

## Ambiente alimentar e excesso de peso em adultos: uma revisão integrativa

### Food environment and overweight in adults: an integrative review

Fernanda Maria Oliveira da Silva<sup>1</sup>  
Taiane Gonçalves Novaes<sup>2</sup>  
Fernanda Bezerra Queiróz de Farias<sup>3</sup>  
Milene Cristine Pessoa<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Nutricionista. Doutoranda em Ciência da nutrição pela Universidade Federal de Viçosa. Mestre em Ciência da nutrição pela Universidade Federal de Viçosa - UFV. Viçosa, Minas Gerais, Brasil

<sup>2</sup>Nutricionista. Mestre em Ciência da nutrição pela Universidade Federal de Viçosa - UFV. Docente da Faculdade de Tecnologia e Ciências - UNIFTC, Campus Jequié, Jequié, Bahia, Brasil.

<sup>3</sup>Nutricionista. Secretária de Saúde do Distrito Federal Brasília, Distrito Federal, Brasil.

<sup>4</sup>Nutricionista. Doutora em enfermagem pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professora Adjunta da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

#### Correspondência

Departamento de Nutrição e Saúde.  
Ed. Centro de Ciências Biológicas II  
Campus Universitário, s/nº. 36570.900,  
Viçosa-MG. Telefone: 61-994419389.  
E-mails: fernandanutoli@gmail.com;  
milene Pessoa@gmail.com

#### RESUMO

**Objetivo:** Analisar estudos que avaliaram a relação do ambiente alimentar com o excesso de peso em adultos. **Métodos:** Os artigos foram selecionados por meio da busca no Pubmed utilizando os descritores e suas combinações: “obesity”, “built environment”, “food environment”, “food intake” e “food consumption”. Os critérios de inclusão foram: artigos originais realizados com adultos, em zona urbana e publicados nos últimos 10 anos. A decisão de inclusão ou exclusão dos artigos, de acordo com os critérios de elegibilidade, foi realizada, separadamente, por dois avaliadores e adotada reavaliação para os resultados divergentes, sendo selecionados 25 artigos que avaliaram quantitativamente o ambiente alimentar e sua relação com o excesso de peso em adultos.

**Resultados:** Os estudos revisados utilizaram desenho transversal e, na sua maioria, com dados obtidos por fontes secundárias e *buffer* como unidade de vizinhança. A prevalência do excesso de peso variou de 41,7 a 62,3% e os fatores ambientais associados à essa maior prevalência foram as mercearias, os restaurantes *fast food*, as lojas de doces e os comércios de alimentos não saudáveis.

**Conclusão:** A heterogeneidade na definição de vizinhança e na obtenção dos dados individuais e do ambiente dificultam a comparação entre os resultados dos estudos e pode explicar as associações divergentes encontradas. Mais estudos são necessários para avaliar aspectos do ambiente alimentar do trabalho, do acesso, do custo dos alimentos e dos hábitos alimentares da população para que seja estabelecida uma associação mais consistente entre o excesso de peso e o ambiente alimentar.

**Palavras-chave:** Obesidade; Ambiente construído; Ambiente alimentar; Revisão integrativa.

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze studies that assess the relationship between the food environment and overweight in adults.

**Methods:** The articles were selected through a Pubmed search using the descriptors and their combinations: “obesity”, “built environment”, “food environment”, “food intake” and “food consumption”. Inclusion criteria were: original articles written with adults, in urban areas and published in the last 10 years. The decision to include or exclude the articles, according to the eligibility criteria, was made, approved, by two evaluators and a reassessment was adopted for the divergent results. 25 articles were selected that quantitatively evaluated the food environment and its relationship with excess of weight in adults.

**Results:** The reviewed studies used a cross-sectional design and mostly with data collected from secondary sources and buffer as a neighborhood unit. The prevalence of weight ranged from 41.7 to 62.3% and the environmental factors associated with this higher prevalence were grocery stores, fast food restaurants, candy stores and unhealthy food stores.

**Conclusion:** The heterogeneity in the definition of neighborhood and in the collection of individual data on the environment make it difficult to compare the results of the studies and may explain the divergent associations found. More studies are included to assess aspects of the food environment at work, access, food costs and the population's eating habits in order to specify a more consistent association between overweight and the food environment.

**Keywords:** Obesity; Built environment; Food environment; Integrative review

## INTRODUÇÃO

A obesidade é um fenômeno epidêmico mundial. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a obesidade mais que dobrou desde 1980, sendo que em 2014 mais de 1,9 bilhões (39,0%) de adultos estavam com excesso de peso e desses, mais de 600 milhões (13,0%) estavam obesos<sup>1</sup>.

É amplamente aceito que a obesidade é uma doença multicausal, ou seja, além dos fatores biológicos, psicológicos, socioeconômicos e comportamentais, as características do ambiente no qual as

pessoas estão inseridas também exercem influência na sua etiologia. Estudo conduzido por Swinburn; Egger; Raza (1999) no final da década de 90 foi o pioneiro na avaliação da influência do ambiente como um dos fatores associados à obesidade e propôs um modelo ecológico causal para explicação do referido agravo<sup>2</sup>.

Entre as dimensões que influenciam diretamente os comportamentos e hábitos relacionados à alimentação, tem-se o ambiente alimentar<sup>3</sup>. Esse por sua vez é caracterizado pela disponibilidade e acessibilidade a estabelecimentos de venda de

alimentos e outras fontes de alimentação, e de gêneros alimentícios, podendo exercer influência na prevalência de excesso de peso<sup>4</sup>.

Nesse contexto diversos estudos abordam a relação entre a disponibilidade de supermercados, lojas de conveniência, restaurantes *fast-food*, restaurantes de serviço completo e limitado, lojas de serviços especializados como açougues, frutos do mar, frutas e vegetais, padarias, doces e oleaginosas, laticínios, alimentos a granel, alimentos orgânicos e alimentos saudáveis e sua associação com consumo alimentar e prevalência de excesso de peso<sup>4-9</sup>.

Ainda nesses estudos existem diferentes medidas geográficas para avaliação da disponibilidade de estabelecimentos de venda de alimentos, entre elas: frequência, proximidade, presença, densidade e *buffer*, que é caracterizado pela distância em torno de um ponto de interesse, como, por exemplo, a residência dos indivíduos<sup>10</sup>.

Sabe-se ainda que existem outras peculiaridades, além da disponibilidade de estabelecimentos de venda de alimentos, influenciando no consumo alimentar e prevalência de sobrepeso e obesidade em populações de diferentes regiões e países. Pesquisas que abordam os fatores ambientais relacionados ao excesso de peso e ao consumo alimentar podem propiciar o direcionamento de práticas e ações políticas, que promovam mudanças ambientais e incorporação de hábitos alimentares saudáveis, impactando diretamente na prevalência e na distribuição do excesso de peso no Brasil e no mundo.

Assim, o objetivo dessa revisão foi avaliar a influência do ambiente alimentar, caracterizado, principalmente, pelos estabelecimentos que comercializam alimentos, sobre o excesso de peso.

## MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura baseada na análise de artigos referentes a influência do ambiente alimentar sobre a prevalência de excesso de peso em adultos. Os artigos foram selecionados por meio de busca no PubMed em abril de 2016, através da utilização dos seguintes descritores e suas combinações: “obesity”, “built environment”, “food environment”, “food intake” e “food consumption”. Foram ativados os filtros para idade (adultos >19 anos), para a espécie humana e para data das publicações nos últimos 10 anos.

A decisão de inclusão ou exclusão dos artigos, de acordo com os critérios de elegibilidade, foi realizada, separadamente, por dois avaliadores. Uma reavaliação foi adotada pelos pesquisadores para os resultados divergentes. A partir dos artigos selecionados, realizou-se a busca reversa dos possíveis estudos relevantes.

A figura 1 apresenta o fluxograma das etapas realizadas para a seleção dos estudos que compõem esta revisão.

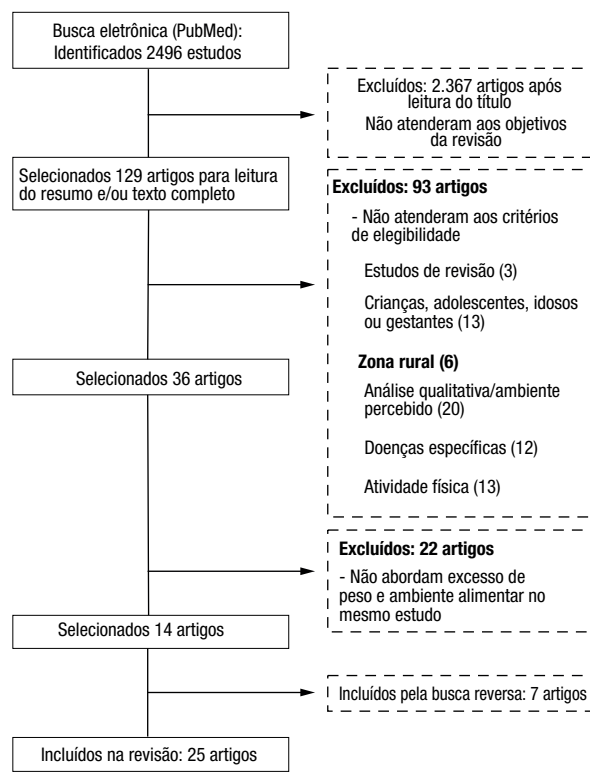


Figura 1- Fluxograma das etapas para a seleção dos estudos.

## RESULTADOS

Entre os estudos selecionados ( $n = 25$ ), todos eram do tipo transversal, publicados na língua inglesa e incluindo ambos os sexos. A maioria dos estudos foi realizada nos EUA ( $n = 13$ ), mas também houve estudos no Canadá ( $n = 4$ ), Inglaterra ( $n = 1$ ), Brasil ( $n = 5$ ), Portugal ( $n = 1$ ) e França ( $n = 1$ ).

Em relação à classificação dos estabelecimentos de alimentos, os tipos mais encontrados, incluindo estudos que analisaram mais de uma categoria foram: supermercados ( $n = 18$ ), restaurantes de serviço completo ou limitado ( $n = 11$ ), restaurantes *fast food* ( $n = 15$ ), mercearias ( $n = 13$ ), lojas de conveniência ( $n = 11$ ) e lojas de frutas e verduras ( $n = 8$ ).

Nos estudos utilizados para esta revisão, a prevalência do excesso de peso variou de 41,7 a 62,3% e a prevalência de obesidade variou de 12,1% a 38,2%. O estado nutricional foi avaliado a partir da classificação do índice de massa corporal (IMC) para obesidade ( $IMC \geq 30,0 \text{ kg/m}^2$ ), em 12 estudos; para sobrepeso ( $IMC 25,0 - 29,9 \text{ kg/m}^2$ ) e obesidade ( $IMC \geq 30,0 \text{ kg/m}^2$ ) em 8 estudos; e para excesso de peso ( $IMC \geq 25,0 \text{ kg/m}^2$ ) em 2 estudos. Os outros 3 estudos utilizaram o IMC ajustado por uma fórmula que considera um fator de correção para IMC autorreferido, para estabelecer tendências de aumento ou diminuição do IMC de acordo com a disponibilidade de estabelecimentos.

Os dados ambientais (endereço e tipos de estabelecimentos que comercializam alimentos) foram obtidos, na sua maioria, por meio de fontes secundárias ( $n = 24$ ), incluindo fontes governamentais, fontes comerciais e listagem telefônica.

A caracterização da exposição ao ambiente alimentar foi realizada através da utilização do Sistema de Informação Geográfica (SIG) em todos os estudos ( $n = 25$ ) podendo coexistir mais de um tipo de análise por estudo. Em alguns estudos, isso foi feito através da utilização de um programa de software para a construção de um *buffer* em torno do endereço residencial e dos comércios de alimentos ( $n = 9$ ), variando de 0,4 km a 4,8 km. Outros estudos utilizaram o SIG levando em consideração o setor censitário ( $n = 8$ ), o bairro ou distrito ( $n = 6$ ), a área de abrangência ( $n = 2$ ), a distância por 1.000 indivíduos no bairro ( $n = 3$ ), ou a distância por 10.000 indivíduos ( $n = 1$ ) de acordo com a geocodificação através de códigos postais.

Como fatores do ambiente alimentar associados ao excesso de peso, foram encontrados restaurantes *fast food* ( $n = 8$ ), mercearias ( $n = 2$ ), lojas de conveniência ( $n = 6$ ), comércios de alimentos não saudáveis ( $n = 3$ ), comércios de alimentos saudáveis ( $n = 1$ ), supermercados ( $n = 4$ ), restaurantes ( $n = 5$ ), lojas especializadas ( $n = 2$ ) e diversidade de comércios de alimentos ( $n = 2$ ).

As associações entre o ambiente alimentar e o excesso de peso não foram encontradas nos trabalhos no que se refere aos restaurantes *fast food* ( $n = 3$ ), mercearias ( $n = 3$ ), supermercados ( $n = 8$ ), mercados de frutas e hortaliças ( $n = 4$ ), restaurantes de serviço completo ( $n = 1$ ) e diversidade de comércios de alimentos ( $n = 1$ ).

## DISCUSSÃO

Esta revisão integrativa da literatura avaliou a associação entre a influência do ambiente alimentar e a prevalência do excesso de peso ou a variação no IMC em adultos. O método para definir e avaliar o ambiente alimentar variou entre os estudos, assim como a classificação do estado nutricional de acordo com o IMC.

Os resultados dos estudos internacionais na população adulta indicam uma associação entre maior disponibilidade/ acesso a restaurantes fast food e comércios de alimentos não saudáveis e uma maior prevalência de obesidade<sup>4,9,11-15</sup>. Enquanto alguns não encontraram associações significativas<sup>5,6,16-18</sup>.

Segundo o sistema de classificação norte americano, os restaurantes caracterizados

como fast food são aqueles restaurantes de serviço limitado, geralmente pertencentes a redes, incluindo também as cafeterias e as churrascarias<sup>19</sup>. No Brasil, os restaurantes inserem-se em uma única categoria, incluindo os restaurantes com serviço completo e os restaurantes self-service ou de comida a quilo; enquanto os serviços fast-food inserem-se na categoria de lanchonetes<sup>20</sup>. Assim, cabe destacar que no Brasil os restaurantes do tipo self-service podem oferecer a possibilidade de uma refeição completa e variada, dependendo da variedade de alimentos disponíveis, permitindo também escolhas saudáveis<sup>21</sup>.

As populações que têm maior acesso a restaurantes fast food tendem a ter maiores prevalências de obesidade, pois estes estabelecimentos comercializam alimentos de baixo valor nutricional, alta densidade energética e, em geral, de baixo custo, principalmente em países desenvolvidos. Esses aspectos influenciam no consumo alimentar e, conseqüentemente, no estado nutricional da população que está inserida nesse ambiente<sup>22</sup>.

Dentre os estabelecimentos considerados marcadores de alimentação não saudável incluem-se também as lojas de conveniência, onde comumente é comercializada uma quantidade limitada de itens de conveniência, que incluem pães, refrigerantes, lanches, produtos enlatados e bebidas alcoólicas<sup>19</sup>. Ainda não há consenso sobre sua influência na prevalência de obesidade, já que alguns estudos apontam associação direta<sup>4,15</sup> e outros apontam associação inversa<sup>5,8</sup> entre a densidade de estabelecimentos e obesidade.

Por outro lado, nos estudos internacionais, o acesso/disponibilidade a supermercados, estabelecimentos especializados na venda de frutas e hortaliças e uma maior diversidade de estabelecimentos de alimentos são um proxy para melhores hábitos alimentares e menores prevalências de obesidade<sup>4,11,17</sup>; entretanto alguns estudos não encontraram associação significativa<sup>7,8</sup>.

No Brasil, os estudos analisando a influência do ambiente construído sobre as prevalências de sobrepeso e obesidade, foram realizados em cidades de grande porte, tendo como base fontes ambientais secundárias. Além disso, apenas um estudo analisou a influência de restaurantes fast-food<sup>23</sup> sobre a obesidade, não encontrando associação significativa. Dois desses estudos realizados nas cidades de São Paulo e Belo Horizonte, não encontraram associação entre disponibilidade de comércios saudáveis e prevalências de sobrepeso e obesidade, em população estratificada por índice de desenvolvimento humano e índice de vulnerabilidade de saúde<sup>24,25</sup>. Enquanto outro estudo realizado em Belo Horizonte encontrou associação inversa entre maior presença de comércios de venda de alimentos saudáveis (supermercados, hipermercados, estabelecimentos especializados na venda de frutas e hortaliças e feiras livres) e obesidade<sup>26</sup>.

Segundo o sistema de classificação de estabelecimentos e lojas de alimentos da indústria norte-americana, os supermercados são estabelecimentos que comercializam ampla linha de alimentos, tais como alimentos enlatados e congelados, carnes “in natura” e processadas, peixes e aves, frutas e legumes frescos<sup>19</sup>.

No Brasil e em países desenvolvidos os supermercados são locais que disponibilizam alimentos frescos e in natura considerados como gêneros alimentícios saudáveis, entretanto também dispõem

de ampla gama de produtos industrializados, pobres em nutrientes e de alta densidade calórica e com preços relativamente baixos<sup>27</sup>. Assim seus principais atrativos são maior variedade, qualidade e menor custo, no entanto, cabe destacar que sua distribuição espacial pode ocorrer de forma desigual, privilegiando regiões de maiores renda.

Além disso, supermercados de regiões menos favorecidas podem oferecer menor disponibilidade e qualidade de alimentos saudáveis<sup>21,28</sup>. Dessa forma ainda não há consenso sobre o papel dos supermercados no comportamento alimentar e, por conseguinte no estado nutricional dos indivíduos adultos.

## CONCLUSÕES

De modo geral, os estudos demonstram que a presença de mercearias, de restaurantes *fast food*, das lojas de doces e dos comércios de alimentos não saudáveis está associada à maior prevalência de obesidade.

Por outro lado, os supermercados, os comércios de alimentos saudáveis, a maior diversidade de estabelecimentos que comercializam alimentos, os restaurantes de serviço completo e aqueles não pertencentes a redes associam-se à menor prevalência de obesidade entre os adultos. Resultados divergentes foram encontrados quanto às lojas de conveniência, às lojas de serviços especializados e aos restaurantes de serviço limitado.

Adicionalmente, é importante estudar outros aspectos relacionados ao ambiente alimentar do trabalho, do acesso, do custo dos alimentos e dos hábitos alimentares da população para que seja estabelecida uma associação mais consistente entre o excesso de peso e o ambiente alimentar.

## REFERÊNCIAS

1. WHO. World Health Organization. Obesity and overweight 2016. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/> (accessed March 26, 2017).
2. 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; 29:563–70. <https://doi.org/10.1006/pmed.1999.0585>.
3. Story M, Kaphingst KM, Brien RR, Glanz K. Creating Healthy Food and Eating Environments : Policy and Environmental Approaches. *Annu Rev Public Health* 2008; 29:253–272. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.29.020907.090926>.
4. Bodor JN, Rice JC, Farley TA, Swalm CM, Rose D. The Association between Obesity and Urban Food Environments. *J Urban Heal* 2010;87:771–81. <https://doi.org/10.1007/s11524-010-9460-6>.
5. Mejia N, Lightstone AS, Basurto-Davila R, Morales DM, Sturm R. Neighborhood Food Environment, Diet, and Obesity Among Los Angeles County Adults, 2011. *Prev Chronic Dis* 2015;12:1–10. <https://doi.org/10.5888/pcd12.150078>.
6. Prince SA, Kristjansson EA, Russell K, Billette J, Sawada M, Ali A, et al. A Multilevel Analysis of Neighbourhood Built and Social Environments and Adult Self-Reported Physical Activity and Body Mass Index in Ottawa , Canada. *Environ Res Public Heal* 2011;8:3953–78. <https://doi.org/10.3390/ijerph8103953>.
7. Drewnowski A, Moudon A V, Jiao J, Aggarwal A, Charreire H, Chaix B. Food environment and socioeconomic status influence obesity rates in Seattle and in Paris. *Int J Obes* 2014;38:306–14. <https://doi.org/10.1038/ijo.2013.97>.
8. Fan JX, Hanson HA, Zick CD, Brown BB, Kowaleski-Jones L, Smith KR. Geographic scale matters in detecting the relationship between neighbourhood food environments and obesity risk: an analysis of driver license records in Salt Lake County, Utah. *BMJ Open* 2014;4:1–9. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-005458>.
9. Stark JH, Neckerman K, Lovasi GS, Konty K, Quinn J, Arno P, et al. Neighbourhood food environments and body mass index among New York City adults. *J Epidemiol Community Health* 2013;67:736–42. <https://doi.org/10.1136/jech-2013-202354>.
10. Cobb LK, Appel LJ, Franco M, Jones-smith JC, Nur A, Anderson CAM. The Relationship of the Local Food Environment with Obesity : A Systematic Review of Methods , Study Quality , and Results. *Obes J* 2015;23:1331–44. <https://doi.org/10.1002/oby.21118>.
11. 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* 2012;20:862–71. <https://doi.org/10.1038/oby.2011.141>.
12. Hollands S, Campbell MK, Gilliland J, Sarma S. A spatial analysis of the association between restaurant density and body mass index in Canadian adults. *Prev Med (Baltim)* 2013;57:258–64. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2013.07.002>.
13. Hollands S, Campbell MK, Gilliland J, Sarma S. Association between neighbourhood fast-food and full-service restaurant density and body mass index: a cross-sectional study of Canadian adults. *Can J Public Heal* 2014;105:172–8.
14. Mehta NK, Chang VW. Weight status and restaurant availability a multilevel analysis. *Am J Prev Med* 2008;34:127–33. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2007.09.031>.
15. Pruchno R, Wilson-genderson M, Gupta AK. Neighborhood Food Environment and Obesity in Community-Dwelling Older Adults : Individual and Neighborhood Effects. *Am J Public Health* 2014;104:924–9. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2013.301788>.
16. Burgoine T, Alvanides S, Lake AA. Assessing the obesogenic environment of North East England. *Health Place* 2011;17:738–47. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2011.01.011>.
17. Morland KB, Evenson KR. Obesity prevalence and the local food environment. *Health Place* 2009;15:491–5. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2008.09.004>.
18. Slack T, Myers CA, Martin CK, Heymsfield SB. The Geographic Concentration of US Adult Obesity Prevalence and Associated Social , Economic , and Environmental Factors. *Obes J* 2014;22:868–74. <https://doi.org/10.1002/oby.20502>.

19. Michimi A, Wimberly MC. The food environment and adult obesity in US metropolitan areas. *Geospat Health* 2015;10:368. <https://doi.org/10.4081/gh.2015.368> .
20. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Comissão Nacional de Classificação. Classificação Nacional de Atividades Econômicas. 2013. [www.cnae.ibge.gov.br](http://www.cnae.ibge.gov.br) (accessed September 13, 2017).
21. 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* 2010;68:601–9. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2008.11.033> .
22. Lovasi GS, Hutson MA, Guerra M, Neckerman KM. Built Environments and Obesity in Disadvantaged Populations. *Epidemiol Rev* 2009;31:7–20. <https://doi.org/10.1093/epirev/mxp005> .
23. Jaime PC, Duran AC, Sarti FM, Lock K. Investigating environmental determinants of diet, physical activity, and overweight among adults in Sao Paulo, Brazil. *J Urban Heal* 2011;88:567–81. <https://doi.org/10.1007/s11524-010-9537-2> .
24. Mendes LL, Nogueira H, Padez C, Ferrao M, Velásquez-Melendez G. Individual and environmental factors associated for overweight in urban population of Brazil. *BMC Public Health* 2013;13:988. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-988> .
25. Velásquez-Meléndez G, Mendes LL, Proença Padez CM. Built environment and social environment: associations with overweight and obesity in a sample of Brazilian adults. *Cad Saude Publica* 2013;29:1988–96. <https://doi.org/S0102-311X2013001400015> [pii] .
26. Matozinhos FP, Gomes CS, Andrade AC de S, Mendes LL, Pessoa MC, Friche AA de L, et al. Neighbourhood environments and obesity among adults: A multilevel analysis of an urban Brazilian context. *Prev Med Reports* 2015;2:337–41. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2015.04.019> .
27. DURAN AC. Ambiente alimentar urbano em São Paulo, Brasil: avaliação, desigualdades e associação com consumo alimentar. Tese de Doutorado Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo., 2013. [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6138/tde-02102013\\_164136/publico/tese\\_duranAC\\_092013\\_1.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6138/tde-02102013_164136/publico/tese_duranAC_092013_1.pdf)
28. Machado PP. Influência dos supermercados na disponibilidade e preço de alimentos ultraprocessados consumidos no Brasil. Universidade de São Paulo, 2016. <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6138/tde-13092016-141210/publico/PriscilaPereiraMachado.pdf>