose e/ou lipídios séricos.

Os idosos foram selecionados por meio de consulta às fichas de cadastro familiar nas unidades básicas de saúde e, para aqueles que atendiam aos critérios de inclusão e exclusão, foram realizadas visitas domiciliares juntamente com os agentes de saúde. Aos idosos que se interessaram em participar do estudo foi agendado atendimento nutricional. A coleta de dados foi realizada no Setor de Nutrição da Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Avaliação socio sanitária

Os participantes do estudo foram submetidos a uma entrevista, durante a visita domiciliar, para preenchimento de um questionário contendo perguntas relacionadas a condições de saúde e estilo de vida.

Avaliação bioquímica

A coleta de sangue dos participantes foi realizada no Laboratório de Análises Clínicas da Divisão de Saúde da UFV, após jejum noturno de 12 horas por punção venosa, em seringas descartáveis, por profissionais capacitados. Foram dosados glicemia de jejum, colesterol total, HDL-c e triglicérides por método colorimétrico enzimático com a utilização de kits laboratoriais (Glicose Monoreagente, Colesterol Monoreagente, HDL Direto e Triglicérides Monoreagente da Bioclin®). Os níveis de LDL-c foram mensurados por meio da fórmula proposta por Friedewald et al.¹¹. Os níveis de insulina de jejum foram dosados, nas primeiras 24 horas após a coleta de sangue, em laboratório de referência do município de Viçosa-MG.

Antropometria

Foram aferidos peso, estatura, perímetro da cintura (PC), diâmetro abdominal sagital (DAS) e calculado o índice de massa corporal (IMC), utilizando-se como critério de classificação o proposto por Lipschitz¹².

Para mensuração do peso e da estatura foi utilizado balança plataforma com capacidade de 150 Kg e sensibilidade de 100g, e antropômetro vertical fixado à parede (resolução 0,1 cm e extensão de 2 metros), seguindo os procedimentos preconizados por Jelliffe¹³.

O PC foi obtido por meio de fita métrica inelástica, em diferentes pontos anatômicos: ponto médio entre o último arco costal e a crista ilíaca, nível umbilical, ponto mais estreito entre o último arco costal e a crista ilíaca e imediatamente acima das cristas ilíacas. Durante a mensuração o avaliado permaneceu em posição ortostática, com o peso corporal distribuído igualmente entre os dois pés. A leitura foi realizada no momento final da expiração.

O DAS foi mensurado por meio de um caliper abdominal (*Holtain Kahn Abdominal Caliper*®) de haste móvel e aproximação de 0,1 cm, em quatro pontos anatômicos distintos: nível umbilical, maior diâmetro abdominal, ponto mais estreito entre o último arco costal e a crista ilíaca e ponto médio entre as cristas ilíacas. A medida foi obtida com o idoso deitado em uma mesa de superfície lisa firme, na posição supina e com os joelhos flexionados, sendo

a leitura realizada ao final da expiração normal, com a haste móvel do equipamento sobre o abdômen, sem compressão.

Todas as medidas foram realizadas em duplicata e foram calculadas suas respectivas médias. Quando houve diferença maior que 1 cm entre as duas medidas, foi realizada uma terceira medida, sendo utilizados os dois valores mais próximos.

Avaliação da pressão arterial

A pressão arterial foi aferida no membro superior esquerdo, por meio de um esfigmomanômetro aneróide, por um único profissional de enfermagem, em duplicata, com intervalo de 1 minuto entre as mesmas, estando o indivíduo sentado e em repouso de pelo menos 5 minutos. Quando houve diferença maior que 4 mmHg entre as duas medições, uma terceira medida foi realizada.

Critérios de definição dos fatores de risco cardiometabólico

Os fatores de risco cardiometabólico foram considerados como níveis pressóricos elevados ($\geq 130/85$ mmHg); hiperglicemia (concentração de glicose de jejum ≥ 100 mg/dL); hipertrigliceridemia (níveis séricos ≥ 150 mg/dL); baixos níveis de HDL-c (concentração sérica de HDL-c < 40 mg/dL), de acordo com os critérios do IDF. Os idosos que apresentaram 3 ou mais destas condições foram classificados como portadores de síndrome metabólica. Embora a recomendação do IDF incluía a medida do perímetro da cintura como um dos componentes da síndrome, o mesmo não foi incluído no diagnóstico da condição clínica mencionada para as análises no presente estudo, pois essa medida de adiposidade foi comparada com outras aferidas em pontos anatômicos diferentes e sequencialmente avaliada para identificação de qual apresentaria melhor relação com os componentes isolados⁷.

Análise dos dados

As análises estatísticas foram realizadas pelo *software* SPSS 17.0. O nível de significância adotado como base para decisão foi inferior a 5%. A normalidade da distribuição das variáveis foi determinada a partir do teste de Kolmogorov-Smirnov.

Na análise descritiva as variáveis contínuas com distribuição normal foram apresentadas por meio de média e desvio-padrão, para variáveis assimétricas apresentou-se mediana seguida pelos valores mínimo e máximo; variáveis categóricas foram apresentadas em proporções.

Para comparação entre variáveis por estratificação etária, correspondente ao valor mediano da idade na amostra estudada, empregou-se o teste *t de Student*. A análise de variância (ANOVA) foi utilizada para comparação entre as quatro medidas do perímetro da cintura e do diâmetro abdominal sagital.

Para avaliar a correlação entre as medidas antropométricas de adiposidade abdominal e os fatores de risco cardiometabólico foram utilizadas as correlações de Pearson e de Spearman. Correlações ajustadas por idade foram examinadas utilizando a correlação parcial de Pearson. Para as variáveis que não apresentaram distribuição normal procedeu-se a transformação dos dados em logaritmo natural (Ln).

Aspectos éticos

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, certificado pelo ofício número 091/2011. Todos os participantes receberam e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, após orientação sobre os procedimentos do estudo.

5.3.3. Resultados

A amostra do presente estudo foi constituída por 69 homens com idade entre 60 e 92 anos. As características relacionadas à idade, ao perfil nutricional, bioquímico e os níveis pressóricos dos participantes do estudo estão apresentados na **Tabela 1**. Os valores médios de IMC, dos parâmetros bioquímicos e dos níveis pressóricos estiveram dentro dos valores normais de referência adotados.

Tabela 1: Caracterização dos indivíduos segundo idade, perfil antropométrico e clínico (n = 69).

Variáveis	Média ± DP ou Mediana (Mín – Máx)
Idade (anos)	66 (60-92)
Medidas antropométricas	
Peso (kg)	67,24 ± 10,65
Estatura (m)	1,65 ± 0,06
IMC (kg/m ²)	24,59 ± 3,51
Perfil bioquímico	
Glicemia de jejum (mg/dL)	81,5 (70,0 – 160,0)
Insulina de jejum (μU/ml)	5,4 (0,9 – 31,3)
HOMA-IR	1,09 (0,17 – 9,97)
Colesterol total (mg/dL)	189,63 ± 34,09
Triglicerídeos (mg/dL)	78,0 (28,0 – 418,0)
HDL-c (mg/dL)	47,64 ± 14,11
LDL-c (mg/dL)	122,09 ± 26,55
Níveis pressóricos	
Pressão arterial sistólica (mmHg)	120 (100 – 160)
Pressão arterial diastólica (mmHg)	80 (70 – 90)

DP: desvio-padrão; IMC: índice de massa corporal. Valores apresentados em média ou mediana segundo a distribuição das variáveis na curva de normalidade.

Quanto ao estado nutricional, 18,8% apresentaram excesso de peso, segundo valores de IMC, e 37,7% estavam com o %GC elevado (**Tabela 2**). Observou-se ocorrência de síndrome metabólica em 4,3% dos idosos, sendo os baixos níveis de HDL-c (30,4%) e níveis pressóricos elevados (24,6%) os marcadores de risco mais frequentes.

Tabela 2: Variáveis relacionadas ao estado nutricional e desordens cardiometabólicas entre os homens idosos (n = 69). Viçosa/MG, 2012.

Variáveis	% (n)
Estado nutricional (IMC)	
Baixo peso	26,1 (18)
Eutrofia	55,1 (38)
Excesso de peso	18,8 (13)
% Gordura corporal	
Ideal/Aceitável	62,3 (43)
Elevado	37,7 (26)
Desordens Metabólicas	
Níveis pressóricos elevados	24,6 (17)
Glicemia de jejum elevada	8,7 (6)
Triglicerídeos elevados	11,6 (8)
Níveis de HDL-c baixos	30,4 (21)
Síndrome metabólica	4,3 (3)

As medidas de adiposidade central aferidas em diferentes pontos anatômicos não diferiram significativamente entre as faixas etárias ($p > 0,05$) (**Tabela 3**). No geral, os valores médios das medidas de PC apresentaram a seguinte relação proporcional: ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca > nível umbilical > imediatamente acima das cristas ilíacas > menor cintura. Para o DAS, a relação foi: maior diâmetro abdominal > menor cintura > nível umbilical > ponto médio entre as cristas ilíacas. As variações entre as medidas de PC e DAS em diferentes pontos anatômicos não apresentaram significância estatística.

Tabela 3: Comparação entre diferentes locais anatômicos de aferição do perímetro da cintura e do diâmetro abdominal sagital segundo faixa etária (n=69).

	Idade 60-65 anos (n=34)	Idade > 65 anos (n=35)	p*	Total (n=69)
Perímetro da cintura (cm)				
Nível umbilical	92,42 ± 11,36	90,62 ± 8,99	0,469	91,51 ± 10,19
Ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca	92,61 ± 11,86	90,51 ± 8,84	0,407	91,54 ± 10,41
Menor cintura entre o tórax e o quadril	88,98 ± 11,72	87,47 ± 8,43	0,539	88,22 ± 10,14
Imediatamente acima das cristas ilíacas	89,44 ± 8,43	88,69 ± 7,03	0,691	89,06 ± 7,70
Diâmetro abdominal sagital (cm)				
Nível umbilical	20,69 ± 3,52	20,20 ± 2,61	0,541	20,45 ± 3,10
Maior diâmetro abdominal	20,91 ± 3,72	20,32 ± 2,66	0,478	20,63 ± 3,24
Menor cintura entre o tórax e o quadril	20,95 ± 3,69	20,29 ± 2,78	0,429	20,63 ± 3,27
Ponto médio entre as cristas ilíacas	20,51 ± 3,17	19,94 ± 2,22	0,418	20,34 ± 2,74

*Teste t de Student.

As correlações entre os parâmetros bioquímicos e as diferentes medidas do PC e do DAS estão apresentadas na **Tabela 4**. Foram encontradas correlações positivas entre TG e todas as medidas de PC, DAS e IMC, de magnitude moderada; GJ e PC (fraca), DAS e IMC (moderadas); e correlações negativas moderadas entre HDL-c e PC e DAS. Destaca-se que as maiores correlações foram entre o PC aferido na menor cintura e TG; PC acima das cristas ilíacas e GJ e HDL-c; e DAS no ponto médio entre as cristas ilíacas e TG, GJ e HDL-c.

Tabela 4: Correlações simples entre perímetro da cintura, diâmetro abdominal sagital, idade e IMC com perfil bioquímico e clínico (n = 69).

	CT	LDL-c	HDL-c	TG	GJ	PAS	PAD
Perímetro da cintura							
Nível umbilical	0,020 ^a	0,143 ^a	-0,330 ^{a**}	0,402 ^{b**}	0,267 ^{b*}	0,218	0,122
Ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca	0,005 ^a	0,129 ^a	-0,337 ^{a**}	0,392 ^{b**}	0,247 ^{b*}	0,227	0,120
Menor cintura entre o tórax e o quadril	0,021 ^a	0,136 ^a	-0,341 ^{a**}	0,408 ^{b**}	0,270 ^{b*}	0,234	0,175
Imediatamente acima das cristas ilíacas	-0,018 ^a	0,120 ^a	-0,349 ^{a**}	0,348 ^{b**}	0,281 ^{b*}	0,196	0,109
Diâmetro abdominal sagital							
Nível umbilical	0,097 ^a	0,221 ^a	-0,318 ^{a*}	0,465 ^{b**}	0,348 ^{b*}	0,197	0,144
Maior diâmetro abdominal	0,109 ^a	0,242 ^a	-0,333 ^{a*}	0,452 ^{b**}	0,345 ^{b*}	0,195	0,139
Menor cintura entre o tórax e o quadril	0,111 ^a	0,240 ^a	-0,326 ^{a*}	0,477 ^{b**}	0,353 ^{b*}	0,205	0,139
Ponto médio entre as cristas ilíacas	0,107 ^a	0,220 ^a	-0,345 ^{a*}	0,480 ^{b**}	0,379 ^{b*}	0,163	0,115
Idade	-0,175 ^a	-0,094 ^a	-0,153 ^a	-0,087 ^b	-0,213 ^b	0,025 ^b	0,034 ^b
IMC	0,122 ^a	0,175 ^a	-0,206 ^a	0,347 ^{b**}	0,287 ^{b*}	0,228 ^b	0,125 ^b

CT: colesterol total; LDL: *low density lipoprotein*; HDL-c: *high density lipoprotein*; TG: triglicerídeos; GJ: Glicemia de jejum; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica.

^aCorrelação de Pearson; ^bCorrelação de Spearman; *p<0,05; **p<0,01.

Após efetuar correlações parciais ajustadas por idade (**Tabela 5**), mantiveram-se estatisticamente significantes: HDL, TG e todas as medidas de PC e DAS; e glicemia de jejum e as medidas de DAS. As medidas de DAS apresentaram correlação positiva com LDL-c. As medidas de PC no ponto médio e na menor cintura correlacionaram-se com a pressão sistólica. As maiores correlações foram entre o PC aferido na menor cintura entre o tórax e o quadril e os fatores de risco cardiometabólico, e entre o DAS aferido no ponto médio entre as cristas ilíacas e os fatores de risco.

Tabela 5: Correlações parciais entre perímetro da cintura, diâmetro abdominal sagital, aferidos em locais anatômicos distintos, com perfil bioquímico e clínico, ajustadas por idade (n = 69).

	CT	LDL-c	HDL-c	TG	GJ	PAS	PAD
Perímetro da cintura							
Nível umbilical	0,028	0,219	-0,364**	0,409**	0,241	0,252	0,144
Ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca	0,010	0,202	-0,373**	0,399**	0,220	0,272*	0,153
Menor cintura entre o tórax e o quadril	0,041	0,239	-0,388**	0,422**	0,248	0,267*	0,200
Imediatamente acima das cristas ilíacas	-0,016	0,179	-0,386**	0,394**	0,244	0,248	0,152
Diâmetro abdominal sagital							
Nível umbilical	0,080	0,272*	-0,344**	0,434**	0,342**	0,239	0,166
Maior diâmetro abdominal	0,092	0,290*	-0,359**	0,433**	0,334**	0,223	0,149
Menor cintura entre o tórax e o quadril	0,091	0,290*	-0,357**	0,447**	0,343**	0,219	0,139
Ponto médio entre as cristas ilíacas	0,084	0,279*	-0,380**	0,498**	0,362**	0,203	0,139

CT: colesterol total; LDL: *low density lipoprotein*; HDL-c: *high density lipoprotein*; TG: triglicerídeos; GJ: Glicemia de jejum; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica.

*p<0,05; **p<0,01.

5.3.4. Discussão

A obesidade central desempenha um papel chave no conjunto de fatores de risco cardiometabólico². O diâmetro abdominal sagital e o perímetro da cintura têm sido amplamente estudados devido à associação dessas medidas antropométricas com o acúmulo de gordura visceral e com a presença de fatores de risco cardiometabólico^{3,14-17}.

A ausência de padronização para a aferição do PC e do DAS, principalmente para a população idosa, foi uma das justificativas para o desenvolvimento do presente estudo, uma vez que diferentes protocolos têm sido encontrados na literatura. Para a aferição do PC algumas propostas foram publicadas: no ponto médio entre o último arco costal e a crista ilíaca, recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS)¹⁸, por ser considerado o ponto de referência mais estável; no ponto mais estreito entre o último arco costal e a crista ilíaca, proposta por Lohman¹⁹ e a medida realizada imediatamente acima das cristas ilíacas, recomendação do *National Institutes of Health* (NIH)²⁰.

Os resultados do presente estudo demonstraram que, em geral, o DAS e o PC, aferidos em distintos pontos anatômicos, estiveram significativamente correlacionados com os fatores de risco cardiometabólico. No estudo de Turcato et al.³, o PC e o DAS foram as medidas antropométricas que mais correlacionaram-se com fatores de risco cardiovascular em idosos.

Ao considerar a faixa etária, não houve diferença estatisticamente significativa entre as medidas de PC e DAS aferidas em diferentes locais anatômicos e as duas faixas etárias analisadas. Embora algumas das associações entre medidas antropométricas e componentes da síndrome metabólica sejam modificadas significativamente pela idade, sendo geralmente mais fortes no grupo mais jovem que entre seus pares mais idosos¹, o mesmo não foi observado no presente estudo. Wang et al.²¹, em um estudo incluindo indivíduos de faixa etária muito ampla, não exclusiva de idosos, também encontraram que a idade não influenciou as diferenças entre as medidas, porém verificaram que as quatro medidas do perímetro da cintura diferiram estatisticamente entre si, ao passo que o mesmo não foi encontrado neste trabalho.

A diferença média entre as medidas de PC no ponto mais estreito (menor cintura) e mais amplo do abdômen foi de 3,32 cm. Em um estudo com mulheres idosas, foi observado diferença maior (6,4 cm) entre as diferentes medidas de PC¹⁴. Corroborando com esses achados, Wang et al.²¹, encontraram diferença relativamente pequena em homens (1 cm), entre o PC aferido em diferentes locais, e uma diferença maior entre as mulheres (aproximadamente 5 cm).

Quanto ao local anatômico utilizado para a aferição do perímetro da cintura, a medida na menor cintura apresentou melhor correlação com os valores de triglicérides, ao passo que a medida realizada imediatamente acima das cristas ilíacas foi a que melhor correlacionou-se com glicemia de jejum e HDL-c. Após ajustes por idade, o PC aferido na menor cintura apresentou as melhores correlações com TG, HDL-c e PAS. No estudo de Lim et al.², o PC aferido na menor cintura também foi positivamente correlacionado com triglicérides, além de glicemia e HDL-c nos homens idosos. Em mulheres idosas foram observados resultados diferentes, em que as maiores correlações foram entre glicemia, TG e HDL-c *versus* PC aferido no ponto médio, nível umbilical e menor cintura, respectivamente¹⁴.

Uma das limitações do PC é que as medições podem ser superestimadas e imprecisas, uma vez que a flacidez dos músculos abdominais, típico nos idosos, pode prejudicar o valor preditivo dessa medida. Portanto, nenhum ponto de corte do PC é ideal para todas as idades e para diferentes fatores de risco cardiovascular¹⁶. Além disso, os locais utilizados para a aferição do PC baseados na determinação de pontos anatômicos, como as cristas ilíacas e a última costela, necessitam de apalpação das estruturas ósseas e de maior habilidade do avaliador. Assim, em indivíduos muito obesos, a localização dos pontos médios pode ficar prejudicada dependendo do acúmulo de tecido adiposo no local. Já a menor cintura, o nível umbilical e o maior diâmetro abdominal são locais mais fáceis de serem determinados. Entretanto, em alguns indivíduos com obesidade abdominal pronunciada, pode ocorrer formação de várias cinturas ao longo do abdômen, dificultando a localização da menor cintura¹⁵.

Em relação ao diâmetro abdominal sagital, no que se refere ao local anatômico utilizado para a aferição, a medida realizada no ponto médio entre as cristas ilíacas foi a que melhor se correlacionou com os fatores de risco cardiometabólico. Em um estudo com adultos e idosos, o DAS aferido neste mesmo ponto anatômico correlacionou-se significativamente com TG, glicemia e HDL-c¹⁷. Em mulheres idosas, o DAS aferido no ponto médio entre as cristas ilíacas também correlacionou-se significativamente com glicemia e HDL-c¹⁴. O DAS é uma medida antropométrica prática, não-invasiva, de fácil execução, baixo custo e considerado um importante indicador antropométrico na estimativa de tecido adiposo visceral^{4,22}. No Brasil, ainda existem poucos estudos que avaliaram o DAS, principalmente na população idosa.

A variação média entre a maior e a menor medida do DAS foi de 0,29 cm, bem menor quando comparada à diferença observada entre as medidas de PC. Não há consenso sobre os

valores desta medida para a população brasileira e pontos de corte que evidenciem o risco para o desenvolvimento de doenças. Alguns estudos têm encontrado várias médias de DAS nos grupos analisados. No presente estudo, foi encontrada média de 20,34 cm nos idosos avaliados. Sampaio et al.²³ observaram maior média de DAS em homens (20,9 cm), assim como Öhrvall et al.⁹ que, ao avaliarem 845 indivíduos de ambos os sexos com idade entre 19 e 66 anos, também observaram uma média superior de DAS em homens (23,5 cm), quando comparado a mulheres. Este valor foi semelhante ao encontrado por Turcato et al.³, em uma avaliação realizada com adultos mais velhos (23,0 cm).

Isso pode ser decorrente das diferenciações dos pontos anatômicos e da diferença na precisão quanto ao posicionamento dos instrumentos utilizados na mensuração dessas medidas. Uma fonte de erro na mensuração, para qualquer localização que esteja sendo adotada, é o posicionamento da fita métrica no corpo do avaliado para o PC²¹, que deve ser posicionada em perpendicular ao eixo corporal. Para aferição do DAS, o caliper deve ser colocado corretamente no plano sagital, monitorado pela bolha de ar existente na parte superior de sua haste, a qual quando centralizada indica posicionamento correto do mesmo¹⁵.

Embora a frequência de síndrome metabólica tenha sido baixa (4,3%), alterações importantes nos fatores de risco foram observadas, como baixos níveis de HDL-c e os níveis pressóricos elevados. Outro ponto importante a destacar diz respeito à inclusão de indivíduos metabolicamente saudáveis quanto aos componentes da síndrome metabólica, o que resultou em uma baixa ocorrência da síndrome neste estudo. Todavia, ressalta-se que, mesmo em se tratando de uma amostra composta por indivíduos saudáveis, a identificação de correlações de magnitude moderada entre as medidas de perímetro da cintura e diâmetro abdominal sagital e os fatores de risco cardiometabólico, mostra que há relação entre essas variáveis.

5.2.5. Conclusão

Diante dos resultados encontrados, o diâmetro abdominal sagital aferido no ponto médio entre as cristas ilíacas e o perímetro da cintura aferido na menor cintura entre o tórax e o quadril apresentaram melhor relação com os fatores de risco cardiometabólico em homens idosos. Estes achados aumentam o corpo de evidências, indicando a necessidade da padronização de um protocolo de medida permitindo comparações válidas entre estudos. Estudos longitudinais devem ser conduzidos a fim de comparar a capacidade preditiva de

medidas de perímetro da cintura e diâmetro abdominal sagital, aferidos em diferentes pontos anatômicos, para o desenvolvimento de fatores de risco cardiometabólico em idosos.

5.2.6. Referências Bibliográficas

1. Mukuddem-Petersen J, Snijder MB, van Dam RM, Dekker JM, Bouter LM, Stehouwer CD, et al. Sagittal abdominal diameter: no advantage compared with other anthropometric measures as a correlate of components of the metabolic syndrome in elderly from the Hoorn Study. *Am J Clin Nutr.* 2006; 84(5): 995-1002.
2. Lim S, Kim JH, Yoon JW, Kang SM, Choi SH, Park YJ, et al. Optimal cut points of waist circumference (WC) and visceral fat area (VFA) predicting for metabolic syndrome (MetS) in elderly population in the Korean Longitudinal Study on Health and Aging (KLoSHA). *Arch Gerontol Geriatr.* 2012; 54(2): 29-34.
3. Turcato E, Bosello O, Di Francesco V, Harris TB, Zoico E, Bissoli L, et al. Waist circumference and abdominal sagittal diameter as surrogates of body fat distribution in the elderly: their relation with cardiovascular risk factors. *Int J Obes Rel Metab Dis.* 2000; 24(8): 1005-10.
4. Pimentel GD, Portero-McLellan KC, Maestá N, Corrente JE, Burini RC. Accuracy of sagittal abdominal diameter as predictor of abdominal fat among Brazilian adults: a comparison with waist circumference. *Nutr Hosp.* 2010; 25(4): 656-61.
5. Alberti KGMM, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome—a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabetic Med.* 2006; 23(5): 469-80.
6. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA.* 2001; 285(19): 2486-97.
7. Wannamethee SG, Shaper AG, Morris RW, Whincup PH. Measures of adiposity in the identification of metabolic abnormalities in elderly men. *Am J Clin Nutr.* 2005;81(6):1313-21.
8. Paula HAA, Ribeiro RCL, Rosado LEFPL, Pereira RSF, Franceschini SCC. Comparação de Diferentes Critérios de Definição para Diagnóstico de Síndrome Metabólica em Idosas. *Arq Bras Cardiol.* 2010; 95(3): 346-53.
9. Öhrvall M, Berglund L, Vessby B. Sagittal abdominal diameter compared with other anthropometric measurements in relation to cardiovascular risk. *Int J Obes.* 2000; 24(4): 497-501.
10. Gustat J, Elkasabany A, Srinivasan S, Berenson GS. Relation of Abdominal Height to Cardiovascular Risk Factors in Young Adults. *Am J Epidemiol.* 2000; 151(9): 885-91.

11. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the Concentration of Low-Density Lipoprotein Cholesterol in Plasma, Without Use of the Preparative Ultracentrifuge. *Clin Chem.* 1972; 18(6): 499-502.
12. Lipschitz D. Screening for nutritional status in the elderly. *Nutrition in Old Age.* 1994; 21(1): 55-67.
13. Jelliffe D. Evaluación del estado de nutrición de la comunidad. Ginebra: Organización Mundial de La Salud; 1968.
14. Paula HAA. Capacidade preditiva de diferentes indicadores de adiposidade para marcadores de risco da Síndrome Metabólica em idosas [Dissertação de Mestrado]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2009.
15. Vasques ACJ, Rosado LEFPL, Rosado GP, Ribeiro RCL, Franceschini SCC, Geloneze B, et al. Diferentes aferições do diâmetro abdominal sagital e do perímetro da cintura na predição do HOMA-IR. *Arq Bras Cardiol.* 2009; 93: 511-8.
16. Gharakhanlou R, Farzad B, Agha-Alinejad H, Steffen LM, Bayati M. Medidas Antropométricas como Predictoras de Fatores de Risco Cardiovascular na População Urbana do Irã. *Arq Bras Cardiol.* 2012; 98(2): 126-35.
17. Pimentel GD, Moreto F, Takahashi MM, Portero-McLellan KC, Burini RC. Sagittal abdominal diameter, but not waist circumference is strongly associated with glycemia, triacylglycerols and HDL-C levels in overweight adults. *Nutr Hosp.* 2011; 26(5): 1125-9.
18. OMS. Organización Mundial de la Salud. El Estado Físico: Uso e Interpretación de la Antropometría. Geneva: Série de Informes Técnicos; 1995. p. 9-14.
19. Lohman T. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: Human Kinetic; 1988. p. 28-80.
20. NIH. National Institutes of Health. The practical guide identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. Bethesda, MD: (NIH publication no. 00-4084); 2000.
21. Wang J, Thornton JC, Bari S, Williamson B, Gallagher D, Heymsfield SB, et al. Comparisons of waist circumferences measured at 4 sites. *Am J Clin Nutr.* 2003; 77(2): 379-84.
22. Roriz AKC, Oliveira CCd, Moreira PA, Eickemberg M, Medeiros JMB, Sampaio LR. Methods of predicting visceral fat in Brazilian adults and older adults: a comparison between anthropometry and computerized tomography. *Arch Latinoam Nutr.* 2011; 61(1): 5-12.
23. Sampaio LR, Simões EJ, Assis AMO, Ramos LR. Validity and reliability of the sagittal abdominal diameter as a predictor of visceral abdominal fat. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2007; 51: 980-6.

5.4. Artigo 3:

INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS NA PREDIÇÃO DO HOMA-IR EM HOMENS IDOSOS

Resumo

Introdução: Os indicadores antropométricos e de composição corporal são instrumentos alternativos para a avaliação da resistência à insulina de maneira acessível, rápida, não-invasiva e de baixo custo.

Objetivo: Avaliar o comportamento dos indicadores antropométricos e de composição corporal em relação aos níveis de HOMA-IR em homens idosos.

Métodos: Estudo transversal com 62 homens com idade entre 60 e 92 anos. Foram avaliados: perímetro da cintura (PC), diâmetro abdominal sagital (DAS), índice de massa corporal (IMC), índice sagital (IS), índice de conicidade (ICO), percentual de gordura corporal (%GC) e as relações cintura-quadril (RCQ), cintura-estatura (RCE) e cintura-coxa (RCC), e o índice de resistência à insulina (HOMA-IR). Foram realizadas análises de correlação e regressão linear.

Resultados: Todos os indicadores antropométricos avaliados apresentaram correlação significativa com o HOMA-IR, destacando-se o DAS ($r = 0,680$), o %GC ($r = 0,651$) e o PC ($r = 0,591$), que apresentaram as maiores correlações com o índice. Todos os indicadores apresentam aumento progressivo e diferenças estatisticamente significantes com o aumento do HOMA-IR, sendo que para o PC, DAS e %GC as diferenças entre os quartis do HOMA-IR foram ainda mais acentuadas.

Conclusão: Os indicadores de obesidade demonstraram boa correlação com o índice HOMA-IR. Ressalta-se a relação mais forte das medidas de adiposidade central com resistência à insulina, sugerindo a utilidade do diâmetro abdominal sagital na avaliação de idosos.

Palavras-chave: idosos, antropometria, composição corporal, HOMA

5.4.1. Introdução

A prevalência de obesidade tem sido crescente nos países desenvolvidos e também nos países em desenvolvimento como o Brasil¹. O acúmulo abdominal da gordura corporal prediz distúrbios metabólicos que compõem a síndrome metabólica, cujo mecanismo fisiopatológico central é a resistência à insulina².

A resistência à insulina (RI) é definida como um defeito na ação da insulina com consequente hiperinsulinemia compensatória para manter os níveis de glicemia dentro da normalidade. Um importante fator de contribuição para a RI é a presença de níveis séricos elevados de ácidos graxos livres, provenientes do aumento da mobilização de triglicérides do tecido adiposo³. Há evidências de que a RI aumenta com o avanço da idade e tem sido identificada como um importante fator de risco para diabetes, doenças cardiovasculares e outras doenças relacionadas com a idade. No entanto, a causa da RI na população geriátrica é multifatorial e o mecanismo exato associado não está muito claro⁴.

Nesse contexto, a avaliação da RI tem recebido considerável atenção, pois a identificação precoce dessa alteração metabólica implica possibilidade de prevenção de doenças, melhora na qualidade de vida e menores gastos em saúde⁵. O método considerado “padrão-ouro” para a determinação da RI é o *clamp* euglicêmico hiperinsulinêmico. No entanto, é uma técnica dispendiosa, demorada, invasiva e de alta complexidade. Uma das alternativas para a avaliação da RI é o índice *homeostasis model assessment of insulin resistance* (HOMA-IR), que prediz a sensibilidade à insulina pela simples medida da glicemia e insulina de jejum, é de mais fácil aplicação e apresenta forte correlação com o *clamp*. O HOMA-IR é um método adequado para estudos em larga escala nos quais apenas dados do jejum estão disponíveis⁶.

Os indicadores antropométricos e de composição corporal são instrumentos alternativos para a avaliação da RI de maneira acessível, rápida e não-invasiva⁵. Os indicadores que têm sido associados a RI são o diâmetro abdominal sagital (DAS), perímetro da cintura (PC), índice de massa corporal (IMC), percentual de gordura corporal (%GC), índice de conicidade (ICO), índice sagital (IS) e as relações cintura-quadril (RCQ), cintura-estatura (RCE) e cintura-coxa (RCC)^{5,7-11}.

Diante do exposto, o presente estudo objetivou avaliar o comportamento dos indicadores antropométricos e de composição corporal em relação aos níveis de HOMA-IR em homens idosos.

5.4.2. Métodos

Trata-se de estudo observacional, do tipo transversal, conduzido no município de Viçosa-MG. A amostra do estudo foi composta por homens com idade igual ou superior a 60 anos, cadastrados no Programa Saúde da Família (PSF). O tamanho amostral foi calculado pelo *software* Epi Info versão 7.0.9.7, considerando-se 2318 o total de idosos cadastrados nos PSF do município e 30,9% a frequência esperada para síndrome metabólica em idosos. Foi utilizado 10% como o intervalo de variação aceitável na estimativa da frequência esperada e 95% como nível de confiança desejado, totalizando amostra mínima de 79 idosos. A partir dos resultados encontrados relacionados à frequência de síndrome metabólica nos homens idosos do presente estudo, foi realizado novamente o cálculo amostral considerando a frequência de SM de 4,3%, totalizando tamanho amostral mínimo de 62 idosos, com 95% de nível de confiança e 5% de variação.

Os critérios de exclusão foram: evento coronário prévio (infarto agudo do miocárdio, angina, acidente vascular cerebral) e uso de medicamento anti-hipertensivo, hipoglicemiante e/ou hipolipemiantes, ou outros fármacos que pudessem interferir na homeostase dos níveis pressóricos, glicose e/ou lipídios séricos.

Os idosos foram selecionados por meio de consulta às fichas de cadastro familiar nas unidades básicas de saúde e, para aqueles que atendiam aos critérios de inclusão e exclusão, foram realizadas visitas domiciliares juntamente com os agentes de saúde. Por meio de um questionário estruturado foram levantadas questões referentes ao histórico atual de doenças e o uso de medicamentos para avaliar o cumprimento dos requisitos necessários para participar do estudo. Aos idosos que se interessaram em participar do estudo foi agendado atendimento nutricional. A coleta de dados foi realizada no Setor de Nutrição da Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Antropometria e Composição corporal

As avaliações antropométricas e de composição corporal foram realizadas por um único avaliador treinado. Para mensuração do peso e da estatura de cada participante foram utilizados balança plataforma com capacidade de 150 Kg e sensibilidade de 100g e

antropômetro vertical fixado à parede (resolução 0,1 cm e extensão de 2 metros), seguindo os procedimentos propostos por Jelliffe¹². O perímetro da cintura (PC) foi obtido por meio de fita métrica inelástica, no ponto médio entre a crista ilíaca e o último arco costal. O diâmetro abdominal sagital (DAS) foi mensurado utilizando-se caliper abdominal (*Holtain Kahn Abdominal Caliper*®) de haste móvel e aproximação de 0,1 cm. O avaliado permaneceu deitado em uma mesa de superfície lisa e firme, na posição supina e com os joelhos flexionados, sendo a aferição realizada no ponto médio entre as cristas ilíacas, para o cálculo do índice sagital (IS), segundo referenciado na literatura¹³. O perímetro do quadril (PQ) foi medido no nível de protusão máxima dos músculos glúteos. O perímetro da coxa (PCoxa) foi aferido do lado direito do corpo, no ponto médio entre a dobra inguinal e a borda proximal da patela. O avaliado permaneceu em pé e com a perna direita ligeiramente flexionada¹⁴. Todas as medidas foram tomadas em duplicatas e foram calculadas suas respectivas médias. Quando houve diferença maior que 1 cm entre as duas medidas, foi realizada uma terceira medida, sendo utilizados os dois valores mais próximos.

Foram utilizadas as seguintes combinações entre as medidas: o IMC foi calculado como peso/altura² (kg/m²) e classificado de acordo com critérios propostos por Lipschitz¹⁵; a relação cintura-quadril (RCQ) foi calculada como a razão entre o valor do PC (cm) pelo PQ (cm)¹⁶; a relação cintura-estatura (RCE) foi obtida pelo quociente entre PC (cm) e estatura (cm)¹⁷; o índice de conicidade (ICO) foi calculado de acordo com a fórmula proposta $ICO = [PC(m)/0,109\sqrt{\text{peso(Kg)}/\text{estatura(m)}}]$ ¹⁸; o índice sagital foi considerado a razão DAS (cm)/PCoxa (cm)¹³; e a relação cintura-coxa (RCC) foi mensurada como o PC (cm) dividido pelo PCoxa (cm)¹¹.

O percentual de gordura corporal (%GC) foi mensurado pelo método *dual energy x-ray absorptiometry* (DEXA), utilizando o aparelho Lunar Densitometry da marca GE®, *software* Encore 2010, versão 13.3. Trata-se de um método não invasivo que mede diferentes atenuações dos raios X que passam pelo corpo. Durante o “escaneamento” o avaliado permaneceu em posição supina e imóvel sobre a mesa, trajando roupas leves e sem adereços metálicos. Os raios foram emitidos e medidos por um detector discriminante de energia. Os “scans” foram realizados por técnico especializado, utilizando *software* do próprio equipamento para análise da composição corporal.

Análises bioquímicas

A coleta de sangue dos participantes foi realizada no Laboratório de Análises Clínicas da Divisão de Saúde da UFV por profissionais capacitados, após jejum noturno de 12 horas por punção venosa, em seringas descartáveis. Foram dosados glicemia de jejum, colesterol total, HDL-c e triglicerídeos por método colorimétrico enzimático com a utilização de kits laboratoriais (Glicose Monoreagente, Colesterol Monoreagente, HDL Direto e Triglicérides Monoreagente, da Bioclin®). Os níveis de LDL-c foram mensurados por meio da fórmula proposta por Friedewald et al.¹⁹. Os níveis de insulina de jejum foram dosados, nas primeiras 24 horas após a coleta de sangue, em laboratório de referência do município de Viçosa-MG. O índice HOMA-IR (*homeostasis model assessment – insulin resistance*), utilizado para avaliação da resistência à insulina, foi calculado a partir da fórmula²⁰:

$$\text{HOMA} - \text{IR} = \frac{\text{insulina de jejum } (\mu\text{U/mL}) \times \text{glicemia de jejum (mmol/L)}}{22,5}$$

A resistência à insulina foi considerada quando HOMA-IR > 2,7, de acordo com um estudo de prevalência realizado com a população brasileira²¹.

Análise dos dados

As análises estatísticas foram realizadas pelo *software* SPSS versão 17.0. O nível de significância adotado como base para decisão foi inferior a 5%. A normalidade da distribuição das variáveis foi determinada a partir do teste de Kolmogorov-Smirnov. Foram estimadas as medidas de tendência central e variabilidade para a descrição dos dados.

A análise de variância (ANOVA) foi utilizada para comparação entre os quartis do índice HOMA-IR e os indicadores antropométricos. Em situações em que houve diferença estatisticamente significativa, empregou-se o teste *post-hoc* de Tukey para identificar quais grupos diferiram entre si.

Para avaliar a relação entre as medidas antropométricas e o índice HOMA-IR foi calculado o coeficiente de correlação de *Spearman*. Correlações parciais com ajuste por idade também foram examinadas. Neste caso, procedeu-se a transformação logarítmica (logaritmo natural/Ln) dos dados que se apresentaram de forma assimétrica.

Aspectos éticos

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, certificado pelo ofício número 091/2011.

Todos os participantes receberam e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, após orientação sobre os procedimentos do estudo.

5.4.3. Resultados

A amostra do presente estudo foi constituída por 62 homens idosos com idade entre 60 e 92 anos. Na **Tabela 1** estão apresentados os dados clínicos e bioquímicos dos idosos avaliados. Quanto ao estado nutricional, segundo os valores de IMC, 21% apresentaram excesso de peso e 54,8% eram eutróficos.

Tabela 1: Caraterização dos indivíduos avaliados segundo dados clínicos e bioquímicos.

Variável	Média ± DP / Mediana (mín.-máx.)
Idade	66 (60 – 92)
Peso (kg)	67,32 ± 10,73
Estatura (cm)	1,65 ± 0,06
IMC (kg/m ²)	24,79 ± 3,51
PC (cm)	91,77 ± 10,35
DAS (cm)	20,17 ± 2,79
RCQ	0,94 ± 0,07
IS	0,42 ± 0,06
ICO	1,32 ± 0,07
RCE	0,56 ± 0,06
RCC	1,91 ± 0,19
%GC	22,19 ± 7,65
Pressão arterial sistólica (mmHg)	120 (110 – 160)
Glicose de jejum (mg/dL)	81,5 (70 – 160)
Triglicérideos (mg/dL)	92,40 ± 44,69
HDL-c (mg/dL)	47,48 ± 14,47
HOMA-IR	1,09 (0,17 – 9,97)

DP: desvio-padrão; mín: valor mínimo; máx: valor máximo; IMC: índice de massa corporal; PC: perímetro da cintura; DAS: diâmetro abdominal sagital; RCQ: relação cintura-quadril; IS: índice sagital; IC: índice de conicidade; RCE: relação cintura-estatura; RCCxa: relação cintura-coxa; %GC: percentual de gordura corporal; HDL-c: *high density lipoprotein*; HOMA-IR: *homeostasis model assessment for insulin resistance*. Valores apresentados em média ou mediana segundo a distribuição das variáveis na curva de normalidade.

A distribuição dos indicadores antropométricos e de composição corporal de acordo com os quartis do HOMA-IR está apresentada na **Tabela 2**. Todos os indicadores aumentaram e apresentaram diferenças estatisticamente significantes com o aumento progressivo do HOMA-IR. Destaca-se que para o PC, DAS e o %GC as diferenças entre os quartis do índice HOMA-IR foram ainda mais acentuadas.

Tabela 2: Distribuição dos indicadores antropométricos de acordo com os quartis do HOMA-IR de idosos.

	HOMA-IR			
	≤0,70	0,80-1,08	1,09-1,76	≥1,77
PC (cm)*	83,62 ± 6,34 ^a	88,81 ± 9,24 ^{abc}	94,33 ± 7,04 ^{bc}	96,82 ± 12,26 ^c
DAS (cm)**	18,13 ± 1,64 ^a	19,30 ± 1,90 ^{ab}	20,95 ± 1,64 ^{bc}	22,02 ± 3,29 ^c
IMC (kg/m ²)*	22,55 ± 2,56 ^a	23,53 ± 2,88 ^{ab}	25,50 ± 2,07 ^{ab}	26,09 ± 4,46 ^b
RCQ*	0,89 ± 0,05 ^a	0,92 ± 0,05 ^{ab}	0,96 ± 0,06 ^{ab}	0,96 ± 0,08 ^b
IS**	0,38 ± 0,04 ^a	0,40 ± 0,04 ^a	0,43 ± 0,05 ^{ab}	0,46 ± 0,06 ^b
ICO*	1,27 ± 0,05 ^a	1,30 ± 0,07 ^{ab}	1,33 ± 0,06 ^{ab}	1,35 ± 0,07 ^b
RCE*	0,51 ± 0,05 ^a	0,53 ± 0,05 ^{ab}	0,57 ± 0,04 ^{ab}	0,58 ± 0,08 ^b
RCC*	1,76 ± 0,12 ^a	1,86 ± 0,18 ^a	1,92 ± 0,14 ^{ab}	1,99 ± 0,18 ^b
%GC**	15,52 ± 6,26 ^a	19,72 ± 5,95 ^{ab}	25,78 ± 4,85 ^{bc}	26,34 ± 6,86 ^c

ANOVA e teste *post hoc* de Tukey: *p<0,01; **p<0,001. Pares de médias seguidas de letras distintas diferem estatisticamente entre si e quando seguidas de pelo menos uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de p<0,05.

Os resultados da análise de correlação entre os indicadores antropométricos e o índice HOMA-IR estão apresentados na **Tabela 3**. De modo geral, os indicadores antropométricos apresentaram correlações significativas com o HOMA-IR ($p < 0,01$), destacando-se o DAS e o %GC, que apresentaram forte correlação, seguidos do PC. Os demais indicadores apresentaram correlação de magnitude moderada. A RCC apresentou a menor correlação com o HOMA-IR.

Tabela 3: Correlações entre os indicadores antropométricos e de composição corporal e o HOMA-IR em idosos.

Variável	HOMA-IR
PC (cm)	0,591*
DAS (cm)	0,680*
IMC (kg/m ²)	0,543*
RCQ	0,494*
IS	0,530*
ICO	0,497*
RCE	0,537*
RCC	0,398*
%GC	0,651*

PC: perímetro da cintura; DAS: diâmetro abdominal sagital; IMC: índice de massa corporal; RCQ: relação cintura-quadril; IS: índice sagital; ICO: índice de conicidade; RCE: relação cintura-estatura; RCC: relação cintura-coxa; %GC: percentual de gordura corporal; *p<0,01.

Após ajuste por idade, todos os indicadores apresentaram correlações significativas com o HOMA-IR, destacando-se o DAS, que manteve forte correlação (**Tabela 4**). O %GC e o PC mantiveram as maiores correlações, porém de menor intensidade que a correlação sem ajuste. A RCQ apresentou a menor correlação com o HOMA-IR.

Tabela 4: Correlações parciais entre os indicadores antropométricos e de composição corporal e o HOMA-IR, ajustadas por idade, em idosos.

Variável	HOMA-IR
PC (cm)	0,565*
DAS (cm)	0,623*
IMC (kg/m ²)	0,502*
RCQ	0,383*
IS	0,525*
ICO	0,431*
RCE	0,501*
RCC	0,520*
%GC	0,588*

PC: perímetro da cintura; DAS: diâmetro abdominal sagital; IMC: índice de massa corporal; RCQ: relação cintura-quadril; IS: índice sagital; ICO: índice de conicidade; RCE: relação cintura-estatura; RCC: relação cintura-coxa; %GC: percentual de gordura corporal; *p<0,01.

5.4.4. Discussão

O presente estudo avaliou a habilidade de indicadores antropométricos e de composição corporal em prever o risco de RI em homens idosos. Os indicadores de obesidade central, DAS e PC, e o indicador de obesidade geral, %GC, apresentaram as melhores correlações com o índice HOMA-IR, embora todos os outros indicadores tenham apresentado correlações de magnitude moderada. Outro estudo encontrou melhor eficácia para o DAS e para o PC, respectivamente, em identificar RI em homens, comparados ao IMC e à RCQ²². Vasques et al.⁵, em um estudo com 138 homens adultos residentes no mesmo município do presente estudo, observaram que os indicadores de obesidade central, em particular o DAS e o PC, se sobressaíram perante aos demais. Na análise da curva ROC, o mesmo comportamento foi encontrado para estes dois indicadores, visto que o PC apresentou o melhor desempenho.

Os indicadores antropométricos e de composição corporal apresentaram diferenças significativas com o aumento progressivo do HOMA-IR, destacando-se o PC, o DAS e o %GC, nos quais as diferenças entre os quartis do índice HOMA-IR foram ainda mais acentuadas. Outro estudo também encontrou aumento progressivo para todos os indicadores com o aumento do HOMA-IR, sendo que para o IMC e para os indicadores de obesidade central, com exceção do ICO, as diferenças entre os quartis foram ainda mais acentuadas⁵.

As correlações encontradas entre os indicadores antropométricos e o índice HOMA-IR foram coerentes com o esperado, uma vez que é sabido que a adiposidade corporal deteriora a sensibilidade à insulina²³. O IMC, que fornece estimativa de gordura generalizada, e os indicadores de obesidade central, ICO e RCE também apresentaram boa correlação com o índice HOMA-IR ($r = 0,543$; $r = 0,497$; $r = 0,537$, respectivamente). Esses achados corroboram com outros estudos^{18,23}. Quanto aos indicadores de distribuição de gordura corporal, o IS foi o que apresentou melhor correlação ($r = 0,530$). O IS e a RCC foram propostos como alternativas à RCQ para a estimativa da adiposidade abdominal devido sua estreita associação com gordura intra-abdominal e fatores de risco cardiovascular, por utilizarem o PCoxa, que não é afetado por variações na arquitetura pélvica, como é o PQ²⁴. No entanto, a RCQ apresentou maiores valores que a RCC nas análises de correlação.

O PC foi positivamente correlacionado com o índice HOMA-IR, mesmo quando foram feitos ajustes por idade ($r = 0,591$; $r = 0,565$, respectivamente). No estudo de Vasques et al.⁵, o PC correlacionou-se significativamente com o índice HOMA-IR ($r = 0,464$). Outro estudo, envolvendo adultos e idosos, encontrou que o PC foi positivamente correlacionado com o HOMA-IR ($r = 0,65$)⁸. Em homens idosos, Lim et al.⁹, em um estudo com coreanos com idade igual ou superior a 65 anos, também encontraram que o PC foi positivamente correlacionado com o HOMA-IR ($r = 0,435$). Silva et al.²⁵ também observaram correlação positiva entre PC e resistência insulínica, indicando que não apenas a quantidade de tecido adiposo, mas sim sua distribuição, pode influenciar na resistência insulínica e nas alterações metabólicas promovidas pela hiperinsulinemia.

O %GC, que fornece estimativa de gordura generalizada e não central, correlacionou-se significativamente com o HOMA-IR ($r = 0,651$). No estudo de Wannamethee et al.⁷, o %GC, avaliado pela bioimpedância elétrica, também apresentou correlação com o HOMA-IR em homens idosos ($r = 0,32$; $p < 0,05$). No entanto, o PC foi melhor preditor de anormalidades metabólicas que o %GC. Embora o %GC seja uma excelente medida de adiposidade e reservas de energia, pode não refletir riscos para a saúde quando comparado às outras medidas²⁶.

O DAS apresentou forte correlação positiva com o índice HOMA-IR, mesmo após ajustes por idade ($r = 0,680$; $r = 0,623$, respectivamente). No estudo de Vasques et al.⁵ o DAS também foi correlacionado positivamente com o HOMA-IR em homens adultos ($r = 0,482$). No estudo de Pimentel et al.⁸, com adultos com excesso de peso, o DAS apresentou forte correlação com o HOMA-IR ($r = 0,86$).

O PC e o DAS são medidas que avaliam diretamente a extensão da obesidade abdominal e apresentam correlação forte com a quantidade de gordura visceral¹³, que está diretamente relacionada às alterações metabólicas típicas da síndrome metabólica, como a RI. Uma das vantagens do DAS é que a medida aferida com o avaliador na posição supina evita que a gordura subcutânea se sobreponha a gordura abdominal, refletindo principalmente o volume de tecido adiposo visceral²⁷. Destaca-se ainda as vantagens técnicas das medidas do PC e do DAS, como a rapidez na execução e a não-utilização de fórmulas. O DAS tem como desvantagem a necessidade de um *caliper* abdominal e mesa de superfície firme para sua aferição, ao contrário do PC, que requer apenas fita métrica apropriada.

5.4.5. Conclusão

O diâmetro abdominal sagital, perímetro da cintura e percentual de gordura corporal foram os indicadores antropométricos que melhor correlacionaram-se com o índice HOMA-IR nos homens idosos, embora todos os outros indicadores tenham apresentado correlação significativa, mas com menor magnitude.

Ressalta-se a relação mais forte das medidas de adiposidade central com resistência à insulina, sugerindo a utilidade do diâmetro abdominal sagital na avaliação de idosos. Sugere-se a realização de estudos longitudinais na busca de melhores pontos de corte para os indicadores antropométricos na identificação do risco de resistência à insulina na população idosa. Embora a RI não seja considerada uma morbidade, pode resultar em sérias complicações de saúde se não detectada e controlada por meio de intervenções precoces.

5.4.6. Referências Bibliográficas

1. World Health Organization. Preventing and managing the global epidemic. In: Report of a WHO consultation on obesity, editor. Geneva: World Health Organization (WHO/NUT/NDC/98.1); 1998.
2. Alberti KGMM, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome-a new world-wide definition. A consensus statement from the International Diabetes Federation. *Diabetic Med.* 2006;23:469-80.
3. Rodrigues TC, Canani LH, Gross JL. Síndrome metabólica, resistência à ação da insulina e doença cardiovascular no diabetes melito tipo 1. *Arq Bras Cardiol.* 2010;94:134-9.

4. Lee J-W, Im J-A, Park KD, Lee H-R, Shim J-Y, Lee D-C. Retinol binding protein 4 and insulin resistance in apparently healthy elderly subjects. *Clin Chim Acta*. 2009;400(1-2):30-2.
5. Vasques ACJ, Rosado LEFPL, Rosado GP, Ribeiro RCL, Franceschini SCC, Geloneze B, et al. Habilidade de indicadores antropométricos e de composição corporal em identificar a resistência à insulina. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2009;53:72-9.
6. Geloneze B, Tambascia MA. Avaliação laboratorial e diagnóstico da resistência insulínica. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2006;50:208-15.
7. Wannamethee SG, Shaper AG, Morris RW, Whincup PH. Measures of adiposity in the identification of metabolic abnormalities in elderly men. *Am J Clin Nutr*. 2005;81(6):1313-21.
8. Pimentel GD, Moreto F, Takahashi MM, Portero-McLellan KC, Burini RC. Sagittal abdominal diameter, but not waist circumference is strongly associated with glycemia, triacylglycerols and HDL-C levels in overweight adults. *Nutr Hosp*. 2011;26(5):1125-9.
9. Lim S, Kim JH, Yoon JW, Kang SM, Choi SH, Park YJ, et al. Optimal cut points of waist circumference (WC) and visceral fat area (VFA) predicting for metabolic syndrome (MetS) in elderly population in the Korean Longitudinal Study on Health and Aging (KLoSHA). *Arch Gerontol Geriatr*. 2012;54(2):e29-e34.
10. Chen G, Liu C, Chen F, Yao J, Jiang Q, Chen N, et al. Body fat distribution and their associations with cardiovascular risk, insulin resistance and β -cell function: are there differences between men and women? *Int J Clin Pract*. 2011;65(5):592-601.
11. Chuang Y-C, Hsu K-H, Hwang C-J, Hu P-M, Lin T-M, Chiou W-K. Waist-to-Thigh Ratio Can also be a Better Indicator Associated with Type 2 Diabetes Than Traditional Anthropometrical Measurements in Taiwan Population. *Ann Epidemiol*. 2006;16(5):321-31.
12. Jelliffe DB. Evaluación del estado nutrición de la comunidad. Ginebra: Organización Mundial de La Salud, ; 1968.
13. Kahn HS, Simoes EJ, Koponen M, Hanzlick R. The Abdominal Diameter Index and Sudden Coronary Death in Men. *Am J Cardiol*. 1996;78(8):961-4.
14. Sampaio LR, Simões EJ, Assis AMO, Ramos LR. Validity and reliability of the sagittal abdominal diameter as a predictor of visceral abdominal fat. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2007;51:980-6.
15. Lipschitz D. Screening for nutritional status in the elderly. *Nutrition in Old Age*. 1994;21(1):55-67.
16. Pitanga FJG, Lessa I. Indicadores Antropométricos de Obesidade como Instrumento de Triagem para Risco Coronariano Elevado em Adultos na Cidade de Salvador – Bahia. *Arq Bras Cardiol*. 2005;85(1):26-31.

17. Ho S-Y, Lam T-H, Janus ED, for the Hong Kong Cardiovascular Risk Factor Prevalence Study Steering C. Waist to stature ratio is more strongly associated with cardiovascular risk factors than other simple anthropometric indices. *Ann Epidemiol.* 2003;13(10):683-91.
18. Valdez R, Seidell JC, Ahn YI, Weiss KM. A new index of abdominal adiposity as an indicator of risk for cardiovascular disease. A cross-population study. *Int J Obes Rel Metab Dis.* 1993;17(2):77-82.
19. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the Concentration of Low-Density Lipoprotein Cholesterol in Plasma, Without Use of the Preparative Ultracentrifuge. *Clin Chem.* 1972;18(6):499-502.
20. Matthews D, Hosker J, Rudenski A, Naylor B, Treacher D, Turner R. Homeostasis model assessment: insulin resistance and β -cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. *Diabetologia.* 1985;28(7):412-9.
21. Geloneze B, Vasques ACJ, Stabe CFC, Pareja JC, Rosado LEFPdL, Queiroz ECd, et al. HOMA1-IR and HOMA2-IR indexes in identifying insulin resistance and metabolic syndrome: Brazilian Metabolic Syndrome Study (BRAMS). *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2009;53:281-7.
22. Risérus U, Ärnlöv J, Brismar K, Zethelius B, Berglund L, Vessby B. Sagittal Abdominal Diameter Is a Strong Anthropometric Marker of Insulin Resistance and Hyperproinsulinemia in Obese Men. *Diabetes Care.* 2004;27(8):2041-6.
23. Rocha NPd, Siqueira-Catania A, Barros CR, Pires MM, Folchetti LD, Ferreira SRG. Análise de diferentes medidas antropométricas na identificação de síndrome metabólica, com ou sem alteração do metabolismo glicídico. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2010;54:636-43.
24. Li C, Ford ES, Zhao G, Kahn HS, Mokdad AH. Waist-to-thigh ratio and diabetes among US adults: The Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes Res Clin Pr.* 2010;89(1):79-87.
25. Silva JLTd, Barbosa DS, Oliveira JAd, Guedes DP. Distribuição centrípeta da gordura corporal, sobrepeso e aptidão cardiorrespiratória: associação com sensibilidade insulínica e alterações metabólicas. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2006;50:1034-40.
26. Shen W, Punyanitya M, Chen J, Gallagher D, Albu J, Pi-Sunyer X, et al. Waist Circumference Correlates with Metabolic Syndrome Indicators Better Than Percentage Fat[ast]. *Obesity.* 2006;14(4):727-36.
27. Pimentel GD, Portero-McLellan KC, Maestá N, Corrente JE, Burini RC. Accuracy of sagittal abdominal diameter as predictor of abdominal fat among Brazilian adults: a comparison with waist circumference. *Nutr Hosp.* 2010;25(4):656-61.

6. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Uma limitação deste trabalho consistiu no número reduzido de indivíduos incluídos no estudo. Isso se deve ao fato de que os idosos são o grupo da população com maior prevalência de eventos cardiovasculares e doenças crônicas e fazem uso de algum medicamento, que consistiram critérios de exclusão deste estudo. Outro fator limitante é que a tendência de homens para comparecer aos serviços de saúde é menos frequente que para mulheres, o que pode justificar a recusa de muitos idosos em participar do estudo.

Outro ponto importante a destacar, diz respeito à inclusão de indivíduos metabolicamente saudáveis quanto aos componentes da síndrome metabólica, o que resultou em baixa frequência de alterações cardiometabólicas e, conseqüentemente, em uma baixa ocorrência da síndrome neste estudo. Todavia, ressalta-se que, mesmo em se tratando de uma amostra composta apenas por indivíduos saudáveis, a identificação de correlações de magnitude moderada entre as medidas antropométricas e os fatores de risco cardiometabólico, mostra que há relação entre essas variáveis.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entender os fatores de risco cardiometabólico é a chave para o desenvolvimento apropriado e efetivo de estratégias preventivas voltadas à população idosa. Assim é altamente desejável que nas unidades básicas de saúde estejam disponíveis métodos práticos, inócuos, eficazes e de baixo custo para estimativa de adiposidade intra-abdominal e do alto risco cardiovascular nos indivíduos, para que sejam identificados idosos com alto risco para a síndrome metabólica, estabeleça-se seu diagnóstico e intervenha-se precocemente, minimizando o impacto sobre a mortalidade decorrente de suas complicações.

Os resultados mostraram que vários indicadores antropométricos foram significativamente associados com fatores de risco cardiometabólico, independentemente da idade, destacando-se o diâmetro abdominal sagital, que apresentou maiores correlações. O diâmetro abdominal sagital e o perímetro da cintura, aferidos em distintos pontos anatômicos, estiveram significativamente correlacionados com os fatores de risco cardiometabólico. O diâmetro abdominal sagital, perímetro da cintura e percentual de gordura corporal foram os indicadores antropométricos que melhor correlacionaram-se com o índice HOMA-IR nos homens idosos. Ressalta-se a relação mais forte das medidas de adiposidade central com resistência à insulina, sugerindo a utilidade do diâmetro abdominal sagital na avaliação de idosos.

A avaliação nutricional do idoso necessita ser realizada a partir de uma associação de indicadores (de adiposidade, clínicos e metabólicos), tendo em vista que cada um apresenta limitações, as quais devem ser complementadas. Os critérios de diagnóstico e dados de referência devem ser bastante específicos em razão das alterações que geralmente acompanham o processo de envelhecimento. Pesquisas objetivando o desenvolvimento e aplicabilidade de indicadores de estado nutricional viáveis à população idosa são de extrema necessidade, visando aprimorar o diagnóstico nutricional e intervenções relativas à promoção da qualidade de vida deste segmento. Sugere-se a realização de estudos longitudinais na busca de melhores pontos de corte para os indicadores de adiposidade central e total na identificação do risco cardiometabólico e de resistência à insulina na população idosa.

8. ANEXOS

8.1. ANEXO 1 – Questionário

1. Identificação

Nº : _____

Data da avaliação: ___/___/___

Nome: _____

Sexo: 1. () F 2. () M

Data de Nascimento: ___/___/___ Idade: _____

Endereço: _____

Telefone: _____ Celular: _____

Estado civil: _____

2. Condições de habitação:

Residência: 1. () Própria 2. () Alugada 3. () Cedida 4. Outros: _____

Infra-estrutura básica:

Eletricidade: 1. () Sim 2. () Não

Rede de esgoto? 1. () Sim 2. () Não

Água encanada: 1. () Sim 2. () Não

Coleta de lixo? 1. () Sim 2. () Não

Núcleo Familiar:

Quem mora junto com você?

1. () Mora sozinho(a)

2. () Cônjuge/Companheiro(a)

3. () Filhos. Quantos? _____

4. () Netos. Quantos? _____

5. () Irmãos. Quantos? _____

6. () Outros. Quantos? _____

Total: _____

3. Hábitos Gerais:

Fuma?

1. () Sim. Quantidade: _____ Há quanto tempo? _____

2. () Não

Já fumou?

1. () Sim. Por quanto tempo? _____ Há quanto tempo deixou de fumar? _____

2. () Não

Faz uso de bebida alcoólica? 1. () Sim 2. () Não

Tipo: 1. () Destilada (cachaça, vodka) Quantidade e frequência: _____

2. () Fermentada (cerveja, vinho) Quantidade e frequência: _____

3. () Os dois tipos

Já fez uso de bebida alcoólica?

1. () Sim. Por quanto tempo? _____ Há quanto tempo deixou de beber? _____

2. () Não

Pratica atividade física regular?

1. Sim. Tipo: _____
 Frequência: 1x/semana 2x/semana 3x/semana
 4x/semana 5x ou mais/semana Duração: _____
2. Não

4. Escolaridade

1. Nenhuma
 2. Ensino Fundamental Completo Incompleto, até qual série? _____
 3. Ensino Médio Completo Incompleto, até qual série? _____
 4. Ensino Superior Completo Incompleto, até qual série? _____
 Anos completos estudados: _____

5. Ocupação e Renda

- Trabalha? 1. Sim. Ocupação: _____ 2. Não
 Aposentado(a)? 1. Sim 2. Não

Recebe alguma ajuda financeira? 1. Sim 2. Não

Renda familiar: R\$ _____

≤1 SM; 1 a 2 SM; 2 a 3 SM; 3 a 4 SM; 4 a 5 SM; >5 SM

Quantas pessoas dependem dessa renda? _____

A renda disponível é suficiente para suas necessidades diárias? Sim Não

6. Condições de Saúde

Saúde Oral

- Faz uso de prótese dentária? Sim. Total Superior Inferior
 Não. Edentulismo? Sim Não
 Possui dentes? Sim, todos
 Sim, a maioria
 Sim, apenas alguns

Problemas de saúde apresentados (diagnosticados pelo médico):

Presença		Enfermidade	Antecedentes Familiares
Sim	Não		
		Hipertensão Arterial	
		Diabetes Mellitus	
		Retinopatia	
		Catarata	
		Nefropatia	
		Circulação (derrames, infarto, trombose)	
		Angina Pectoris	
		Obesidade	
		Dislipidemias	
		Hiperuricemia	
		Outras:	

Realizou alguma consulta médica nos últimos 6 meses?

1. Sim. Quantas vezes? _____ Serviço utilizado: público privado

2. Não

Foi internado(a) no último ano?

1. Sim. Quantas vezes? _____ Motivo: _____ Serviço utilizado: público privado

2. Não

Uso de Medicamentos

Faz uso de algum medicamento? Sim. Quantos: _____

Anti-hipertensivo. Qual (is)? _____

Anti-diabético. Qual (is)? _____

Anti-hiperlipidêmico. Qual (is)? _____

Outro. Qual? _____

Você usa a medicação conforme sua receita? Sim Não

Se não, qual o motivo: _____

Avaliação de saúde auto-referida

Como considera sua saúde?

Excelente Muito boa Boa Regular Mal

7. Avaliação antropométrica e da composição corporal, pressão arterial e exames laboratoriais

Parâmetro	Medidas			Média
	1	2	3	
Peso atual (Kg)				
Estatura (m)				
PC nível umbilical (cm)				
PC ponto médio entre crista ilíaca e última costela (cm)				
PC menor circunferência (cm)				
PC acima da crista ilíaca (cm)				
Perímetro do quadril (cm)				
Perímetro da coxa (cm)				
DAS nível umbilical (cm)				
DAS ponto de maior diâmetro abdominal (cm)				
DAS nível da cintura (cm)				
DAS ponto médio entre as cristas ilíacas (cm)				
Dobras cutâneas				
Bíceps				
Tríceps				
Subescapular				
Suprailíaca				
Índices				
IMC				
Índice de conicidade				
Relação cintura/quadril				
Relação cintura/estatura				
Índice Sagital				
% Gordura Corporal				
Somatório das dobras				
DEXA				

Pressão Arterial

Pressão Arterial	1	2	3	Média
Sistólica				
Diastólica				

Exames Laboratoriais

Parâmetros Bioquímicos	Valor
Colesterol Total (mg/dL)	
HDL-c (mg/dL)	
LDL-c (mg/dL)	
Triglicerídeos (mg/dL)	
Glicemia de jejum (mg/dL)	
Insulinemia de jejum (mU/mL)	
HOMA-IR	

8.2. ANEXO 2 – Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS
Campus Universitário - Viçosa, MG - 36570-000 - Telefone: (31) 3899-1269

Of. Ref. Nº 091/2011/Comitê de Ética

Viçosa, 08 de julho de 2011.

Prezada Professora:

Cientificamos V. S^a. de que o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, em sua 5^a Reunião de 2011, realizada nesta data, analisou e aprovou, sob o aspecto ético, o projeto de pesquisa intitulado *Avaliação da síndrome metabólica e indicadores de adiposidade corporal em homens idosos no município de Viçosa - MG*.

Atenciosamente,

Professor Ricardo Junqueira Del Carlo
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
Vice-Presidente em exercício

Professora
Rita de Cássia Lanes Ribeiro
Departamento de Nutrição e Saúde

/rhs.

8.3. ANEXO 3 – Aprovação pela Secretaria Municipal de Saúde de Viçosa/MG.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO E SAÚDE
MESTRADO EM CIÊNCIA DA NUTRIÇÃO
Tel.: 031 899 2542 Fax: 031 899 2541 e-mail: dns@ufv.br

Viçosa, 27 de julho 2011

Ilmo Sra.

Coordenadora dos PSFs – Viçosa, MG

Prezada Senhora,

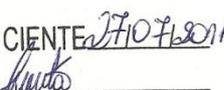
A aluna *Pamella Cristine Anunciação*, Mestranda do curso de Ciência da Nutrição do Departamento de Nutrição e Saúde da Universidade Federal de Viçosa, está desenvolvendo um Projeto de Pesquisa para sua Dissertação de mestrado relacionada à *Síndrome Metabólica em Idosos*.

Neste sentido, gostaríamos de solicitar o apoio logístico de V. S. para a realização da presente Dissertação de Mestrado com a permissão do acesso às fichas cadastrais dos idosos dos Programas de Saúde da Família do município.

Esperando contar com vossa valiosa e imprescindível colaboração,

Com agradecimentos,


Profa. Dra. Rita de Cássia Lanes Ribeiro
Orientadora da Mestranda
Coordenadora do Projeto
Rita de Cássia Lanes Ribeiro
Professora Associado I DNS/UFV
Mat. 6555-2

CIENTE 

Raquel Quintão R. Miranda
Deptº Operacional Básico
Matricula 941-S.M.S. - P.M.


Dalila Teixeira Leu
Enfermeira-COREN-MG 18009
Coordenação PSF-SMS

8.4. ANEXO 4 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Universidade Federal de Viçosa
Departamento de Nutrição e Saúde



Data: ____/____/____

Nome do avaliado: _____

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

“Concordo voluntariamente em me submeter a presente pesquisa, que tem como finalidade avaliar a síndrome metabólica e a capacidade preditiva de diferentes indicadores de adiposidade corporal para marcadores de risco em homens idosos no município de Viçosa/MG, na qual serão tomadas medidas de peso, altura, perímetros da cintura, coxa e quadril, altura abdominal, avaliação do percentual de gordura corporal por bioimpedância elétrica, e aferida a pressão arterial. Também será coletada uma amostra de sangue e será respondido um questionário contendo perguntas sobre estilo de vida, histórico de doenças e uso de medicamentos. Sou sabedor que não terei nenhum custo nem tipo de vantagem econômica ou material por participar do estudo, além de poder abandonar a pesquisa em qualquer etapa de seu desenvolvimento. Tenho assegurado, ainda, a garantia de sigilo e privacidade quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa. Declaro que fui informado e esclarecido sobre o que consta acima e concordo em participar da pesquisa.”

Assinaturas:

Voluntário

Pamella Cristine Anunciação

Programa de Pós-graduação em Ciência da Nutrição