

ALINE SIQUEIRA FOGAL

**ADIPOSIDADE EM IDOSOS NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA, MG: FATORES  
INDIVIDUAIS, AMBIENTAIS E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL**

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  
2014

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

F655a Fogal, Aline Siqueira, 1987-  
2014 Adiposidade em idosos no município de Viçosa, MG :  
fatores individuais, ambientais e distribuição espacial / Aline  
Siqueira Fogal. – Viçosa, MG, 2014.  
xiii, 123f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexo.

Orientador: Andréia Queiroz Ribeiro.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Obesidade - Idosos. 2. Adiposidade. 3. Fatores  
associados. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de  
Nutrição e Saúde. Programa de Pós-graduação em Ciência da  
Nutrição. II. Título.


CDD 22. ed. 616.398

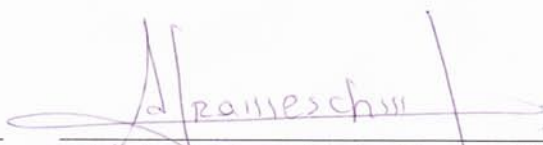
ALINE SIQUEIRA FOGAL


**ADIPOSIDADE EM IDOSOS NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA, MG: FATORES  
INDIVIDUAIS, AMBIENTAIS E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL**

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: 18 de fevereiro de 2014.

  
\_\_\_\_\_  
Andréia Queiroz Ribeiro  
(Orientador)

  
\_\_\_\_\_  
Sylvia do Carmo Castro Franceschini  
(Coorientador)

  
\_\_\_\_\_  
Paula Andrea Martins

  
\_\_\_\_\_  
Milene Cristine Pessoa

*Dedico esta dissertação especialmente aos meus pais Jecy e Maria das Graças. Vocês foram os principais responsáveis por essa conquista.*

"O correr da vida embrulha tudo; a vida é assim: esquenta, esfria, aperta e daí afrouxa, sossega e depois desinquieta. O que ela quer da gente é coragem".

*(Guimarães Rosa)*

## AGRADECIMENTOS

A Deus por me amparar nos momentos difíceis, me dar força interior para superar as dificuldades, mostrar os caminhos nas horas incertas e me suprir em todas as minhas necessidades.

Aos meus pais Jecy e Maria das Graças, que com carinho, amor incondicional, dignidade e esforço me proporcionaram mais essa conquista.

À minha irmã Simone, pelo carinho, apoio e incentivo à minha formação.

À meu namorado Lucas pelo apoio, paciência, carinho e compreensão.

À minha orientadora e amiga professora Andréia Queiroz Ribeiro por acreditar em mim e me apoiar nos momentos bons e ruins, por ser exemplo de profissional e de mulher, a qual sempre fará parte da minha vida. Expresso a mais profunda gratidão e agradeço os seus ensinamentos e conselhos, paciência, compreensão e incentivo que me fizeram crescer e tornaram possível a conclusão deste trabalho.

À professora Sylvia Franceschini, pelas valiosas contribuições, atenção dispensada em várias etapas deste trabalho, paciência, apoio e orientação.

Aos alunos da Bioestatística Aplicada à Nutrição (NUT 362), por me proporcionarem experiência e aprendizado na área acadêmica.

Às minhas amigas conquistadas durante a graduação e mestrado, pelos bons momentos, carinho e apoio.

Aos professores da graduação e do mestrado em Ciências da Nutrição/UFV, responsáveis por minha formação acadêmica.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição da UFRV pela contribuição em minha formação.

Ao CNPq e à CAPES pelo financiamento deste projeto.

À Universidade Federal de Viçosa, pela oportunidade de realizar o meu sonho.

À todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

## **BIOGRAFIA**

ALINE SIQUEIRA FOGAL é filha de Jecy Antonio Fogal e Maria das Graças Siqueira Fogal, brasileira, nascida em 21 de setembro de 1987, na cidade de Muriaé, no estado de Minas Gerais.

No ano de 2005, concluiu o ensino médio no Centro Cenequista Educacional de Muriaé (CCEM). Iniciou no ano de 2006, na Universidade Federal de Viçosa, o curso superior em Nutrição, através do qual se tornou Bacharel em julho de 2011. No ano seguinte ingressou no programa de pós-graduação *Stricto Sensu* em Ciência da Nutrição do Departamento de Nutrição e Saúde da Universidade Federal de Viçosa, na área de Saúde e Nutrição de Grupos Populacionais, submetendo-se à defesa da dissertação em fevereiro de 2014.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>x</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 Referências bibliográficas .....	2
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>3</b>
2.1. Aspectos epidemiológicos da adiposidade em idosos .....	3
2.1.1. A transição demográfica e o envelhecimento populacional .....	3
2.1.2. Transição epidemiológica e nutricional .....	3
2.1.3. Obesidade em idosos .....	4
2.2. Fatores individuais associados à adiposidade .....	7
2.2.1. Idade .....	8
2.2.2. Gênero .....	8
2.2.3. Situação Socioeconômica .....	8
2.2.4. Escolaridade .....	8
2.2.5. Tabagismo.....	9
2.2.6. Consumo de álcool .....	9
2.2.7. Nutrição .....	10
2.2.8. Atividade física .....	10
2.2.9. Excesso de peso dos pais .....	10
2.3. Ambiente e obesidade .....	11
2.3.1. Ambiente e obesidade no envelhecimento .....	11
2.3.2. Ambiente natural, construído e psicossocial .....	12
2.3.3. Ambiente alimentar .....	13
2.3.4. Ambiente e atividade física.....	14
2.3.5. Análise do ambiente .....	16
2.4. Referências Bibliográficas .....	19
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>34</b>
3.1. Referências Bibliográficas .....	35
<b>4. OBJETIVO .....</b>	<b>36</b>
4.1. Geral.....	36
4.2. Específicos .....	36
<b>5. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>37</b>
5.1. População alvo.....	37
5.2. Coleta e aquisição de dados .....	38
5.3. Variáveis do estudo.....	42
5.3.1. Variável dependente .....	42
5.3.2. Variáveis independentes .....	42
5.4. Análise dos dados: .....	44
5.5. Procedimentos éticos .....	45
5.6. Referências Bibliográficas .....	46



<b>6. RESULTADOS e DISCUSSÃO .....</b>	<b>48</b>
6.1. Artigo Original 1: Fatores associados à adiposidade em idosos segundo dois índices antropométricos .....	48
6.1.1. Resumo .....	48
6.1.2. Introdução .....	49
6.1.3. Métodos .....	50
6.1.4. Resultados .....	52
6.1.5. Discussão .....	60
6.1.6. Considerações finais .....	63
6.1.7. Referencias bibliográficas.....	64
6.2. Artigo Original 2: Modelo teórico da influência do ambiente sobre a adiposidade em idosos .....	69
6.2.1. Resumo .....	69
6.2.2. Introdução .....	70
6.2.3. Métodos .....	71
6.2.4. Resultados .....	72
6.2.5. Discussão .....	84
6.2.6. Referências bibliográficas.....	86
6.3. Artigo Original 3: Distribuição espacial da adiposidade em idosos segundo diferentes medidas antropométricas .....	91
6.3.1. Resumo .....	91
6.3.2. Introdução .....	92
6.3.3. Métodos .....	93
6.3.4. Resultados e discussão.....	96
6.3.5. Considerações finais .....	101
6.3.6. Referências bibliográficas.....	102
6.4. Artigo Original 4: Autocorrelação espacial da adiposidade e fatores associados em idosos.....	104
6.4.1. Resumo .....	104
6.4.2. Introdução .....	105
6.4.3. Materiais e métodos.....	106
6.4.4. Resultados .....	110
6.4.5. Discussão .....	115
6.4.6. Considerações finais .....	117
6.4.7. Referências bibliográficas.....	118
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>122</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>123</b>
8.1. Anexo 1: Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFV .....	123

## LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

%	Porcentagem
AIVD	Atividades Instrumentais de Vida Diária
AVD	Atividades de Vida Diária
cm	Centímetros
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DEXA	Absorciometria com Raios-X de Dupla Energia
DP	Desvio-padrão
ENDEF	Estudo Nacional de Despesa Familiar
GPS	Global Positioning System
IAC	Índice de Adiposidade Central
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de Confiança
IMC	Índice de Massa Corporal
kg	Quilograma
km	Quilômetros
LDL	Lipoproteína de baixa densidade
LISA	Local indicators of spatial association
m	Metros
MG	Minas Gerais
NEWS	Neighborhood Environment Walkability Scale
NHANES	National Health and Nutrition Examination Survey
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
OR	Odds Ratio
PC	Perímetro da Cintura
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios
PNSN	Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares

PPV	Pesquisa sobre Padrões de Vida
PR	Razão de Prevalência
PSF	Programa de Saúde da Família
RCEst	Relação Cintura Estatura
RCQ	Relação Cintura-Quadril
SIG	Sistemas de Informação Geográfica
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## RESUMO

FOGAL, Aline Siqueira, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2014. **Adiposidade em idosos no município de Viçosa, MG: fatores individuais, ambientais e distribuição espacial.** Orientadora: Andréia Queiroz Ribeiro. Co-orientadora: Sylvia do Carmo Castro Franceschini.

O ambiente pode preterir ou incentivar hábitos de vida saudáveis. Características como estado socioeconômico da vizinhança, indisponibilidade de alimentos saudáveis e locais para a prática de atividade física, influenciam a epidemia de obesidade em diversos países. O objetivo da presente investigação foi identificar os fatores individuais e ambientais associados à adiposidade em idosos no município de Viçosa, MG. Foram utilizados os dados referentes à pesquisa “Condições de saúde, nutrição e uso de medicamentos por idosos do município de Viçosa (MG): um inquérito de base populacional”, realizada em 2009. Trata-se de um estudo seccional, com amostra aleatória simples de 621 idosos com 60 anos ou mais residentes no município de Viçosa (MG). A coleta foi realizada por meio de entrevistas domiciliares aplicando-se questionário semiestruturado, com variáveis relativas a condições sociodemográficas e de saúde. No momento da entrevista, os domicílios foram georreferenciados por meio de GPS (Global Positioning System). Foram utilizadas informações georreferenciadas de estabelecimentos especializados na venda de alimentos (mercados e hortifrutis), locais para a prática de atividade física, infraestrutura urbana, walkability, e nível socioeconômico. O nível de agregação utilizado para analisar os dados foi o setor censitário. Estimou-se a adiposidade dos idosos por meio de diferentes índices antropométricos e foi avaliada a sua associação com fatores sociodemográficos e condições de saúde selecionadas. A análise dos dados individuais incluiu distribuição de frequências simples, testes t de *student* e a análise de variância complementada com teste de Bonferroni, além da análise multivariada por meio de regressão linear. Para análise dos dados pontuais foram construídos mapas de Kernel considerando um raio de influência de 300m, e função Kernel quadrática. Posteriormente, empregou-se a estatística espacial de varredura, utilizando o modelo probabilístico de Poisson. Para análise espacial de áreas procedeu-se à análise de autocorrelação espacial global das variáveis utilizando-se o índice de Moran Global seguida do indicador de associação espacial Moran Local (LISA). Dos participantes 53,3% (n=331) eram do sexo feminino, a mediana da idade foi de 69 anos (60 a 98 anos). Nas mulheres, se associaram ao IMC e ao IAC as variáveis idade, hipertensão e doenças osteomusculares. Já nos

homens se associaram ao IMC o hábito tabágico e dislipidemia. Com exceção da idade, as variáveis que se associaram ao IMC, também foram associadas ao IAC. Verificou-se que o IMC apresentou melhor desempenho associando-se com mais variáveis relacionadas à adiposidade do que IAC. Com a análise espacial pôde-se notar a heterogeneidade espacial na distribuição da adiposidade, sendo as regiões centrais da cidade as mais atingidas. A região central também apresentou aglomerados com menor proporção de baixa renda, maior infraestrutura, e maior número de estabelecimentos que comercializam alimentos saudáveis. Verificou-se também que locais que apresentaram maior *walkability* tiveram menores prevalências de IMC aumentado. Indivíduos com excesso de peso estão mais expostos a fatores de risco cardiovasculares, conseqüentemente, a maior risco de morbidade e mortalidade quando não tratadas essas alterações. Demonstra-se a necessidade de prevenção e controle da adiposidade em programas voltados para a saúde do idoso e elevação de sua qualidade de vida, usando como estratégia as características ambientais da vizinhança em que as pessoas vivem.

## ABSTRACT

FOGAL, Aline Siqueira, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2014. **Adiposity in older adults in Viçosa, MG: individual, environmental factors and spatial distribution.** Adviser: Andréia Queiroz Ribeiro. Co-adviser: Sylvia do Carmo Castro Franceschini.

The environment can omit or encourage healthy lifestyles. Characteristics such as socioeconomic status of the neighborhood, availability of healthy foods and places for physical activity, have been associated with the obesity epidemic in many countries. The objective of this research was to identify the individual and environmental factors associated with adiposity in elderly in Viçosa, MG. We used data concerning the search for "Health conditions, nutrition and medication use by the elderly, Viçosa (MG): A population-based survey" conducted in 2009. This is a cross-sectional study in a random sample of 621 elderly aged 60 or over resident in Viçosa (MG). Data were collected through home interviews by applying semi-structured questionnaire with variables related to sociodemographic and health conditions. At the time of interview, households were geocoded by GPS (Global Positioning System). Were used georeferenced information of retail food (markets and grocers), places for physical activity, urban infrastructure, walkability, and socioeconomic status. The level of aggregation used to analyze the data was the census tract. We estimated the adiposity of the elderly through Body Mass Index (BMI) and Body Adiposity Index (BAI), anthropometric indices and was evaluated the association with selected sociodemographic factors and health conditions. The analysis of individual data included simple frequency distribution, the Student t test and analysis of variance, with Bonferroni correction, in addition to multivariate analysis using linear regression. For analysis of the data points, were built Kernel maps. Subsequently, we used the spatial scan statistic using the Poisson probability model. For spatial analysis of areas proceeded to the analysis of global spatial autocorrelation of variables using the global Moran index then the indicator Local Moran spatial association (LISA). Of the total sample, 53.3 % (n = 331) were female, the median age was 69 years (60-98 years). In women, were associated with BMI and BAI, age, high blood pressure and musculoskeletal diseases. Already in men were associated, the smoking habit BMI and dyslipidemia. With the exception of age, the variables that were associated with BMI were also associated with the BAI. It was observed that BMI showed better performance by associating with more variables related to adiposity than BAI. With spatial analysis it

was possible to notice the spatial heterogeneity in the distribution of adiposity, with the central areas of the city hardest hit. The central region also showed clusters with a smaller proportion of low income, greater infrastructure, and greater number of stores that sell healthy foods. It was also found that sites that had greater walkability had lower prevalence of increased BMI. Overweight individuals are more susceptible to cardiovascular risk factors, consequently, a higher risk of morbidity and mortality if left untreated these changes. Demonstrates the need for prevention and control of adiposity in programs for the elderly health and increase your quality of life, using a strategy the environmental characteristics of the neighborhood in which people live.

## 1. INTRODUÇÃO

A obesidade é um problema de saúde pública mundial que atinge todas as faixas etárias. Está associada ao aparecimento de doenças crônicas subseqüentes como o diabetes tipo 2, hipertensão arterial, vários tipos de câncer, doença arterial coronariana e infartos (1).

Fundamentalmente, é o resultado de uma interação complexa entre genética, comportamento e fatores ambientais (2). Porém, até o momento, a maioria das pesquisas para intervenções em obesidade tem sido focada no nível individual (3,4) o que é insuficiente quando se trata de deter o grande aumento da obesidade no nível populacional (5,6).

Assim, tem sido sugerido que a abordagem ambiental poderia ser somada aos cuidados tradicionais da obesidade buscando associar o ambiente ao comportamento em saúde como dieta e atividade física da população em geral (7).

O ambiente pode influenciar a ingestão energética através da disponibilidade de alimentos, como por exemplo, a presença de mercados e quitandas que comercializam mais alimentos saudáveis ou de restaurantes *fast food* (8). Também pode promover ou preterir a atividade física de acordo com a disponibilidade de locais que podem ser destinados a apoiar atividades diárias, tais como parques, calçadas, trilhas, locais de trabalho, e instalações de recreação públicas e privadas (9).

Sabe-se que o ambiente físico e social exerce uma forte influência principalmente sobre os idosos, pois o processo de envelhecimento, normal ou acompanhado de doenças, pode aumentar a vulnerabilidade aos efeitos ambientais (10–12). Contudo a maioria dos estudos com abordagem ambiental considera toda a população adulta ou são limitados aos adultos jovens e de meia-idade. Portanto, há necessidade de identificar quais os fatores ambientais da vizinhança influenciam especificamente o ganho de peso e adiposidade de idosos.

A partir de uma perspectiva de saúde pública, entender como o ambientes colabora com a promoção de alimentação saudável e/ou incentivo à atividade física é fundamental na tomada de decisões de planejamento urbano e de saúde pública para controlar a epidemia de obesidade.



## 1.1 Referências bibliográficas

1. Malnick SDH, Knobler H. The medical complications of obesity. *QJM* . 2006;99(9):565–79.
2. WHO. Obesity and overweight. fact sheets. 2011;(311). Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>>
3. Di Caro S, Hamad GG, Fernstrom MH, Schauer PR, Bonanomi G. Medical strategies for weight loss in the overweight and obese patient. *Minerva Gastroenterol Dietol*. 2006;52(4):415–30.
4. Han TS, Tajar A, Lean MEJ. Obesity and weight management in the elderly. *Br Med Bull*. 2011;97(1):169–96.
5. Lemmens VEPP, Oenema A, Klepp KI, Henriksen HB, Brug J. A systematic review of the evidence regarding efficacy of obesity prevention interventions among adults. *Obes Rev*. 2008;9(5):446–55.
6. Yancey AK, Kumanyika SK, Ponce N a, McCarthy WJ, Fielding JE, Leslie JP, et al. Population-based interventions engaging communities of color in healthy eating and active living: a review. *Prev Chronic Dis*. 2004;1(1):A09.
7. Black JL, Macinko J. Neighborhoods and obesity. *Nutr Rev*. 2008;66(1):2–20.
8. Inagami S, Cohen D a, Finch BK, Asch SM. You are where you shop: grocery store locations, weight, and neighborhoods. *Am J Prev Med*. 2006;31(1):10–7.
9. Sallis JF, Glanz K. Physical activity and food environments: solutions to the obesity epidemic. *Milbank Q*. 2009;87(1):123–54.
10. Johnson CL, Troll LE. Constraints and Facilitators to Friendships in Late Late Life. *Gerontologist*. 1994;34(1):79–87.
11. Shaw BA. Anticipated Support From Neighbors and Physical Functioning During Later Life. *Res Aging* . 2005;27(5):503–25.
12. Shaw BA, Krause N, LIANG J, Bennett J. Tracking Changes in Social Relations Throughout Late Life. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. Oxford University Press; 2007;62(2):S90–S99.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1.Aspectos epidemiológicos da adiposidade em idosos**

#### **2.1.1. A transição demográfica e o envelhecimento populacional**

O envelhecimento da população é uma característica marcante da transição da estrutura etária da população. A transição demográfica, de modo geral, se caracteriza pela queda das taxas de mortalidade continuada pela queda das taxas de fecundidade, o que provoca uma forte mudança na estrutura etária da pirâmide populacional (1,2).

Associa-se a esse fenômeno, o aumento da longevidade da população, traduzido pelo aumento na esperança de vida ao nascer. Como consequência, crescentes proporções de recém nascidos atingem as idades avançadas (1).

No Brasil, a taxa de fecundidade total foi reduzida em 60% no período de 1970 a 2000 (2,3). Com isso desencadeou-se o início de um processo contínuo de estreitamento da base da pirâmide etária. Antes formada, em sua maior parte, por jovens, apresenta hoje um padrão aproximado aos dos países desenvolvidos, com participação crescente de pessoas com mais de cinquenta anos nos patamares medianos e superiores de sua estrutura (4).

A proporção de idosos no Brasil era de 2,4% em 1940, correspondendo a menos de um milhão de pessoas (1). No Censo de 2000 o número de idosos era de 14,5 milhões (8% da população total). Hoje, o país tem 18 milhões de pessoas acima dos 60 anos de idade, o que já representa 12% da população brasileira (5,6). Haverá uma maior intensidade de crescimento a partir de 2020, passando de 28,3 milhões (13,7%) para 52 milhões (23,8%) de idosos em 2040 (7).

O processo de envelhecimento desafia a sociedade brasileira a buscar soluções para a nova demanda de recursos financeiros, de saúde e infraestrutura (1,3). As mudanças serão necessárias em todos os setores envolvidos com essas questões, públicos e privados, para atender às necessidades da população. Para isso novas soluções devem ser cuidadosamente pensadas e planejadas.

#### **2.1.2. Transição epidemiológica e nutricional**

Simultaneamente à rápida transição demográfica, ocorreram mudanças significativas no padrão de vida da população no que diz respeito à habitação e

saneamento, hábitos alimentares, níveis de ocupação e renda, escolaridade, utilização dos serviços de saúde, aquisição de novos estilos de vida, entre outros (8,9). Essas modificações levaram à transição epidemiológica, caracterizada pelo processo de mudança nos padrões de morbimortalidade da população. Assim, observa-se uma substituição das doenças infectocontagiosas por doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) com maior acometimento da população idosa e maior sobrevida de pacientes doentes (caracterizando aumento da morbidade e redução da mortalidade) (4).

Também tem sido observadas alterações no padrão alimentar da população ao longo do tempo, as quais tem sido caracterizadas pelo consumo de dieta rica em gorduras, açúcares e alimentos refinados, bem como reduzida em carboidratos complexos e fibras (10). Essa mudança resultou na redução, como evento epidemiológico significativo, da desnutrição, e no aparecimento do binômio sobrepeso/obesidade, em escala populacional, particularmente entre famílias de menor poder socioeconômico, caracterizando a transição nutricional (4).

### 2.1.3. Obesidade em idosos

A obesidade é uma doença crônica de etiologia complexa e com múltiplos fatores associados, tais como hábitos de vida, características socioambientais e susceptibilidade genética/biológica (11).

É, atualmente, uma epidemia e um grande problema de saúde pública mundial responsável pelo aparecimento de várias doenças crônicas subseqüentes como o diabetes tipo 2, hipertensão arterial, vários tipos de câncer, aterosclerose e infartos (12). Essas enfermidades afetam a qualidade de vida e a longevidade além de gerar altos custos para os sistemas de saúde (13,14).

Em 2008, a Organização Mundial de Saúde (OMS) estimou que 1,4 bilhões de pessoas acima de 20 anos de idade têm excesso de peso e que mais de 200 milhões de homens e aproximadamente 300 milhões de mulheres são obesos. Dessas, 65% vivem em países onde o excesso de peso é responsável por mais mortes que o baixo peso. Projeções para 2015 indicam que haverá aproximadamente 2,3 bilhões de adultos com excesso de peso e mais de 700 milhões de adultos obesos (11).

Em países desenvolvidos, a prevalência de obesidade atinge seu pico aos 60 anos de idade, quando então o peso corporal passa a modificar pouco, e começa a declinar em idade mais avançada (15–17).

Recentemente, um estudo escocês mostrou que entre 1998 e 2008, enquanto a prevalência de obesidade total apresentou discreto aumento, o Índice de Massa Corporal (IMC) continuou a aumentar entre a idade de 60 e 70 anos, principalmente em mulheres. Já o perímetro da cintura mostrou um aumento de 5-10 cm em indivíduos de ambos os sexos com idade entre 50 e 70 anos. Este aumento desproporcional da perímetro da cintura com um menor aumento do IMC pode indicar ganho de massa de gordura visceral e perda de tecido magro, que são os dois principais fatores determinantes da saúde em idosos obesos (18).

Na Espanha, 35% dos indivíduos com idade superior a 65 anos apresentam obesidade (30,6% dos homens e 38,3% das mulheres) e 61,6% tem perímetro abdominal aumentado (50,9% dos homens  $\geq 102$  centímetros e 69,7% das mulheres  $\geq 88$  centímetros) (19).

A Pesquisa de Orçamento Familiar (POF), realizada entre 2008 e 2009 no Brasil, aponta que 12,5% dos homens e 16,9% das mulheres são obesos. A adiposidade é mais prevalente entre os homens adultos, porém com o aumento da idade essa relação se inverte, sendo as mulheres as mais acometidas. Após os 55 anos, em ambos os sexos, a prevalência de sobrepeso e de obesidade aumenta, respectivamente, para 48,5% e 21,3%. Conforme aumenta a idade da população, essa prevalência tende a diminuir, porém indivíduos com mais de 75 anos ainda apresentam 48,5 % de excesso de peso (20).

Apesar da menor variação do peso em idosos, ocorre diminuição da massa magra e aumento do percentual de gordura corporal assim como a redistribuição dos depósitos de gordura. Após os 60 anos há um declínio do volume de gordura subcutâneo e redistribuição dessa gordura para a região visceral. Também são observadas diferenças entre os sexos, sendo que homens apresentam maior quantidade de massa magra em comparação às mulheres, que por sua vez, apresentam maior percentual de gordura corporal (21).

Indivíduos com sobrepeso ou obesidade apresentam perfil metabólico desfavorável em relação àqueles com peso na faixa de normalidade (22–25). O mesmo ocorre com aqueles com obesidade abdominal, já que estes indivíduos apresentam pior

perfil metabólico em comparação àqueles sem obesidade abdominal possuindo o mesmo IMC (23,25).

A obesidade abdominal pode ser avaliada, com maior precisão, por tomografia computadorizada, ressonância magnética nuclear e absorciometria com raios-X de dupla energia (DEXA). Porém devido ao elevado custo e dificuldades metodológicas, a utilização dessas técnicas em estudos epidemiológicos é limitada. São então utilizados indicadores antropométricos com elevada confiabilidade: Perímetro da Cintura (PC), Relação Cintura Quadril (RCQ), Índice de Conicidade (Índice C) e Relação Cintura Estatura (RCEst) (26).

Na década de 80, um estudo relacionou a RCQ com o aumento do risco de infarto do miocárdio, acidente vascular encefálico e morte prematura, verificando forte associação entre essas variáveis. Contrariando os conceitos daquela época, o mais alto risco de infarto do miocárdio ou morte prematura foi encontrado em homens com altos valores de RCQ e baixo IMC, sugerindo que indivíduos com gordura corporal concentrada no abdômen são aqueles com mais alto risco para desenvolver doenças cardiovasculares (27).

Posteriormente, a medida do PC passou a ser utilizada para avaliar a obesidade abdominal, associando-se fortemente com o nível de tecido adiposo abdominal visceral. Comparando-se o IMC e a PC para a predição de fatores de risco cardiovascular em 10.969 indivíduos e encontraram que a PC correlacionou-se mais fortemente a fatores de risco gerais, incluindo lipoproteínas de baixa densidade (LDL), pressão arterial e glicose, sendo seu uso preferencial ao IMC (28).

A partir do ano 2000, demonstrou-se que a RCEst é fortemente associada a diversos fatores de risco cardiovascular e identificaram os pontos de corte mais próximos deste indicador antropométrico de obesidade para discriminar o risco coronariano na China e em Taiwan sugerindo a utilização dos mesmos em estudos populacionais (29,30). Outros estudos vêm propondo pontos de corte específicos para sua população (26,31).

Estudos sobre mortalidade indicam que tanto o IMC quanto a PC são fortes indicadores de fatores de risco para doenças cardiovasculares e podem prever a mortalidade (21). Porém, uma das principais limitações desses dois indicadores de distribuição de gordura corporal é a ausência de pontos de corte específicos para a população idosa. Utilizam-se, até o momento, as recomendações propostas para os

adultos jovens, sem considerar as alterações na distribuição de gordura inerentes ao processo de envelhecimento (32).

Entre os principais fatores relacionados à epidemia de obesidade estão a combinação de fatores genéticos complexos e de um ambiente que propicie a obesidade (33,34) incluindo as políticas públicas, forças dos mercados regional e global, resposta inadequada às alterações nos padrões demográficos, avanços tecnológicos e falta de conscientização e de ação por parte da sociedade. Dessa forma, verifica-se que os determinantes sociais e ambientais da adiposidade são passíveis de intervenções o que pode contribuir com o controle da epidemia (11).

## 2.2.Fatores individuais associados à adiposidade

A maioria dos casos de obesidade (95 a 98%) são do tipo primária ou exógena, decorrentes de um desequilíbrio entre ingestão alimentar e gasto calórico. Apenas 2 a 5% tem como causas as síndromes genéticas, tumores ou distúrbios endócrinos (35).

Muitos são os fatores envolvidos que influenciam ou predisõem o indivíduo a desenvolver a obesidade, cabendo destacar a situação econômica (36–41), escolaridade (38–46), sexo feminino (37,38,43,46,47), inatividade física (48–50), idade (42), hábito de fumar (43,50,51), consumo de álcool (52–56) e sobrepeso dos pais (46). Em termos gerais, os fatores determinantes da obesidade parecem ser semelhantes em todo o mundo (Figura 1).

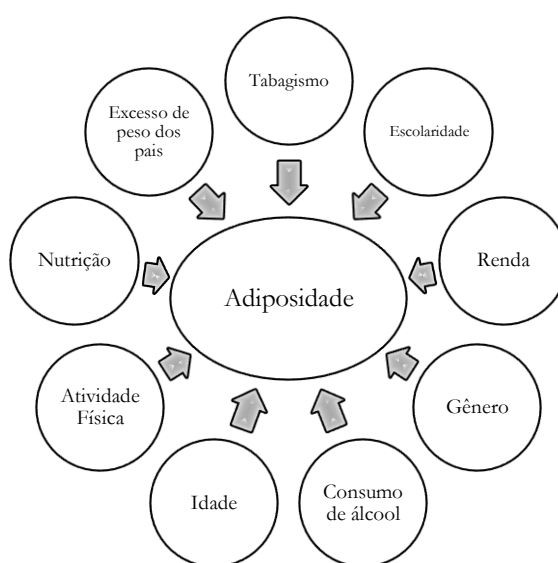


Figura 1- Fatores individuais determinantes da adiposidade

Embora os determinantes da obesidade parece estar bem documentados, a sua interpretação pode estar na necessidade de uma melhor compreensão, no sentido de que tais determinantes podem não ser de importância de prognóstico igual, pelo menos em termos de morbidade.

#### 2.2.1. Idade

O envelhecimento promove mudanças importantes no peso e na composição corporal, reduzindo a massa muscular e redistribuindo a gordura corporal (16,17,57–61). O peso diminui com a idade nos homens, ao redor de 65 anos e nas mulheres, cerca de dez anos mais tarde (16,17). Esse comportamento é descrito por estudos nacionais e internacionais (15,16,62–65).

#### 2.2.2. Gênero

A obesidade afeta mais mulheres do que homens (66–69). Uma possível explicação para maior prevalência de obesidade nas mulheres pode ser o maior acúmulo de gordura visceral e maior expectativa de vida em relação aos homens (70,71).

#### 2.2.3. Situação Socioeconômica

Uma ampla revisão revelou que o nível socioeconômico está fortemente associado, de forma inversa, à obesidade nas mulheres de sociedades desenvolvidas, sendo essa relação inconsistente entre homens (41). Já os resultados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN) revelaram que a obesidade é positivamente associada com renda somente entre os homens (72).

O nível socioeconômico interfere no poder de compra de alimentos e no acesso à informação, bem como pode estar associado à atividade física, constituindo-se, portanto, importante determinante da prevalência da obesidade.

#### 2.2.4. Escolaridade

Inquéritos nacionais, como o Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF), realizados entre 1974 e 1975 (73) e a Pesquisa sobre Padrões de Vida (PPV), realizada entre 1996 e 1997, revelaram aumento da obesidade em todos os níveis de escolaridade

para a população masculina. Para o sexo feminino, a relação entre a obesidade e a escolaridade foi semelhante à da população masculina no período de 1974/75 a 1989; entre 1974/75 e 1995/96 houve a manutenção da tendência de aumento apenas em mulheres de baixa escolaridade, apresentando estabilização ou, até mesmo, redução de obesidade entre mulheres de alta de escolaridade (74).

O menor nível de escolaridade pode limitar o acesso a informações relacionadas à saúde e dificultam a compreensão das orientações sobre a prevenção e/ou tratamento do excesso de peso e obesidade, o que implica menor controle e risco de complicações.

#### 2.2.5. Tabagismo

É bem estabelecido que os fumantes têm, geralmente, um menor índice de massa corporal (IMC) do que os não-fumantes e que a cessação tabágica é frequentemente associada com o aumento do peso corporal (75–77).

A relação entre o tabagismo e a obesidade não é completamente compreendida. Por um lado, a nicotina aumenta o gasto de energia de forma aguda (78) e pode reduzir o apetite e diminuir a ingestão de alimentos (77). No entanto, estudos recentes têm sugerido que o tabagismo aumenta a obesidade abdominal (79,80).

O hábito de fumar é responsável pelo aumento da secreção de cortisol (81) o que é associado à ocorrência de resistência à insulina e consequente acúmulo de gordura visceral em fumantes em relação à não fumantes. Como a obesidade abdominal é um fator de risco maior do que a obesidade geral para co-morbidades e mortalidade relacionadas à obesidade, este achado sugere uma necessidade clínica importante para desencorajar o tabagismo como um método de controle de peso.

#### 2.2.6. Consumo de álcool

Em estudos transversais foi relatado associação entre consumo de álcool e peso corporal positiva (52,53) ou nula (54–56) em homens e inversamente proporcional (54–56) ou nula (52,82) em mulheres. No entanto não há evidências consistentes que afirmem o consumo de álcool como fator de risco para a obesidade.

Isso pode ocorrer devido à ausência de investigação da influência de características como estilo de vida, genética, sexo e nível de atividade física, mudanças



nos padrões alimentares, bem como frequência, padrão, quantidade de consumo e os tipos de bebidas consumidas que afetam o ganho de peso (54,83).

#### 2.2.7. Nutrição

Há evidências de estreita relação entre as características qualitativas da dieta e o aparecimento de doenças crônico-degenerativas, incluindo o sobrepeso/obesidade (84,85).

Com a transição nutricional, fenômeno ainda não esgotado nos países em desenvolvimento, houve a modificação das características da alimentação (74). A característica básica desse processo foi de crescimento da dieta rica em gorduras, açúcar, alimentos refinados e redução de carboidratos complexos e fibras.

O processo de industrialização dos alimentos tem sido apontado como um dos principais responsáveis pela maior densidade energética da dieta da maioria da população ocidental (84,86).

#### 2.2.8. Atividade física

A atividade física contribui para redução de peso através da criação de balanço energético negativo (87), eleva o gasto energético e minimiza os efeitos negativos da restrição energética (88). Os estudos realizados por King et al. (89,90) também apontaram que o exercício pode apresentar um efeito anoréxico acompanhado por adiamento da alimentação após a sessão de exercício.

#### 2.2.9. Excesso de peso dos pais

Em relação à história familiar, estudos recentes observaram que indivíduos que relataram ter pai e mãe obesos possuem prevalência de obesidade aproximadamente duas vezes maior do que aqueles cujos pais não apresentavam tal particularidade (91,92). Essa relação é explicada, possivelmente, pela ação de fatores genéticos e ambientais.

## **2.3.Ambiente e obesidade**

### **2.3.1. Ambiente e obesidade no envelhecimento**

Enquanto se aceita que a obesidade é influenciada por fatores genéticos e comportamentais, as influências ambientais ainda não foram totalmente exploradas e compreendidas (34,93–96).

Até o momento, a maioria das pesquisas para intervenções em obesidade tem sido focada no nível individual, tendo-se como objetivo aumentar o nível de atividade física e melhorar as práticas alimentares, modificando os hábitos de vida ou, ainda objetivando reduzir o peso através do uso de medicamentos ou práticas cirúrgicas (18,97). Apesar de essas práticas terem sucesso no controle da obesidade no nível individual, elas têm sido insuficientes quando se trata de deter o grande aumento da obesidade no nível populacional (98,99) porque muitas vezes se ignora o contexto ambiental que molda o comportamento humano, especialmente quando os alimentos saudáveis ou oportunidades para a atividade física não estão disponíveis (100). Assim, foi sugerido que a abordagem ambiental poderia ser somada aos cuidados tradicionais da obesidade, pois o conhecimento dos determinantes ambientais da adiposidade é fundamental para o planejamento dos esforços na intervenção e prevenção dessa condição (100).

O ambiente aqui é definido como tudo aquilo que é externo ao indivíduo (101). Quando tais ambientes incentivam a inatividade física e as escolhas alimentares não saudáveis, eles são caracterizados como obesogênicos, termo definido por Swinburn, Egger e Raza (102) como “the sum of influences that the surroundings, opportunities, or conditions of life have on promoting obesity in individuals or populations”.

O ambiente obesogênico é percebido como propulsor da epidemia de obesidade e diz respeito à influência que o ambiente e as oportunidades ou condições de vida exercem sobre as escolhas de hábitos de vida dos indivíduos e populações que promovam o desenvolvimento da obesidade. O termo abrange toda a gama de condições sociais, culturais e infra estruturais que têm impacto na capacidade do indivíduo de seguirem estilo de vida saudável em relação tanto à alimentação quanto à prática de atividade física (102). Em suma, é um conceito orientado pela teoria de que o ambiente pode conduzir uma influência automática, inconsciente sobre o comportamento dos indivíduos e populações (103).

Os ambientes físico e social exercem uma forte influência principalmente sobre os idosos. O processo de envelhecimento, normal ou acompanhado de doenças, pode tornar o idoso mais vulnerável aos efeitos do ambiente. Quando os recursos do ambiente e a capacidade do idoso interagem e afetam os níveis de dependência e mobilidade de forma negativa e também ocorre o desconforto para dirigir e usar o transporte público (104–106)(107). Com a locomoção prejudicada, os idosos tendem a ter uma grande dependência da vizinhança ao seu redor, aumentando sua exposição aos estabelecimentos e serviços locais (108).

### 2.3.2. Ambiente natural, construído e psicossocial

Considera-se para diagnóstico tanto o ambiente natural quanto o construído e o psicossocial. O ambiente natural é aquele que expressa as relações entre componentes vivos e não-vivos. Ambiente construído, o mais explorado, refere-se aos aspectos físicos de um ambiente construído ou modificado pelo homem. Inclui elementos do desenho urbano, do uso do solo e dos transportes públicos, bem como disponibilidade e acesso a serviços e locais públicos e privados (109,110).

O espaço construído assume diversas formas, dentre as quais se podem apontar o espaço urbano e o rural. Os espaços urbanos são caracterizados pela maior densidade demográfica enquanto que os rurais, pelo povoamento mais disperso (111).

Como atualmente conceituados na literatura de saúde, o ambiente construído afeta o equilíbrio de energia apresentando elementos que podem constituir em oportunidades ou barreiras para a atividade física (110,112–115) e adesão às recomendações dietéticas (116–123).

Porém, revisões de literatura concluíram que não há evidência de associação entre uma gama de medidas do ambiente construído e o risco de obesidade (95,100,101,109,124). Muitas vezes isso se deve à metodologia utilizada, à escolha da amostra e às controvérsias existentes na formalização, definição, aferição e caracterização dos componentes ambientais relacionados ao ganho de peso, bem como dificuldades para definir os ambientes e a unidade a ser utilizada como vizinhança (95,125).

As pessoas também vivem em um ambiente social, que inclui elementos relacionados às condições de vida dos indivíduos como renda, escolaridade, criminalidade e redes de apoio social (126,127). O modo de vida de um grupo

populacional é definido pela estrutura social de um lugar que se relaciona com a renda familiar e com a intensidade das relações sociais, que por sua vez influenciam os hábitos e estilo de vida, tais como padrões de consumo de bens e serviços (111).

As situações que podem afetar a saúde de indivíduos de forma positiva ou negativa, geralmente, não são escolhas pessoais, mas o resultado da falta de opções para evitar ou eliminar as situações de vulnerabilidade. Assim, as condições de vida de grupos sociais nos territórios definem um conjunto de problemas, necessidades e insatisfações. Essas condições de existência podem ser boas ou ruins, e se modificam para melhor ou pior, a depender da participação de instituições de governo e da própria população que muitas vezes não reconhece sua situação de vulnerabilidade (111).

### 2.3.3. Ambiente alimentar

O ambiente pode influenciar a ingestão calórica através da disponibilidade de alimentos, como por exemplo, a presença de mercados e quitandas que comercializam mais alimentos saudáveis ou de restaurantes *fast food* (128).

O termo "desertos alimentares", apesar de ainda controverso na literatura, tem sido utilizado para descrever áreas onde existe dificuldade em obter uma alimentação saudável e acessível, o que pode contribuir para as disparidades sociais e espaciais na dieta e nos resultados relacionados à saúde, como doenças cardiovasculares e obesidade. Esses ambientes promovem mais obesidade quando comparados aos locais em que o acesso a uma alimentação saudável é facilitada (129,130).

Recentemente, um estudo realizado em Nova York encontrou que os desertos de alimentos estão presentes nas vizinhanças com menor renda e com maiores proporções de residentes afro-descendentes (131). Nas vizinhanças com maior miscigenação e mais pobres, há tendência a uma maior concentração de pontos de venda com pouca variedade de alimentos saudáveis e com maiores ofertas de alimentos não saudáveis (132,133). Estudo longitudinal realizado em vários estados norte-americanos verificou que a maior disponibilidade de cadeias de restaurantes *fast food* na vizinhança próxima à residência foi associada ao maior consumo de *fast food* quando avaliados os homens de baixa renda (134).

Pesquisas que exploram a relação entre o ambiente e a dieta têm usado uma grande variedade de metodologias para medir o grau de disponibilidade e acesso aos alimentos

pelos participantes dos estudos. Nas últimas duas décadas, o uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) tem levado a um grande aumento de técnicas que podem ser empregadas para análise do ambiente alimentar (135). Estas técnicas geralmente usam a densidade e a proximidade de estabelecimentos que vendem gêneros alimentícios para operacionalizar o acesso a alimentos (136). Outro método objetivo de uso bastante comum para avaliar o acesso à alimentação é o inventário do estabelecimento de venda de alimentos, em que os investigadores visitam esses locais e estimam o espaço de prateleira ocupada por determinados alimentos, ou avaliam a variedade de produtos ou os preços dos alimentos encontrados dentro dos estabelecimentos (137–139).

Estudos realizados em países desenvolvidos mostram que aspectos do ambiente alimentar, como número, tipo e tamanho das lojas de alimentos, são importantes fatores associados à qualidade alimentar das vizinhanças nos grandes centros urbanos (130,140–144). A maior presença de supermercados e lojas especializadas na venda de produtos saudáveis nas vizinhanças faz com que as pessoas tenham opções de preços mais acessíveis para a escolha de uma alimentação de melhor qualidade e mais saudável (145,146).

Outros estudos constataram menor prevalência de obesidade em vizinhanças com maior número de cadeias de supermercados (147,148). Ao explorar as contribuições da disponibilidade de alimentos com as taxas de sobrepeso/obesidade, verificaram também, que a presença de frutas, legumes e verduras a preços acessíveis nos supermercados das vizinhanças associam-se ao maior consumo desses alimentos e, conseqüentemente, a um padrão alimentar mais saudável (121,147,149). Estudo realizado em Melbourne, Austrália, mostrou que vizinhanças com maior renda apresentam maior número de supermercados e de mercados especializados em frutas e vegetais, razão que pode estar relacionada ao maior consumo de alimentos saudáveis e a menores taxas de sobrepeso e obesidade (125).

#### 2.3.4. Ambiente e atividade física

Atividade física é a única forma de aumentar o gasto energético que pode ser modificada por mudança de comportamento. A Organização Mundial da Saúde encoraja a prática de exercícios regulares por reduzir o risco de doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2, alguns tipos de câncer, prevenir a osteoporose e auxiliar na manutenção do peso

saudável aumentando o bem-estar físico e mental (150). Contudo, o sedentarismo ainda é considerado uma epidemia mundial.

Muitos estudos analisam como o ambiente pode auxiliar na promoção ou preterir a atividade física. Aqueles locais onde as pessoas podem estar fisicamente ativas são chamados ambientes de atividade física, sendo os de maior interesse os locais que podem ser destinados a apoiar atividades diárias, tais como parques, calçadas, trilhas, locais de trabalho, e instalações de recreação públicas e privadas (151).

Há evidências substanciais de que as pessoas que vivem mais perto de uma variedade de instalações de lazer, em geral são fisicamente mais ativas (152–155). Bauman e Bull (156), em uma revisão de literatura, encontraram que nove de dez estudos com adultos reconheceram a importância da proximidade a instalações de recreação para a prática de atividade física. Porém, as associações com o peso corporal ainda são conflitantes (157,158).

Medidas relativas à presença e a qualidade das instalações de pedestres, condições viárias, ao uso misto da terra, ao apoio da comunidade, segurança e conforto para caminhar, à localização relativa dos destinos comuns e à qualidade das conexões entre eles e densidade residencial e populacional são utilizadas para avaliar o “*walkability*” do ambiente construído, que é uma estimativa de quão uma área é propícia para o deslocamento a pé ou de bicicleta (110,159–161).

Vários fatores são utilizados para calcular o *walkability* de um local, sendo os mais comuns: a conectividade das ruas; o uso misto do solo, a densidade residencial, a presença de árvores e vegetação; quantidade e variedade de edifícios, facilidade de entrada residencial, proximidade de casas e edifícios, diversidade de destinos próximos as casas e desenho urbano (162).

A proximidade de locais e redes de rua que criam uma rota relativamente direta entre origem e destino também facilitam a atividade física. Essa conformação foi mantida por anos, porém com a adoção massiva de automóveis como meio principal de transporte o uso do solo e a conectividade das ruas foram alterados de forma que a maioria das viagens fosse feita de automóvel (151). Portanto, em vez do uso misto do solo (presença concomitante de residências, comércio e outros serviços em um determinado local) e da conformação em grade das vizinhanças necessário para manter o *walkability*, o zoneamento tem cada vez mais áreas comerciais e centros de emprego longe de onde as pessoas vivem (163) e regiões desconectadas e sinuosas (151).

Há também associações entre maior densidade populacional e aumento da atividade física (159,164). Wilson *et al.* (164) verificaram que locais que apresentaram maior conectividade das ruas, maior densidade residencial, presença de mais ciclovias, iluminação pública adequada e arborização aumentou a probabilidade de caminhar por mais de 300 minutos na semana.

Essas características do ambiente construído, além de serem associadas à atividade física, são também relacionadas ao risco de sobrepeso e obesidade. A literatura sugere que áreas com maior densidade residencial e populacional, com ruas mais conectadas e com o uso misto do solo estão associadas com a redução do risco de sobrepeso e obesidade para seus residentes (100,101,109,155,165).

Por exemplo, Frank, Andresen e Schmid (166) expuseram que o *walkability* da vizinhança foi negativamente relacionado com o risco de obesidade em adultos e que a atividade física parcialmente explica esta associação. De acordo com uma revisão de Papas *et al.* (101), 20 estudos examinaram as associações entre atributos de ambiente construído e peso da população e dezesseis desses estudos examinaram variáveis relacionadas com instalações de recreação ou design da comunidade, e a maioria encontrou associações significativas com a obesidade.

Viver em comunidades mais tranquilas, com maior densidade populacional, que apresente parques e áreas de recreação próximas tem sido consistentemente associada com níveis mais altos de atividade física em todos os grupos etários (151).

### 2.3.5. Análise do ambiente

Para avaliar o ambiente construído, podem ser utilizadas medidas baseadas na percepção do indivíduo (167,168), medidas realizadas a partir da observação social sistemática do ambiente (167,169) e medidas baseadas em dados espaciais utilizando o geoprocessamento (170,171).

O geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de técnicas computacionais necessárias para manipular informações espacialmente referidas (172). Uma dessas técnicas é o Sistema de Informações Geográficas (SIG) que são sistemas de computador usados para capturar, armazenar, gerenciar, analisar e apresentar informações geográficas. Um Sistema de Informações, para ser considerado geográfico, necessita

possuir uma posição geográfica identificada através de um par de coordenadas, ou seu endereço (173).

Os SIG armazenam e manipulam informação espacial utilizando um modelo de dados usado para converter dados geográficos reais em pontos, linhas, áreas ou em uma superfície contínua (formada por pequenas células ou pixels). A informação é organizada por níveis temáticos (também designadas por “layers” ou camadas) em que cada nível é uma representação geográfica de uma tabela de informação da realidade. Esse mecanismo permite a análise dos dados utilizando-se de diversas metodologias, como operações que envolvem apenas o espaço – proximidade e tamanho, e as relacionadas à modelagem estatística do espaço com seus dados (111).

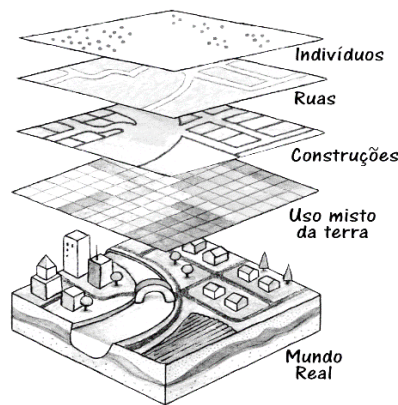


Figura 2- Camadas de informações sobre a superfície da Terra

Os SIGs podem manipular bases de dados que têm diferentes expressões geométricas e lógicas. Esta característica permite uma interoperabilidade de dados, impossível em sistemas de informação convencionais (174).

A utilização do SIG e de outras técnicas de análise espacial é uma tendência recente na avaliação do ambiente construído. Para realizar tal avaliação, podem ser utilizados dados primários, aqueles coletados exclusivamente para os estudos, ou dados secundários, aqueles obtidos a partir de fontes externas, como dados governamentais, administrativos e comerciais (175–177).

O uso de Sistemas de Informação Geográfica na área da saúde pública vem sendo estudado e aplicado mais intensamente nos últimos anos, visto que os benefícios obtidos com seu uso tem sido de grande valor para a melhoria dos serviços de saúde (178).



A técnica permite a avaliação da relação entre doença e variáveis ambientais e a análise espacial das doenças a partir de grandes bases de dados georreferenciados (179,180). Com ela é possível identificar padrões de morbidade ou mortalidade e os fatores associados a esses padrões, descrever processos de difusão de doenças e gerar conhecimento sobre sua etiologia (111,181).

Com a utilização de métodos estatísticos é possível buscas por padrões de distribuição espacial e/ou temporal de morbidade ou mortalidade e fatores associados e descrição de processos de difusão de doenças (181,182).

Nesse contexto, o SIG pode ser utilizado como uma poderosa ferramenta para auxiliar a melhorar os serviços da saúde pública. Isso se deve a suas características que permitem que os dados coletados sejam armazenados e analisados conforme sua localização real no mundo. Dessa forma, permitem uma visão real de como os serviços de saúde estão sendo disponibilizados à população e possibilitam que gestores e profissionais de saúde possam dirigir suas ações conforme as situações analisadas (111).

## 2.4.Referências Bibliográficas

1. Brito F. A transição demográfica no Brasil: as possibilidades e os desafios para a economia ea sociedade. Texto para discussão [Internet]. 2007; Disponível em: [https://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD 318.pdf](https://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD_318.pdf)
2. OPAS. Envelhecimento ativo: uma política de saúde. 1ª edição. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 2005.
3. Wong LLR, Carvalho JA. O rápido processo de envelhecimento populacional do Brasil: sérios desafios para as políticas públicas. Rev Bras Estud Popul. 2006 Jun;23(1):5–26.
4. Filho MB, Rissin A. A transição nutricional no Brasil : tendências regionais e temporais. Cad Saude Publica. 2003;19(sup. 1):181–91.
5. IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (2010). Síntese de Indicadores 2009. [Internet]. 2010; Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2009/pnad\\_sintese\\_2009.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2009/pnad_sintese_2009.pdf).
6. IBGE. Censo 2000 [Internet]. 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/censo/>
7. Mendes A da CG, Sá DA de, Miranda GMD, Lyra TM, Tavares RAW. Assistência pública de saúde no contexto da transição demográfica brasileira: exigências atuais e futuras. Cad Saude Publica. 2012 Mai;28(5):955–64.
8. Monteiro M. As transições demográfica e epidemiológica no brasil. Acta Paul Enferm. 2000;13:65–76.
9. Popkin BM. The Nutrition Transition in Low-Income Countries: An Emerging Crisis. Nutr Rev. 2009 Abr;52(9):285–98.
10. Monteiro CA, Mondini L, Souza ALM de, Popkin BM. Brazil: the evolution of the country and its diseases. 1995;247–55.
11. WHO. Obesity and overweight. fact sheets [Internet]. 2011;(311). Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
12. Malnick SDH, Knobler H. The medical complications of obesity. QJM. 2006 Set;99(9):565–79.
13. Olshansky S, Passaro D. A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st century. N Engl J Med. 2005;1138–45.
14. Webber L, Kilpi F, Marsh T, Rtveldze K, Brown M, McPherson K. High Rates of Obesity and Non-Communicable Diseases Predicted across Latin America. Barengo NC, editor. PLoS One. 2012 Ago;7(8):e39589.

15. Mathus-Vliegen EMH, Basdevant A, Finer N, Hainer V, Hauner H, Micic D, et al. Prevalence, pathophysiology, health consequences and treatment options of obesity in the elderly: a guideline. *Obes Facts*. 2012 Jan;5(3):460–83.
16. Santos DM dos D Dos, Sichieri R. Índice de massa corporal e indicadores antropométricos de adiposidade em idosos. *Rev Saúde Pública*. 2005 Abr;39(2):163–8.
17. Perissinotto E, Pisent C, Sergi G, Grigoletto F. Anthropometric measurements in the elderly: age and gender differences. *Br J Nutr*. 2002 Fev;87(2):177–86.
18. Han TS, Tajar A, Lean MEJ. Obesity and weight management in the elderly. *Br Med Bull*. 2011;97(1):169–96.
19. Gutiérrez-Fisac JL, López E, Banegas JR, Graciani A, Rodríguez-Artalejo F. Prevalence of overweight and obesity in elderly people in Spain. *Obes Res*. 2004 Abr;12(4):710–5.
20. IBGE. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2010;38.
21. WHO. Waist circumference and waist–hip ratio: report of a WHO expert consultation. 2011.
22. Huang K-C, Lee M-S, Lee S-D, Chang Y-H, Lin Y-C, Tu S-H, et al. Obesity in the elderly and its relationship with cardiovascular risk factors in Taiwan. *Obes Res*. 2005 Jan;13(1):170–8.
23. Janssen I. Body Mass Index, Waist Circumference, and Health Risk: Evidence in Support of Current National Institutes of Health Guidelines. *Arch Intern Med*. 2002 Out;162(18):2074–9.
24. Wildman RP, Gu D, Reynolds K, Duan X, He J. Appropriate body mass index and waist circumference cutoffs for categorization of overweight and central adiposity among Chinese adults. *Am J Clin Nutr*. American Society for Nutrition; 2004 Nov;80(5):1129–36.
25. Wildman RP, Gu D, Reynolds K, Duan X, Wu X, He J. Are waist circumference and body mass index independently associated with cardiovascular disease risk in Chinese adults? *Am J Clin Nutr*. American Society for Nutrition; 2005 Dez;82(6):1195–202.
26. Pitanga FJG, Lessa I. Razão cintura-estatura como discriminador do risco coronariano de adultos. *Rev Assoc Med Bras*. 2006 Jun;52(3):157–61.
27. Larsson B, Svärdsudd K, Welin L, Wilhelmsen L, Björntorp P, Tibblin G. Abdominal adipose tissue distribution, obesity, and risk of cardiovascular disease

and death: 13 year follow up of participants in the study of men born in 1913. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1984 Mai;288(6428):1401–4.

28. Zhu S, Heymsfield SB, Toyoshima H, Wang Z, Pietrobelli A, Heshka S. Race-ethnicity-specific waist circumference cutoffs for identifying cardiovascular disease risk factors. *Am J Clin Nutr*. American Society for Nutrition; 2005 Fev;81(2):409–15.
29. Ho S-Y, Lam T-H, Janus ED. Waist to stature ratio is more strongly associated with cardiovascular risk factors than other simple anthropometric indices. *Ann Epidemiol*. 2003 Nov;13(10):683–91.
30. Lin W-Y, Lee L-T, Chen C-Y, Lo H, Hsia H-H, Liu I-L, et al. Optimal cut-off values for obesity: using simple anthropometric indices to predict cardiovascular risk factors in Taiwan. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2002 Set;26(9):1232–8.
31. Kodama S, Horikawa C, Fujihara K, Heianza Y, Hirasawa R, Yachi Y, et al. Comparisons of the Strength of Associations With Future Type 2 Diabetes Risk Among Anthropometric Obesity Indicators, Including Waist-to-Height Ratio: A Meta-Analysis. *Am J Epidemiol*. 2012 Nov;176(11):959–69.
32. Sampaio LR. Avaliação nutricional e envelhecimento. *Rev Nutr*. 2004 Dez;17(4):507–14.
33. Egger G, Swinburn BA. An “ecological” approach to the obesity pandemic. *BMJ*. 1997 Ago;315(7106):477–80.
34. Loos RJJ, Bouchard C. Obesity - is it a genetic disorder? *J Intern Med*. 2003 Nov;254(5):401–25.
35. Escrivão MAMS, Oliveira FLC, Tadder JA de AC, Ancona Lopez F. Obesity in childhood and adolescence. *J pediatr (Rio J)*. 2000;76(supl.3):305–S310.
36. Subramanian S V, Smith GD. Patterns, distribution, and determinants of under- and overnutrition: a population-based study of women in India. *Am J Clin Nutr*. 2006 Set;84(3):633–40.
37. Chhabra P, Chhabra SK. Distribution and determinants of body mass index of non-smoking adults in Delhi, India. *J Health Popul Nutr*. 2007 Set;25(3):294–301.
38. García-Alvarez A, Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Castell C, Foz M, Uauy R, et al. Obesity and overweight trends in Catalonia, Spain (1992-2003): gender and socio-economic determinants. *Public Health Nutr*. 2007 Nov;10(11A):1368–78.
39. Ball K, Crawford D. Socioeconomic status and weight change in adults: a review. *Soc Sci Med*. 2005 Mai;60(9):1987–2010.

40. Monteiro CA, Conde WL, Popkin BM. Independent effects of income and education on the risk of obesity in the Brazilian adult population. *J Nutr. American Society for Nutrition*; 2001 Mar;131(3):881S–886S.
41. McLaren L. Socioeconomic status and obesity. *Epidemiol Rev.* 2007 Jan;29:29–48.
42. Marques-Vidal P, Bochud M, Mooser V, Paccaud F, Waeber G, Vollenweider P. Prevalence of obesity and abdominal obesity in the Lausanne population. *BMC Public Health.* 2008 Jan;8:330.
43. Huffman SK, Rizov M. Determinants of obesity in transition economies: the case of Russia. *Econ Hum Biol.* 2007 Dez;5(3):379–91.
44. Moreira P, Padrão P. Educational, economic and dietary determinants of obesity in Portuguese adults: a cross-sectional study. *Eat Behav.* 2006 Ago;7(3):220–8.
45. Monteiro CA, Conde WL, Castro IRR de. A tendência cambiante da relação entre escolaridade e risco de obesidade no Brasil (1975-1997). *Cad Saude Publica. Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz*; 2003;19:S67–S75.
46. Ferreira PM, Papini SJ, Corrente JE. Fatores associados à obesidade em idosos cadastrados na rede básica de saúde do município de Botucatu, São Paulo. *Rev Ciências Médicas.* 2012;20(3-4):77–85.
47. Wahab KW, Sani MU, Yusuf BO, Gbadamosi M, Gbadamosi A, Yandutse MI. Prevalence and determinants of obesity - a cross-sectional study of an adult Northern Nigerian population. *Int Arch Med.* 2011 Jan;4(1):10.
48. Boeckner LS, Pullen CH, Walker SN, Hageman PA. Differences in Eating and Activity Behaviors, Health History, and Biomarkers among Normal-Weight, Overweight, and Obese Rural Midwestern Hispanic Women. *J Am Diet Assoc.* 2006;106(11):1870–4.
49. Kruk J. Physical activity in the prevention of the most frequent chronic diseases: an analysis of the recent evidence. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2007;8(3):325–38.
50. Onat A, Sari I, Hergenç G, Yazici M, Uyarel H, Can G, et al. Predictors of abdominal obesity and high susceptibility of cardiometabolic risk to its increments among Turkish women: a prospective population-based study. *Metabolism.* 2007 Mar;56(3):348–56.
51. Koupil I, Toivanen P. Social and early-life determinants of overweight and obesity in 18-year-old Swedish men. *Int J Obes (Lond).* 2008 Jan;32(1):73–81.
52. French MT, Norton EC, Fang H, Maclean JC. Alcohol consumption and body weight. *Health Econ.* 2010 Jul;19(7):814–32.

53. Wannamethee SG, Shaper AG, Whincup PH. Alcohol and adiposity: effects of quantity and type of drink and time relation with meals. *Int J Obes (Lond)*. 2005 Dez; 29(12):1436–44.
54. Ruf T, Nagel G, Altenburg H-P, Miller AB, Thorand B. Food and nutrient intake, anthropometric measurements and smoking according to alcohol consumption in the EPIC Heidelberg study. *Ann Nutr Metab*. 2005 Jan;49(1):16–25.
55. Colditz G, Giovannucci E, Rimm E, Stampfer M, Rosner B, Speizer F, et al. Alcohol intake in relation to diet and obesity in women and men. *Am J Clin Nutr*. 1991 Jul;54(1):49–55.
56. Williamson DF, Forman MR, Binkin NJ, Gentry EM, Remington PL, Trowbridge FL. Alcohol and body weight in United States adults. *Am J Public Health*. 1987 Out;77(10):1324–30.
57. Lehmann AB, Bassey EJ. Longitudinal weight changes over four years and associated health factors in 629 men and women aged over 65. *Eur J Clin Nutr*. 1996 Jan;50(1):6–11.
58. Baumgartner RN, Stauber PM, McHugh D, Koehler KM, Garry PJ. Cross-sectional age differences in body composition in persons 60+ years of age. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1995 Nov;50(6):M307–16.
59. Forbes GB. Longitudinal changes in adult fat-free mass: influence of body weight. *Am J Clin Nutr*. 1999 Dez;70(6):1025–31.
60. Hughes VA, Frontera WR, Roubenoff R, Evans WJ, Singh MAF. Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity. *Am J Clin Nutr*. 2002 Ago;76(2):473–81.
61. Prentice AM, Jebb SA. Beyond body mass index. *Obes Rev*. 2001 Ago;2(3):141–147.
62. Tavares EL, Anjos LA dos. Anthropometric profile of the elderly Brazilian population: results of the National Health and Nutrition Survey, 1989. *Cad saúde pública*. 1999;15(4):759–68.
63. Francisco PMSB, Belon AP, Barros MB de A, Carandina L, Alves MCGP, Goldbaum M, et al. Diabetes auto-referido em idosos: prevalência, fatores associados e práticas de controle. *Cad Saude Publica*. 2010 Jan;26(1):175–84.
64. Zaitune MP do A, Barros MB de A, César CLG, Carandina L, Goldbaum M. Hipertensão arterial em idosos: prevalência, fatores associados e práticas de controle no Município de Campinas, São Paulo, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2006 Fev;22(2):285–94.
65. Elia M. Obesity in the elderly. *Obes Res*. 2001 Nov;9 Suppl 4(November):244S–248S.

66. Freitas JB de, Tavares A, Kohlmann Júnior O, Zanella MT, Ribeiro AB. Cross-sectional study on blood pressure control in the department of nephrology of the Escola Paulista de Medicina - UNIFESP. *Arq Bras Cardiol.* 2002;79(2):117–28.
67. Matos AC, Ladeia AM. Assessment of cardiovascular risk factors in a rural community in the Brazilian state of Bahia. *Arq Bras Cardiol.* 2003;81(3):291–302.
68. Peixoto M do RG, Benício MHD, Latorre M do RD de O, Jardim PCBV. Circunferência da cintura e índice de massa corporal como preditores da hipertensão arterial. *Arq Bras Cardiol. Arquivos Brasileiros de Cardiologia;* 2006 Out;87(4):462–70.
69. Rezende F, LEFPL R, Ribeiro R. Índice de massa corporal e circunferência abdominal: associação com fatores de risco cardiovascular. *Arq Bras Cardiol.* 2006;87(6):728–34.
70. Sánchez-García S, García-Peña C, Duque-López MX, Juárez-Cedillo T, Cortés-Núñez AR, Reyes-Beaman S. Anthropometric measures and nutritional status in a healthy elderly population. *BMC Public Health.* 2007 Jan;7(1):2.
71. WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry report of a expert committee technical report series. [Internet]. World Health Organization technical report series. Geneva: World Health Organization; 1995. Disponível em: [http://www.who.int/childgrowth/publications/physical\\_status/en/](http://www.who.int/childgrowth/publications/physical_status/en/)
72. Sichieri R, Coitinho DC, Leão MM, Recine E, Everhart JE. High temporal, geographic, and income variation in body mass index among adults in Brazil. *Am J Public Health. American Public Health Association;* 1994 Mai;84(5):793–8.
73. IBGE. Estudo nacional de despesa familiar, ENDEF. Rio de Janeiro; 1976.
74. Monteiro CA, Conde WL. A tendência secular da obesidade segundo estratos sociais: Nordeste e Sudeste do Brasil, 1975-1989-1997. *Arq Bras Endocrinol Metabol. ABE&M;* 1999 Jun;43(3):186–94.
75. Stamford BA, Matter S, Fell RD, Papanek P. Effects of smoking cessation on weight gain, metabolic rate, caloric consumption, and blood lipids. *Am J Clin Nutr.* 1986 Abr;43(4):486–94.
76. Filozof C, Fernández Pinilla MC, Fernández-Cruz A. Smoking cessation and weight gain. *Obes Rev.* 2004 Mai;5(2):95–103.
77. Chioloro A, Faeh D, Paccaud F, Cornuz J. Consequences of smoking for body weight, body fat distribution, and insulin resistance. *Am J Clin Nutr.* 2008 Abr;87(4):801–9.
78. Hofstetter A, Schutz Y, Jéquier E, Wahren J. Increased 24-hour energy expenditure in cigarette smokers. *N Engl J Med.* 1986 Jan 9;314(2):79–82.

79. Kim JH, Shim KW, Yoon YS, Lee SY, Kim SS, Oh SW. Cigarette smoking increases abdominal and visceral obesity but not overall fatness: an observational study. Sun Q, editor. PLoS One. Public Library of Science; 2012 Jan;7(9):e45815.
80. Bamia C, Trichopoulou A, Lenas D, Trichopoulos D. Tobacco smoking in relation to body fat mass and distribution in a general population sample. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004 Ago;28(8):1091–6.
81. Lovallo WR, Steptoe A, Ussher M. Smoking, cortisol and nicotine. *Int J Psychophysiol*. 2006;59(3):228–35.
82. Rissanen AM, Heliövaara M, Knekt P, Reunanen A, Aromaa A. Determinants of weight gain and overweight in adult Finns. *Eur J Clin Nutr*. 1991 Set;45(9):419–30.
83. Suter PM. Is alcohol consumption a risk factor for weight gain and obesity? *Crit Rev Clin Lab Sci*. 2005 Jan;42(3):197–227.
84. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, de Castro IRR, Cannon G. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutr*. 2011 Jan;14(1):5–13.
85. Bonomo É, Caiaffa WT, César CC, Lopes ACS, Lima-Costa MF. Consumo alimentar da população adulta segundo perfil sócio-econômico e demográfico: Projeto Bambuí. *Cad Saude Publica*. Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 2003 Out;19(5):1461–71.
86. Popkin BM, Adair LS, Ng SW. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutr Rev*. 2012 Jan;70(1):3–21.
87. Melby C, Scholl C, Edwards G, Bullough R. Effect of acute resistance exercise on postexercise energy expenditure and resting metabolic rate. *J Appl Physiol*. 1993 Out;75(4):1847–53.
88. Molé PA, Stern JS, Schultz CL, Bernauer EM, Holcomb BJ. Exercise reverses depressed metabolic rate produced by severe caloric restriction. *Med Sci Sports Exerc*. 1989 Fev;21(1):29–33.
89. King NA, Burley VJ, Blundell JE. Exercise-induced suppression of appetite: effects on food intake and implications for energy balance. *Eur J Clin Nutr*. 1994 Out;48(10):715–24.
90. King D. Neighborhood and Individual Factors in Activity in Older Adults: Results From the Neighborhood and Senior Health Study. *J Aging Phys Act*. 2008;16(2):144–70.
91. Gigante D, Barros F. Prevalência de obesidade em adultos e seus fatores de risco. *Rev Saúde Pub* 1997;31(3).



92. Vedana EHB, Peres MA, Neves J das, Rocha GC da, Longo GZ. Prevalência de obesidade e fatores potencialmente causais em adultos em região do sul do Brasil. *Arq Bras Endocrinol Metabol. ABE&M*; 2008 Out;52(7):1156–62.
93. Adams KF, Schatzkin A, Harris TB, Kipnis V, Mouw T, Ballard-Barbash R, et al. Overweight, Obesity, and Mortality in a Large Prospective Cohort of Persons 50 to 71 Years Old. *N Engl J Med*. 2006 Ago 24;355(8):763–78.
94. Bouchard C. *The Genetics of Obesity*. CRC PressINC; 1994.
95. Kirk SFL, Penney TL, McHugh T-LF. Characterizing the obesogenic environment: the state of the evidence with directions for future research. *Obes Rev*. 2010 Fev;11(2):109–17.
96. Swinburn BA, Caterson I, Seidell JC, James WPT. Diet, nutrition and the prevention of excess weight gain and obesity. *Public Health Nutr*. 2004 Fev;7(1A):123–46.
97. Di Caro S, Hamad GG, Fernstrom MH, Schauer PR, Bonanomi G. Medical strategies for weight loss in the overweight and obese patient. *Minerva Gastroenterol Dietol*. 2006 Dez;52(4):415–30.
98. Lemmens VEPP, Oenema A, Klepp KI, Henriksen HB, Brug J. A systematic review of the evidence regarding efficacy of obesity prevention interventions among adults. *Obes Rev*. 2008 Set;9(5):446–55.
99. Yancey AK, Kumanyika SK, Ponce N a, McCarthy WJ, Fielding JE, Leslie JP, et al. Population-based interventions engaging communities of color in healthy eating and active living: a review. *Prev Chronic Dis*. 2004 Jan;1(1):A09.
100. Black JL, Macinko J. Neighborhoods and obesity. *Nutr Rev*. 2008 Jan;66(1):2–20.
101. Papas M a, Alberg AJ, Ewing R, Helzlsouer KJ, Gary TL, Klassen AC. The built environment and obesity. *Epidemiol Rev*. 2007 Jan;29(27):129–43.
102. Swinburn BA, Egger G, Raza F. Dissecting obesogenic environments: the development and application of a framework for identifying and prioritizing environmental interventions for obesity. *Prev Med (Baltim)*. 1999 Dez;29(6 Pt 1):563–70.
103. Brug J, van Lenthe FJ, Kremers SPJ. Revisiting Kurt Lewin: how to gain insight into environmental correlates of obesogenic behaviors. *Am J Prev Med*. 2006 Dez;31(6):525–9.
104. Johnson CL, Troll LE. Constraints and Facilitators to Friendships in Late Late Life. *Gerontologist*. 1994 Fev;34(1):79–87.

105. Shaw BA. Anticipated Support From Neighbors and Physical Functioning During Later Life. *Res Aging*. 2005 Set 1;27(5):503–25.
106. Shaw BA, Krause N, LIANG J, Bennett J. Tracking Changes in Social Relations Throughout Late Life. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.*; 2007 Mar;62(2):S90–S99.
107. Webber SC, Porter MM, Menec VH. Mobility in older adults: a comprehensive framework. *Gerontologist*. 2010 Ago 9;50(4):443–50.
108. Yen IH, Michael YL, Perdue L. Neighborhood environment in studies of health of older adults: a systematic review. *Am J Prev Med*. 2009 Nov;37(5):455–63.
109. Booth KM, Pinkston MM, Poston WSC. Obesity and the built environment. *J Am Diet Assoc*. 2005 Mai;105(5 Suppl 1):S110–7.
110. Handy SL, Boarnet MG, Ewing R, Killingsworth RE. How the built environment affects physical activity: views from urban planning. *Am J Prev Med*. 2002 Ago;23(2 Suppl):64–73.
111. Santos SM, Barcellos C. *Abordagens espaciais na Saúde Pública*. 1º Edição. Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, editors. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
112. Humpel N, Owen N, Leslie E. Environmental factors associated with adults' participation in physical activity: a review. *Am J Prev Med*. Elsevier; 2002;22(3):188–99.
113. McCormack G, Giles-Corti B, Lange A, Smith T, Martin K, Pikora TJ. An update of recent evidence of the relationship between objective and self-report measures of the physical environment and physical activity behaviours. *J Sci Med Sport*. 2004 Abr;7(1 Suppl):81–92.
114. Owen N, Humpel N, Leslie E, Bauman AE, Sallis JF. Understanding environmental influences on walking; Review and research agenda. *Am J Prev Med*. 2004 Jul;27(1):67–76.
115. Saelens BE, Sallis JF, Frank LD. Environmental Correlates of Walking and cycling: findings from the transportation, urban design, and planning literatures. *Ann Behav Med*. 2003 Jan;25(02):80–91.
116. Alter DA, Eny K. The relationship between the supply of fast-food chains and cardiovascular outcomes. *Can J public Heal Rev Can santé publique*. 2005;96(3):173–7.
117. Haire-Joshu D, Nanney MS. Prevention of overweight and obesity in children: influences on the food environment. *Diabetes Educ*. 2002;28(3):415–23.

118. Jekanowski MD, Binkley JK, Eales JS. Convenience, Accessibility, And The Demand For Fast Food. *J Agric Resour Econ*. 2001;26(01).
119. Laraia BA, Siega-Riz AM, Kaufman JS, Jones SJ. Proximity of supermarkets is positively associated with diet quality index for pregnancy. *Prev Med (Baltim)*. 2004 Nov;39(5):869–75.
120. Morland K, Wing S, Diez Roux A. The contextual effect of the local food environment on residents' diets: the atherosclerosis risk in communities study. *Am J Public Health*. 2002 Nov;92(11):1761–7.
121. Rose D, Richards R. Food store access and household fruit and vegetable use among participants in the US Food Stamp Program. *Public Health Nutr*. 2004 Dez;7(8):1081–8.
122. Wrigley N, Warm D, Margetts B. Deprivation, diet, and food-retail access: findings from the Leeds “food deserts” study. *Environ Plan A*. 2003;35(1):151–88.
123. Zenk SN, Schulz AJ, Hollis-Neely T, Campbell RT, Holmes N, Watkins G, et al. Fruit and vegetable intake in African Americans income and store characteristics. *Am J Prev Med*. 2005 Jul;29(1):1–9.
124. Lake A a, Townshend T. Obesogenic environments: exploring the built and food environments. *J R Soc Promot Health*. 2006 Nov;126(6):262–7.
125. Ball K, Timperio A, Crawford D. Understanding environmental influences on nutrition and physical activity behaviors: where should we look and what should we count? *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2006;8:1–8.
126. Macintyre S, Ellaway A, Cummins S. Place effects on health: how can we conceptualise, operationalise and measure them? *Soc Sci Med*. 2002 Jul;55(1):125–39.
127. Yen IH, Syme SL. The social environment and health: a discussion of the epidemiologic literature. *Annu Rev Public Health*. 1999 Jan;20:287–308.
128. Inagami S, Cohen D a, Finch BK, Asch SM. You are where you shop: grocery store locations, weight, and neighborhoods. *Am J Prev Med*. 2006 Jul;31(1):10–7.
129. Beaulac J, Kristjansson E, Cummins S. A systematic review of food deserts, 1966-2007. *Prev Chronic Dis*. 2009 Jul;6(3):A105.
130. Wrigley N, Warm D, Margetts B, Whelan A. Assessing the Impact of Improved Retail Access on Diet in a “Food Desert”: A Preliminary Report. *Urban Stud*. 2002 Out;39(11):2061–82.

131. Gordon C, Purciel-Hill M, Ghai NR, Kaufman L, Graham R, Van Wye G. Measuring food deserts in New York City's low-income neighborhoods. *Health Place*. 2011 Mar;17(2):696–700.
132. Li F, Harmer P, Cardinal BJB, Bosworth M, Johnson-Shelton D, Moore JM, et al. Built environment and 1-year change in weight and waist circumference in middle-aged and older adults: Portland Neighborhood Environment and Health Study. *Am J Epidemiol*. 2009 Feb;169(4):401–8.
133. Moore L V, Diez Roux A V. Associations of neighborhood characteristics with the location and type of food stores. *Am J Public Health*. 2006 Feb;96(2):325–31.
134. Boone-Heinonen J, Gordon-Larsen P, Kiefe CI, Shikany JM, Lewis CE, Popkin BM. Fast food restaurants and food stores: longitudinal associations with diet in young to middle-aged adults: the CARDIA study. *Arch Intern Med*. 2011 Jul;171(13):1162–70.
135. McKinnon R a, Reedy J, Morrissette M a, Lytle L a, Yaroch AL. Measures of the food environment: a compilation of the literature, 1990-2007. *Am J Prev Med*. 2009 Abr;36(4 Suppl):S124–33.
136. Charreire H, Casey R, Salze P, Simon C, Chaix B, Banos A, et al. Measuring the food environment using geographical information systems: a methodological review. *Public Health Nutr*. 2010 Nov;13(11):1773–85.
137. Jetter KM, Cassady DL. The availability and cost of healthier food alternatives. *Am J Prev Med*. 2006 Jan;30(1):38–44.
138. Liese AD, Weis KE, Pluto D, Smith E, Lawson A. Food store types, availability, and cost of foods in a rural environment. *J Am Diet Assoc*. 2007 Nov;107(11):1916–23.
139. Leite FHM, Oliveira MA de, Cremm E de C, Abreu DSC de, Maron LR, Martins PA. Availability of processed foods in the perimeter of public schools in urban areas. *J Pediatr (Rio J)*. Sociedade Brasileira de Pediatria; 2012 Ago;88(4):328–34.
140. Bovell-Benjamin AC, Hathorn CS, Ibrahim S, Gichuhi PN, Bromfield EM. Healthy food choices and physical activity opportunities in two contrasting Alabama cities. *Health Place*. 2009 Jun;15(2):429–38.
141. Lisabeth LD, Sánchez BN, Escobar J, Hughes R, Meurer WJ, Zuniga B, et al. The food environment in an urban Mexican American community. *Health Place*. 2010 Mai;16(3):598–605.
142. Morland K, Wing S, Diez Roux A, Poole C. Neighborhood characteristics associated with the location of food stores and food service places. *Am J Prev Med*. 2002 Jan;22(1):23–9.

143. Walker RE, Keane CR, Burke JG. Disparities and access to healthy food in the United States: A review of food deserts literature. *Health Place*. 2010 Set;16(5):876–84.
144. Zenk SN, Schulz AJ, Israel BA, James SA, Bao S, Wilson ML. Neighborhood racial composition, neighborhood poverty, and the spatial accessibility of supermarkets in metropolitan Detroit. *Am J Public Health*. 2005;95(4):660–7.
145. Kamphuis CBM, Giskes K, de Bruijn G-J, Wendel-Vos W, Brug J, van Lenthe FJ. Environmental determinants of fruit and vegetable consumption among adults: a systematic review. *Br J Nutr*. 2006 Out;96(4):620–35.
146. McCrory MA, Suen VMM, Roberts SB. Biobehavioral influences on energy intake and adult weight gain. *J Nutr*. 2002 Dez;132(12):3830S–3834S.
147. Bodor JN, Rose D, Farley T a, Swalm C, Scott SK. Neighbourhood fruit and vegetable availability and consumption: the role of small food stores in an urban environment. *Public Health Nutr*. 2008 Abr;11(4):413–20.
148. Morland KB, Evenson KR. Obesity prevalence and the local food environment. *Health Place*. 2009 Jun;15(2):491–5.
149. Pearce JR, Hiscock R, Blakely T, Witten K. The contextual effects of neighbourhood access to supermarkets and convenience stores on individual fruit and vegetable consumption. *J Epidemiol Community Health*. 2008 Mar;62(3):198–201.
150. WHO. Global strategy for diet, physical activity and health. Geneva; 2004 p. 18.
151. Sallis JF, Glanz K. Physical activity and food environments: solutions to the obesity epidemic. *Milbank Q*. 2009 Mar;87(1):123–54.
152. Brownson RC, Baker EA, Housemann RA, Brennan LK, Bacak SJ. Environmental and policy determinants of physical activity in the United States. *Am J Public Health*. 2001 Dez;91(12):1995–2003.
153. Giles-Corti B, Donovan RJ. The relative influence of individual, social and physical environment determinants of physical activity. *Soc Sci Med*. 2002 Jun;54(12):1793–812.
154. Macintyre S, Macdonald L, Ellaway A. Lack of agreement between measured and self-reported distance from public green parks in Glasgow, Scotland. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2008 Jan;5:26.
155. Velásquez-Meléndez G, Mendes LL, Padez CMP. Built environment and social environment: associations with overweight and obesity in a sample of Brazilian adults. *Cad Saude Publica [Internet]*. Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 2013 Out;29(10):1988–96.

156. Bauman AE, Bull FCL. Environmental Correlates of Physical Activity And Walking in Adults and Children: A Review of Reviews. *Natl Insitute Heal Clin Excell.* 2007;44.
157. Coombes E, Jones AP, Hillsdon M. The relationship of physical activity and overweight to objectively measured green space accessibility and use. *Soc Sci Med.* 2010 Mar;70(6):816–22.
158. Lee ACK, Maheswaran R. The health benefits of urban green spaces: a review of the evidence. *J Public Health (Oxf).* 2011 Jun;33(2):212–22.
159. Doyle S, Kelly-Schwartz A, Schlossberg M, Stockard J. *Active Community Environments and Health: The Relationship of Walkable and Safe Communities to Individual Health.* J Am Plan Assoc. Routledge; 2006 Mar ;72(1):19–31.
160. Owen N, Cerin E, Leslie E, duToit L, Coffee N, Frank LD, et al. Neighborhood walkability and the walking behavior of Australian adults. *Am J Prev Med.* 2007 Nov;33(5):387–95.
161. Rundle A, Neckerman KM, Freeman L, Lovasi GS, Purciel M, Quinn J, et al. Neighborhood food environment and walkability predict obesity in New York City. *Environ Health Perspect.* 2009 Mar;117(3):442–7.
162. Frank LD, Sallis JF, Conway TL, Chapman JE, Saelens BE, Bachman W. Many Pathways from Land Use to Health: Associations between Neighborhood Walkability and Active Transportation, Body Mass Index, and Air Quality. *J Am Plan Assoc.*2006 Mar;72(1):75–87.
163. Schilling J, Linton LS. The public health roots of zoning: in search of active living's legal genealogy. *Am J Prev Med.* 2005 Fev;28(2 Suppl 2):96–104.
164. Wilson L-AM, Giles-Corti B, Burton NW, Giskes K, Haynes M, Turrell G, et al. The association between objectively measured neighborhood features and walking in middle-aged adults. *Am J Health Promot. American Journal of Health Promotion;* 2011 Mar;25(4):e12–21.
165. Frumkin H. Urban sprawl and public health. *Public Health Rep.* 2002;117(3):201–17.
166. Frank LD, Andresen MA, Schmid TL. Obesity relationships with community design, physical activity, and time spent in cars. *Am J Prev Med.* 2004 Ago;27(2):87–96.
167. Mujahid MS, Diez Roux A V, Morenoff JD, Raghunathan T. Assessing the measurement properties of neighborhood scales: from psychometrics to ecometrics. *Am J Epidemiol.* 2007 Abr;165(8):858–67.

168. Rosenberg D, Ding D, Sallis JF, Kerr J, Norman GJ, Durant N, et al. Neighborhood Environment Walkability Scale for Youth (NEWS-Y): reliability and relationship with physical activity. *Prev Med (Baltim)*. 2009;49(2-3):213–8.
169. Proietti FA, Oliveira CDL, Ferreira FR, Ferreira AD, Caiaffa WT. Unidade de contexto e observação social sistemática em saúde: conceitos e métodos. *Physis Rev Saúde Coletiva*. 2008 Set;18(3):469–82.
170. Boone JE, Gordon-Larsen P, Stewart JD, Popkin BM. Validation of a GIS facilities database: quantification and implications of error. *Ann Epidemiol*. 2008 Mai;18(5):371–7.
171. Thornton LE, Pearce JR, Kavanagh AM. Using Geographic Information Systems (GIS) to assess the role of the built environment in influencing obesity: a glossary. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011 Jan;8(1):71.
172. Miguel A, Monteiro V, Câmara G. Introdução à ciência da geoinformação. 2001. p. 345.
173. Santos SM, Souza W V. Introdução à Estatística Espacial para Saúde Pública. 1º Edição. Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, editors. Brasília: Ministério da Saúde; 2007.
174. Strauch JCM, Mattoso ML de Q, Souza JM. Interoperabilidade de bases de dados espaciais heterogêneas e distribuídas. I Semana Estadual de Geoprocessamento. Rio de Janeiro; 1996.
175. Pouliou T, Elliott SJ. Individual and socio-environmental determinants of overweight and obesity in Urban Canada. *Health Place*. 2010 Mar;16(2):389–98.
176. Powell LM, Slater S, Mirtcheva D, Bao Y, Chaloupka FJ. Food store availability and neighborhood characteristics in the United States. *Prev Med (Baltim)*. 2007;44(3):189–95.
177. Santana P, Santos R, Nogueira H. The link between local environment and obesity: a multilevel analysis in the Lisbon Metropolitan Area, Portugal. *Soc Sci Med*. 2009 Fev;68(4):601–9.
178. Pina M de F, Santos SM, Carvalho MS. Conceitos básicos de Sistemas de Informação geográfica e cartografia aplicados à saúde. 20ª Edição. OPAS. Brasília: OPAS; 2000.
179. Santos ES. Geoprocessamento aplicado a estudos de saúde pública. 2006.
180. Medronho R de A. Geoprocessamento e saúde: uma nova abordagem do espaço no processo saúde-doença. *Política de Saúde*. CICT; 1995;15.

181. Medronho RA, Werneck GL. Análise de Dados Espaciais em Saúde. In: Medronho RA, Bloch K V, Luiz RR, Werneck GL, editors. Epidemiologia. 2ª Edição. São Paulo: Atheneu; 2008. p. 790.
182. Carvalho MS, Souza-Santos R. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. Cad Saude Publica. 2005 Abr;21(2):361–78.



### 3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Viçosa localiza-se na mesorregião da Zona da Mata, no estado de Minas Gerais. Limita-se ao norte com os municípios de Teixeira e Guaraciaba, ao sul com os municípios de Paula Cândido e Coimbra, a leste com os municípios de Cajuri e São Miguel do Anta e a oeste com o município de Porto Firme. Está situada entre as Serras da Mantiqueira, Serra do Caparaó e Serra da Piedade.

A cidade tem como coordenadas geográficas o paralelo de 20° 45' 14" latitude sul e o meridiano de 42° 52' 54" longitude oeste e dista, aproximadamente, 220 km de Belo Horizonte e 350 km do Rio de Janeiro.

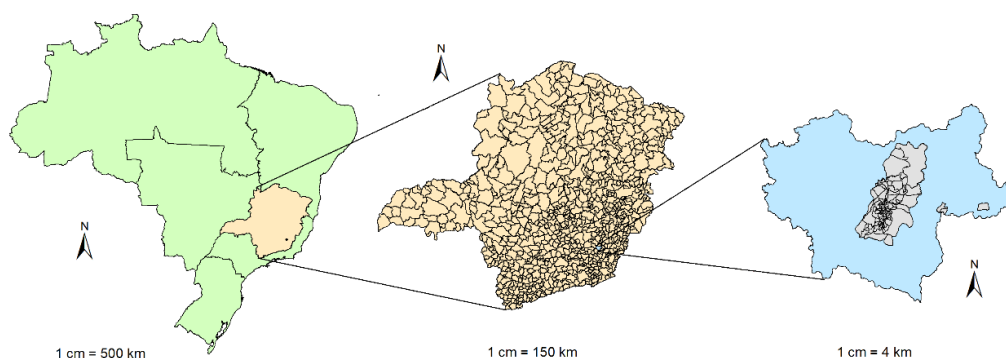


Figura 3- Localização do município de Viçosa, Minas Gerais.

Viçosa possui uma área de 299,39 km<sup>2</sup>, sendo 42km<sup>2</sup> de área urbana, representado na cor cinza na figura 3. Sua população é de 73.333 habitantes, além de uma população flutuante de aproximadamente 20.000 pessoas, composta principalmente de estudantes universitários da Universidade Federal de Viçosa e outras instituições (1).

O município está situado em um planalto, com relevo acidentado, composto por cadeias de montanhas agrupadas, próximas umas das outras, com altas declividades, formando vales estreitos. A área urbana está localizada em um vale, com uma altitude próxima a 649 m, e espaço construído situado em área com declividade de até 15%.

Chama a atenção o fato de, em 2010, o número de apartamentos ter alcançado 44% das unidades residenciais, superando o número de casas (42%). Evidencia-se, assim, um significativo processo de verticalização na cidade (2).

No ano da coleta de dados, 2009, possuía uma população de aproximadamente 71.885 habitantes distribuídos em uma área de 299,397 km<sup>2</sup>. Do total da população 7.719 eram idosos com 60 anos ou mais. Dentre eles, mais da metade era do sexo feminino (55,5%). No que diz respeito à distribuição por faixa etária, 54,8% dos idosos tinham entre 60 e 69 anos e 30,76% entre 70 e 79 anos (3).

No período de 2000 a 2009 a população infanto-juvenil (até 16 anos de idade) sofreu um decréscimo, passando de 17.180 para 14.404 pessoas. A população em idade ativa – PIA (de 16 a 69 anos) aumentou de 45.470 para 54.686. O número de pessoas de 70 anos ou mais saltou de 2.204 para 5.081, representando um acréscimo superior a 100% (1,4).

### **3.1.Referências Bibliográficas**

1. IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (2010). Síntese de Indicadores 2009. 2010; Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2009/pnad\\_sintese\\_2009.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2009/pnad_sintese_2009.pdf).
2. Silva AR da, Carmo MI, Alvarenga SC de, Cruz TA, editors. Retrato Social de Viçosa III. Viçosa - MG: CENSUS; 2010.
3. DATASUS. Indicadores demográficos e socioeconômicos . 2014. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206>
4. IBGE. Censo 2000 [Internet]. 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/censo/>

## **4. OBJETIVO**

### **4.1.Geral**

Analisar a distribuição espacial e os fatores individuais e ambientais associados à adiposidade em idosos residentes no município de Viçosa, MG, no ano de 2009.

### **4.2.Específicos**

- Descrever a distribuição da adiposidade na amostra de idosos do município de Viçosa, MG;
- Identificar os fatores demográficos, sócioeconômicos, comportamentais e de condição de saúde associados à adiposidade em idosos do município de Viçosa, MG;
- Descrever, por meio de análises com geostatística, a distribuição da adiposidade e fatores ambientais associados em idosos do município de Viçosa, MG.

## **5. MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente estudo integra o projeto “Condições de saúde, nutrição e uso de medicamentos por idosos do município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil: um inquérito de base populacional”, conduzido no período de junho a dezembro de 2009. A coleta foi realizada através de entrevistas domiciliares aplicando-se questionário semi-estruturado, com variáveis relativas a condições sociodemográficas, de saúde, sobre o uso de medicamentos e nutrição. No momento da entrevista, os domicílios foram georreferenciados com o uso do GPS (*Global Positioning System*) da marca Garmin com o objetivo de se conhecer a localização espacial de cada participante.

### **5.1. População alvo**

A população alvo deste estudo foi constituída pelos idosos, com 60 ou mais anos de idade, residentes no município de Viçosa (MG). Os idosos foram recenseados durante a Campanha Nacional de Vacinação do Idoso, no período de abril a maio de 2008. Posteriormente, foram obtidos o banco de dados dos Servidores da Universidade Federal de Viçosa, ativos e aposentados, os cadastros dos idosos do Programa de Saúde da Família (PSF), do serviço de fisioterapia municipal, do centro de saúde da mulher, serviço psicossocial, unidade de atendimento, HiperDia e Policlínica, os quais foram confrontados entre si. Esta junção dos bancos objetivou identificar os idosos não participantes da campanha de vacinação de 2008 para complementar a base cadastral. Após a junção dos bancos, o registro de pessoas com 60 anos e mais totalizou 7980, que serviu de base para a obtenção da amostra. Não fizeram parte do presente estudo os idosos institucionalizados.

O cálculo do tamanho amostral foi realizado considerando-se a população fonte de 7980 idosos, nível de confiança de 95%, e prevalências estimadas de 50% e erro tolerado de 4,0%. A partir destes parâmetros, a amostra mínima final seria de 558 idosos, à qual se acrescentou 20% para cobrir possíveis perdas, totalizando 670 idosos a serem estudados. Devido as perdas por recusas, falecimento ou outros motivos (7,3%), foram efetivamente estudados 621 idosos.

A seleção dos participantes foi realizada a partir do cadastro, por amostragem aleatória simples.

## **5.2.Coleta e aquisição de dados**

### *Dados referentes aos idosos estudados*

As entrevistas foram domiciliares e, preferencialmente, pré-agendadas. Duplas de entrevistadores, previamente treinados, localizavam os domicílios e visitavam os idosos com o objetivo de explicar os objetivos da pesquisa. Esses eram então convidados a participar e agendava-se dia e horário para os que aceitavam.

As informações foram obtidas usando-se um questionário semiestruturado com a maioria das perguntas fechadas e pré-codificadas. O questionário era aplicado diretamente ao idoso, mas caso ele expressasse alguma dificuldade o respondente próximo o auxiliava. Cerca de 25,7% dos idosos foram auxiliados em alguma seção do questionário, sendo a grande maioria dos auxílios prestada por familiares (95%).

### **Medidas antropométricas**

O peso foi aferido em balança portátil (eletrônica digital – LC 200pp, Marte Balanças e Aparelhos de Precisão Ltda., Santa Rita do Sapucaí, Brasil), com capacidade de 199,95kg e precisão de 50g, com os idosos vestindo roupas leves, sem sapatos e sem agasalhos. Os idosos estavam em posição ortostática, com os braços estendidos e o olhar voltado para o horizonte (1,2).

A estatura foi aferida com o auxílio de um estadiômetro portátil com extensão de 2,13 metros, dividido em centímetros e subdividido em milímetros (Alturaexata, Belo Horizonte, Brasil). Para aferição da estatura os idosos estavam descalços, com os calcanhares juntos, em posição ereta, encostados no estadiômetro e com o olhar fixo na altura da linha do horizonte (1,2).

O perímetro da cintura foi aferido por meio de fita métrica milimetrada, flexível e inelástica, ajustada junto ao corpo, mas sem compressão dos tecidos. Foi verificada a medida do ponto médio entre o último arco costal e a crista ilíaca com o indivíduo em posição ortostática. A leitura foi realizada no momento da expiração(3,4).

O perímetro do quadril foi obtido colocando-se uma fita métrica flexível e inelástica ao redor da região do quadril, na área de maior protuberância, sem comprimir a pele (2,5).

As medidas de peso, altura e perímetro da cintura dos idosos que apresentaram problemas posturais, amputação da perna ou dificuldade de manter-se de pé foram excluídas, as quais corresponderam a 11,3% (n=70) e 2,6% (n=16), respectivamente, mantendo-se a análise das outras informações referentes a esses idosos. Maiores detalhes referentes à metodologia do projeto podem ser obtidos em Nascimento et al. (6).

Para avaliar a adiposidade dos idosos foi calculado o IMC, obtido por meio do peso (kg) dividido pela estatura elevada ao quadrado (m<sup>2</sup>). Os pontos de corte adotados para a avaliação foram os propostos por Lipschitz (3) (Quadro 1).

Quadro 1: Pontos de cortes para classificação do Índice de Massa Corporal (IMC) em Idosos.

Classificação	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
Baixo peso	<22
Eutrofia	22 a 27
Excesso de peso	>27

Fonte: Lipschitz, D. A. (1994) (3)

O perímetro da cintura foi analisado de acordo com os pontos de corte da OMS, com risco para doenças associadas à obesidade (Quadro 2).

Quadro 2: Pontos de corte para classificação do risco de morbidades de acordo com o perímetro da cintura.

	Risco elevado	Risco muito elevado
Mulheres	≥80 cm	≥88 cm
Homens	≥94 cm	≥102 cm

Fonte: WHO, 1998

Para a RCQ, calculou-se a razão: Perímetro da cintura(cm)/perímetro do quadril (cm). Foram utilizados os pontos de corte da WHO (5), de acordo com o risco aumentado de apresentar doenças relacionadas à adiposidade.

Quadro 3: Pontos de corte para classificação do risco de morbidades de acordo com o a relação cintura quadril.

	Risco
Mulheres	>0,85
Homens	>0,90

Fonte: WHO, 1998 (5)

Para a relação cintura estatura (RCEst: perímetro da cintura (cm)/estatura (cm)) foram utilizados os pontos de corte sugeridos por Pitanga e Lessa (2006) (7).

O Índice de Adiposidade Corporal (IAC), que estima o percentual de gordura corporal baseado na estatura e no perímetro do quadril, foi calculado por meio da fórmula ( $IAC = (\text{perímetro do quadril} / \text{altura } 1,5) - 18$ ) (8). Por não haver pontos de corte para idosos, a índice foi analisado como variável contínua.

### **Avaliação da capacidade funcional**

Para a avaliação da capacidade funcional dos idosos adaptou-se a escala de Katz et al. (9) para as atividades de vida diária (AVD) e a escala de Lawton e Brody (10) para as atividades instrumentais de vida diária (AIVD). As AVD são compostas pelas capacidades funcionais sensoriais e motoras e estão subjacentes aos padrões fundamentais de organização de comportamento (11) e incluem as atividades como: banhar-se, vestir-se, alimentar-se, ir ao banheiro, caminhar de um cômodo a outro dentro de casa e levantar-se da cama para uma cadeira (9). Já as AIVD são tarefas mais complexas associadas com a vida independente na comunidade. Integram as capacidades cognitivas, emocionais e físicas (11) e incluem atividades como, por exemplo: fazer compras, telefonar, utilizar o transporte público, realizar tarefas domésticas, preparar uma refeição, cuidar do próprio dinheiro, tomar os medicamentos e lavar e passar a roupa (10). As habilidades para realização das AVD e AIVD foram categorizadas em: i. não tem dificuldade; ii. tem pequena dificuldade; iii. tem grande dificuldade; iv não consegue e v. não faz (12). Para fins de análise, a capacidade funcional foi dicotomizada em adequada e inadequada, de

acordo com a metodologia proposta por Flieder e Peres (12). Foram consideradas com capacidade inadequada aquelas pessoas que relataram alguma dificuldade para realizar seis ou mais atividades (categoria ii e iii) ou quando o indivíduo sentia-se inábil para fazer três atividades do total proposto (categoria iv), considerando o conjunto de AVD e AIVD.

#### *Dados geográficos*

Para a caracterização dos dados ambientais foi utilizada a base de dados georreferenciada de setores censitários disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o município de Viçosa com os dados relativos ao Censo realizado no ano de 2010 (13)

Foram utilizados os dados disponibilizados pelo IBGE referentes à setores censitários: número de domicílios, número de analfabetos maiores de 5 anos, raça, renda per capita e entorno dos domicílios (presença de calçadas, meio-fio, pavimentação, arborização e iluminação pública).

Como base complementar foram utilizados os dados disponibilizados pelo portal Viçosa Digital (<http://www.ide.ufv.br:8008/geoportal/>) que possui seu conteúdo geoespacial referente ao ano de 2009. Foram utilizados os dados referentes à: perímetro do município, malha de ruas, serviços e perfil empresarial do município de Viçosa, MG (14).

Informações relativas ao ambiente alimentar (mercados e hortifrúteis), locais para atividade física (praças, clubes e academias) foram obtidas a partir das páginas amarelas de uma lista telefônica do município do ano de 2009. Primeiramente foi feita uma listagem com todos os estabelecimentos divididos de acordo com o tipo e serão coletados os seus respectivos endereços. Posteriormente, a partir de seu endereço, os estabelecimentos foram georreferenciados com auxílio das ferramentas Google Earth e Google Street View com o objetivo que sua localização fosse a mais exata possível. Num outro momento, os dados obtidos na forma de pontos e separados em camadas de acordo com o tipo de estabelecimento, foram incorporados à camadas referentes aos setores censitários (15).

Os setores censitários foram eleitos como a menor unidade de análise, ou seja, a menor unidade territorial, formada por área contínua, com dimensão adequada à realização da coleta de dados por um pesquisador que vai a campo por ocasião do censo (13).



A partir da proposta do cálculo de *Walkability* sugerida por Frank et al., (16) a qual utiliza as variáveis densidade residencial, uso misto do solo e conectividade das ruas, foi construído um índice de walkability local a partir da média geométrica das variáveis relativas à cada setor censitário.

A conectividade das ruas foi calculada a partir da malha de ruas disponível, enumerando as intersecções entre as ruas por setor censitário.

As praças públicas foram localizadas e georreferenciadas e foi criado o índice Infraestrutura para a caminhada a partir da média geométrica das variáveis relativas ao entorno dos domicílios disponibilizada pelo último Censo realizado pelo IBGE (13). Foram utilizadas as variáveis: iluminação pública, arborização, presença de calçadas, meio-fio e presença de pavimentação.

### **5.3. Variáveis do estudo**

#### 5.3.1. Variável dependente

Para este estudo, a variável dependente foi a adiposidade, determinada a partir dos seguintes indicadores antropométricos: Perímetro da cintura (PC), Relação Cintura Estatura (RCEst), Índice de Massa Corporal (IMC), Índice de Adiposidade Corporal (IAC) e Relação Cintura Quadril (RCQ).

#### 5.3.2. Variáveis independentes

As variáveis independentes foram selecionadas por meio de revisão da literatura e adaptadas de acordo com as variáveis disponíveis na no banco de dados da pesquisa e dos dados georreferenciados disponíveis. Devido a diferentes critérios metodológicos, na população rural foram consideradas apenas as variáveis individuais, enquanto que na população urbana foram avaliadas as variáveis individuais e ambientais.

As variáveis ambientais selecionadas para este estudo foram: densidade populacional, mercados, lojas especializadas em frutas legumes e verduras, parques, praças públicas e locais para a prática de atividade física, infraestrutura para a caminhada walkability, renda per capita inferior a ½ salário mínimo, raça negra, analfabetismo.

Quadro 4: Descrição das variáveis ambientais

Variável	Descrição
Taxa de analfabetismo	A partir dos dados do Censo 2010 foi extraída o número de indivíduos analfabetos maiores de 5 anos e dividido pelo total de pessoas maiores de 5 anos por setor censitário
Proporção de indivíduos que declararam ser de cor negra	A partir dos dados do Censo 2010 foram extraídos os dados referentes ao número de pessoas que se declararam como sendo de cor negra, sendo calculado a proporção em relação ao total de pessoas respondentes.
Renda média per capita	A renda média per capita foi obtida a partir dos dados do censo 2010 sendo considerado para o cálculo a renda familiar e incluídas para a divisão todas as pessoas, ocupadas ou não.
Infraestrutura para a caminhada	A infraestrutura para a caminhada foi obtida a partir da média geométrica das variáveis relativas ao entorno dos domicílios de cada setor censitário disponibilizada pelo último censo realizado pelo IBGE (2010). Foram utilizadas as variáveis: iluminação pública, arborização, presença de calçadas, meio-fio e presença de pavimentação.
Walkability	A partir da proposta do cálculo de <i>Walkability</i> sugerida por Frank et al. (16) a qual utiliza as variáveis densidade residencial, uso misto do solo e conectividade das ruas, foi construído um índice de walkability local a partir da média geométrica dessas variáveis relativas à cada setor censitário.
Uso misto do solo	O Uso misto do solo foi calculado a partir do número de estabelecimentos comerciais por acre em cada setor censitário.

As variáveis individuais selecionadas foram: idade, sexo (masculino e feminino), escolaridade (nunca estudou, até séries iniciais do ensino fundamental; séries finais do ensino fundamental ou mais) renda (quartis), co-habitação; Hábitos de vida: prática da atividade física (sim ou não), tabagismo (sem história de tabagismo, ex-tabagista, tabagista atual); consumo de álcool (sim, não e ex-alcoolista); Indicadores das condições de saúde: Capacidade Funcional (adequada e inadequada) e morbidades auto-referidas

(diabetes, hipertensão, dislipidemia e doenças osteomusculares) As morbidades foram investigadas a partir da pergunta sobre se alguma vez na vida um médico ou outro profissional de saúde relatou alguma condição em particular.

#### **5.4. Análise dos dados:**

A análise dos dados individuais incluiu distribuição de frequências simples, testes t de *student* e a análise de variância complementada com teste de Bonferroni, além da análise multivariada por meio de regressão linear. As variáveis dependentes foram testadas quanto à normalidade por meio do teste de Shapiro-Wilk e aquelas que não apresentaram distribuição normal sofreram transformação logarítmica.

Para rejeição da hipótese de nulidade adotou-se como nível de significância estatística = 0,05 para todas as comparações.

A regressão linear múltipla foi utilizada a fim de verificar os efeitos ajustados das variáveis independentes. As variáveis que na análise bivariada se associaram à variável dependente com  $p < 0,20$  foram incluídas no modelo. O modelo final foi obtido utilizando-se o método de “trás para frente”, com teste de significância da eliminação da variável em cada estágio. As variáveis que se associaram à variável dependente com  $p < 0,05$  permaneceram no modelo final. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do *software* Stata 9.

A análise espacial foi realizada com o auxílio do programa ArcGis versão 10.2 e SatScan versão 9.2. Inicialmente foram georreferenciados os atributos referentes a cada idoso entrevistado tendo como base as coordenadas obtidas com o GPS no momento da entrevista.

Para análise dos dados pontuais (em forma de pontos) foram construídos mapas de Kernel, procedimento estatístico não paramétrico de suavização de pontos em uma superfície geográfica de acordo com a densidade de pontos (casos) ponderada pela classificação das medidas antropométricas (Para o IMC foi atribuído valor 0 (zero) para baixo peso e eutróficos, 1 para IMC  $>27$  e 2 para IMC  $>30$ . Para o PC foi atribuído valor 0 para normal, 1 para risco aumentado e 2 para risco muito aumentado. Para a RCE e RCQ foi atribuído valor 0 para indivíduos sem risco e 1 para indivíduos em risco de acordo com os pontos de corte definidos para cada medida). Para a análise foi considerado um raio de influência de 300m, e função Kernel quadrática.

Posteriormente, empregou-se a estatística espacial de varredura, utilizando o modelo probabilístico de Poisson (17–19) para testar a hipótese nula de que a distribuição espacial de casos de adiposidade pelos diferentes métodos antropométricos ocorre aleatoriamente nos setores censitários do município.

Para análise espacial de áreas, inicialmente, foi realizada a espacialização dos dados não disponíveis na forma de setor censitário, com o uso da técnica de interseção de pontos em polígonos. Concluída a interseção dos planos de informação e levantada a relação caso/região, procedeu-se ao tratamento estatístico de classificação dos dados. Foram elaborados mapas do percentual de cada variável utilizando-se, como ponto de corte para o intervalo das classes, o quintil.

Em seguida, procedeu-se à análise de autocorrelação espacial global das variáveis utilizando-se o índice de Moran. Para verificar a associação local dos dados foi aplicado o indicador de associação espacial Moran Local (LISA) que explora o grau de dependência espacial a partir de uma estimativa de segunda ordem, ou seja, um tipo de covariância espacial entre os polígonos (20,21).

Conforme o mapeamento original, o sistema de projeção a ser utilizado foi o UTM, fuso 23, e a definição de datum foi o SIRGAS 2000.

### **5.5.Procedimentos éticos**

A entrevista foi realizada após a assinatura do termo de consentimento pelo idoso ou seu cuidador, e o protocolo da pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa – processo nº 027/2008.

## 5.6.Referências Bibliográficas

1. Jelliffe D. The assessment of the nutritional status of the community. Monogr Ser World Health Organ. 1966 ;(53):3–271.
2. WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry report of a expert committee technical report series. [Internet]. World Health Organization technical report series. Geneva: World Health Organization; 1995. Disponível em: [http://www.who.int/childgrowth/publications/physical\\_status/en/](http://www.who.int/childgrowth/publications/physical_status/en/)
3. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. Prim Care [Internet]. 1994;21(1):55–67. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8197257>
4. Alberti KGMM, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. Diabet Med [Internet]. 1998 Jul;15(7):539–53. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9686693>
5. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. World Health Organization technical report series. 1998 p. i–xii, 1–253.
6. Nascimento CDM, Ribeiro AQ, Cotta RMM, Acurcio FDA, Peixoto SV, Priore SE, et al. Factors associated with functional ability in Brazilian elderly. Arch Gerontol Geriatr [Internet]. 2012;54(2):e89–94. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21925745>
7. Pitanga FJG, Lessa I. Razão cintura-estatura como discriminador do risco coronariano de adultos. Rev Assoc Med Bras [Internet]. 2006;52(3):157–61. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-42302006000300016&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302006000300016&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)
8. Bergman R, Stefanovski D, Buchanan T. A better index of body adiposity. Obesity [Internet]. 2011;19(5):1083–9. Disponível em: [http://www.nature.com/oby/journal/v19/n5/full/oby201138a.html?WT.ec\\_id=OBY-201105](http://www.nature.com/oby/journal/v19/n5/full/oby201138a.html?WT.ec_id=OBY-201105)
9. Katz S. Studies of Illness in the Aged. JAMA [Internet]. American Medical Association; 1963;185(12):914. Disponível em: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=666768>
10. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. Gerontologist [Internet]. 1969;9(3):179–86. Disponível em: <http://europepmc.org/abstract/MED/5349366>
11. Alves LC, Leite I da C, Machado CJ. Conceituando e mensurando a incapacidade funcional da população idosa: uma revisão de literatura. Cien Saude Colet [Internet]. ABRASCO - Associação Brasileira de Saúde Coletiva; 2008

Aug;13(4):1199–207. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232008000400016&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000400016&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)

12. Fiedler MM, Peres KG. Capacidade funcional e fatores associados em idosos do Sul do Brasil: um estudo de base populacional. *Cad Saude Publica* [Internet]. Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 2008;24(2):409–15. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2008000200020&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2008000200020&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)
13. IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (2010). Síntese de Indicadores 2009. 2010; Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2009/pnad\\_sintese\\_2009.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2009/pnad_sintese_2009.pdf).
14. Geoportal - Viçosa Digital [Internet]. 2014. Disponível em: <http://www.ide.ufv.br:8008/geoportal/index.php>
15. Google Earth [Internet]. Disponível em: <https://maps.google.com.br/>
16. Frank LD, Schmid TL, Sallis JF, Chapman J, Saelens BE. Linking objectively measured physical activity with objectively measured urban form: findings from SMARTRAQ. *Am J Prev Med* [Internet]. 2005;28(2 Suppl 2):117–25. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15694519>
17. Kulldorff M, Nagarwalla N. Spatial disease clusters: Detection and inference. *Stat Med* [Internet]. 1995;14(8):799–810. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1002/sim.4780140809>
18. Kulldorff M. A spatial scan statistic. *Commun Stat - Theory Methods* [Internet]. Taylor & Francis; 1997;26(6):1481–96. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03610929708831995>
19. Kulldorff M. SatScan - Software for the Spatial and Space-Time Scan Statistics [Internet]. 2007. Disponível em: <http://www.satscan.org/>
20. Druck S, Carvalho MS, Câmara G, Miguel A. LIVRO : Análise Espacial de Dados Geográficos. Druck, S.; Carvalho, M.S.; Câmara, G.; Monteiro AV., editor. Brasília: EMBRAPA; 2004.
21. Anselin L. Local Indicators of Spatial Association-LISA. *Geogr Anal* [Internet]. 2010;27(2):93–115. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1. Artigo Original 1: Fatores associados à adiposidade em idosos segundo dois índices antropométricos

#### 6.1.1. Resumo

**Objetivo:** Determinar os fatores associados à adiposidade em idosos, estratificados por sexo, utilizando como desfecho a adiposidade avaliada segundo dois índices antropométricos, Índice de Massa Corporal (IMC) e Índice de Adiposidade Corporal (IAC).

**Métodos:** Utilizaram-se dados referentes à pesquisa “Condições de saúde, nutrição e uso de medicamentos por idosos do município de Viçosa (MG): um inquérito de base populacional”, realizada em 2009. Estudo observacional, de corte transversal, com amostra de 621 idosos residentes no município de Viçosa, MG. As entrevistas foram domiciliares e utilizou-se questionário contendo informações sociodemográficas e de condições de saúde. O peso, altura e perímetro da cintura e do quadril foram obtidos no momento da entrevista e posteriormente calculou-se o IMC e o IAC. Foram analisadas variáveis sociodemográficas, características de estilo de vida, condições de saúde, perímetro da cintura e capacidade funcional. A análise dos dados incluiu distribuição de frequências simples, testes t de *student* e a análise de variância complementada com teste de Bonferroni, além da análise multivariada por meio de regressão linear.

**Resultados:** Nas mulheres, se associaram ao aumento médio do IMC e ao IAC as variáveis idade, hipertensão e doenças osteomusculares. Já nos homens se associaram ao IMC o hábito tabágico e dislipidemia. Com exceção da idade, as variáveis que se associaram ao IMC, também foram associadas ao IAC. Verificou-se que o IMC médio apresentou melhor desempenho associando-se com mais variáveis relacionadas à adiposidade do que IAC.

**Conclusão:** O IAC não apresentou melhor desempenho que o IMC quando avaliados os fatores associados à adiposidade em idosos.

**Palavras-chave:** Índice de Massa Corporal, Índice de Adiposidade Corporal, idosos, adiposidade.

### 6.1.2. Introdução

A obesidade é uma doença crônica de etiologia complexa e com múltiplos fatores associados, tais como hábitos de vida, características socioambientais e susceptibilidade genética/biológica (1).

Em idosos, associa-se a perda acelerada da função cognitiva, fragilidade e incapacidade funcional e morte prematura por doença cardiovascular (DCV), diabetes, câncer e doenças musculoesqueléticas e outras doenças crônicas não transmissíveis (2,3). Essas enfermidades afetam tanto a qualidade de vida e a longevidade quanto gera altos custos para os sistemas de saúde (4,5).

Diante do processo acelerado do envelhecimento da população de países como o Brasil (6) e do concomitante aumento da prevalência de excesso de peso e obesidade populacional, devem ser investigados os fatores que determinam ou que estão associados ao aumento do peso com vistas a implementar intervenções mais eficazes no tratamento/prevenção dessa condição.

O IMC é recomendado pela OMS como indicador de gordura corporal de fácil mensuração e baixo custo (7). O índice é altamente correlacionado com medidas da gordura corporal total de indivíduos adultos de ambos os sexos, assim como com outros indicadores antropométricos de gordura subcutânea e abdominal (8). Todavia, como indicador de risco no idoso, ele tem restrições, em razão de não refletir, principalmente, a distribuição regional de gordura que ocorre com o processo de envelhecimento (9).

Como alternativa ao IMC foi proposto o Índice de Adiposidade Corporal (IAC) baseado na estatura e no perímetro do quadril ( $IAC = (\text{perímetro do quadril} / \text{altura } 1,5) - 18$ ). Este índice apresentou uma alta correlação com a medição de gordura corporal em adultos por *absorciometria por raio X com dupla energia* (DEXA) em afro-americanos e mexicanos-americanos (10), indicando que poderia substituir o IMC. Porém esse índice ainda é pouco estudado em idosos.

O IAC permite cálculo de uma estimativa do percentual de gordura corporal com a mesma fórmula para homens e mulheres. (11). Entretanto, são necessários estudos que demonstrem a viabilidade desse índice como indicador de adiposidade em idosos.

O objetivo da presente investigação foi determinar os fatores associados à adiposidade em idosos, estratificados por sexo, utilizando como desfecho a adiposidade avaliada segundo dois índices antropométricos, IMC e IAC. Busca-se, ainda, discutir e



comparar os resultados segundo os diferentes índices empregados na avaliação da distribuição de gordura corporal em idosos.

### 6.1.3. Métodos

#### ***Delineamento, população-alvo e amostra***

O presente estudo integra o projeto de pesquisa “Condições de saúde, nutrição e uso de medicamentos por idosos do município de Viçosa (MG): um inquérito de base populacional”, um estudo epidemiológico transversal de base populacional no município de Viçosa, Minas Gerais, durante o ano de 2009, conduzido pelo Departamento de Nutrição e Saúde, da Universidade Federal de Viçosa e financiado pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

Foram estudados 621 idosos com mais de 60 anos, da zona urbana e rural, selecionados a partir de amostragem aleatória simples da população fonte de 7.980 idosos. Os idosos institucionalizados foram excluídos da amostra. Maiores detalhes referentes à metodologia do projeto podem ser obtidos em Nascimento et al. (12).

#### ***Variáveis do estudo***

A variável dependente desse estudo foi a adiposidade aferida por meio de Índice de Massa Corporal (IMC) e Índice de adiposidade Corporal (IAC) como variáveis contínuas.

As variáveis individuais selecionadas foram: idade (anos e faixa etária), sexo (masculino e feminino), escolaridade (nunca estudou, até séries iniciais do ensino fundamental; séries finais do ensino fundamental ou mais) renda individual (quartis), co-habitação (vive só e não vive só); Prática da atividade física (sim ou não), tabagismo (sem história de tabagismo, ex-tabagista, tabagista atual); consumo de álcool (sim, não e ex-alcoolista); Capacidade Funcional (adequada e inadequada) e morbidades auto-referidas (diabetes, hipertensão, dislipidemia e doenças osteomusculares).

As morbidades foram investigadas a partir da pergunta sobre se alguma vez na vida um médico ou outro profissional de saúde relatou alguma condição em particular; perímetro da cintura e capacidade funcional (adequada ou inadequada).

### *Coleta de dados*

Para a coleta de dados, utilizou-se como instrumento um questionário semiestruturado, testado em fase piloto, com a maioria das perguntas fechadas e pré-codificadas.

A renda foi obtida a partir da soma dos rendimentos individuais de cada idoso entrevistado considerando aposentadoria, pensão e outras formas de renda e dividida em quartis.

Para avaliar a capacidade funcional, foi utilizada uma escala de auto-avaliação com 12 tipos de atividades que incluiu Atividades da Vida Diária (AVDs) e Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVDs). Para AVDs, foi utilizada a escala desenvolvida por Katz et al. (15), incluindo as seguintes atividades: tomar banho, vestir, comer, ir ao banheiro, andar de uma sala para outra dentro de casa e transferência da cama para a cadeira. Quanto às AIVDs, as seguintes atividades foram consideradas: preparar ou cozinhar alimentos, usar o telefone, deixar a casa ou pegar um ônibus, tomar a medicação, administrar o dinheiro, compras, limpeza da casa, fazer artesanato e de lavar e passar roupa (16).

O peso foi medido em balança portátil (eletrônica digital) com uma capacidade de 199,95 kg e precisão de 50 gramas. A altura foi medida com um estadiômetro portátil, com comprimento de 2,13 metros, dividida em centímetros e subdividida em milímetros (13).

O perímetro da cintura (PC) foi medido usando uma fita métrica inelástica, posicionada no ponto médio entre a margem inferior da última costela e a crista ilíaca no plano horizontal. Foram utilizados os pontos de corte preconizados por Lean, Han e Morrison (14): 80 e 88 cm para mulheres e 94 e 102 cm para homens, caracterizando risco (nível 1) e risco aumentado (nível 2).

O perímetro do quadril foi medido na região glútea mais proeminente (13).

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado por meio da fórmula:  $IMC = \text{peso (kg)}/\text{altura (m)}^2$  e o Índice de Adiposidade Corporal por meio da fórmula  $IAC = (\text{perímetro do quadril (cm)}/(\text{altura (m)})^{1.5}) - 18$ .

Foram excluídos da amostra os indivíduos que não apresentavam dados referentes à altura, peso, e perímetro do quadril (n=75). Também foram excluídos os outliers com IAC maior que 50,00 (n=14).

### ***Análise dos dados***

As variáveis dependentes foram testadas quanto à normalidade por meio do teste de Shapiro-Wilk e aquelas que não apresentaram distribuição normal sofreram transformação logarítmica.

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva dos dados. Foram aplicados os testes t de *student* e a análise de variância complementada com teste de Bonferroni para verificar o efeito de cada variável independente sobre o IMC e IAC.

Foi construída uma matriz de correlação entre IMC, IAC e o Perímetro da Cintura para avaliar a associação entre esses índices, sendo apresentados os resultados segundo o sexo.

A regressão linear múltipla foi utilizada a fim de verificar os efeitos ajustados das variáveis independentes. As variáveis que na análise bivariada se associaram à variável dependente com  $p < 0,20$  foram incluídas no modelo. O modelo final foi obtido utilizando-se o método de “trás para frente”, com teste de significância da eliminação da variável em cada estágio. As variáveis que se associaram à variável dependente com  $p < 0,05$  permaneceram no modelo final. Para todos os testes, utilizou-se nível de significância de 5%. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do *software* Stata 9.

### ***Procedimentos éticos***

A entrevista foi realizada após a assinatura do termo de consentimento pelo idoso ou seu cuidador, e o protocolo da pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa – processo nº 027/2008.

#### **6.1.4. Resultados**

Para o presente artigo foram efetivamente estudados 532 idosos com idade entre 60 e 94 anos. A amostra foi constituída por 261 mulheres (49,1%) e 271 homens (50,9%). A maior parte dos idosos apresentava idade até 69 anos (55,5%) e vivia com companheiro ou outras pessoas (89,1%). Quanto aos fatores socioeconômicos, 77,8% dos idosos tinha até 4 anos de estudo e 52,1% possuía renda superior ao 2º quartil (R\$600,00).

Verificou-se alta correlação entre IMC, IAC e PC principalmente entre as mulheres (dados não apresentados). Por esse motivo esses índices não entraram na análise como variáveis explicativas. A maioria dos idosos apresentou perímetro da cintura

aumentado (56,13% dos homens e 93,85% das mulheres), especialmente as mulheres, com 71,5% delas apresentando perímetro da cintura superior à 88cm. Dentre as doenças auto referidas pelos idosos a hipertensão e a dislipidemia foram mais frequentes (75,0% e 57,0%, respectivamente), sendo que as mulheres apresentaram as maiores proporções. A maior parte dos participantes não praticava atividade física (67,48%) e o hábito de fumar foi mais comum entre os homens (17,34%).

Nas análises bivariadas entre cada variável independente e os desfechos, observou-se nas mulheres maiores médias de IMC nos seguintes grupos: perímetro da cintura aumentado (nível 1), faixa etária de 60 a 69 anos, presença de diabetes, hipertensão e doenças osteomusculares. Para o IAC as maiores médias foram observadas nos grupos: perímetro da cintura aumentado (nível 2), presença de hipertensão e doenças osteomusculares (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição do índice de Massa Corporal e do Índice de Adiposidade Corporal de homens idosos, segundo variáveis sociodemográficas, comportamentais e de saúde, Viçosa, MG, 2009.

Variáveis	Homens							Mulheres						
	N (%)	IAC Média	DP	Valor-p	IMC Média	DP	Valor-p	N (%)	IAC Média	DP	Valor-p	IMC Média	DP	Valor-p
<b>Perímetro da Cintura</b>														
Normal	118 (43,87)	26,01 <sup>a</sup>	2,50	<0,001	22,23 <sup>a</sup>	2,41	<0,001	16 (6,15)	28,87 <sup>a</sup>	3,94	<0,001	19,35 <sup>a</sup>	2,74	<0,001
Aumentado (nível 1)	77 (28,62)	28,32 <sup>b</sup>	2,76		26,37 <sup>b</sup>	1,91		58 (22,31)	31,83 <sup>b</sup>	3,51		23,54 <sup>b</sup>	1,98	
Muito aumentado (nível 2)	74 (27,51)	30,19 <sup>c</sup>	3,67		30,61 <sup>c</sup>	3,71		186 (71,54)	37,24 <sup>c</sup>	4,50		29,51 <sup>c</sup>	3,95	
<b>Faixa etária</b>														
60-69	147 (54,24)	27,82 <sup>a</sup>	3,61	0,955	26,41	4,74	0,007	148 (56,70)	35,90	5,32	0,355	27,32	4,97	<0,001
70-79	98 (36,16)	27,84 <sup>a</sup>	3,12		25,18	3,75		85 (32,57)	35,15	4,87		26,05	4,20	
80 ou mais	26 (9,59)	27,62 <sup>c</sup>	3,28		23,82	4,01		28 (10,73)	34,66	4,45		24,68	3,75	
<b>Escolaridade</b>														
Nunca estudou	30 (11,11)	28,17	2,86	0,699	25,16	5,10	0,056	41 (15,71)	36,67	4,59	0,226	28,10	4,47	0,705
Primário completo ou incompleto	171 (63,33)	27,86	2,55		25,39	4,35		171 (65,52)	35,44	5,34		27,49	4,82	
Primeiro grau completo	69 (25,56)	27,56	3,28		26,82	4,41		49 (18,77)	34,85	4,47		27,30	4,97	
<b>Renda</b>														
1º quartil	12 (4,44)	28,93	3,16	0,478	25,83 <sup>a</sup>	3,36	<0,001	54 (20,93)	36,09	5,45	0,344	28,12	4,46	0,607
2º quartil	77 (28,52)	27,47	3,46		23,97 <sup>c</sup>	4,57		110 (42,64)	35,92	5,70		27,44	5,45	
3º quartil	69 (25,56)	27,71	3,48		26,17 <sup>b</sup>	3,95		63 (24,42)	34,91	3,88		27,75	3,99	
4º quartil	112 (41,48)	28,00	3,35		26,91 <sup>c</sup>	4,23		31 (12,02)	34,56	4,18		26,72	4,36	
<b>Tabagismo</b>														
Nunca fumou	87 (32,10)	28,28 <sup>a</sup>	3,74	<0,001	26,21 <sup>a</sup>	4,75	<0,001	192 (73,56)	35,45	5,06	0,558	27,50	4,79	0,497
Ex fumante	137 (50,55)	28,16 <sup>a</sup>	3,24		26,17 <sup>a</sup>	4,13		53 (20,31)	36,08	5,39		28,05	4,88	
Fuma atualmente	47 (17,34)	25,95 <sup>b</sup>	2,50		23,51 <sup>b</sup>	3,91		16 (6,13)	34,62	4,49		26,58	4,40	
<b>Atividade Física</b>														
Não	199 (73,43)	27,61	3,45	0,109	25,45	4,45	0,092	160 (61,30)	35,83	5,01	0,222	27,74	4,93	0,420
Sim	72 (26,57)	28,36	3,20		26,47	4,21		101 (38,70)	35,04	5,20		27,25	4,53	
<b>Diabetes</b>														
Não	224 (82,66)	27,72	3,35	0,345	25,34	4,26	0,002	189 (72,41)	35,15	5,04	0,051	27,16	4,83	0,036
Sim	47 (17,34)	28,24	3,62		27,54	4,68		72 (27,59)	36,52	5,11		28,55	4,53	

Continuação tabela 1

<b>Hipertensão</b>														
Não	79 (29,15)	27,45	2,72	0,257	24,93	3,82	0,0586	54 (20,69)	33,48	4,40	<0,001	25,56	3,97	<0,001
Sim	192 (70,85)	27,96	3,64		26,05	4,59		207 (79,31)	36,06	5,13		28,07	4,85	
<b>Dislipidemia</b>														
Não	146 (53,87)	27,08	2,91	<0,001	24,50	3,73	<0,001	83 (31,80)	35,08	5,17	0,327	26,98	4,80	0,195
Sim	125 (46,13)	28,67	3,72		27,15	4,71		178 (68,20)	35,74	5,05		27,81	4,76	
<b>Doenças Osteomusculares</b>														
Não	235 (86,72)	27,73	3,59	0,299	25,70	4,67	0,8256	171 (65,52)	34,61	5,04	<0,001	26,63	4,52	<0,001
Sim	36 (13,28)	28,36	3,37		25,87	4,37		90 (34,48)	37,26	4,89		29,30	4,78	
<b>Capacidade Funcional</b>														
Inadequada	246 (90,77)	27,74	3,29	0,265	25,76	4,34	0,6336	222 (85,71)	35,40	5,05	0,419	27,52	4,64	0,888
Adequada	25 (9,23)	28,54	4,33		25,32	5,09		37 (14,29)	36,14	5,42		27,64	5,71	

\*Valores acompanhados da mesma letra não diferem entre si no teste de Bonferroni

Já nos homens, as maiores médias de IMC foram observadas nos grupos: perímetro da cintura aumentado (nível 2), faixa etária de 60 a 69 anos, quartil mais alto de renda, sem hábito tabágico, com consumo de álcool, presença de diabetes e dislipidemia. Já para o IAC foram: perímetro da cintura aumentado (nível 2), nunca ter fumado e presença de dislipidemia (Tabela 2).

Tabela 2 - Coeficientes de regressão linear (bruto e ajustado), respectivos intervalos de confiança e valor-p para Índice de Adiposidade Corporal (IAC) de homens idosos, segundo variáveis independentes estudadas. Viçosa, MG, 2009.

	$\beta$	IC95%	$\beta$ ajustado	IC95%	Valor-p
<b>Renda</b>					
1º quartil	0,00	-			*
2º quartil	-0,06	-0,13 a 0,02			
3º quartil	-0,05	-0,12 a 0,03			
4º quartil	-0,03	-0,11 a 0,04			
<b>Tabagismo</b>					
Nunca fumou	0,00	-	0,00	-	0,000
Ex fumante	0,00	0,00 a 0,03	-0,01	-0,04 a 0,02	
Fuma atualmente	-0,08	-0,12 a -0,04	-0,08	-0,12 a -0,04	
<b>Atividade Física</b>					
Não	0,00	-			*
Sim	0,03	-0,00 a 0,06			
<b>Dislipidemia</b>					
Não	0,00	-	0,00	-	0,001
Sim	0,05	0,03 a 0,10	0,05	0,02 a 0,08	

\*Variáveis que não permaneceram no modelo de regressão.

Na presente análise, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as médias dos indivíduos, de ambos os sexos, para a escolaridade e atividade física utilizando os dois índices antropométricos.

Observou-se que mais variáveis explicativas se associaram ao IMC em comparação ao IAC em ambos os sexos, sendo a maior diferença para os homens.

Como não foram verificadas diferenças significativas das médias de IAC em relação à faixa etária, na regressão linear simples, utilizou-se a idade em anos. Assim, a idade permaneceu significativa para os homens apenas quando avaliado o IMC. Já nas mulheres a idade foi responsável pela redução da adiposidade considerando-se ambos os índices antropométricos.

Observando-se os efeitos brutos e ajustados das variáveis explanatórias que permaneceram no modelo final de regressão para os homens, verifica-se que com exceção da idade, as variáveis que se associaram ao IMC, também foram associadas ao IAC. Ainda considerando o IMC, com exceção da idade, que não apresentou modificação, o tabagismo e a dislipidemia tiveram um efeito aumentado em relação à análise bruta. Para o IAC, nenhuma variável apresentou modificações de efeito (Tabela 3).

Tabela 3 - Coeficientes de regressão linear (bruto e ajustado), respectivos intervalos de confiança e valor-p para Índice de Massa Corporal (IMC) de homens idosos, segundo variáveis independentes estudadas. Viçosa, MG, 2009.

	$\beta$	IC95%	$\beta$ ajustado	IC95%	Valor-p
<b>Idade</b>					
	-0,01	-0,01 a -0,00	-0,01	-0,01 a -0,00	0,000
<b>Renda</b>					
1º quartil	0,00	-			*
2º quartil	0,08	-0,184 a 0,143			
3º quartil	0,01	-0,113 a 0,087			
4º quartil	0,04	-0,060 a 0,134			
<b>Escolaridade</b>					
Nunca estudou	0,00	-			*
Primário completo ou incompleto	0,01	-0,052 a 0,080			
Primeiro grau completo	0,07	-0,00 a 0,143			
<b>Tabagismo</b>					
Nunca fumou	0,00	-	-	-	0,000
Ex fumante	0,00	-0,042 a 0,047	-0,01	-0,05 a 0,03	
Fuma atualmente	-0,16	-0,165 a -0,047	-0,10	-0,16 a -0,05	
<b>Atividade Física</b>					
Não	0,00	-			
Sim	0,04	-0,004 a 0,087			
<b>Dislipidemia</b>					
Não	0,00	-	-	-	0,000
Sim	0,10	0,061 a 0,139	0,08	0,04 a 0,12	
<b>Diabetes</b>					
Não	0,00	-			*
Sim	0,08	0,037 a 0,085			
<b>Hipertensão</b>					
Não	0,00	-			*
Sim	0,04	-0,004 a 0,085			

\*Variáveis que não permaneceram no modelo de regressão.



Nas mulheres observa-se que as mesmas variáveis se associaram ao IMC e ao IAC. Com exceção da idade, que teve seu efeito aumentado após ajuste, as demais variáveis diminuíram seu efeito explicativo no modelo final (Tabelas 4 e 5).

Tabela 4 - Coeficientes de regressão linear (bruto e ajustado), respectivos intervalos de confiança e valor-p para Índice de Adiposidade Corporal (IAC) de mulheres idosas, segundo variáveis independentes estudadas. Viçosa, MG, 2009.

	$\beta$	IC95%	B ajustado	IC95%	Valor-p
<b>Idade</b>					0,014
	-0,09	-0,172 a -0,00	-0,10	-0,19 a -0,02	
<b>Escolaridade</b>					
Nunca estudou	0,0	-			*
Primário completo ou incompleto	-1,23	-2,96 a 0,51			
Primeiro grau completo	-1,82	-3,94 a 0,68			
<b>Renda</b>					
1º quartil	0,0	-			*
2º quartil	-0,17	-1,83 a 1,50			
3º quartil	-1,18	-3,04 a 0,68			
4º quartil	-1,52	-3,78 a 0,74			
<b>Diabetes</b>					
Não	0,0	-			*
Sim	1,37	-0,01 a 2,75			
<b>Hipertensão</b>					
Não	0,0	-	0,0	-	0,005
Sim	2,58	1,08 a 4,08	2,18	0,68 a 3,69	
<b>Doenças osteomusculares</b>					
Não	0,0	-	0,0	-	0,001
Sim	2,65	1,38 a 3,92	2,24	0,96 a 3,51	

\*Variáveis que não permaneceram no modelo de regressão.

Tabela 5 - Coeficientes de regressão linear (bruto e ajustado), respectivos intervalos de confiança e valor-p para Índice de Massa Corporal (IMC) de mulheres idosas, segundo variáveis independentes estudadas. Viçosa, MG, 2009.

	$\beta$	IC95%	B aj	IC95%	Valor-p
<b>Idade</b>					
	-0,15	-0,228 a -0,072	-0,17	-0,24 a -0,09	0,000
<b>Renda</b>					
1° quartil	0,0	-			*
2° quartil	-0,677	-2,247 a 0,892			
3° quartil	-0,367	-2,12 a 1,38			
4° quartil	-1,395	-3,52 a 0,733			
<b>Diabetes</b>					
Não	0,0	-			*
Sim	1,388	0,093 a 2,683			
<b>Hipertensão</b>					
Não	0,0	-	-	-	0,002
Sim	2,503	1,0946 a 3,912	2,23	0,86 a 3,60	
<b>Doenças osteomusculares</b>					
Não	0,0	-	-	-	0,000
Sim	2,675	1,49 a 3,859	2,26	1,10 a 3,43	
<b>Dislipidemia</b>					
Não	0,00	-			*
Sim	0,825	-0,4246 a 2,075			

\*Variáveis que não permaneceram no modelo de regressão.

O coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) obtido no modelo ajustado para IAC indica que 10,2% da variabilidade total da adiposidade nos homens é explicada pelo tabagismo e dislipidemia enquanto 10,6% da variabilidade total da adiposidade nas mulheres é explicada por idade, hipertensão e doenças osteomusculares. Para o IMC, o modelo ajustado indica que 17,8% da variabilidade total da adiposidade nos homens é explicada pela idade, tabagismo e dislipidemia e que 14,8% da variabilidade nas mulheres é explicada por idade, hipertensão e doenças osteomusculares. O IAC apresentou menor coeficiente de determinação em relação ao IMC para ambos os sexos. Os fatores associados ao IMC explicam melhor sua variação, e destaca-se que esses fatores foram os mesmos para o IAC.

Todas as análises acima preencheram os critérios para utilização de modelo de regressão linear múltipla, ou seja, os resíduos apresentavam distribuição normal e

variâncias homogêneas. Poucos pontos aberrantes e influentes foram detectados e não houve indicativo de colinearidade.

#### 6.1.5. Discussão

Por utilizar um banco de dados com idosos da comunidade o presente estudo reflete melhor a condição dos idosos em geral do que estudos que foram conduzidos em população idosa institucionalizada.

A principal limitação metodológica deste trabalho é o seu delineamento seccional que impossibilita identificar os vínculos causais entre os eventos. Outra limitação é que não foi possível avaliar os hábitos alimentares dos idosos impedindo maiores inferências sobre o estilo de vida, na adiposidade.

Foi utilizada informação auto referida para detectar a presença de morbidades nos idosos avaliados. Porém essa prática é recomendada pela Organização Mundial da Saúde (17) e estudos comprovam que as informações obtidas sobre a presença de doenças crônicas apresentam boa concordância quando comparada com registros médicos ou exames clínicos (18–20).

Os resultados demonstraram que os fatores associados à ocorrência da adiposidade em idosos são diferentes nos homens em comparação ao observado nas mulheres. Esses achados reforçam a necessidade de que em estudos congêneres a análise dos fatores associados seja estratificada por sexo para maior clareza dos resultados e maior adequação no planejamento das intervenções para os diferentes grupos.

Dentre os fatores individuais investigados no presente estudo observou-se que a faixa etária de 60 a 69 anos conteve as maiores médias de IMC em ambos os sexos, enquanto foi verificada associação para o IAC apenas em mulheres, na regressão linear simples, utilizando a idade em anos. O resultado era esperado, uma vez que o envelhecimento promove mudanças importantes no peso e na composição corporal, reduzindo a massa muscular e redistribuindo a gordura corporal (9,21–26). O peso diminui com a idade nos homens, ao redor de 65 anos e nas mulheres, cerca de dez anos mais tarde (9,21). Esse comportamento é descrito por estudos nacionais e internacionais (21,27–30). O declínio na prevalência da obesidade em pessoas com mais de 70 anos também pode ser devido a mortalidade seletiva de pessoas em seus 50 a 69 anos, de modo que relativamente poucas pessoas obesas sobrevivem até idades mais avançadas.

Os fatores mais comumente associados à obesidade são os socioeconômicos e, entre eles, a renda e a escolaridade (31–34). Em concordância com os resultados da PNSN (35), a obesidade esteve positivamente associada com renda, somente entre os homens. Já a escolaridade foi significativa apenas para o sexo feminino, sendo que as mulheres de baixa escolaridade tiveram, em média, maior IMC do que aquelas de maior escolaridade. Uma ampla revisão revelou que o nível socioeconômico está fortemente associado, de forma inversa, à obesidade nas mulheres de sociedades desenvolvidas, sendo essa relação inconsistente entre homens e crianças (34).

O nível de escolaridade pode limitar o acesso a informações relacionadas à saúde e dificultam a compreensão das orientações sobre a prevenção e / ou tratamento do excesso de peso e obesidade, o que implica menor controle e risco de complicações. Este fato é especialmente relevante no Brasil, onde 30,7% dos idosos tem menos de um ano de escolaridade (36).

As médias dos índices de adiposidade foram menores entre os fumantes atuais. Essa é uma associação bem estabelecida na literatura, assim como que a cessação tabágica é frequentemente associada com o aumento do peso corporal em estudos transversais (37–39).

Apesar da relação entre o tabagismo e a obesidade não ser completamente compreendida, sabe-se que a nicotina aumenta o gasto de energia de forma aguda (40) e pode reduzir o apetite e diminuir a ingestão de alimentos contribuindo com o menor peso corporal (39). Ressalte-se, no entanto, que o hábito de fumar é por si só um fator de risco para metade das principais causas de morte entre os idosos (41) e estudos recentes têm sugerido que o tabagismo aumenta a obesidade abdominal (42,43). Portanto, a associação negativa entre tabagismo e adiposidade observada nos homens da população estudada não indica proteção à saúde.

O consumo de bebida alcoólica mostrou associação positiva e independente com o IMC em homens. Estudos transversais têm relatado a associação entre consumo de álcool e peso corporal positiva (44,45) ou nula (46–48) em homens e inversamente proporcional (46–48) ou nula (44,49) em mulheres, o que corrobora com os achados do presente estudo. No entanto não há evidências consistentes para o consumo de álcool como fator de risco para a obesidade. Isso pode ocorrer devido à ausência de investigação da influência das características individuais como estilo de vida, genética, sexo e nível de

atividade física, bem como frequência, padrão, quantidade de consumo e os tipos de bebidas consumidas que afetam o ganho de peso (50).

A ausência de associação entre atividade física e obesidade pode ter ocorrido por, no presente estudo, a atividade física ter sido investigada apenas no lazer. Usar apenas esse indicador pode subestimar a atividade física total por desconsiderar as suas outras dimensões desempenhadas no trabalho, transporte e no meio doméstico (51). Porém a atividade física desempenhada no lazer pode representar a adoção de estilo de vida saudável e ser alvo de políticas públicas de saúde. Outro motivo pode ser devido ao desenho do estudo que não permite distinguir mudança de comportamento ocasionada pela alta adiposidade já instalada.

O perímetro da cintura aumentado (nível 2) se associou com maiores médias de IMC, o que era esperado uma vez que essas medidas possuem alta correlação (52).

A história de hipertensão arterial e diabetes esteve positiva e independentemente associada com a adiposidade em mulheres.

O IMC mostrou-se significativamente associado ao diabetes, o que corrobora os achados de diversos estudos que registraram a relação estatisticamente significativa entre obesidade e incidência ou prevalência de diabetes entre idosos (28,53–55).

Entre as mulheres, as associações com o risco de diabetes eram relativamente similares para IAC e IMC, mas consideravelmente mais fracas em comparação com o perímetro da cintura. Corroborando com os resultados, análises ROC mostraram discriminação geralmente superior com o IMC ou perímetro da cintura em comparação com IAC para essa morbidade (56).

A maior prevalência de hipertensão em indivíduos com maior adiposidade, principalmente na região abdominal, tem sido atribuída à hiperinsulinemia decorrente da resistência à insulina. Este excesso de insulina provoca a ativação do sistema nervoso simpático e uma maior absorção do sódio, resultando em aumento da resistência vascular periférica e da pressão arterial (57). Os resultados encontrados no presente estudo são semelhantes aos observados em estudos epidemiológicos americanos (58,59).

É importante salientar que este estudo, por ser de desenho transversal, não permite em geral identificar os vínculos causais entre os eventos. Portanto, não é permitido distinguir se os fatores associados à adiposidade seriam causas ou consequências da própria doença.

Observou-se que mais variáveis se associaram com o IMC em relação ao IAC, principalmente em homens. Adicionalmente, todas as variáveis que se associaram com o IAC se associaram também ao IMC, em ambos os sexos, após análise de regressão múltipla. Embora o IAC apresente um bom desempenho como um preditor de percentual de gordura corporal total (10,60), foi visto que ele não foi melhor que o IMC para prever os fatores associados e resultados na saúde em idosos.

#### 6.1.6. Considerações finais

Diante dos resultados aqui apresentados, conclui-se que indivíduos com excesso de peso estão mais expostos a fatores de risco cardiovasculares, conseqüentemente, a maior risco de morbidade e mortalidade quando não tratadas essas alterações. Fatores de risco, como sedentarismo, sobrepeso/obesidade, distribuição central da gordura corporal, tabagismo e consumo excessivo de bebidas alcoólicas são passíveis de intervenção, demonstrando a necessidade imprescindível de promoção do adequado estado nutricional e de prevenção e controle da obesidade e redução de riscos em programas voltados para a saúde do idoso e elevação de sua qualidade de vida.

No presente estudo, verificou-se que o IMC apresentou melhor desempenho associando-se com mais variáveis relacionadas à adiposidade do que IAC. Portanto, mais estudos são necessários para esclarecer a relação entre o IAC e eventos cardiovasculares e metabólicos adversos. Também, são necessários estudos que verifiquem quais os melhores preditores e pontos de corte para avaliação do excesso de peso em idosos para uma maior eficiência dos diagnósticos e intervenções.

**Agradecimentos:** Conselho Nacional de Desenvolvimento e Pesquisa – CNPq (processo 474689-2008-5 e 579255/2008-5) pelo financiamento deste projeto. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (processo 23038.039412/2008-73) pelo financiamento deste projeto.

### 6.1.7. Referencias bibliográficas

1. WHO. Obesity and overweight. fact sheets. 2011;(311). Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>>
2. Osher E, Stern N. Obesity in elderly subjects: in sheep's clothing perhaps, but still a wolf! *Diabetes Care*. 2009;32 Suppl 2:S398–402.
3. Malnick SDH, Knobler H. The medical complications of obesity. *QJM*. 2006;99(9):565–79.
4. Olshansky S, Passaro D. A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st century. *N Engl J Med*. 2005;1138–45.
5. Webber L, Kilpi F, Marsh T, Rtveldzde K, Brown M, McPherson K. High Rates of Obesity and Non-Communicable Diseases Predicted across Latin America. Barengo NC, editor. *PLoS One*. 2012;7(8):e39589.
6. Filho MB, Rissin A. A transição nutricional no Brasil : tendências regionais e temporais. *Cad Saude Publica*. 2003;19(sup. 1):181–91.
7. Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser* . 1985;724:1–206.
8. Navarro AM. Uso de medidas antropométricas para estimar gordura corporal em adultos. *Nutrire. SBAN*; 2000;19-20(único):31–47.
9. Perissinotto E, Pisent C, Sergi G, Grigoletto F. Anthropometric measurements in the elderly: age and gender differences. *Br J Nutr*. 2002;87(2):177–86.
10. Bergman R, Stefanovski D, Buchanan T. A better index of body adiposity. *Obesity*. 2011;19(5):1083–9.
11. Li C, Ford ES, Zhao G, Balluz LS, Giles WH. Estimates of body composition with dual-energy X-ray absorptiometry in adults. *Am J Clin Nutr*. 2009;90(6):1457–65.
12. Nascimento CDM, Ribeiro AQ, Cotta RMM, Acurcio FDA, Peixoto SV, Priore SE, et al. Factors associated with functional ability in Brazilian elderly. *Arch Gerontol Geriatr*. 2012;54(2):e89–94.
13. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care*. 1994;21(1):55–67.
14. Lean MEJ, Han TS, Morrison CE. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *BMJ*. 1995;311(6998):158–61.
15. Katz S. Studies of Illness in the Aged. *JAMA*. American Medical Association; 1963;185(12):914.
16. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist* . 1969;9(3):179–86.

17. De Bruin A, Picavet HS, Nossikov A. Health interview surveys. Towards international harmonization of methods and instruments. WHO Reg Publ Eur Ser. 1996;58:i–xiii, 1–161.
18. Ferraro KF, Su YP. Physician-evaluated and self-reported morbidity for predicting disability. *Am J Public Health*. 2000;90(1):103–8.
19. Haapanen N, Miilunpalo S, Pasanen M, Oja P, Vuori I. Agreement between questionnaire data and medical records of chronic diseases in middle-aged and elderly Finnish men and women. *Am J Epidemiol*. 1997;145(8):762–9.
20. Wu SC, Li CY, Ke DS. The agreement between self-reporting and clinical diagnosis for selected medical conditions among the elderly in Taiwan. *Public Health*. 2000;114(2):137–42.
21. Santos DM dos, Sichieri R. Índice de massa corporal e indicadores antropométricos de adiposidade em idosos. *Rev Saude Publica*. 2005;39(2):163–8.
22. Lehmann AB, Bassey EJ. Longitudinal weight changes over four years and associated health factors in 629 men and women aged over 65. *Eur J Clin Nutr*. 1996;50(1):6–11.
23. Baumgartner RN, Stauber PM, McHugh D, Koehler KM, Garry PJ. Cross-sectional age differences in body composition in persons 60+ years of age. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1995;50(6):M307–16.
24. Forbes GB. Longitudinal changes in adult fat-free mass: influence of body weight. *Am J Clin Nutr*. 1999;70(6):1025–31.
25. Hughes VA, Frontera WR, Roubenoff R, Evans WJ, Singh MAF. Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity. *Am J Clin Nutr*. 2002;76(2):473–81.
26. Prentice AM, Jebb SA. Beyond body mass index. *Obes Rev*. 2001;2(3):141–7.
27. Mathus-Vliegen EMH, Basdevant A, Finer N, Hainer V, Hauner H, Micic D, et al. Prevalence, pathophysiology, health consequences and treatment options of obesity in the elderly: a guideline. *Obes Facts*. 2012;5(3):460–83.
28. Tavares EL, Anjos LA dos. Anthropometric profile of the elderly Brazilian population: results of the National Health and Nutrition Survey, 1989. *Cad saúde pública*. 1999;15(4):759–68.
29. Francisco PMSB, Belon AP, Barros MB de A, Carandina L, Alves MCGP, Goldbaum M, et al. Diabetes auto-referido em idosos: prevalência, fatores associados e práticas de controle. *Cad Saude Publica*. 2010;26(1):175–84.
30. Zaitune MP do A, Barros MB de A, César CLG, Carandina L, Goldbaum M. Hipertensão arterial em idosos: prevalência, fatores associados e práticas de controle no Município de Campinas, São Paulo, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2006;22(2):285–94.



31. Elia M. Obesity in the elderly. *Obes Res.* 2001;9 Suppl 4(November):244S–248S.
32. Monteiro CA, Conde WL, Castro IRR de. A tendência cambiante da relação entre escolaridade e risco de obesidade no Brasil (1975-1997). *Cad Saude Publica.* 2003;19:S67–S75.
33. Monteiro CA, Conde WL, Popkin BM. Independent effects of income and education on the risk of obesity in the Brazilian adult population. *J Nutr. American Society for Nutrition;* 2001;131(3):881S–886S.
34. Ball K, Crawford D. Socioeconomic status and weight change in adults: a review. *Soc Sci Med.* 2005;60(9):1987–2010.
35. McLaren L. Socioeconomic status and obesity. *Epidemiol Rev.* 2007;29:29–48.
36. Sichieri R, Coitinho DC, Leão MM, Recine E, Everhart JE. High temporal, geographic, and income variation in body mass index among adults in Brazil. *Am J Public Health . American Public Health Association;* 1994;84(5):793–8.
37. IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (2010). Síntese de Indicadores 2009. 2010;
38. Stamford BA, Matter S, Fell RD, Papanek P. Effects of smoking cessation on weight gain, metabolic rate, caloric consumption, and blood lipids. *Am J Clin Nutr.* 1986;43(4):486–94.
39. Filozof C, Fernández Pinilla MC, Fernández-Cruz A. Smoking cessation and weight gain. *Obes Rev.* 2004;5(2):95–103.
40. Chiolero A, Faeh D, Paccaud F, Cornuz J. Consequences of smoking for body weight, body fat distribution, and insulin resistance. *Am J Clin Nutr.* 2008;87(4):801–9.
41. Hofstetter A, Schutz Y, Jéquier E, Wahren J. Increased 24-hour energy expenditure in cigarette smokers. *N Engl J Med.* 1986;314(2):79–82.
42. Doolan DM, Froelicher ES. Smoking Cessation Interventions and Older Adults. *Prog Cardiovasc Nurs.* 2008;23(3):119–27.
43. Kim JH, Shim KW, Yoon YS, Lee SY, Kim SS, Oh SW. Cigarette smoking increases abdominal and visceral obesity but not overall fatness: an observational study. Sun Q, editor. *PLoS One. Public Library of Science;* 2012;7(9):e45815.
44. Bamia C, Trichopoulou A, Lenas D, Trichopoulos D. Tobacco smoking in relation to body fat mass and distribution in a general population sample. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004;28(8):1091–6.
45. French MT, Norton EC, Fang H, Maclean JC. Alcohol consumption and body weight. *Health Econ.* 2010;19(7):814–32.

46. Wannamethee SG, Shaper AG, Whincup PH. Alcohol and adiposity: effects of quantity and type of drink and time relation with meals. *Int J Obes (Lond)*. 2005;29(12):1436–44.
47. Ruf T, Nagel G, Altenburg H-P, Miller AB, Thorand B. Food and nutrient intake, anthropometric measurements and smoking according to alcohol consumption in the EPIC Heidelberg study. *Ann Nutr Metab*. 2005 ;49(1):16–25.
48. Colditz G, Giovannucci E, Rimm E, Stampfer M, Rosner B, Speizer F, et al. Alcohol intake in relation to diet and obesity in women and men. *Am J Clin Nutr*. 1991;54(1):49–55.
49. Williamson DF, Forman MR, Binkin NJ, Gentry EM, Remington PL, Trowbridge FL. Alcohol and body weight in United States adults. *Am J Public Health*. 1987;77(10):1324–30.
50. Rissanen AM, Heliövaara M, Knekt P, Reunanen A, Aromaa A. Determinants of weight gain and overweight in adult Finns. *Eur J Clin Nutr*. 1991;45(9):419–30.
51. Suter PM. Is alcohol consumption a risk factor for weight gain and obesity? *Crit Rev Clin Lab Sci*. 2005;42(3):197–227.
52. Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General. Disponível em: <http://books.google.com/books?hl=pt-BR&lr=&id=sASnZqD4CGUC&pgis=1>
53. Sampaio LR, Figueiredo V de C. Correlação entre o índice de massa corporal e os indicadores antropométricos de distribuição de gordura corporal em adultos e idosos. *Rev Nutr. Revista de Nutrição*; 2005;18(1):53–61.
54. Passos VM de A, Barreto SM, Diniz LM, Lima-Costa MF. Type 2 diabetes: prevalence and associated factors in a Brazilian community - the Bambuí health and aging study. *Sao Paulo Med J*. 2005;123(2):66–71.
55. Himes CL. Obesity, disease, and functional limitation in later life. *Demography*. 2000;37(1):73–82.
56. Ockene IS, Tellez TL, Rosal MC, Reed GW, Mordes J, Merriam PA, et al. Outcomes of a Latino community-based intervention for the prevention of diabetes: the Lawrence Latino Diabetes Prevention Project. *Am J Public Health*. 2012;102(2):336–42.
57. Schulze MB, Thorand B, Fritsche a, Häring HU, Schick F, Zierer a, et al. Body adiposity index, body fat content and incidence of type 2 diabetes. *Diabetologia*. 2012;55(6):1660–7.
58. Park Y-W, Zhu S, Palaniappan L, Heshka S, Carnethon MR, Heymsfield SB. The metabolic syndrome: prevalence and associated risk factor findings in the US population from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Intern Med*. 2003;163(4):427–36.

59. Manson JE, Willett WC, Stampfer MJ, Colditz GA, Hunter DJ, Hankinson SE, et al. Body weight and mortality among women. *N Engl J Med.* 1995;333(11):677–85.
60. Van Itallie TB. Health implications of overweight and obesity in the United States. *Ann Intern Med.* 1985;103(6 ( Pt 2)):983–8.
61. Zwierzchowska A, Grabara M, Palica D, Zając A. BMI and BAI as Markers of Obesity in a Caucasian Population. *Obes Facts.* 2013;6(6):507–11.

## **6.2.Artigo Original 2: Modelo teórico da influência do ambiente sobre a adiposidade em idosos**

### 6.2.1. Resumo

**Objetivo:** O objetivo do estudo foi identificar, por meio de revisão sistemática de literatura, os determinantes ambientais associados à adiposidade em idosos para construção de um modelo teórico específico para esse grupo etário.

**Métodos:** Foram consultadas as bases de dados Medline, Lilacs, IBECs e SciELO. A busca inicial retornou 738 documentos e após seleção pelo título e pelo resumo, de acordo com critérios de inclusão e exclusão, restaram 53 artigos. Também foram verificadas as referências bibliográficas dos artigos localizados na busca, sendo identificados sete trabalhos relevantes. Destes 60 trabalhos, posteriormente à leitura na íntegra, permaneceram 36 que foram utilizados no presente artigo.

**Resultados:** Os resultados encontrados foram sumarizados relacionando-se o ambiente à adiposidade. Todos os artigos incluídos na revisão relataram uma associação positiva estatisticamente significativa entre algum aspecto do ambiente e a variável desfecho. Porém, alguns resultados foram inconclusivos.

**Conclusão:** A literatura existente é limitada por diferenças no acesso as variáveis de exposição e desfecho e ao uso de estudos transversais. O modelo proposto evidencia como o ambiente pode ser modificado para promover mudanças comportamentais e como elas podem limitar ou incentivar o sucesso de intervenções baseadas no ambiente que favoreçam uma vida ativa e mais saudável aos idosos e em suas comunidades.

**Palavras-chave:** Modelo teórico, adiposidade, idosos, meio ambiente.

### 6.2.2. Introdução

A obesidade é um problema de saúde pública mundial que atinge todas as faixas etárias (1). Em idosos associa-se a doenças crônicas não transmissíveis, perda acelerada da função cognitiva, fragilidade e incapacidade funcional (2).

A adiposidade corporal é o resultado de uma interação complexa entre genética, influências psicossociais, comportamentais e fatores ambientais (3). Porém a maioria das intervenções para seu controle tem sido focada no nível individual (4,5) o que é insuficiente para deter o aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade (6,7). Assim, foi sugerida a soma da abordagem ambiental aos cuidados tradicionais da obesidade, buscando associar o ambiente ao comportamento em saúde (8).

O ambiente exerce influência sobre as escolhas e hábitos de vida de indivíduos e populações por meio das oportunidades favoráveis ou condições adversas que oferece. Quando este impacta a capacidade do indivíduo de adotar estilo de vida saudável em relação à alimentação e à prática de atividade física propiciando a obesidade é chamado de obesogênico (9).

Embora se reconheça que devido à aposentadoria e ao aumento de limitações funcionais os idosos podem passar uma maior quantidade de tempo em torno de suas casas e, portanto, sofrer maior influência do ambiente da vizinhança (10–12), a maioria dos estudos com abordagem ambiental considera toda a população adulta ou são limitados aos adultos jovens e de meia-idade. Além disso, ainda existem controvérsias na definição, aferição e caracterização dos componentes ambientais relacionados ao ganho de peso (13,14).

É importante esclarecer quais características específicas do ambiente irão influenciar os comportamentos de nutrição e a atividade física do idoso. Adicionalmente, a seleção das variáveis ambientais deve basear-se em um modelo teórico específico para cada população estudada (13).

Um modelo teórico é o primeiro recorte da realidade e tem o objetivo de representar o que se pretende dela extrair. Com um quadro teórico bem definido é possível identificar as hipóteses de pesquisa e as dimensões teóricas conceitualmente envolvidas no processo em estudo e estabelecer uma estratégia de captação empírica das relações de ocorrência (15).

O objetivo do estudo foi identificar, por meio de revisão de literatura, os determinantes ambientais associados à obesidade de em idosos para construção de um modelo teórico específico para este grupo.

### 6.2.3. Métodos

Realizou-se buscas nas bases de dados eletrônicas *PubMed*/Medline, Lilacs, IBECs e SciELO, por meio de revisão sistemática. Foram utilizados os seguintes descritores: “*Aged*”, “*Neighborhood environment*”; “*Environment Design*”; “*Residence characteristics*”; “*Overweight*”; “*Body Weight*”; “*Physical activity*”; “*Exercise*” e “*Diet*”. A busca foi restrita a estudos com seres humanos, publicados em Inglês, Português e Espanhol durante o período de 2003 a novembro de 2013.

Foram incluídos os estudos longitudinais e transversais com homens e/ou mulheres, com idade superior a 50 anos vivendo na comunidade. Os artigos deviam analisar a associação do ambiente com um desfecho relacionado à adiposidade.

Foram excluídos estudos que apresentavam outros desfechos que não dieta, atividade física e obesidade; aqueles que incluíam outras faixas etárias e não apresentavam resultados diferenciados entre elas; estudos envolvendo participantes com patologias específicas, indivíduos com deficiência ou institucionalizados. Também foram excluídos estudos de intervenção, estudos qualitativos, revisões, opiniões de especialistas ou *proceedings* de conferências.

A busca inicial retornou 1166 resultados e após seleção pelo título e pelo resumo, de acordo com critérios de inclusão e exclusão, e exclusão de duplicatas restaram 53 artigos. Também foram verificadas as referências bibliográficas dos artigos localizados na busca, sendo identificados sete trabalhos relevantes. Destes 60 trabalhos, posteriormente à leitura na íntegra, permaneceram 36 que foram utilizados no presente artigo (Figura 1).

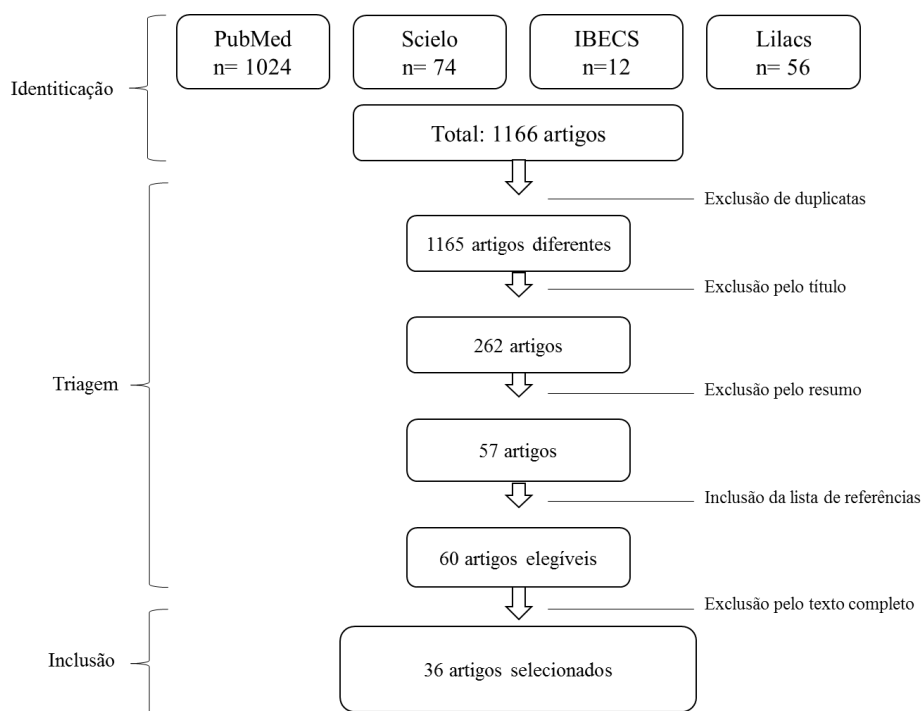


Figura 1: Fluxograma da pesquisa sistemática da literatura.

Foram extraídos dados referentes ao delineamento do estudo, local, número e idade dos participantes, medidas ambientais utilizadas, tipo de medidas ambientais, desfecho do estudo e principais resultados.

As evidências dos artigos identificados foram usadas para a construção de um modelo teórico, com o objetivo de identificar os fatores ambientais relacionados à adiposidade.

#### 6.2.4. Resultados

##### *Características dos estudos*

A maioria dos estudos foi realizada nos EUA (n = 20) sendo o restante conduzido na China (n = 5) e demais países. Trinta e três estudos foram de natureza transversal e três do tipo longitudinal. O tamanho amostral variou de 184 a 60.775 participantes. Trinta e cinco estudos encontrados se referiam exclusivamente a idosos com 60 anos ou mais e três estudos consideraram apenas um dos gêneros para análise. Três estudos utilizaram a mesma amostra recrutada nos EUA (16–18) e outros três na China (19–21).

Dezenove trabalhos utilizaram como desfecho apenas a atividade física, sendo a maioria dos estudos relativos à caminhada. Sete consideraram tanto a atividade física quanto a adiposidade, nove utilizaram apenas a adiposidade e apenas um empregou a dieta como desfecho.

A totalidade dos trabalhos que considerou a adiposidade como desfecho, por meio de resultados antropométricos, utilizou o Índice de Massa Corporal (IMC). Um trabalho se baseou também no uso do perímetro da cintura.

Para a análise do ambiente, 13 estudos utilizaram apenas medidas subjetivas, 19 utilizaram medidas objetivas e quatro estudos combinaram medidas subjetivas e objetivas.

Os métodos objetivos utilizados para acessar o ambiente foram: o uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) em três estudos; o uso de censos e/ou auditorias do ambiente em quatro estudos; e as duas formas combinadas em dois estudos. Como métodos subjetivos foram utilizadas escalas ou questionários para coletar o auto-relato dos participantes, sendo a escala NEWS (*Neighborhood Environment Walkability Scale*) utilizada em sete dos 13 estudos. Desenvolvida em 2002, a NEWS avalia a percepção dos moradores sobre o desenho da vizinhança relacionado à atividade física. A escala foi validada em vários países e várias versões têm sido adaptadas (22). A tabela 1 apresenta as principais características de cada estudo selecionado.



Tabela 1: Características dos 36 artigos incluídos na revisão.

Referência	Tipo	Local	Amostra (n)	Idade	Medidas ambientais (MA)	Tipo MA	Desfecho
Berke et al. (2007) <sup>1</sup>	T	EUA	936	65-97	Índice de Walkability (Uso da terra, trilhas para caminhada e bicicletas, declividade, tráfego de veículos e dados do trânsito).	Objetiva (SIG)	Atividade física e IMC
Carlson et al. (2012) <sup>2</sup>	T	EUA	719	>65	Walkability, acesso à parques e instalações recreacionais. Estética, instalações para caminhada, suporte social, auto-eficácia, barreiras	Objetivo (SIG) e subjetivo	Atividade física
Cerin et al. (2012) <sup>3</sup>	T	China	484	>65	Walkability, nível socioeconômico e uso misto do solo. Escala NEWS (densidade residencial, uso da terra e acesso, conectividade das ruas, infraestrutura para caminhadas, locais fechados para caminhar, estética, a presença de pessoas, lotação, segurança no tráfego, a velocidade de tráfego, desordem social/lixo, e crime. Barreira que separa calçada e tráfego, ponte/viaduto de ligação aos serviços, fácil acesso de entrada residencial e instalações para sentar).	Subjetiva	Atividade física
Cerin et al. (2012) <sup>4</sup>	T	China	484	>65	Walkability e nível socioeconômico. Escala NEWS - percepção da disponibilidade de destinos; funções relacionadas com a acessibilidade de pedestres e infraestrutura (conectividade rua, infra-estrutura para pedestres, locais fechados para caminhar, as barreiras físicas para caminhar, fácil acesso de entrada residencial; densidade, segurança pessoal; carga de tráfego, e disponibilidade das instalações para se sentar.	Subjetiva	Atividade física
Cerin et al. (2013) <sup>5</sup>	T	China	484	>65	Walkability e nível socioeconômico. Auditoria do ambiente: facilidades recreacionais e comerciais, segurança, infraestrutura, estética e limpeza, incluindo a poluição.	Objetiva (Auditoria)	Atividade física
Dubowitz et al. (2010) <sup>6</sup>	T	EUA	60775 mulheres	50-79	Estabelecimentos de venda de alimentos (Supermercados mercearias e fastfoods); nível socioeconômico.	Objetiva (SIG)	IMC
Eisenstein et al. (2011) <sup>7</sup>	T	EUA	789	65-88	Escala NEWS: Acesso a serviços, uso da terra, conectividade das ruas, locais para caminhada, entorno do bairro, segurança no tráfego, e segurança contra o crime.	Subjetiva	IMC
Fox et al. (2011) <sup>8</sup>	T	Inglaterra	240	>70	Índice de privação (renda, emprego, saúde, educação, habitação, ambiente e crime.) e distância do comércio mais próximo (uso misto do solo).	Objetiva (SIG e censo)	Atividade física
Frank et al. (2010) <sup>9</sup>	T	EUA	1970	65-74	Walkability (densidade residencial, conectividade das ruas, densidade de varejo, e uso misto da terra)	Objetiva	Atividade física e IMC
Giehl et al. (2012) <sup>10</sup>	T	Brasil	1656	>60	Escala NEWS modificada: Presença e qualidade de calçadas, presença de áreas verdes, parques, quadras, trânsito seguro e vizinhança segura, presença de pistas de bicicleta, trilhas, locais para caminhada, praças, ocorrência de eventos esportivos e caminhadas guiadas na vizinhança, suporte social e clima.	Subjetiva	Atividade física
Glass et al. (2006) <sup>11</sup>	T	EUA	1140	50-70	Risco psicossocial (Criminalidade e ambiente socioeconômico)	Subjetiva	IMC
Gómez et al. (2010)	T	Colômbia	1966	60-98	IPAQ-E – Declividade do terreno, ciclovias, número de estações de ônibus, índice de estacionamento, índice de conectividade das ruas, uso misto da terra, segurança no tráfego, manutenção de calçadas.	Subjetiva	Atividade Física
Grafova et al. (2008) <sup>12</sup>	T	EUA	15221	>55	Vantagem/desvantagem econômica, poluição do ar, crime e segregação, conectividade das ruas, densidade, concentração de imigrantes e estabilidade residencial	Objetiva (Censo) e Subjetiva	Adiposidade
Hanibuchi et al. (2011) <sup>13</sup>	T	Japão	12595	>65	Acesso à supermercados, lojas de conveniência, e fast foods.	Objetiva (SIG)	IMC
Hanibuchi et al. (2011) <sup>14</sup>	T	Japão	9414	>65	Densidade residencial, conectividade das ruas, número de destinos, acesso a espaços recreacionais e declividade do terreno.	Objetiva(SIG)	Atividade física
Hess et al. (2012) <sup>15</sup>	T	EUA	207	>50	Densidade populacional, uso da terra, acesso à trânsito público.	Objetiva (SIG)	IMC
Inoue et al. (2010) <sup>16</sup>	T	Japão	394 adultos	>60	Escala NEWS: uso misto da terra, conectividade das ruas, locais para caminhada e andar de bicicleta, segurança no tráfego, e segurança contra o crime, estética	Subjetiva	Atividade física

Continuação da tabela 1.

Referência	Tipo	Local	Amostra	Idade	Medidas ambientais (MA)	Tipo MA	Desfecho
Inoue et al. (2011) <sup>17</sup>	T	Japão	1921	65-74	IPAQ-E: Densidade residencial, acesso ao comércio, transporte público, calçadas e ciclovias, acesso a locais para a prática de atividade física, segurança contra o crime, tráfego seguro, ambiente social (ver outras pessoas se exercitando), estética, posse de veículo.	Subjetiva	Atividade física
King et al. (2008) <sup>18</sup>	T	EUA	190	>65	Social capital, walkability, conveniência, segurança, estética e qualidade geral da vizinhança para caminhada e destinos diversos.	Subjetiva	Atividade física
King et al. (2011) <sup>19</sup>	T	EUA	719	>65	Walkability, status socioeconômico, densidade residencial, área construída, uso misto da terra, conectividade das ruas.	Objetiva (SIG)	Atividade Física e IMC
Kremers et al. (2012) <sup>20</sup>	T	Holanda	470	63-70	Segurança relativa ao crime e nível socioeconômico	Objetiva (Censo) e subjetiva	Atividade física e IMC
Lee et al. (2009) <sup>21</sup>	T	EUA	4918 homens	Média 70	Espalhamento urbano – urban sprawl	Objetiva (SIG)	Atividade física
Leon et al. (2009) <sup>22</sup>	T	EUA	4317	>65	A partir da agregação por vizinhança da percepção dos indivíduos entrevistados sobre coesão social e desordem da vizinhança foram construídas medidas ambientais.	Subjetiva	Atividade física
Li et al. (2008) <sup>23</sup>	T	EUA	1221	>65	Densidade de restaurantes fast food	Objetiva (SIG)	Atividade física e IMC
Li et al. (2009) <sup>24</sup>	L	EUA	1221	50-75	Densidade de restaurantes fast food por m2 e walkability (conectividade das ruas, espaço verde, uso da terra, e acesso à transporte público)	Objetiva (SIG)	Atividade física, IMC e PC
Li et al. (2009) <sup>25</sup>	T	EUA	1221	50-75	Densidade de restaurantes fast food por m2, densidade de conectividade das ruas, espaço verde, uso misto da terra, densidade de estações de transporte público.	Objetiva (SIG)	Atividade física e IMC
Mercille et al. (2012) <sup>26</sup>	T	Canadá	751	68-84	Restaurantes fast food e comércios que vendem alimentos saudáveis e composição social.	Objetiva (SIG)	Dieta
Michael et al (2013) <sup>27</sup>	L	EUA	1008 mulheres	65-95	SES, conectividade das ruas, densidade e walkability.	Objetiva (Censo e SIG)	IMC
Morland et al. (2006) <sup>28</sup>	T	EUA	5554	>60	Estabelecimentos de venda de alimentos: supermercados, mercearias, lojas de conveniência, restaurantes, franquias de fast food.	Objetiva	IMC
Mujahid et al. (2008) <sup>29</sup>	T	EUA	2058 adultos +	55-84	Ambiente físico (disponibilidade de alimentos saudáveis e ambiente favorável à caminhada) e ambiente social (estética, segurança, coesão social)	Subjetiva	IMC
Nathan et al. (2012). <sup>30</sup>	T	Austrália	2418	65-84	Acesso à estabelecimentos comerciais: alimentos, varejo, cuidados médicos, financeiro, serviços gerais e infra-estrutura social.	Objetiva (SIG)	Atividade física
Parra et al. (2010) <sup>31</sup>	T	Colômbia	1966	>60	Conectividade das ruas, uso da terra, declividade e densidade de parques.	Objetiva (SIG)	Atividade física
Shigematsu et al. (2009) <sup>32</sup>	T	EUA	360 adultos +	>50	Escala NEWS (densidade residencial, uso misto da terra, conectividade das ruas, instalações para a caminhada e ciclismo, estética, segurança no trânsito, segurança relacionada ao crime.)	Subjetiva e Objetiva (SIG)	Atividade física
Shimura et al. (2012) <sup>33</sup>	L	Austrália	504	50 - 65	Walkability (densidade, conectividade e uso da terra)	Objetiva (Censo)	Atividade física
Strath et al. (2012) <sup>34</sup>	T	EUA	184	>65	Escala NEWS (Densidade residencial, uso da terra, conectividade das ruas, instalações para caminhada e ciclismo, estética, segurança de pedestres, segurança relativa ao crime, satisfação com a vizinhança) e auditoria do ambiente.	Objetiva e subjetiva	Atividade física
Tsunoda et al. (2012) <sup>35</sup>	T	Japão	421	65-85	IPAQ –E - Estética, segurança, tráfego, presença de pessoas se exercitando, pistas para bicicletas, posse de carro ou moto, presença de calçadas, acesso a transporte público, densidade residencial, acesso a instalações recreacionais, Uso misto da terra, segurança relativa ao crime e presença de morros.	Subjetiva	Atividade física

**IMC:** Índice de Massa Corporal; **IPAQ-E:** *International Physical Activity Questionnaires – Environment*; **L:** Longitudinal; **MA:** Medidas ambientais; **NEWS:** *Neighborhood Environment Walkability Scale*; **SIG:** Sistemas de Informação Geográfica; **T:** transversal

Em termos de medidas de exposição, os artigos cobriram três diferentes domínios do ambiente: Ambiente natural, Ambiente social e Ambiente construído. Esses domínios foram utilizados para agrupar os potenciais direcionadores do comportamento relacionado à dieta e à atividade física.

Para apresentar uma visão detalhada e compreensiva da revisão de literatura, os resultados foram apresentados separadamente por cada domínio do ambiente e juntamente, as relações importantes de cada artigo foram descritas para facilitar a interpretação e permitir a comparação entre os estudos.

### **Ambiente construído:**

O ambiente construído é definido pelo *Centers for Disease Control and Prevention* como todas as entidades artificiais que formam as características físicas de uma comunidade, como por exemplo, os edifícios, estradas, serviços públicos, casas, parques e outras construções (23). As características mais comuns encontradas nos artigos relativas ao ambiente construído relacionado à adiposidade foram extraídas dos estudos.

#### ***Conectividade das ruas***

A maior conectividade das ruas da vizinhança (maior número de ligações entre elas) apresentou associação positiva com atividade física entre idosos (16,24,25). No entanto, Shigematsu *et al.* (2009) verificaram associação da conectividade das ruas com a caminhada para o lazer apenas na faixa etária de 50 a 65 anos (26). Apenas um estudo detectou que idosos que viviam em áreas com maior índice de conectividade eram menos propensos a suportar caminhada por pelo menos 60 minutos (OR= 0,64; IC95%= 0,44 - 0,93) (27). A maior conectividade entre as ruas também foi associada a um menor o risco de sobrepeso e obesidade (28). Entretanto, Eisenstein *et al.* (2011) e Cerin *et al.* (2012) não averiguaram relação significativa com os desfechos estudados, IMC e atividade física, respectivamente (19,29).

#### ***Densidade residencial***

Em idosos americanos, Lee *et al.* (2009) verificaram que maior densidade residencial associou-se à menor atividade física e que menor espalhamento urbano

associou-se com menor prevalência de excesso de peso. Porém, em análises longitudinais essas associações não se mantiveram (30).

Em outros estudos, a maior densidade residencial associou-se positivamente com a frequência de atividade física (26,31). Contudo, a maioria dos estudos não observou associação significativa entre a densidade residencial e o desfecho estudado (19,24,28,32–35).

### ***Locais para a prática de atividade física***

Maior disponibilidade e acesso a parques e instalações para atividade física foram positivamente associadas à maior prática de atividade física entre idosos (17,21,24,26,27,32,34). Porém Carlson *et al.* (2012) verificaram uma relação negativa inesperada entre a disponibilidade de instalações para atividade física e a prática de caminhada para o lazer nos participantes (36).

Em um estudo não houve associação significativa entre caminhada e disponibilidade de locais para prática de atividade física (33).

### ***Infraestrutura***

A disponibilidade de locais para sentar, acesso fácil à entrada residencial e infraestrutura foram positivamente associadas a maior frequência de caminhada (19). A infraestrutura também foi relatada como a mais comum para estimular atividade física em outros estudos (21,31,32,34,37,38)

A presença de calçadas, ciclovias e caminhos para pedestres na vizinhança foi associada à maior atividade no tempo de lazer de idosos (39). Estes eram mais propensos a praticar atividade física quando haviam instalações adequadas para a caminhada (31,40), ou para outros exercícios (32).

Ainda, vizinhanças com melhor ambiente físico foram associadas com menor IMC em moradores independentemente do sexo, idade, etnia, educação e renda (41).

### ***Uso misto da terra (acesso ao comércio e serviços)***

Tanto o acesso medido quanto o percebido ao uso misto do solo\* foram bons preditivos de tempo gasto por idosos em atividade física moderada e vigorosa (33).

Idosos que viviam em vizinhanças com uso do solo mais diversificado foram mais propensos a se engajar em alguma atividade física (20,31,42), assim como aqueles que viviam em locais com maior densidade de estabelecimentos comerciais e outros destinos (24,26). No entanto, a distância até a loja mais próxima não foi associada a qualquer medida de atividade física (34,43).

Eisenstein *et al.* (2011) verificaram que a maior dificuldade de acesso aos estabelecimentos e serviços comerciais foi associado com maior IMC entre idosos (29). Ainda, cada unidade de aumento do uso misto do solo foi associada com uma redução de 25% na prevalência de sobrepeso e obesidade (26). Já Hess e Russel (2012) não constataram associação entre IMC e uso da terra diversificado em idosos (44).

### ***Walkability***

O termo *Walkability* significa que a vizinhança possui uso do solo diversificado e uma rede de ruas conectadas que dá suporte à caminhada para destinos variados (45).

Maior índice de *walkability* da vizinhança associou-se a maiores taxas de prática de atividade física entre idosos (36,40,46,47), menor redução do tempo gasto com caminhada ao longo dos anos (48) e com o aumento da atividade física vigorosa em estudo transversal (33) e longitudinal (17). Quando associado ao melhor nível socioeconômico, houve maior tendência de atingir as recomendações de atividade física (49).

O maior *walkability* também se mostrou associado à redução do perímetro da cintura e do peso corporal (17). Quando associado ao nível socioeconômico, houve redução do IMC (49) e menor prevalência de sobrepeso e obesidade (36,49).

### ***Transporte público***

Acesso ao transporte público exibiu uma associação estatisticamente significativa e inversa com o IMC em idosos ( $\beta=-0,06$ ;  $p<0,10$ ), sugerindo que o acesso ao transporte

---

\* Misto de residências e estabelecimentos comerciais diversificados.

público pode exercer um grande papel na atividade física local e conseqüentemente no peso corporal de idosos (44).

Cerin *et al.* (2012) verificaram que melhor acesso ao transporte público foi preditivo de caminhada entre idosos (19), porém Tsunoda *et al.* (2012) constataram associação negativa com a caminhada (34). Já Inoue *et al.* (2011) não averiguaram nenhuma associação entre acesso aos transportes públicos e qualquer tipo de caminhada (32).

### ***Estética do ambiente***

A estética do ambiente compreende o quanto um local é percebido como agradável, atraente e amigável. Os estudos elegidos verificaram que essa medida foi positivamente associada com atividade física entre idosos (21,31,32,34,37,41).

### ***Disponibilidade de Fast food***

Idosos que viviam em áreas com maior disponibilidade de estabelecimentos de *fast food* eram mais propensos a apresentarem excesso de peso (16,18,50), mas não aqueles idosos que viviam sozinhos (51).

Além disso, viver em áreas com alta densidade de lojas de *fast food* também foi associado com o aumento do perímetro da cintura em idosos americanos (17).

Em relação à dieta, a proporção de lojas de *fast food* foi inversamente associada com maior consumo de alimentos saudáveis ( $\beta=-0,015$ ;  $p<0,05$ ) e essa associação se manteve estatisticamente significativa em modelos que levaram em conta a proporção de lojas de alimentos saudáveis (52).

### ***Disponibilidade de Supermercados***

A maior presença de supermercados foi associada com menor IMC (50) e menor prevalência de obesidade e sobrepeso (obesidade PR=0,83; CI95%=0,75-0,92; Sobrepeso PR=0,94; IC95%= 0,90-0,98) (53). No entanto, Hanibuchi *et al.* (2011) verificaram que maior acesso à supermercados foi associado a maior IMC em idosos (51).

O acesso a estabelecimentos de venda de alimentos gerais não foi associado com caminhada em idosos australianos (42).

### **Ambiente natural:**

O ambiente natural engloba todas as características que não são feitas pelo homem, e pode incluir barreiras para comportamentos de saúde, tais como terreno íngreme, o clima ou a qualidade do ar nos centros urbanos.

#### ***Declividade***

Três estudos analisados contemplaram o ambiente natural como variável de exposição, centrando-se na declividade.

De acordo com a literatura revista, idosos que vivem em terrenos com maior declividade são menos propensos a praticar atividade física naquele local (24,27). Também, a ausência de morros no terreno foi positivamente associada com maiores níveis de atividade física, exceto andar, entre idosos japoneses (OR=1,92; IC95%= 1,01–3,64) (34).

### **Ambiente social:**

Cinco estudos focalizaram o ambiente social, caracterizado por englobar as imediações físicas, as relações sociais e meios culturais nas quais grupos definidos de pessoas interagem (54).

#### ***Estado socioeconômico***

Estudo com idosos americanos detectou que, quando em locais com maior *walkability*, aqueles com melhor nível socioeconômico apresentavam menor prevalência de sobrepeso e obesidade ( $p < 0,015$ ) assim como maior tendência em atingir as recomendações de atividade física (49).

Ainda, Grafova *et al.* (2008) detectaram que idosos que viviam em uma área de melhores condições econômicas tiveram chance reduzida de apresentar excesso de peso (Homens OR=0.86; IC95% =0.80 - 0.94 e mulheres OR=0,83; IC95% =0.77- 0.89) (28).

Já em estudo realizado na Inglaterra, idosos com mais de 70 anos, que viviam em áreas de maior deprivação, tinham maior número de passos andados por dia. Porém essas associações foram extintas em modelos de regressão (43).

Homens idosos moradores de vizinhanças com melhor nível socioeconômico praticam mais exercícios que seus homólogos inferiores. Porém, homens que vivem em

locais com menor nível socioeconômico andam mais de bicicleta e apresentaram menor IMC (KREMERS *et al.*, 2012).

Em outro estudo os resultados demonstraram que o IMC de idosos não foi influenciado por fatores socioeconômicos da vizinhança (44).

### ***Segurança relacionada ao crime***

Idosos que tiveram maior percepção de segurança em sua vizinhança apresentaram maiores níveis de atividade física do que aqueles que percebiam a vizinhança como menos segura. Essa associação se manteve mesmo quando o *walkability* do local era baixo (40).

A segurança também foi positivamente associada com a caminhada entre homens idosos japoneses (32).

Cerin *et al.* (2013) constataram associação negativa da criminalidade com formas de atividade física, que não a caminhada, entre idosos (OR= 0.87; IC95%= 0,81- 0,93) (21).

Maiores taxas de criminalidade foram significativamente associadas com menos frequência de prática de ciclismo em homens ( $\beta=-0,24$ ;  $p= 0,011$ ) e mulheres ( $\beta=-0,19$ ;  $p=0,041$ ) que residem em bairros de baixo nível socioeconômico (55).

Em relação à adiposidade, idosos que perceberam sua vizinhança como menos segura eram mais propensos a ter maior IMC ( $p<0,009$ ) (29). Também aqueles que apresentavam maior risco psicossocial tiveram quase duas vezes mais chances de serem obesos. Essa associação foi parcialmente mediada pela atividade física (56).

Entre os homens que residem em bairros de baixo nível socioeconômico, as taxas de criminalidade mais elevadas foram significativamente associadas com maior IMC ( $\beta = 0,333$ ;  $p <0,001$ ) (55).

Outros dois estudos não apresentaram associação significante entre a criminalidade e o desfecho avaliado (26,31).

### ***Segurança no trânsito***

A segurança no trânsito foi fator significante para idosos quando avaliada a atividade física. Aqueles que viviam em áreas mais seguras apresentavam maiores níveis de atividade física (31,34,41)(32). Um estudo demonstrou que a segurança no trânsito



afeta mais os níveis de atividade física entre idosos nos locais com menor nível socioeconômico (37).

### ***Suporte social***

Estudo realizado no Brasil revelou que idosos com suporte de amigos e parentes para a realização de exercícios eram mais ativos no seu tempo de lazer (39).

Também, idosos com acesso à infraestrutura social foram mais propensos a se engajar em alguma atividade física (OR=1,19; IC95%= 1,01 – 1,40) (42). O mesmo foi percebido no estudo de Carlson *et al.* (2012) ao analisar a associação entre suporte social e caminhada (36).

Acesso ao ambiente social (ver outras pessoas se exercitando) foi positivamente associado com a caminhada em alguns estudos (32,34).

King (2008) verificou que a coesão social foi positivamente associada com maior nível de caminhada em idosos (40). Porém outro estudo com idosos americanos não identificou alguma associação significativa (57).

Em relação à adiposidade, homens idosos residentes em áreas com melhor ambiente social apresentaram maior média de IMC (41).

### ***Modelo Teórico***

Com base nas evidências observadas na literatura, foi construído um modelo teórico identificando os fatores ambientais relacionados à adiposidade em idosos. Os principais fatores identificados nos artigos selecionados foram divididos entre os ambientes social, natural e construído. Estas três dimensões do ambiente foram representadas por retângulos sobrepostos de forma a evidenciar sua inter-relação e indissociação. As relações entre os fatores ambientais possivelmente associados à adiposidade foram representadas por setas indicando a direção da influência e linhas pontilhadas unindo àqueles que apresentavam características em comum. Também foi evidenciada a possível relação entre os fatores ambientais e individuais envolvidos na adiposidade (Figura 2).

Como a maioria das variáveis incluídas no modelo teórico não se encaixam na categoria clássica de fatores de risco foi utilizado para elas o conceito de reguladores de risco (58,59). Estes impõem restrições e oportunidades de forma a induzir os fatores de

risco comportamentais que causam o desfecho e os fatores protetores contra a exposição e a progressão do desfecho (58).

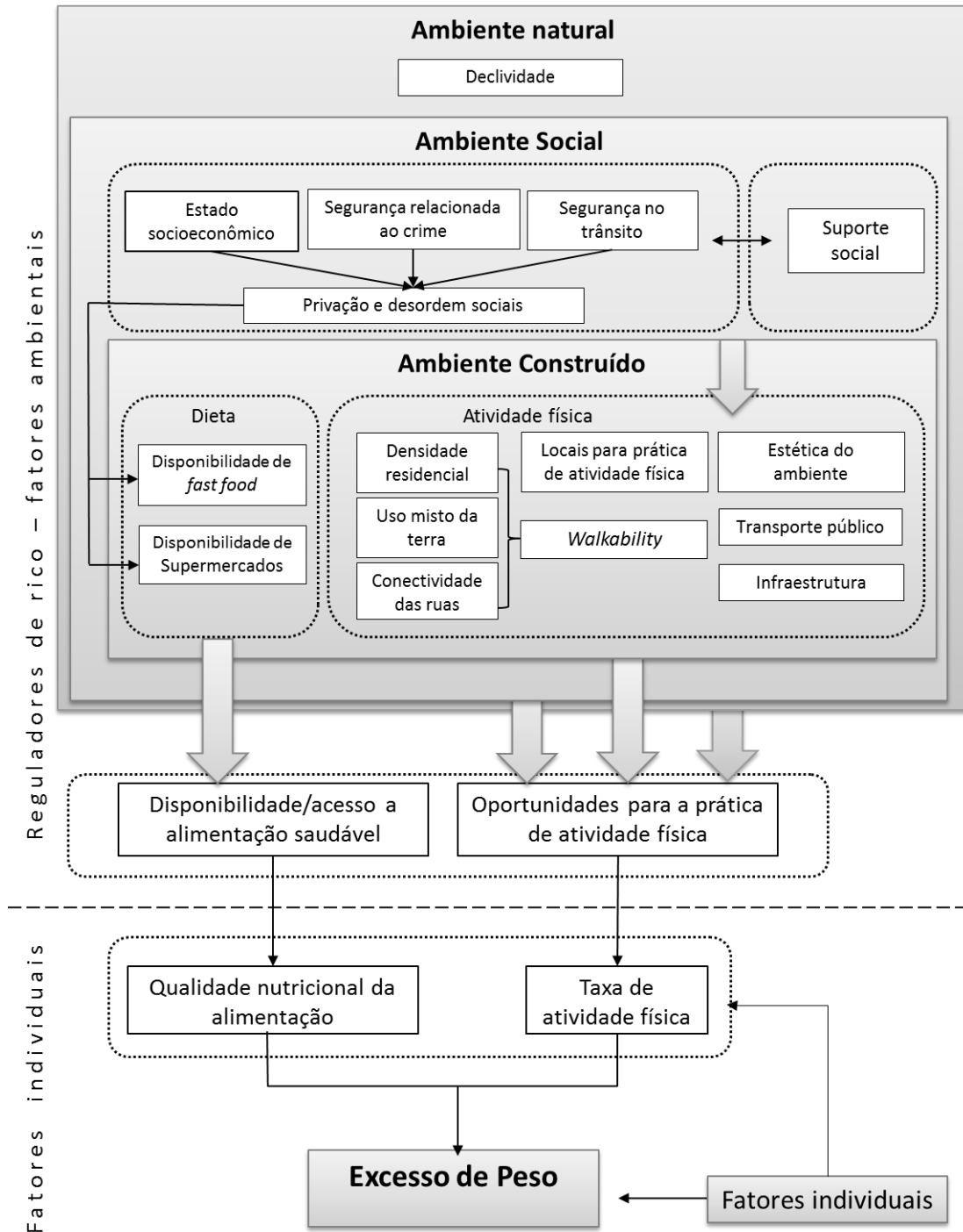


Figura 2: Modelo teórico ligando características sociais e físicas ambientais com a adiposidade em idosos.

#### 6.2.5. Discussão

As evidências apresentadas nesta revisão mostram que os ambientes físico e social da vizinhança podem influenciar o comportamento dos idosos. Um número limitado de estudos exclusivamente com idosos com idade superior à 60 anos foi recuperado nas buscas. Porém vem ocorrendo um aumento significativo de publicações mais recentes sobre este grupo etário. No entanto, ainda há uma carência de estudos prospectivos que permitem inferir relações causais do ambiente da vizinhança sobre dieta, atividade física e adiposidade.

A maioria dos estudos selecionados foram realizados nos EUA e certa cautela é necessária ao traduzir as suas conclusões para outros países devido às diferenças culturais, sociais e de planejamento urbano.

Algumas relações não significativas ou inconsistentes foram relatadas, todavia isso não necessariamente sugere que o ambiente físico não está relacionado ao desfecho estudado em idosos, mas pode refletir algumas questões metodológicas referentes à essa área de pesquisa ainda em desenvolvimento. Tais questões dizem respeito, por exemplo, à definição/classificação utilizada para as variáveis de desfecho bem como para as explicativas. Ressalta-se por exemplo o índice de *walkability* que não possui uma metodologia padronizada para sua aferição, sendo constituído por fatores diferentes em estudos distintos.

Os artigos identificados foram empregados para criar um modelo teórico ilustrando as relações entre o ambiente físico e social e a adiposidade em idosos. Apesar das incongruências devidas provavelmente a aspectos metodológicos, os fatores mais comuns entre os trabalhos foram utilizados. A estrutura conceitual incluiu alguns elementos bastante estudados que se mostram como promissores no planejamento de intervenções, mas também outros apenas insinuando associações potenciais e exigindo mais estudo sobre eles.

O modelo proposto não busca esgotar a literatura, mas espera-se que permita uma compreensão mais clara de como o ambiente pode ser adaptado para promover comportamentos saudáveis e seus elementos podem auxiliar ou mesmo agir contra intervenções de promoção da saúde.

Esta revisão realizou uma ampla revisão da literatura disponível e uniu as evidências apuradas em um novo quadro conceitual que se espera ser útil para outros

pesquisadores. No entanto, também apresenta uma série de limitações. Foram consideradas apenas as evidências publicadas em Inglês e Português e não foi realizada uma avaliação formal da qualidade dos trabalhos aqui incluídos. Devido à limitação de trabalhos nesta área, a inclusão de uma série de tipos de estudo, assim como a ampliação da faixa etária para maiores de 50 anos foi necessária de modo a proporcionar uma representação tão ampla quanto possível de associações, porém, esta pode ter diminuído a capacidade de comparar a força relativa dos estudos e a importância das associações verificadas.

Constata-se que vários dos fatores associados à adiposidade incluídos no modelo teórico não são da competência do setor saúde. Esse fato destaca o importante papel desempenhado pelas organizações do setor público e privado (planejamento urbano, educação, segurança etc.) na promoção da saúde da população. Deste modo, os profissionais de saúde pública devem atuar juntamente com essas organizações de forma interdisciplinar de modo a operar nos fatores determinantes da adiposidade, promovendo hábitos de vida mais saudáveis que gerem aumento da expectativa de vida e promova a saúde dos idosos.

#### 6.2.6. Referências bibliográficas

1. Malnick SDH, Knobler H. The medical complications of obesity. *QJM*. 2006;99(9):565–79.
2. Osher E, Stern N. Obesity in elderly subjects: in sheep's clothing perhaps, but still a wolf! *Diabetes Care*. 2009;32 Suppl 2:S398–402.
3. World Health Organization. Obesity and overweight. fact sheets. 2011;(311). Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>>
4. Di Caro S, Hamad GG, Fernstrom MH, Schauer PR, Bonanomi G. Medical strategies for weight loss in the overweight and obese patient. *Minerva Gastroenterol. Dietol*. 2006;52(4):415–30.
5. Han TS, Tajar A, Lean MEJ. Obesity and weight management in the elderly. *Br. Med. Bull*. 2011;97(1):169–96.
6. Lemmens VEPP, Oenema A, Klepp KI, Henriksen HB, Brug J. A systematic review of the evidence regarding efficacy of obesity prevention interventions among adults. *Obes. Ver*. 2008;9(5):446–55.
7. Yancey AK, Kumanyika SK, Ponce N a, McCarthy WJ, Fielding JE, Leslie JP, et al. Population-based interventions engaging communities of color in healthy eating and active living: a review. *Prev. Chronic Dis*. 2004;1(1):A09.
8. Black JL, Macinko J. Neighborhoods and obesity. *Nutr. Rev*. 2008;66(1):2–20.
9. Swinburn B, Egger G, Raza F. Dissecting obesogenic environments: the development and application of a framework for identifying and prioritizing environmental interventions for obesity. *Prev. Med. (Baltim)*. 1999;29(6 Pt 1):563–70.
10. Johnson CL, Troll LE. Constraints and Facilitators to Friendships in Late Late Life. *Gerontologist* . 1994;34(1):79–87.
11. Shaw BA. Anticipated Support From Neighbors and Physical Functioning During Later Life. *Res. Aging*. 2005;27(5):503–25.
12. Shaw BA, Krause N, Liang J, Bennett J. Tracking Changes in Social Relations Throughout Late Life. *J. Gerontol. B. Psychol. Sci. Soc. Sci*. 2007;62(2):S90–S99.
13. Ball K, Timperio A, Crawford D. Understanding environmental influences on nutrition and physical activity behaviors: where should we look and what should we count? ... *Nutr. Phys. Act*. 2006;8:1–8.
14. Kirk SFL, Penney TL, McHugh T-LF. Characterizing the obesogenic environment: the state of the evidence with directions for future research. *Obes. Rev*. 2010;11(2):109–17.

15. Reichenheim ME, Moraes CL. Alguns pilares para a apreciação da validade de estudos epidemiológicos. *Rev. Bras. Epidemiol.* 1998;1(2):131–48.
16. Li F, Harmer P, Cardinal BJB, Bosworth M, Johnson-shelton D. Obesity and the built environment: does the density of neighborhood fast-food outlets matter? *Am. J.* 2009; 23(3):203–9.
17. Li F, Harmer P, Cardinal BJB, Bosworth M, Johnson-Shelton D, Moore JM, et al. Built environment and 1-year change in weight and waist circumference in middle-aged and older adults: Portland Neighborhood Environment and Health Study. *Am. J. Epidemiol.* 2009;169(4):401–8.
18. Li F, Harmer PAP, Cardinal BJB, Bosworth M, Acock A, Johnson-Shelton D, et al. Built environment, adiposity, and physical activity in adults aged 50–75. *Am. J.* 2008;35(1):38–46.
19. Cerin E, Sit CHP, Barnett A, Johnston JM, Cheung M-C, Chan W-M. Ageing in an ultra-dense metropolis: perceived neighbourhood characteristics and utilitarian walking in Hong Kong elders. *Public Health Nutr.* 2012;(6):1–8.
20. Cerin E, Sit CHP, Barnett A, Cheung M, Chan W-M. Walking for Recreation and Perceptions of the Neighborhood Environment in Older Chinese Urban Dwellers. *J. urban Heal. Bull. New York Acad. Med.* 2012;90(1):56–66.
21. Cerin E, Lee K, Barnett A, Sit CHP, Cheung M, Chan W. Objectively-measured neighborhood environments and leisure-time physical activity in Chinese urban elders. *Prev. Med. (Baltim).* 2013;56(1):86–9.
22. Cerin E, Conway TL, Cain KL, Kerr J, De Bourdeaudhuij I, Owen N, et al. Sharing good NEWS across the world: developing comparable scores across 12 countries for the Neighborhood Environment Walkability Scale (NEWS). *BMC Public Health.* 2013;13(1):309.
23. National Center for Environmental Health. CDC - Healthy Places - Healthy Places Terminology. (202). Disponível em: <http://www.cdc.gov/healthyplaces/terminology.htm>
24. Hanibuchi T, Kawachi I, Nakaya T, Hirai H, Kondo K. Neighborhood built environment and physical activity of Japanese older adults: results from the Aichi Gerontological Evaluation Study (AGES). *BMC Public Health.* 2011;11(1):657.
25. Wang Z, Lee C. Site and neighborhood environments for walking among older adults. *Health Place. Elsevier;* 2010;16(6):1268–79.
26. Shigematsu R, Sallis JF, Conway TL, Saelens BE, Frank LD, Cain KL, et al. Age differences in the relation of perceived neighborhood environment to walking. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2009;41(2):314–21.
27. Gómez LF, Parra DC, Buchner D, Brownson RC, Sarmiento OL, Pinzón JD, et al. Built environment attributes and walking patterns among the elderly population in Bogotá. *Am. J. Prev. Med.* 2010;38(6):592–9.

28. Grafova IB, Freedman VA, Kumar R, Rogowski J. Neighborhoods and obesity in later life. *Am. J. Public Health.* 2008;98(11):2065–71.
29. Eisenstein AR, Prohaska TR, Kruger J, Satariano W a, Hooker S, Buchner D, et al. Environmental correlates of overweight and obesity in community residing older adults. *J. Aging Health.* 2011;23(6):994–1009.
30. Lee I-M, Ewing R, Sesso HD. The built environment and physical activity levels: the Harvard Alumni Health Study. *Am. J. Prev. Med.* 2009;37(4):293–8.
31. Inoue S, Ohya Y, Odagiri Y, Takamiya T, Ishii K, Kitabayashi M, et al. Association between Perceived Neighborhood Environment and Walking among Adults in 4 Cities in Japan. *J. Epidemiol.* 2010;20(4):277–86.
32. Inoue S, Ohya Y, Odagiri Y, Takamiya T, Kamada M, Okada S, et al. Perceived Neighborhood Environment and Walking for Specific Purposes Among Elderly Japanese. *J. Epidemiol.* 2011;21(6):481–90.
33. Strath SJ, Greenwald MJ, Isaacs R, Hart TL, Lenz EK, Dondzila CJ, et al. Measured and perceived environmental characteristics are related to accelerometer defined physical activity in older adults. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 2012;9(1):40.
34. Tsunoda K, Tsuji T, Kitano N, Mitsuishi Y, Yoon J-Y, Yoon J, et al. Associations of physical activity with neighborhood environments and transportation modes in older Japanese adults. *Prev. Med. (Baltim).* 2012 Aug;55(2):113–8.
35. Cerin E, Barnett A, Cheung M, Sit C HP, Macfarlane DJ, Chan W. Reliability and validity of the IPAQ-L in a sample of Hong Kong urban older adults: does neighborhood of residence matter? *J. Aging Phys. Act.* 2012;20(4):402–20.
36. Carlson JA, Conway TL, Frank LD, Kerr J, Sallis JF, Saelens BE, et al. Interactions between psychosocial and built environment factors in explaining older adults' physical activity. *Prev. Med. (Baltim).* 2012;54(1):68–73.
37. Grant TL, Edwards N, Sveistrup H, Andrew C, Egan M. Inequitable walking conditions among older people: examining the interrelationship of neighbourhood socio-economic status and urban form using a comparative case study. *BMC Public Health.* 2010;10(1):677.
38. Strath S, Isaacs R, Greenwald M. Operationalizing environmental indicators for physical activity in older adults. *J aging Phys. Act.* 2007; 15(4):412–24.
39. Giehl M, Schneider I, Jayce I, Schneider C, Corseuil HX. Physical activity and environment perception among older adults: a population study in Florianópolis, Brazil. *Rev. Saúde Pub.* 2012;46(3).
40. King D. Neighborhood and Individual Factors in Activity in Older Adults: Results From the Neighborhood and Senior Health Study. *J. Aging Phys. Act.* 2008;16(2):144–70.

41. Mujahid MS, Diez Roux A V, Shen M, Gowda D, Sánchez B, Shea S, et al. Relation between neighborhood environments and obesity in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Am. J. Epidemiol.* 2008;167(11):1349–57.
42. Nathan A, Pereira G, Foster S, Hooper P, Saarloos D, Giles-Corti B. Access to commercial destinations within the neighbourhood and walking among Australian older adults. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 2012;9(1):133.
43. Fox KR, Hillsdon M, Sharp D, Cooper AR, Coulson JC, Davis M, et al. Neighbourhood deprivation and physical activity in UK older adults. *Health Place.* 2011;17(2):633–40.
44. Hess DB, Russell JK. Influence of built environment and transportation access on body mass index of older adults: Survey results from Erie County, New York. *Transp. Polic.* 2012;20:128–37.
45. Saelens BE, Sallis JF, Frank LD. Environmental Correlates of Walking and cycling: findings from the transportation, urban design, and planning literatures. *Ann. Behav. Med.* 2003;25(02):80–91.
46. Berke EM, Koepsell TD, Moudon AV, Hoskins RE, Larson EB. Association of the built environment with physical activity and obesity in older persons. *Am. J. Public Health.* 2007;97(3):486–92.
47. Frank L, Kerr J, Rosenberg D, King A. Healthy aging and where you live: community design relationships with physical activity and body weight in older Americans. *J. Phys. Act. Health.* 2010;7 Suppl 1(Suppl 1):S82–90.
48. Shimura H, Sugiyama T, Winkler E, Owen N. High neighborhood walkability mitigates declines in middle-to-older aged adults' walking for transport. *J. Phys. Act. Health.* 2012;9(7):1004–8.
49. King AC, Sallis JF, Frank LD, Saelens BE, Cain KL, Conway TL, et al. Aging in neighborhoods differing in walkability and income: associations with physical activity and obesity in older adults. *Soc. Sci. Med.* 2011;73(10):1525–33.
50. Dubowitz T, Ghosh-Dastidar M, Eibner C, Slaughter ME, Fernandes M, Whitsel E a, et al. The Women's Health Initiative: The food environment, neighborhood socioeconomic status, BMI, and blood pressure. *Obesity (Silver Spring).* 2012;20(4):862–71.
51. Hanibuchi T, Kondo K, Nakaya T, Nakade M, Ojima T, Hirai H, et al. Neighborhood food environment and body mass index among Japanese older adults: results from the Aichi Gerontological Evaluation Study (AGES). *Int. J. Health Geogr.* 2011;10(1):43.
52. Mercille G, Richard L, Gauvin L, Kestens Y, Shatenstein B, Daniel M, et al. Associations between residential food environment and dietary patterns in urban-dwelling older adults: results from the VoisiNuAge study. *Public Health Nutr.* 2012;15(11):2026–39.



53. Morland K, Diez Roux A V, Wing S. Supermarkets, other food stores, and obesity: the atherosclerosis risk in communities study. *Am. J. Prev. Med.* 2006;30(4):333–9.
54. Barnett E, Casper M. A definition of “social environment”. *Am. J. Public Health.* 2001;91(3):465.
55. Kremers SPJ, de Bruijn G-J, Visscher TLS, Deeg DJH, Thomése GCF, Visser M, et al. Associations between safety from crime, cycling, and obesity in a Dutch elderly population: results from the Longitudinal Aging Study Amsterdam. *J. Environ. Public Health.* 2012;2012:127857.
56. Glass T a, Rasmussen MD, Schwartz BS. Neighborhoods and obesity in older adults: the Baltimore Memory Study. *Am. J. Prev. Med.* 2006;31(6):455–63.
57. Mendes de Leon CF, Cagney KA, Bienias JL, Barnes LL, Skarupski KA, Scherr PA, et al. Neighborhood social cohesion and disorder in relation to walking in community-dwelling older adults: a multilevel analysis. *J. Aging Health.* 2009;21(1):155–71.
58. Glass T a, McAtee MJ. Behavioral science at the crossroads in public health: extending horizons, envisioning the future. *Soc Sci Med.*;62(7):1650–71.
59. Huang TT, Drewnoski A, Kumanyika S, Glass T a. A systems-oriented multilevel framework for addressing obesity in the 21st century. *Prev Chronic Dis.* 2009;6(3):A82.

### **6.3.Artigo Original 3: Distribuição espacial da adiposidade em idosos segundo diferentes medidas antropométricas**

#### 6.3.1. Resumo

**Objetivo:** o objetivo do estudo foi analisar a distribuição espacial da adiposidade estimada por diferentes índices antropométricos em idosos com idade superior à 60 no município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

**Metodologia:** Trata-se de um estudo seccional, com amostra aleatória simples de 621 idosos com 60 anos ou mais residentes no município de Viçosa (MG). A coleta foi realizada por meio de entrevistas domiciliares aplicando-se questionário semiestruturado, com variáveis relativas a condições sociodemográficas e de saúde. No momento da entrevista, os domicílios foram georreferenciados por meio de GPS (Global Positioning System). Para caracterizar o ambiente, foram utilizadas informações georreferenciadas referentes à adiposidade dos idosos por meio do índice de Massa Corporal (IMC), perímetro da cintura (PC), relação cintura quadril (RCQ) e relação cintura estatura (RCEst). As variáveis foram avaliadas por meio do método de interpolação e alisamento de Kernel e análise de varredura espacial.

**Resultados:** Foram observados aglomerados semelhantes para todas as medidas antropométricas. Pôde-se notar heterogeneidade espacial na distribuição dessas condições, sendo as regiões centrais da cidade mais atingidas. A análise pela estatística espacial Scan detectou que a maior parte das áreas que apresentaram alta densidade de idosos com adiposidade elevada em termos absolutos, tiveram menor prevalência, para todas as medidas antropométricas utilizadas. As coincidências entre os clusters e os *hot spots* ocorreram apenas para os índices RCQ e PC.

**Conclusão:** Os resultados contribuem para o conhecimento da distribuição espacial da adiposidade no município de Viçosa, Minas Gerais, ressaltando a importância da categoria espaço como alternativa metodológica para auxiliar no planejamento, monitoramento e avaliação das ações em saúde, direcionando as intervenções para áreas geográficas de maior prioridade.

**Palavras-chave:** distribuição espacial, epidemiologia, adiposidade, idosos.

### 6.3.2. Introdução

A obesidade é um problema de saúde pública mundial que atinge todas as faixas etárias. Possui etiologia complexa e com múltiplos fatores associados, tais como hábitos de vida, características socioambientais e susceptibilidade genética/biológica (1).

Numerosos estudos têm demonstrado a alta proporção de idosos que apresentam excesso de peso (2–6). Essa condição é associada à gênese de várias doenças crônicas como o diabetes tipo 2, hipertensão arterial, câncer, doença arterial coronariana e infartos (7). Tais enfermidades afetam a qualidade de vida e geram altos custos para os sistemas de saúde (8,9).

No Brasil, como nos demais países em desenvolvimento, a transição demográfica marcada pelo envelhecimento acelerado da população desafia a sociedade a adaptar suas políticas públicas (10,11). Juntamente com esse processo, vem ocorrendo a transição epidemiológica caracterizada por modificações dos perfis de morbimortalidade com a diminuição da mortalidade por doenças infectocontagiosas, em substituição ao aumento da mortalidade por doenças crônico-degenerativas não transmissíveis (12).

Frente a essas mudanças, há a necessidade de reestruturação de serviços e programas de saúde para que possam responder às demandas emergentes do novo perfil epidemiológico do país.

Como o processo saúde-doença ocorre em um espaço primariamente geográfico, há a necessidade de se conhecer como as condições de saúde se distribuem no espaço. O conhecimento dessa distribuição é uma das questões essenciais para o diagnóstico de situação de saúde, pois esta relação entre saúde e ambiente desenvolve meios propícios para o controle ou surgimento/agravamento das doenças (13).

Estes estudos demonstram sua importância no sentido de fornecer subsídios para o conhecimento da situação epidemiológica local de algumas doenças e, conseqüentemente, contribuir para a definição de ações direcionadas aos grupos em maior risco de adoecer.

Porém, apesar de seu grande potencial, as técnicas de análise espacial ainda são pouco utilizadas na área da saúde em geral e da nutrição em particular. Essa situação se deve, em parte, às dificuldades inerentes à manipulação de dados geográficos.

Em termos gerais, poucos são os estudos que procuraram abordar a relação entre o espaço geográfico e a adiposidade em idosos no Brasil. Portanto, o objetivo do estudo foi analisar a distribuição espacial da adiposidade estimada por diferentes índices

antropométricos em idosos com idade superior à 60 no município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

### 6.3.3. Métodos

#### **Desenho do estudo**

Tratou-se de um estudo transversal, com abordagem descritiva e análise espacial da adiposidade em idosos.

#### **Local de investigação**

A cidade de Viçosa, localizado na área denominada Zona da Mata do Estado de Minas Gerais teve, em 2009, uma população de aproximadamente 71.885 habitantes distribuídos em uma área de 299,397 km<sup>2</sup> (14). Do total da população 7.719 são idosos com 60 anos ou mais. Dentre eles, mais da metade é do sexo feminino (55,5%). No que diz respeito à distribuição por faixa etária, 54,8% dos idosos tinha entre 60 e 69 anos e 30,76% entre 70 e 79 anos (15).

#### **População-alvo e amostra**

O presente estudo integra o projeto de pesquisa “Condições de saúde, nutrição e uso de medicamentos por idosos do município de Viçosa (MG): um inquérito de base populacional”. Esse foi um estudo epidemiológico transversal de base populacional no município de Viçosa, Minas Gerais, durante o ano de 2009, conduzido pelo Departamento de Nutrição e Saúde, da Universidade Federal de Viçosa.

Foram estudados 621 idosos com idade superior a 60 anos, da zona urbana e rural, selecionados a partir de amostragem aleatória simples da população de referência de 7.980 idosos. Os idosos institucionalizados foram excluídos da amostra. Maiores detalhes referentes à metodologia podem ser obtidos em Nascimento et al. (6).

Resumidamente, o cálculo do tamanho amostral foi realizado considerando a população de referência de 7980 idosos, nível de confiança de 95%, prevalência estimada de 50% e erro tolerado de 4,0%. A partir destes parâmetros, a amostra mínima final seria de 558 idosos, à qual se acrescentou 20% para cobrir possíveis perdas, totalizando 670 idosos a serem estudados. Devido as perdas por recusas, falecimento ou outros motivos foram efetivamente estudados 621 idosos.

### **Coleta e aquisição de dados:**

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas domiciliares aplicando-se questionário semiestruturado, com variáveis relativas às condições sociodemográficas, de nutrição e saúde, sobre o uso de medicamentos e nutrição. No momento da entrevista, os domicílios foram georreferenciados com o uso de um GPS (*Global Positioning System*).

Foram tomadas medidas para a avaliação antropométrica. O peso foi medido em balança portátil (eletrônica digital) com uma capacidade de 199,95 kg e 50 gramas. A altura foi medida com um estadiômetro portátil, com comprimento de 2,13 metros, dividida em centímetros e subdividida em milímetros segundo as técnicas preconizadas por Lipschitz (16).

O perímetro da cintura (PC) foi aferido usando uma fita métrica inelástica, posicionada no ponto médio entre a margem inferior da última costela e a crista ilíaca no plano horizontal. O perímetro do quadril foi medido colocando-se uma fita métrica flexível e inelástica ao redor da região do quadril, na área de maior protuberância, sem comprimir a pele (16).

Foram calculados os índices antropométricos, Índice de Massa Corporal (IMC), Relação Cintura Estatura (RCEst) e Relação Cintura Quadril (RCQ).

O IMC foi calculado por meio da fórmula:  $IMC = \text{peso (kg)}/\text{altura (m}^2\text{)}$  e classificados segundo os pontos de corte sugeridos por Lipschitz (16): baixo peso  $<22 \text{ kg/m}^2$ ; eutróficos entre 22 e  $27 \text{ kg/m}^2$ , excesso de peso  $> 27 \text{ kg/m}^2$ .

A RCEst foi classificada utilizando-se o ponto de corte 0,5 sugerido, para ambos os sexos, por Pitanga e Lessa (17).

A Relação Cintura Quadril foi classificada de acordo com os pontos de corte sugeridos por Bray (1989): Ginóide  $<0,8$  para mulheres e  $<1,0$  para homens; Andróide  $>0,8$  para mulheres e  $>1,0$  para homens.

O perímetro da cintura foi classificado utilizando-se os pontos de corte sugeridos por Lean, Han e Morrison (1995) e recomendados pela Organização Mundial da Saúde (20): PC aumentado  $>80 \text{ cm}$  para mulheres e  $>94 \text{ cm}$  para homens; e PC muito aumentado  $>88 \text{ cm}$  para mulheres e  $>102 \text{ cm}$  para homens.

Foram excluídos por não possuírem os dados necessários: 18 idosos quando analisada a RCQ, 53 idosos na análise da RCEst, 17 idosos para PC e 47 idosos quando analisada a distribuição do IMC. Estas perdas foram em idosos que apresentaram problemas posturais, amputação da perna ou dificuldade de manter-se de pé foram

excluídas, as quais corresponderam a 11,3% (n=70) e 2,6% (n=16), respectivamente, mantendo-se a análise das outras informações referentes a esses idosos.

Para a análise espacial foi utilizada a base de dados georreferenciada de setores censitários disponibilizada pelo IBGE para o município de Viçosa relativa ao Censo realizado no ano de 2010.

### **Critérios de exclusão**

Para a presente análise foram considerados apenas os idosos residentes na área urbana do município em razão da baixa densidade demográfica na zona rural, assim como um padrão diferente de distribuição espacial dos casos de adiposidade. Foram excluídos da amostra aqueles que não possuíam as medidas antropométricas necessárias para a análise.

### **Análise dos dados**

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva das medidas antropométricas para a amostra global e de acordo com o sexo. Essa análise constou de distribuição de frequências. Nessa etapa utilizou-se o programa SPSS versão 17.0.

Para verificar se a localização dos idosos em relação à adiposidade ocorreu aleatoriamente ou se houve algum padrão de distribuição sistemático pelo território, a análise espacial foi conduzida em duas fases: visualização dos casos no espaço; interpolação; e teste da hipótese de presença de aglomerado (cluster) espacial.

A análise espacial foi realizada com o auxílio do programa ArcGis versão 10.2 e SatScan versão 9.2. Inicialmente foram georreferenciados os atributos referentes a cada idoso entrevistado tendo como base as coordenadas obtidas com o GPS no momento da entrevista.

Posteriormente foram construídos mapas de Kernel, procedimento estatístico não paramétrico de suavização de pontos em uma superfície geográfica de acordo com a densidade de pontos (casos) ponderada pela classificação das medidas (para o IMC foi atribuído valor 0 (zero) para baixo peso e eutróficos, 1 para IMC >27 e 2 para IMC >30. Para o PC foi atribuído valor 0 para normal, 1 para risco aumentado e 2 para risco muito aumentado. Para a RCE e RCQ foi atribuído valor 0 para indivíduos sem risco e 1 para indivíduos em risco de acordo com os pontos de corte definidos para cada medida). Para a análise foi considerado um raio de influência de 300m, e função Kernel quadrática.

Empregou-se a estatística espacial de varredura, utilizando o modelo probabilístico de Poisson (21,22) para testar a hipótese nula de que a distribuição espacial de casos de adiposidade pelos diferentes métodos antropométricos ocorre aleatoriamente nos setores censitários do município. A distribuição da razão de verossimilhança e seu valor correspondente de p foi obtido pela simulação de Monte Carlo com 999 repetições randômicas.

### **Procedimentos éticos**

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (protocolo nº 027/2008). Todos os participantes receberam um *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido* (TCLE), por escrito, em que o acordo foi cunhado mediante assinatura ou impressão digital.

#### 6.3.4. Resultados e discussão

Foram considerados 96 setores censitários urbanos definidos pelo censo 2010 para o município de Viçosa. Neles haviam 483 idosos sorteados na população, sendo 262 do sexo feminino (52,4%). Os idosos amostrados apresentaram idade entre 60 a 96 anos, estando a maioria na faixa etária de 60 a 69 anos (50,9%) e apresentando o primeiro grau completo ou incompleto (61,5%).

A maioria dos idosos possuía adiposidade elevada segundo os quatro índices antropométricos. A medida que apresentou maior proporção de indivíduos classificados com alta adiposidade foi a RCEst (Tabela 1). Essa tendência foi observada principalmente entre as mulheres para todas as medidas avaliadas o que corrobora com outros estudos nacionais e internacionais realizados com a população idosa (2,23–26).

Tabela 1- Classificação da adiposidade em idosos, segundo sexo e medidas antropométricas, Viçosa, MG, 2009.

	<b>Homens</b>		<b>Mulheres</b>		<b>Todos</b>	
	n	%	n	%	n	%
<b>RCQ</b>						
Não Alterada	130	61,0	8	3,2	138	29,7
Alterada	83	39,0	244	96,8	327	70,3
<b>RCEst</b>						
Não Alterada	15	7,2	12	5,4	27	6,3
Alterada	192	92,8	211	94,6	403	93,7
<b>PC</b>						
Normal	80	37,4	16	6,4	96	20,6
Aumentado (nível 1)	66	30,8	57	22,6	123	26,4
Muito aumentado (nível 2)	68	31,8	179	71,0	247	53,0
<b>IMC</b>						
Baixo peso	28	13,4	21	9,3	49	11,2
Eutrofia	94	45,0	87	38,3	181	41,4
Excesso de peso	87	41,6	119	52,4	206	47,2

RCQ- Relação Cintura-Quadril; RCEst- Relação Cintura Estatura; PC- Perímetro da Cintura; IMC- Índice de Massa Corporal

A análise espacial da adiposidade por meio do alisamento de Kernel é apresentada na Figura 1. O padrão de distribuição espacial observado foi de aglomerados semelhantes para todas as medidas antropométricas que representaram condições de risco associadas à adiposidade em idosos.

Pôde-se notar heterogeneidade espacial na distribuição dessas condições, sendo as regiões centrais da cidade mais atingidas, como é possível observar por meio dos *hot spots*, ou seja, concentração de eventos indicativo de aglomeração em uma distribuição espacial.



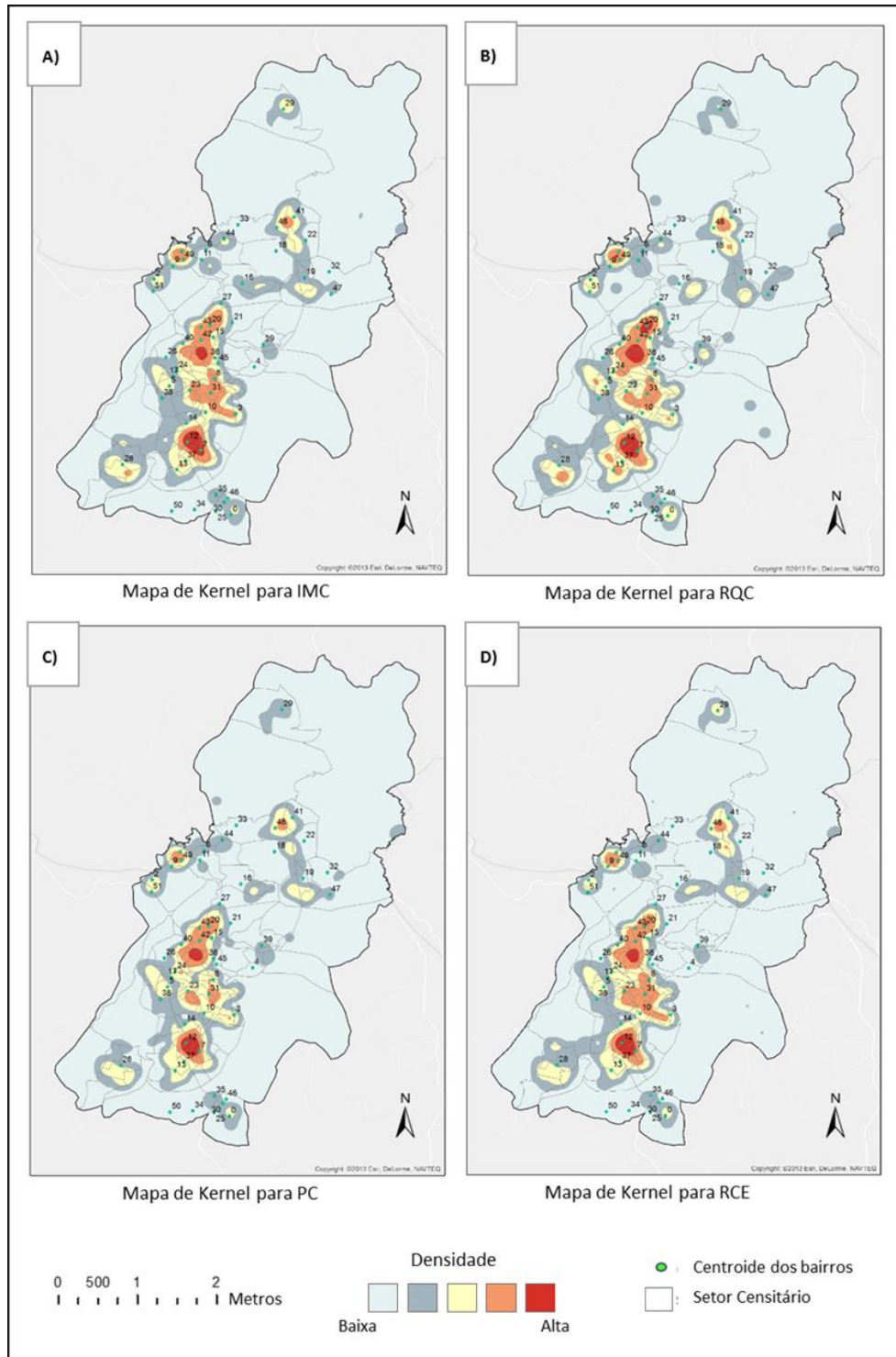


Figura 3 - Mapa de Kernel (densidade espacial) da adiposidade em idosos, segundo diferentes medidas antropométricas, Viçosa, MG, 2009.

Como complemento à análise de Kernel, foi utilizada a técnica de detecção de aglomerados pela estatística espacial *Scan* apresentada na Figura 2. Os *clusters* (círculos) plotados nos mapas delimitam as áreas que apresentaram as maiores prevalências da

adiposidade em relação às áreas externas. Esse método é utilizado para detectar e avaliar agrupamentos com formação temporal, espacial ou espaço-temporal. Isto é feito através de uma janela circular que gradualmente percorre uma até alcançar a dimensão de uma área com base no raio de expansão predeterminado, contando o número de observações já realizadas e esperadas dentro da janela em cada região. Agrupamentos são, então, identificados para diferentes raios de varredura e é testada a hipótese de o mesmo ter ocorrido ao acaso (21,29).

Com essa técnica foi possível constatar que a maior parte das áreas que apresentaram alta densidade de idosos com adiposidade elevada em termos absolutos, tiveram menor prevalência, para todas as medidas antropométricas utilizadas. As coincidências entre os *clusters* e os *hot spots* ocorreram apenas para os índices RCQ e PC. Porém, observando-se o mapa gerado para a RCQ, observa-se que poucos casos estão dispersos em uma grande área delimitada pelo *cluster*. A diferença de prevalência ocorre na área, mas o número absoluto de caso não é expressivo.

A medida que apresentou distribuição espacial mais consistente foi o Perímetro da Cintura (PC). Pela análise de varredura foi possível perceber que os dois *clusters* gerados delimitaram áreas coincidentes aos *hot spots* demarcados pela estatística de Kernel. Portanto, a área mais central do município além de ter alta densidade de casos de PC aumentado teve também alta prevalência dessa condição. Faz-se necessário a análise dos fatores possivelmente relacionados com esse padrão de distribuição.

Os resultados contribuem para o conhecimento da distribuição espacial da adiposidade no município de Viçosa, Minas Gerais, ressaltando a importância da categoria espaço como alternativa metodológica para auxiliar no planejamento, monitoramento e avaliação das ações em saúde, direcionando as intervenções para áreas geográficas de maior prioridade.

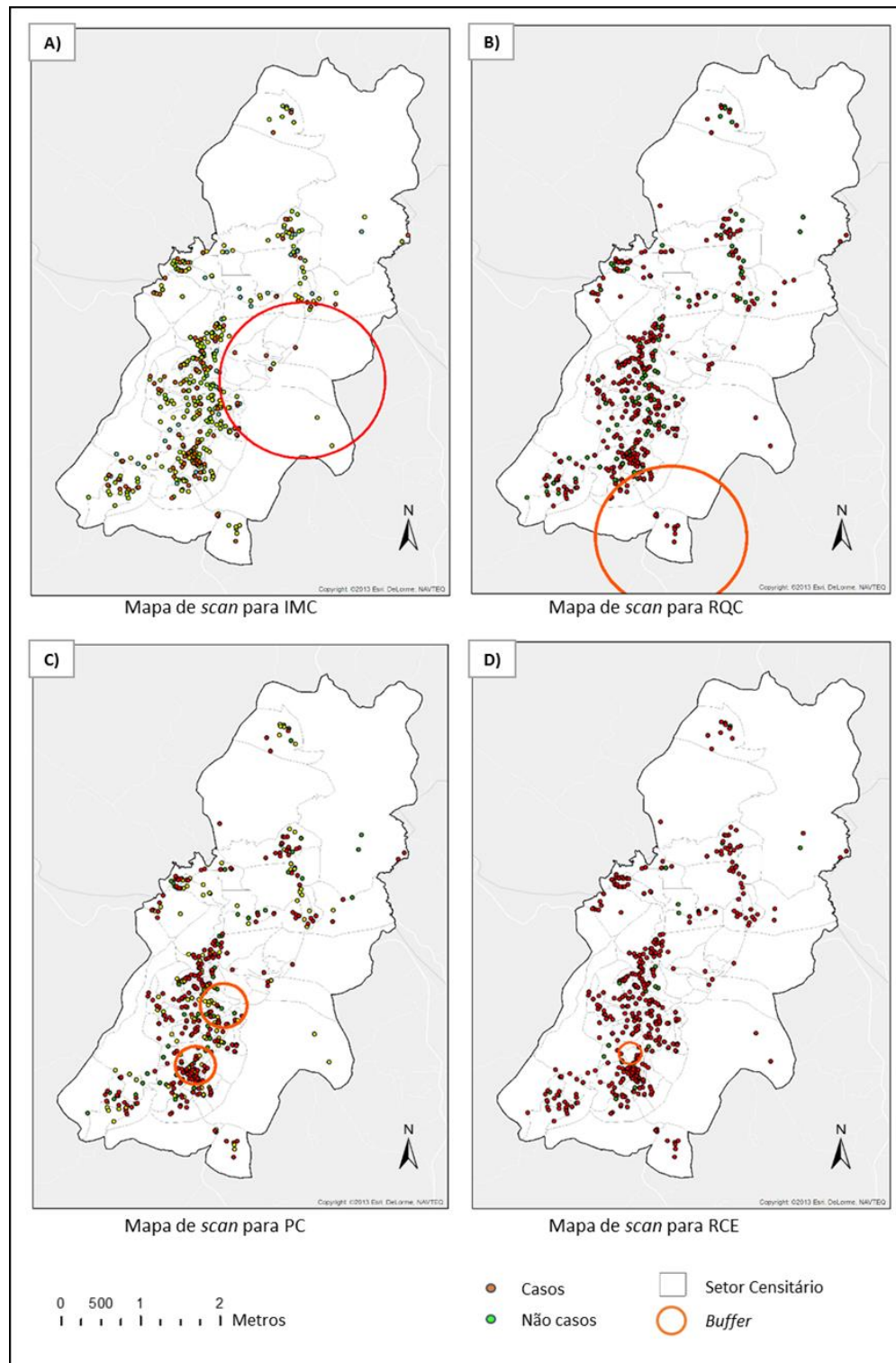


Figura 4 - Varredura espacial Scan da adiposidade em idosos, segundo diferentes medidas antropométricas, Viçosa, MG, 2009.

O reconhecimento dos locais onde há concentração de situações de risco pode ser útil, por exemplo, para nortear a atenção programada ao idoso no contexto da Estratégia

Saúde da Família, bem como para a priorização de visitas domiciliares aos indivíduos adscritos em áreas mais atingidas.

Como limitações deste estudo pode-se mencionar o tamanho amostral dos idosos que não foi desenhado especificamente para uma análise espacial e o fato dos indicadores PC, RCQ e RCEst não terem pontos de corte específicos para a avaliação da população idosa.

#### 6.3.5. Considerações finais

Os mapas temáticos contribuíram para o conhecimento da distribuição espacial da adiposidade no município de Viçosa, ressaltando a importância da categoria espaço geográfico como alternativa metodológica para auxiliar desde o planejamento até a avaliação das ações em saúde. O estudo da distribuição espacial de algumas doenças endêmicas fornece informações que não seriam visualizadas trabalhando-se apenas com dados tabulares, visto que o georreferenciamento das informações permite a visualização espacial das endemias, podendo contribuir para a formulação de propostas de intervenção mais efetivas.

A aplicação de um SIG na pesquisa em saúde oferece grandes possibilidades, pois permite a aplicação de novos métodos para a manipulação dos dados, tornando-se uma poderosa ferramenta para conexão entre saúde e ambiente. No entanto, deve-se ressaltar que o papel do pesquisador é imprescindível, pois para a análise dos dados, não existe mecanismo automático que interprete os resultados encontrados.

Estes achados podem contribuir para orientar os profissionais da Equipe de Saúde da Família, gestores e pesquisadores, sobre as áreas e residências que merecem atenção prioritária.

Para a diminuição dos agravos à saúde como os considerados neste estudo, não se restringir a responsabilidade apenas ao setor saúde, pois é reconhecido que a saúde é determinada por processos externos a ela, ressaltando a importância do estabelecimento de ações intersetoriais que possam contribuir para a construção de uma sociedade mais equânime e saudável.

**Agradecimentos:** Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento e Pesquisa – CNPq (processo 474689-2008-5 e 579255/2008-5) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (processo 23038.039412/2008-73) pelo financiamento deste projeto.

### 6.3.6. Referências bibliográficas

1. WHO. Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation . 2011.
2. Ferreira PM, PAPINI SJ, Corrente JE. Fatores associados à obesidade em idosos cadastrados na rede básica de saúde do município de Botucatu, São Paulo. *Rev Ciências Médicas*. 2012;20(3-4):77–85.
3. Osher E, Stern N. Obesity in elderly subjects: in sheep’s clothing perhaps, but still a wolf! *Diabetes Care*. 2009;32 Suppl 2:S398–402.
4. Gutiérrez-Fisac JL, López E, Banegas JR, Graciani A, Rodríguez-Artalejo F. Prevalence of overweight and obesity in elderly people in Spain. *Obes Res*. 2004;12(4):710–5.
5. Guasch-Ferré M, Bulló M, Martínez-González MÁ, Corella D, Estruch R, Covas M-I, et al. Waist-to-height ratio and cardiovascular risk factors in elderly individuals at high cardiovascular risk. *PLoS One* . 2012;7(8):e43275.
6. Nascimento CDM, Ribeiro AQ, Cotta RMM, Acurcio FDA, Peixoto SV, Priore SE, et al. Factors associated with functional ability in Brazilian elderly. *Arch Gerontol Geriatr*. 2012;54(2):e89–94.
7. Malnick SDH, Knobler H. The medical complications of obesity. *QJM* . 2006;99(9):565–79.
8. Olshansky S, Passaro D. A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st century. *N Engl J Med*. 2005;1138–45.
9. Webber L, Kilpi F, Marsh T, Rtveldze K, Brown M, McPherson K. High Rates of Obesity and Non-Communicable Diseases Predicted across Latin America. Barengo NC, editor. *PLoS One*. 2012;7(8):e39589.
10. OPAS. Envelhecimento ativo: uma política de saúde . 1ª edição. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 2005.
11. Brito F. A transição demográfica no Brasil: as possibilidades e os desafios para a economia ea sociedade. Texto para discussão . 2007.
12. Chaimowicz F. A saúde dos idosos brasileiros às vésperas do século XXI: problemas, projeções e alternativas. *Rev Saude Publica* . Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 1997;31(2):184–200.
13. Faria RM, Bortolozzi A. Espaço, território e saúde: contribuições de milton santos para o tema da geografia da saúde no brasil . Ra’e Ga - O Espaço Geográfico em Análise. 2009.
14. IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (2010). Síntese de Indicadores 2009. 2010;
15. DATASUS. Indicadores demográficos e socioeconômicos . 2014. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206>

16. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care* . 1994;21(1):55–67.
17. Pitanga FJG, Lessa I. Razão cintura-estatura como discriminador do risco coronariano de adultos. *Rev Assoc Med Bras*. 2006 ;52(3):157–61.
18. Bray GA. Classification and evaluation of the obesities. *Med Clin North Am* . 1989;73(1):161–84.
19. Lean MEJ, Han TS, Morrison CE. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *BMJ* . 1995;311(6998):158–61.
20. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. World Health Organization technical report series. 2000 p. i–xii, 1–253.
21. Kulldorff M. A spatial scan statistic. *Commun Stat - Theory Methods* . Taylor & Francis; 1997;26(6):1481–96.
22. Kulldorff M. SatScan - Software for the Spatial and Space-Time Scan Statistics. 2007. Disponível em: <http://www.satscan.org/>
23. Silveira E, Kac G, Barbosa L. Prevalência e fatores associados à obesidade em idosos residentes em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil: classificação da obesidade segundo dois pontos. *Cad Saúde Pública*. 2009;25(7):1569–77.
24. Cabrera M, Filho WJ. Obesidade em idosos: prevalência, distribuição e associação com hábitos e co-morbidades. *Arq Bras Cardiol* . 2001;45.
25. Perissinotto E, Pisent C, Sergi G, Grigoletto F. Anthropometric measurements in the elderly: age and gender differences. *Br J Nutr*. 2002;87(2):177–86.
26. Sánchez-García S, García-Peña C, Duque-López MX, Juárez-Cedillo T, Cortés-Núñez AR, Reyes-Beaman S. Anthropometric measures and nutritional status in a healthy elderly population. *BMC Public Health*. 2007 Jan;7(1):2.
27. Santos SM, Souza W V. Introdução à Estatística Espacial para Saúde Pública. 1º Edição. Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz. Brasília: Ministério da Saúde; 2007.
28. Druck S, Carvalho MS, Câmara G, Miguel A. LIVRO : Análise Espacial de Dados Geográficos. Druck, S.; Carvalho, M.S.; Câmara, G.; Monteiro AV., editor. Brasília: EMBRAPA; 2004.
29. Kulldorff M. Satscan Users Guide . 2013. p. 103. Disponível em: <http://www.satscan.org/cgi-bin/satscan/register.pl/Current Version: SaTScan v9.2 released October 22 2013>.

#### **6.4. Artigo Original 4: Autocorrelação espacial da adiposidade e fatores associados em idosos**

##### 6.4.1. Resumo

**Objetivo:** O objetivo desse trabalho foi identificar a associação entre variáveis socioeconômicas, sobre o ambiente alimentar e de atividade física e a adiposidade em idosos do município de Viçosa, MG, considerando a localização espacial dos indicadores

**Metodologia:** Trata-se de um estudo seccional, com amostra aleatória simples de 621 idosos com 60 anos ou mais residentes no município de Viçosa (MG). A coleta foi realizada por meio de entrevistas domiciliares aplicando-se questionário semiestruturado, com variáveis relativas a condições sociodemográficas e de saúde. No momento da entrevista, os domicílios foram georreferenciados por meio de GPS (Global Positioning System). Para caracterizar o ambiente, foram utilizadas informações georreferenciadas referentes à adiposidade dos idosos definida pelas medidas de índice de Massa Corporal (IMC) e perímetro da cintura (PC), setores censitários, número de domicílios, número de analfabetos maiores de 5 anos, raça, renda per capita, entorno dos domicílios, serviços e perfil empresarial, mercados, hortifrútis e locais para atividade física.

**Resultados:** Pôde-se notar heterogeneidade espacial na distribuição da adiposidade sendo as regiões centrais da cidade as mais atingidas. A região central também apresentou aglomerados com menor proporção de baixa renda, maior infraestrutura, e maior número de estabelecimentos que comercializam alimentos saudáveis. Verificou-se também que locais que apresentaram maior *walkability* tiveram menores prevalências de IMC aumentado.

**Conclusão:** Em contraste à região central da cidade, as regiões periféricas apresentam piores condições socioeconômicas e de acesso a ambientes que propiciem uma melhor qualidade de vida. Portanto, conclui-se que com vistas a promover a boa saúde entre idosos no município é preciso uma união dos vários setores responsáveis pelo planejamento da cidade em busca de diminuir as iniquidades territoriais e socioeconômicas para a construção de uma sociedade mais equânime e saudável.

**Palavras-chave:** autocorrelação espacial, adiposidade, fatores associados, idosos.

#### 6.4.2. Introdução

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define obesidade como o acúmulo de gordura corporal em excesso. É considerada a mais importante desordem nutricional da atualidade, estando entre os problemas de saúde pública de maior importância mundial. Possui etiologia complexa e com múltiplos fatores associados, tais como hábitos de vida, características socioambientais e susceptibilidade genética/biológica (1).

Enquanto a obesidade em idosos não parece ser um fator de risco para a mortalidade (2), indivíduos obesos apresentam riscos de elevados de ocorrência de múltiplas doenças crônicas e limitações funcionais (3,4).

Muito embora ainda não se conheça a melhor estratégia de prevenção, devido à complexa malha causal que envolve o problema, a prevenção e o tratamento da adiposidade é um dos grandes desafios mundiais no que se refere às questões de saúde.

Até o momento, a maioria das pesquisas para intervenções em obesidade tem sido focada no nível individual (5,6) o que é insuficiente quando se trata de deter o grande aumento da obesidade no nível populacional (7,8).

Entendendo o espaço como o território onde ocorrem as experiências sociais e o processo saúde-doença, considera-se que pessoas que vivem em uma certa proximidade no território podem ser condicionadas/influenciadas pela infraestrutura local, pelo comércio ali estabelecido e pelas perspectivas de vida nele oferecidas (9).

O contexto da vizinhança tem grande impacto nos idosos quando comparados a outras faixas etárias, pois o processo de envelhecimento, normal ou acompanhado de doenças, pode aumentar a vulnerabilidade aos efeitos ambientais (10–12). Contudo a maioria dos estudos com abordagem ambiental considera toda a população adulta ou são limitados aos adultos jovens e de meia-idade (13–15). Portanto, há necessidade de identificar quais os fatores ambientais da vizinhança influenciam especificamente o ganho de peso e adiposidade de idosos.

Considera-se na avaliação ambiental tanto o ambiente natural quanto o construído e o psicossocial. O ambiente natural é aquele que expressa as relações entre componentes vivos ou não-vivos. Ambiente construído, o mais explorado, refere-se aos aspectos físicos de um ambiente construído ou modificado pelo homem (16,17). O ambiente social inclui elementos relacionados às condições de vida da vizinhança como renda, escolaridade, criminalidade e redes de apoio social (18,19).



A partir de uma perspectiva de saúde pública, entender como o ambiente influencia a adiposidade em idosos é fundamental na tomada de decisões de planejamento urbano e de saúde pública para controlar a epidemia de obesidade.

O objetivo desse trabalho foi identificar a associação entre variáveis socioeconômicas, sobre o ambiente alimentar e de atividade física e a adiposidade em idosos do município de Viçosa, MG, considerando a localização espacial dos indicadores.

#### 6.4.3. Materiais e métodos

##### **Desenho do estudo**

Tratou-se de um estudo transversal, com abordagem descritiva e análise espacial da adiposidade em idosos.

##### **Local de investigação**

A cidade de Viçosa, localizada na área denominada Zona da Mata do Estado de Minas Gerais teve, em 2009, uma população de aproximadamente 71.885 habitantes distribuídos em uma área de 299,397 km<sup>2</sup>. Do total da população 7.719 são idosos com 60 anos ou mais. Dentre eles, mais da metade é do sexo feminino (55,5%). No que diz respeito à distribuição por faixa etária, 54,8% dos idosos tinha entre 60 e 69 anos e 30,76% entre 70 e 79 anos (20).

##### **População-alvo e amostra**

O presente estudo integra o projeto de pesquisa “Condições de saúde, nutrição e uso de medicamentos por idosos do município de Viçosa (MG): um inquérito de base populacional”, um estudo epidemiológico transversal de base populacional no município de Viçosa, Minas Gerais, durante o ano de 2009, conduzido pelo Departamento de Nutrição e Saúde, da Universidade Federal de Viçosa.

Foram estudados 621 idosos com idade superior a 60 anos, da zona urbana e rural, selecionados a partir de amostragem aleatória simples da população fonte de 7.980 idosos. Os idosos institucionalizados foram excluídos da amostra. Maiores detalhes referentes à metodologia podem ser obtidos em Nascimento et al. (21).

Resumidamente, o cálculo do tamanho amostral foi realizado considerando a população de referência de 7980 idosos, nível de confiança de 95%, prevalências estimadas de 50% e erro tolerado de 4,0%. A partir destes parâmetros, a amostra mínima

final seria de 558 idosos, à qual se acrescentou 20% para cobrir possíveis perdas, totalizando 670 idosos a serem estudados. Devido as perdas por recusas, falecimento ou outros motivos foram efetivamente estudados 621 idosos.

### **Coleta e aquisição de dados:**

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas domiciliares aplicando-se questionário semiestruturado, com variáveis relativas a condições sócio demográficas, de saúde, sobre o uso de medicamentos e nutrição. No momento da entrevista, os domicílios foram georreferenciados com o uso de um GPS (*Global Positioning System*) da marca Garmim Etrex H.

Foram tomadas medidas para a avaliação antropométrica. O peso foi medido em balança portátil (eletrônica digital) com uma capacidade de 199,95 kg e 50 gramas. A altura foi medida com um estadiômetro portátil, com comprimento de 2,13 metros, dividida em centímetros e subdividida em milímetros segundo as técnicas preconizadas por Lipschitz (22).

O perímetro da cintura (PC) foi medido usando uma fita métrica inelástica, posicionada no ponto médio entre a margem inferior da última costela e a crista ilíaca no plano horizontal (22). A classificação foi realizada de acordo com os pontos de corte sugeridos por Lean, Han e Morrison (1995) e recomendados pela Organização Mundial da Saúde (1): perímetro aumentado=  $PC > 80$  cm para mulheres e  $PC > 94$  cm para homens; e perímetro muito aumentado=  $PC > 88$  cm para mulheres e  $PC > 102$  cm para homens.

O IMC foi calculado por meio da fórmula:  $IMC = \text{peso (kg)}/\text{altura (m}^2\text{)}$  e classificados segundo os pontos de corte sugeridos por Lipschitz (22): baixo peso  $< 22$  kg/m<sup>2</sup>; eutróficos entre 22 e 27 kg/m<sup>2</sup> e excesso de peso  $> 27$  kg/m<sup>2</sup>.

Para a caracterização dos dados ambientais foi utilizada a base de dados georreferenciada de setores censitários disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o município de Viçosa com os dados relativos ao Censo realizado no ano de 2010 (24).

Foram utilizados os dados referentes a setores censitários, número de domicílios, número de analfabetos maiores de 5 anos, raça, renda per capita e entorno dos domicílios (presença de calçadas, meio-fio, pavimentação, iluminação e arborização na frente do domicílio ou na sua face confrontante.)

Como base complementar foram utilizados os dados disponibilizados pelo portal Viçosa Digital (<http://www.ide.ufv.br:8008/geoportal/>) que possui seu conteúdo geoespacial referente ao ano de 2009. Foram utilizados os dados referentes à: perímetro do município, malha de ruas, serviços e perfil empresarial do município de Viçosa, MG.

Informações relativas ao ambiente alimentar (mercados e hortifrúteis), locais para atividade física (praças, clubes e academias) foram obtidas a partir das páginas amarelas de uma lista telefônica do município do ano de 2009. Primeiramente foi feita uma listagem com todos os estabelecimentos divididos de acordo com o tipo e serão coletados os seus respectivos endereços. Posteriormente, a partir de seu endereço, os estabelecimentos foram georreferenciados com auxílio das ferramentas Google Earth e Google Street View com o objetivo que sua localização fosse a mais exata possível. Num outro momento, os dados obtidos na forma de pontos e separados em camadas de acordo com o tipo de estabelecimento, foram incorporados às camadas referentes aos setores censitários.

Os setores censitários foram eleitos como a menor unidade de análise, ou seja, a menor unidade territorial, formada por área contínua, com dimensão adequada à realização da coleta de dados por um pesquisador que vai a campo por ocasião do censo (24).

Os dados referentes a adiposidade dos idosos (IMC e PC) após classificados, foram incorporados aos setores censitários. A avaliação da adiposidade se deu pelo cálculo da proporção de casos.

As variáveis independentes foram selecionadas por meio de revisão da literatura e adaptadas de acordo com as variáveis disponíveis no banco de dados da pesquisa e dos dados georreferenciados disponíveis.

A partir da proposta do cálculo de *Walkability* sugerida por Frank et al., (16) a qual utiliza as variáveis densidade residencial, uso misto do solo e conectividade das ruas, foi construído um índice de walkability local a partir da média geométrica das variáveis relativas a cada setor censitário.

A conectividade das ruas foi calculada a partir da malha de ruas disponível, enumerando as intersecções entre as ruas por setor censitário.

As praças públicas foram localizadas e georreferenciadas e foi criado o índice Infraestrutura para a caminhada a partir da média geométrica das variáveis relativas ao entorno dos domicílios disponibilizada pelo último Censo realizado pelo IBGE (24).

Foram utilizadas as variáveis: iluminação pública, arborização, presença de calçadas, meio-fio e presença de pavimentação.

As variáveis socioeconômicas foram calculadas por meio de proporções de indivíduos com renda per capita menor que ½ Salário mínimo (SM), proporção de indivíduos maiores de cinco anos de idade analfabetos e pela proporção de negros residentes por setor censitário.

Na tabela 1 encontra-se a descrição dos indicadores ambientais selecionados para o estudo e obtidos a partir das variáveis mencionadas acima (Tabela 1).

Tabela 1- Descrição dos indicadores georreferenciados.

<b>Indicador</b>	<b>Descrição</b>
Renda	Inferior a ½ salário mínimo per capita
Escolaridade	Taxa de analfabetismo em indivíduos maiores de 5 anos
Raça	Proporção de negros
Walkability	Índice calculado a partir de conectividade, densidade residencial e uso misto da terra
Infraestrutura para a caminhada	Presença de calçadas, pavimentação, iluminação, arborização e meio fio.
Infraestrutura para alimentação saudável	Presença de mercados e hortifrútiis
Infraestrutura para a prática de atividade física	Presença de praças, parques, clubes e academias

### **Critérios de exclusão**

Para a presente análise foram considerados apenas os idosos residentes na área urbana do município em razão da baixa densidade demográfica na zona rural, assim como um padrão diferente de distribuição espacial dos casos de adiposidade.

### **Análise dos dados**

A análise espacial foi realizada com o auxílio do programa ArcGis versão 10.2. Inicialmente foram georreferenciados os atributos referentes a cada idoso entrevistado tendo como base as coordenadas obtidas com o GPS no momento da entrevista.

Tal análise objetivou descrever a distribuição das variáveis do estudo, identificar observações atípicas (outliers) não só em relação ao tipo de distribuição, mas também em relação aos vizinhos, e buscar a existência de padrões na distribuição espacial dos eventos.

Inicialmente, foram elaborados mapas temáticos referentes ao percentual de cada uma das variáveis analisadas, utilizando-se, como ponto de corte para o intervalo das classes representadas por cada cor, o quintil.

Procedeu-se à análise de autocorrelação espacial global das variáveis utilizando-se o índice de Moran. Este varia de -1 a +1, sendo valores próximos a 1 indicam correlação positiva, ou seja, áreas vizinhas apresentam comportamento similar. Já valores próximos a -1, indicam autocorrelação espacial negativa, enquanto que valores próximos a zero indicam ausência de correlação espacial.

Para verificar a associação local dos dados foi aplicado o indicador de associação espacial local Moran (LISA) que explora o grau de dependência espacial a partir de uma estimativa de segunda ordem, ou seja, um tipo de covariância espacial entre os polígonos (25,26).

### **Aspectos éticos**

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (processo nº 027/2008). Todos os participantes receberam um *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido* (TCLE), por escrito, em que o acordo foi cunhado mediante assinatura ou impressão digital.

#### **6.4.4. Resultados**

O município de Viçosa foi dividido em 110 setores censitários pelo Censo 2010. Para a presente análise foram considerados apenas os 96 setores classificados como urbanos.

Foram georreferenciados com sucesso 601 idosos. Do total, 482 (80,2%) residiam nos setores censitários urbanos, sendo 261 do sexo feminino (54,2%). Cerca de 51% dos idosos entrevistados encontravam-se na faixa etária entre 60 e 69 anos e 14,5% com 80 ou mais anos. Quanto às variáveis socioeconômicas, cerca de 51% possuíam apenas até o 1º grau completo ou incompleto. Em torno de 50% recebiam rendimentos de até três salários mínimos, em geral, provenientes de aposentadoria e pensões.

As variáveis relativas à adiposidade em idosos são apresentados na figura 1. Observa-se que as maiores proporções nos setores censitários foram verificadas para o

perímetro da cintura aumentado (nível 1), ficando a maior parte da área do município com 88 a 100% de prevalência.

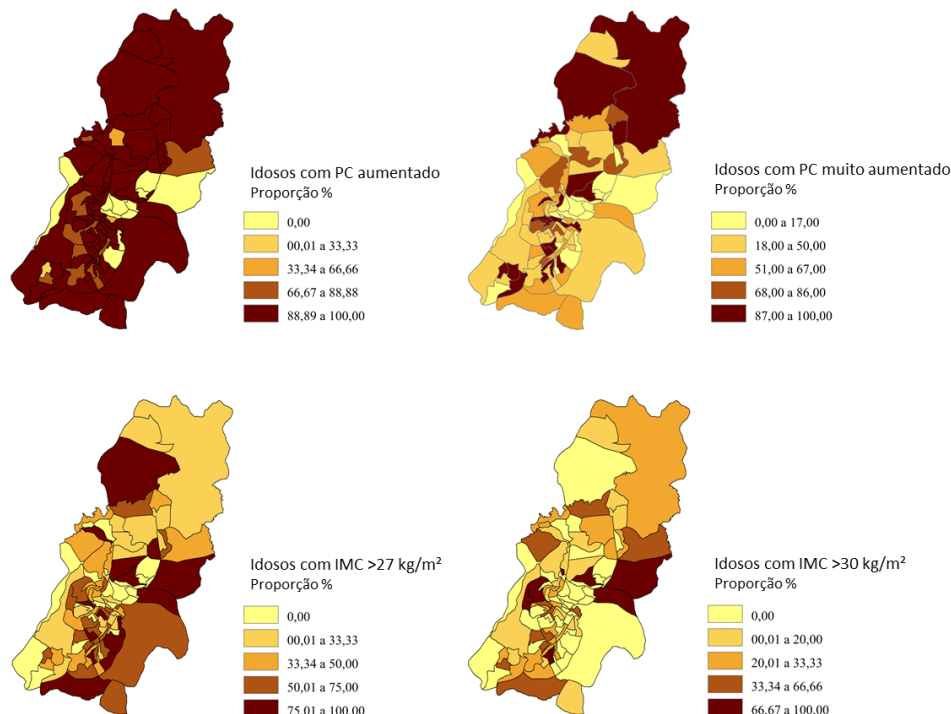


Figura 1- Distribuição espacial da adiposidade em idosos segundo IMC e PC.

As proporções de IMC >27 kg/m<sup>2</sup> e >30 kg/m<sup>2</sup> variaram de 0 a 100%, assim como as de PC muito aumentado (nível 2). Verifica-se que o IMC aumentado, considerando ambas as classificações, apresentou um padrão aparentemente mais aleatorizado que o PC.

As maiores proporções dos indicadores socioeconômicos avaliados (escolaridade, raça e renda) foram verificadas nas regiões mais periféricas do município. A região central mostrou-se relativamente homogênea, com melhores condições de renda e escolaridade e com menor proporção de indivíduos negros. As proporções de baixa renda variaram de 0,3 a 16,53%. A taxa de analfabetismo atingiu 26,65% enquanto que a proporção de negros variou de 0 a 35,96% (Figura 2).

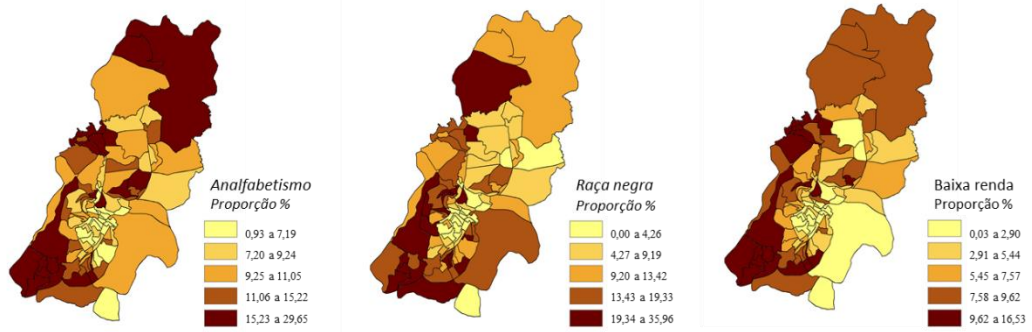


Figura 2- Distribuição espacial dos indicadores socioeconômicos (ambiente social).

Nota-se a grande diferença na distribuição espacial das variáveis relacionadas à alimentação e atividade física, com concentrações desses locais (academias, praças, clubes, mercados, hortifrútis) na região central do município. Destaca-se que em muitas regiões não havia estabelecimentos de venda de alimentos saudáveis e também nenhum local destinado a prática de atividade física (Figura 3).

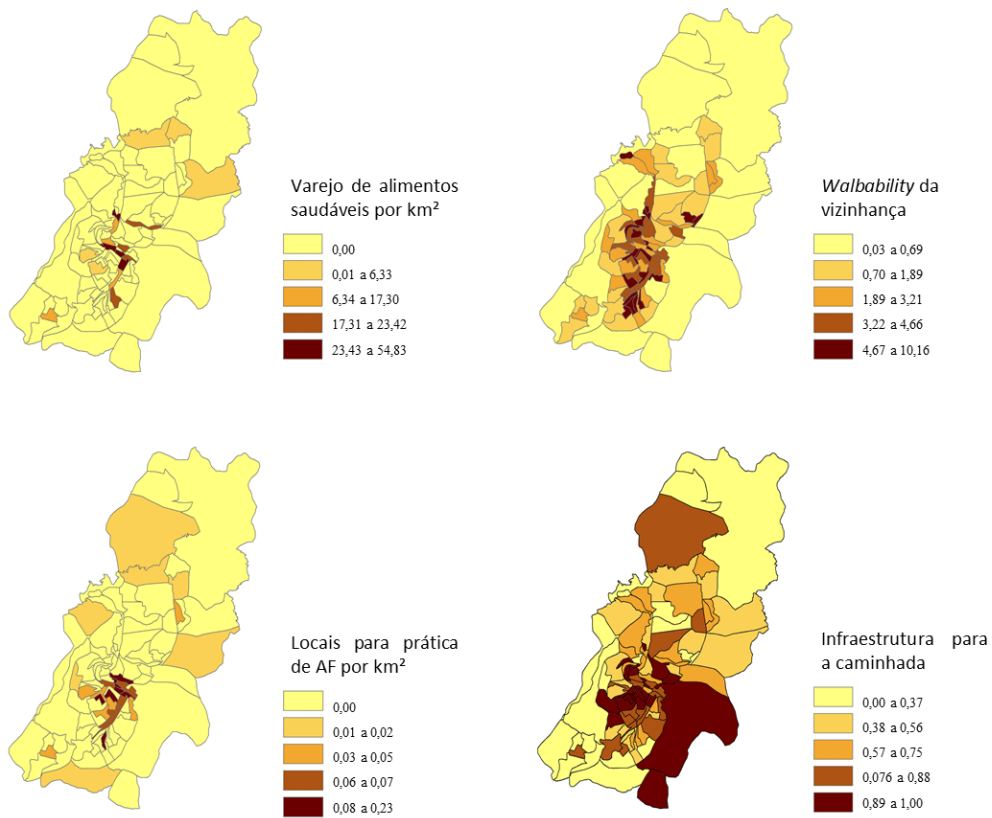


Figura 3- Distribuição espacial dos ambientes relacionados à alimentação e atividade física.

A Tabela 2 exibe os resultados referentes à autocorrelação espacial pelo Índice de Moran. Com exceção da proporção de indivíduos com o IMC elevado, todas as variáveis apresentaram autocorrelação espacial significativa, indicando presença de dependência espacial global positiva entre os setores censitários. Isto sugere que, em nível global, existe padrão de dependência espacial das variáveis, ou seja, bairros vizinhos apresentam maior semelhança quanto ao padrão de prevalência de cada uma das variáveis em estudo em comparação aos bairros afastados.

Tabela 2 – Índice de Moran Global das variáveis em estudo.

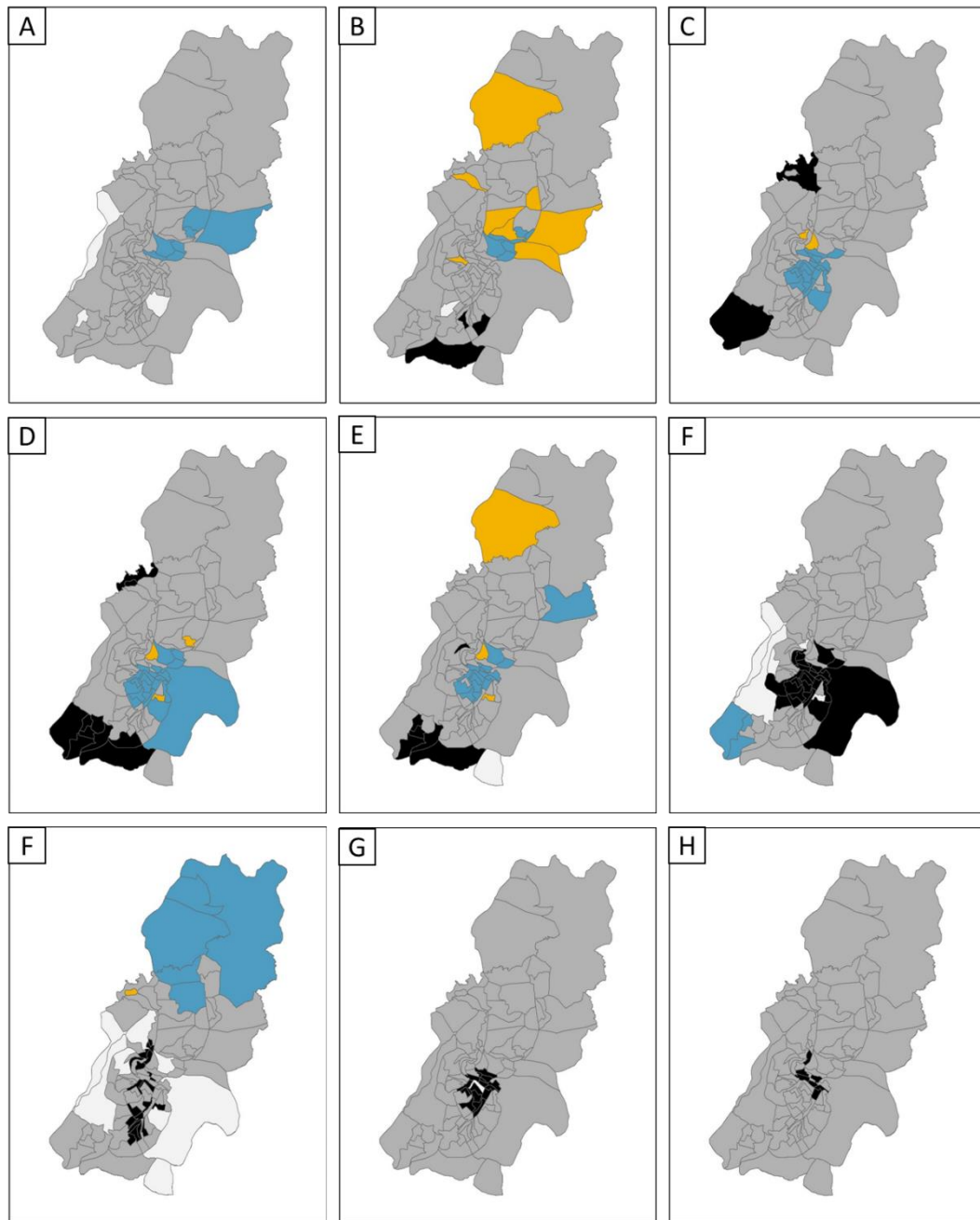
<b>Variáveis</b>	<b>Índice de Moran</b>	<b>p</b>
PC aumentado	0,012	0,106
IMC > 27 kg/m <sup>2</sup>	0,027	0,005
Proporção de renda < ½ SM per capita	0,147	0,000
Proporção de analfabetismo (>5anos)	0,173	0,000
Proporção de indivíduos de raça negra	0,093	0,000
<i>Walkability</i>	0,101	0,000
Infraestrutura para a caminhada	0,118	0,000
Mercados e hortifrútis por área	0,050	0,000
Locais para prática de AF	0,163	0,000

PC: perímetro da cintura; IMC: Índice de Massa Corporal; SM: salário mínimo; AF: atividade física.

Em seguida, foi então realizado o teste do Moran Local (LISA), que compara processos de dependência espacial locais (cluster ou outliers), com a dependência espacial global (Figura 4).

A partir destes mapas é possível verificar onde estão localizados os ambientes mais e menos obesogênicos, e ainda, como desdobramento, aprofundar o estudo das razões pelas quais estes ambientes assim se configuram.





**Legenda**

- Não significativo
- Alto-Alto
- Alto-Baixo
- Baixo-Alto
- Baixo-Baixo

- A – % PC aumentado
- B – % IMC aumentado
- C – % Analfabetismo
- D – % Baixa renda
- E – % Negros

- F – Infraestrutura para a caminhada
- G – *Walkability*
- H – Locais para prática de atividade física
- I – Varejo de alimentos saudáveis

Figura 4 – Índice de Moran Local das variáveis em estudo.

Observa-se aglomerados de setores com baixa prevalência de adiposidade coincidentes entre os dois índices avaliados (PC e IMC) na região central da cidade.

Também foram verificados aglomerados de setores com alta prevalência de IMC aumentado na região sul da cidade.

Ressalta-se que mesmo segundo o índice de Moran Global ter apresentado padrão aleatório, foram encontrados aglomerados para a variável IMC.

A região central também apresentou aglomerados com menor proporção de baixa renda, maior infraestrutura, e maior número de estabelecimentos que comercializam alimentos saudáveis.

Foram encontradas maiores prevalências de adiposidade segundo o IMC nas regiões onde foram verificadas maiores proporções de indivíduos da raça negra.

Verificou-se também que locais que apresentaram maior *walkability* tiveram menores prevalências de IMC aumentado.

#### 6.4.5. Discussão

Apesar do perfil socioeconômico heterogêneo, as variáveis socioeconômicas variáveis socioeconômicas renda e raça foram capazes de discriminar variações no nível de agregação utilizado (setor censitário). As regiões centrais com menor proporção de baixa renda apresentaram menor prevalência de adiposidade e as regiões com maior proporção de indivíduos da raça negra maior adiposidade. Corroborando com o resultado, um estudo detectou que idosos que viviam em uma área de vantagem econômica tiveram chance reduzida de apresentar excesso de peso (27).

A região central também apresentou aglomerados com maior infraestrutura para a caminhada, e maior número de estabelecimentos que comercializam alimentos saudáveis. Estudos internacionais evidenciaram que as vizinhanças com melhor ambiente físico foram associadas com menor IMC em moradores independentemente do sexo, idade, etnia, educação e renda (28). Possivelmente essa relação ocorre visto que a infraestrutura foi relatada como o fator mais comum para estimular atividade física em vários estudos (29–34).

A maior presença de supermercados (estabelecimentos com maior disponibilidade de alimentos saudáveis) associa-se com menor IMC (35) e menor prevalência de obesidade e sobrepeso (36). No entanto, há que se considerar os hábitos alimentares dos idosos, pois a maior disponibilidade de alimentos pode levar também ao excesso de peso. A maior disponibilidade de supermercados também pode se associar à maior IMC em idosos (37).

Corroborando com os resultados observados no presente estudo, no estudo de Li et al. (2009), locais que apresentaram maior *walkability* tiveram menores prevalências de adiposidade. Quando associado ao nível socioeconômico, houve redução do IMC (39) e menor prevalência de sobrepeso e obesidade (39,40).

Estudo com idosos americanos detectou que, quando em locais com maior *walkability*, aqueles com melhor nível socioeconômico apresentavam menor prevalência de sobrepeso e obesidade ( $p < 0,015$ ) assim como a maiores taxas de prática de atividade física entre idosos (38–45).

Não foram encontrados aglomerados de locais com maior número de locais para a prática de atividade física coincidentes com menor adiposidade. Porém estudos internacionais verificaram que a maior disponibilidade e acesso a parques e instalações para atividade física foram positivamente associadas à maior prática de atividade física entre idosos (31,33,34,38,46–48).

Algumas limitações devem ser destacadas e podem contribuir para justificar alguns resultados não observados. Primeriamente, é possível que o tamanho da amostra seja insuficiente para demonstrar algumas associações, tendo em vista que o estudo não foi planejado especificamente para testar associações em nível espacial. No que se refere ao critério utilizado para identificação dos estabelecimentos relativos à alimentação e dos locais para a prática de atividade física, o fato de se ter utilizado as páginas amarelas pode ter limitado a identificação de muitos desses locais, comprometendo os resultados. A situação ideal seria que a base de dados georreferenciada fosse aprimorada por meio de inventários do ambiente permitindo novas análises. O recenseamento geográfico poderá aprimorar análises subseqüentes.

Destaca-se também a pequena quantidade de locais para a prática de atividade física no município.

A despeito dessas limitações, é importante destacar que esse é um dos poucos estudos brasileiros sobre análise espacial dos desvios nutricionais na população. Os resultados evidenciados, em especial ao que se refere ao índice *walkability* demonstram a importância de políticas públicas destinadas à adequação do espaço urbano para prevenção da obesidade, em particular, e para promoção da saúde dos idosos, em geral.

#### 6.4.6. Considerações finais

Os Sistemas de Informação Geográfica vêm se tornando uma ferramenta cada vez mais utilizada na área da saúde, pois contribui para o planejamento, monitoramento e avaliação das ações de saúde. Possibilita a aplicação de novos métodos para a manipulação dos dados, tornando-se uma poderosa ferramenta para conexão entre saúde e ambiente. No entanto, deve-se ressaltar que o papel do pesquisador é imprescindível, pois para a análise dos dados, não existe mecanismo automático que interprete os resultados encontrados.

Os mapas apresentados configuram um ótimo instrumento de vigilância que permite aos gestores da saúde o direcionamento de ações de prevenção, controle e tratamento desta condição nas regiões apontadas.

No presente estudo foi possível observar as desigualdades territoriais no município de Viçosa. Em contraste à região central da cidade, as regiões periféricas apresentam piores condições socioeconômicas e de acesso a ambientes que propiciem uma melhor qualidade de vida se tratando de disponibilidade de alimentos e de infraestrutura para a prática de atividade física. Apesar da dificuldade em captar a relação entre a adiposidade e o ambiente, sabe-se que o acesso a essas condições é fundamental para a manutenção do peso adequado e uma boa saúde.

Portanto, conclui-se que com vistas a promover a boa saúde entre idosos no município é preciso uma união dos vários setores responsáveis pelo planejamento da cidade em busca de diminuir as iniquidades territoriais e socioeconômicas para a construção de uma sociedade mais equânime e saudável.

**Agradecimentos:** Conselho Nacional de Desenvolvimento e Pesquisa – CNPq (processo 474689-2008-5 e 579255/2008-5) pelo financiamento deste projeto. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (processo 23038.039412/2008-73) pelo financiamento deste projeto.

#### 6.4.7. Referências bibliográficas

1. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. World Health Organization technical report series. 2000 p. i–xii, 1–253.
2. Flicker L, McCaul KA, Hankey GJ, Jamrozik K, Brown WJ, Byles JE, et al. Body mass index and survival in men and women aged 70 to 75. *J Am Geriatr Soc.* 2010;58(2):234–41.
3. Jenkins KR. Obesity's Effects on the Onset of Functional Impairment Among Older Adults. *Gerontologist.* 2004;44(2):206–16.
4. Kruger J, Ham SA, Prohaska TR. Behavioral risk factors associated with overweight and obesity among older adults: the 2005 National Health Interview Survey. *Prev Chronic Dis. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion;* 2009;6(1).
5. Di Caro S, Hamad GG, Fernstrom MH, Schauer PR, Bonanomi G. Medical strategies for weight loss in the overweight and obese patient. *Minerva Gastroenterol Dietol.* 2006;52(4):415–30.
6. Han TS, Tajar A, Lean MEJ. Obesity and weight management in the elderly. *Br Med Bull.* 2011;97(1):169–96.
7. Lemmens VEPP, Oenema A, Klepp KI, Henriksen HB, Brug J. A systematic review of the evidence regarding efficacy of obesity prevention interventions among adults. *Obes Rev.* 2008;9(5):446–55.
8. Yancey AK, Kumanyika SK, Ponce N a, McCarthy WJ, Fielding JE, Leslie JP, et al. Population-based interventions engaging communities of color in healthy eating and active living: a review. *Prev Chronic Dis.* 2004;1(1):A09.
9. Faria RM, Bortolozzi A. Espaço, território e saúde: contribuições de milton santos para o tema da geografia da saúde no brasil . *Ra'e Ga - O Espaço Geográfico em Análise.* 2009.
10. Johnson CL, Troll LE. Constraints and Facilitators to Friendships in Late Late Life. *Gerontologist.* 1994;34(1):79–87.
11. Shaw BA. Anticipated Support From Neighbors and Physical Functioning During Later Life. *Res Aging.* 2005;27(5):503–25.
12. Shaw BA, Krause N, LIANG J, Bennett J. Tracking Changes in Social Relations Throughout Late Life. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.* 2007;62(2):S90–S99.
13. Turrell G, Haynes M, Wilson L, Giles-Corti B. Can the built environment reduce health inequalities? A study of neighbourhood socioeconomic disadvantage and walking for transport. *Health Place.* 2013;19:89–98.

14. Torio CM. The role of the geographic information systems infrastructure in childhood obesity prevention: perspective from the Robert Wood Johnson Foundation. *Am J Prev Med.* 2012;42(5):513–5.
15. Brownson RC, Hoehner CM, Day K, Forsyth A, Sallis JF. Measuring the built environment for physical activity: state of the science. *Am J Prev Med* . *American Journal of Preventive Medicine*; 2009;36(4 Suppl):S99–123.e12.
16. Booth KM, Pinkston MM, Poston WSC. Obesity and the built environment. *J Am Diet Assoc.* 2005;105(5 Suppl 1):S110–7.
17. Handy SL, Boarnet MG, Ewing R, Killingsworth RE. How the built environment affects physical activity: views from urban planning. *Am J Prev Med.* 2002;23(2 Suppl):64–73.
18. Macintyre S, Ellaway A, Cummins S. Place effects on health: how can we conceptualise, operationalise and measure them? *Soc Sci Med.* 2002;55(1):125–39.
19. Yen IH, Syme SL. The social environment and health: a discussion of the epidemiologic literature. *Annu Rev Public Health.* 1999;20:287–308.
20. DATASUS. Indicadores demográficos e socioeconômicos . 2014. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206>
21. Nascimento CDM, Ribeiro AQ, Cotta RMM, Acurcio FDA, Peixoto SV, Priore SE, et al. Factors associated with functional ability in Brazilian elderly. *Arch Gerontol Geriatr.* 2012;54(2):e89–94.
22. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care.* 1994 Mar;21(1):55–67.
23. Lean MEJ, Han TS, Morrison CE. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *BMJ.* 1995;311(6998):158–61.
24. IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (2010). Síntese de Indicadores 2009. 2010;
25. Druck S, Carvalho MS, Câmara G, Miguel A. LIVRO : Análise Espacial de Dados Geográficos. Druck, S.; Carvalho, M.S.; Câmara, G.; Monteiro AV., editor. Brasília: EMBRAPA; 2004.
26. Anselin L. Local Indicators of Spatial Association-LISA. *Geogr Anal.* 2010;27(2):93–115.
27. Grafova IB, Freedman VA, Kumar R, Rogowski J. Neighborhoods and obesity in later life. *Am J Public Health.* 2008;98(11):2065–71.
28. Mujahid MS, Diez Roux A V, Shen M, Gowda D, Sánchez B, Shea S, et al. Relation between neighborhood environments and obesity in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Am J Epidemiol.* 2008;167(11):1349–57.

29. Grant TL, Edwards N, Sveistrup H, Andrew C, Egan M. Inequitable walking conditions among older people: examining the interrelationship of neighbourhood socio-economic status and urban form using a comparative case study. *BMC Public Health*. 2010;10(1):677.
30. Inoue S, Ohya Y, Odagiri Y, Takamiya T, Ishii K, Kitabayashi M, et al. Association between Perceived Neighborhood Environment and Walking among Adults in 4 Cities in Japan. *J Epidemiol*. 2010;20(4):277–86.
31. Inoue S, Ohya Y, Odagiri Y, Takamiya T, Kamada M, Okada S, et al. Perceived Neighborhood Environment and Walking for Specific Purposes Among Elderly Japanese. *J Epidemiol*. 2011;21(6):481–90.
32. Strath S, Isaacs R, Greenwald M. Operationalizing environmental indicators for physical activity in older adults. *J Aging Phys Act*. 2007;15(4):412–24.
33. Tsunoda K, Tsuji T, Kitano N, Mitsuishi Y, Yoon J-Y, Yoon J, et al. Associations of physical activity with neighborhood environments and transportation modes in older Japanese adults. *Prev Med (Baltim)*. 2012;55(2):113–8.
34. Cerin E, Lee K, Barnett A, Sit CHP, Cheung M, Chan W. Objectively-measured neighborhood environments and leisure-time physical activity in Chinese urban elders. *Prev Med (Baltim)*. 2013;56(1):86–9.
35. Dubowitz T, Ghosh-Dastidar M, Eibner C, Slaughter ME, Fernandes M, Whitsel E a, et al. The Women’s Health Initiative: The food environment, neighborhood socioeconomic status, BMI, and blood pressure. *Obesity (Silver Spring)*. 2012;20(4):862–71.
36. Morland K, Diez Roux A V, Wing S. Supermarkets, other food stores, and obesity: the atherosclerosis risk in communities study. *Am J Prev Med*. 2006;30(4):333–9.
37. Tomoya H, Katsunori K, Tomoki N, Miyo N, Hanibuchi T, Kondo K, et al. Neighborhood food environment and body mass index among Japanese older adults: results from the Aichi Gerontological Evaluation Study (AGES). *Int J Health Geogr*. 2011;10(1):1–10.
38. Li F, Harmer P, Cardinal BJB, Bosworth M, Johnson-Shelton D, Moore JM, et al. Built environment and 1-year change in weight and waist circumference in middle-aged and older adults: Portland Neighborhood Environment and Health Study. *Am J Epidemiol*. 2009;169(4):401–8.
39. King AC, Sallis JF, Frank LD, Saelens BE, Cain KL, Conway TL, et al. Aging in neighborhoods differing in walkability and income: associations with physical activity and obesity in older adults. *Soc Sci Med*. 2011;73(10):1525–33.
40. Carlson JA, Conway TL, Frank LD, Kerr J, Sallis JF, Saelens BE, et al. Interactions between psychosocial and built environment factors in explaining older adults’ physical activity. *Prev Med (Baltim)*. 2012;54(1):68–73.

41. Berke EM, Koepsell TD, Moudon AV, Hoskins RE, Larson EB. Association of the built environment with physical activity and obesity in older persons. *Am J Public Health*. 2007;97(3):486–92.
42. King D. Neighborhood and Individual Factors in Activity in Older Adults: Results From the Neighborhood and Senior Health Study. *J Aging Phys Act*. 2008;16(2):144–70.
43. Frank LD, Kerr J, Rosenberg D, King A. Healthy aging and where you live: community design relationships with physical activity and body weight in older Americans. *J Phys Act Health*. 2010;7 Suppl 1(Suppl 1):S82–90.
44. Strath SJ, Greenwald MJ, Isaacs R, Hart TL, Lenz EK, Dondzila CJ, et al. Measured and perceived environmental characteristics are related to accelerometer defined physical activity in older adults. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2012;9(1):40.
45. Shimura H, Sugiyama T, Winkler E, Owen N. High neighborhood walkability mitigates declines in middle-to-older aged adults' walking for transport. *J Phys Act Health*. 2012;9(7):1004–8.
46. Hanibuchi T, Kawachi I, Nakaya T, Hirai H, Kondo K. Neighborhood built environment and physical activity of Japanese older adults: results from the Aichi Gerontological Evaluation Study (AGES). *BMC Public Health*. 2011;11(1):657.
47. Gómez LF, Parra DC, Buchner D, Brownson RC, Sarmiento OL, Pinzón JD, et al. Built environment attributes and walking patterns among the elderly population in Bogotá. *Am J Prev Med*. 2010;38(6):592–9.
48. Shigematsu R, Sallis JF, Conway TL, Saelens BE, Frank LD, Cain KL, et al. Age differences in the relation of perceived neighborhood environment to walking. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(2):314–21.



## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreender os fatores associados à adiposidade em idosos é fundamental para desenvolver estratégias de prevenção voltadas para este grupo populacional. Nesse sentido, os estudos epidemiológicos são de grande importância.

Diante dos resultados aqui apresentados, conclui-se que é grande a prevalência de adiposidade em idosos, sobretudo entre as mulheres. O estudo dos fatores determinantes dessa condição se faz importante por estes serem diferentes entre os sexos e também entre os diferentes grupos etários (crianças, adolescentes, adultos).

Destaca-se, entre os fatores individuais associados à adiposidade, a renda e a escolaridade. Nos idosos dessa coorte, a renda foi importante como fator associado apenas para os homens. Pelo baixo poder discriminatório para a adiposidade, sugere-se que a renda das mulheres deve ser muito baixa e homogênea. Porém a escolaridade associou-se à adiposidade em mulheres, fato que não ocorreu com os homens.


Os mapas temáticos contribuíram para o conhecimento da distribuição espacial da adiposidade, ressaltando a importância da categoria espaço geográfico como alternativa metodológica para auxiliar desde o planejamento até a avaliação das ações em saúde, localizando as áreas e residências que merecem atenção prioritária. Propiciaram observar as desigualdades territoriais no município de Viçosa sobretudo em relação à região central da cidade e as regiões periféricas. Estas apresentam piores condições socioeconômicas e de acesso a ambientes que propiciem uma melhor qualidade de vida se tratando de disponibilidade de alimentos e de infraestrutura para a prática de atividade física.

Verifica-se que, atenção deve ser dada aos idosos com maior adiposidade, pois estes são mais propensos às doenças crônicas e outras situações que levam à uma pior qualidade de vida. Portanto esforços devem ser tomados para aprimorar a atenção à saúde nutricional dos idosos do município com vista à redução da adiposidade sendo primordial considerar o contexto ambiental no qual esses idosos estão inseridos.

Tais achados são iniciais e portanto, necessitam de mais investigações para esclarecer o papel dos fatores individuais e ambientais responsáveis pela atual epidemia de obesidade. Destaca-se ainda, que, apesar de muito estudado em países desenvolvidos, o ambiente obesogênico ainda é pouco explorado no Brasil. É preciso utilizar diferentes metodologias e estudar diferentes populações para o melhor entendimento do papel do ambiente na gênese da adiposidade.

## 8. ANEXOS

### 8.1. Anexo 1: Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFV

**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*

---

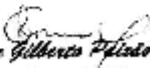
Of. Ref. Nº 027/2008/Comitê de Ética

Viçosa, 20 de Junho de 2008.

Prezada Professora:

Cientificamos Vossa Senhoria de que o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, em sua 2ª Reunião de 2008, realizada no dia 19-6-08, analisou e *aprovou, sob o aspecto ético*, o projeto de pesquisa intitulado: *Condições de saúde, nutrição e uso de medicamentos por idosos do município de Viçosa (MG): um inquérito de base populacional para estudo coorte.*

Atenciosamente,

  
Professor *Gilberto Filadelfo Rosado*  
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos  
Presidente

À  
Professora  
Sylvia do Carmo Castro Franceschini  
Departamento de Nutrição e Saúde

Arhs