

Estimativa multivariada de padrões alimentares: o todo é diferente da reunião das partes?

Multivariate estimate of eating patterns: is the whole different from the parts?

Iolanda Karla Santana dos Santos^{III} , Wolney Lisbôa Conde^I , Alicia Matijasevich Manitto^{III} 

RESUMO: *Objetivo:* Descrever as correlações entre padrões alimentares para o conjunto de anos de 2007 a 2012 e para cada ano do mesmo período. *Método:* Estudo transversal com dados do Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico, com seleção de 167.761 indivíduos de 18 a 44 anos. Os padrões alimentares foram identificados com Análise de Componentes Principais. Para comparar os efeitos da extração e a estimativa de padrões alimentares entre diferentes inquéritos, conduzimos as seguintes análises: na primeira usamos o conjunto total de dados para os anos de 2007 a 2012; na segunda, os padrões foram estimados em cada conjunto anual de dados para o período de 2007 a 2012. As etapas 1 e 2 foram realizadas sem rotação, com rotação *Varimax* e rotação *Promax*. Após a extração dos padrões, foram calculados escores padronizados com média zero. A associação entre os padrões gerados nas análises foi estimada pelo coeficiente de correlação de Pearson (r). *Resultados:* Nas análises sem rotação, os componentes retidos no conjunto apresentaram correlações superiores a 0,90 com os padrões retidos em cada ano. Nas análises com rotação, apenas o primeiro componente apresentou correlações superiores a 0,90. *Conclusão:* As estimativas de padrões alimentares de forma segmentada — ano a ano — ou de forma geral — todos os anos — apresentam altas correlação e consistência entre os padrões identificados quando no mesmo *pool* de dados.

Palavras-chave: Epidemiologia. Vigilância. Comportamento alimentar.

^IFaculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo – São Paulo (SP), Brasil.

^{II}Fundação Universidade Federal do ABC – Santo André (SP), Brasil.

^{III}Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo – São Paulo (SP), Brasil.

Autora correspondente: Iolanda Karla Santana dos Santos, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. Av. Dr. Arnaldo, 715, Cerqueira César, CEP: 01246-904, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: iolanda.santos@usp.br

Conflito de interesses: nada a declarar – **Fonte de financiamento:** nenhuma.

ABSTRACT: *Objective:* To describe the correlations between eating patterns for the years 2007 to 2012, and for each year of the period from 2007 to 2012. *Method:* Cross-sectional study with data from the System of Surveillance of Risk and Protection Factors to Chronic Diseases by Telephone Survey with the selection of 167,761 individuals aged 18 to 44 years old. Eating patterns were identified with a Principal Component Analysis. To compare the effects of the extraction and the estimate of eating patterns among different surveys we conducted the following analyzes: in the first, we used the total data set for the years from 2007 to 2012; in the second, the patterns were estimated in each annual set of data for the period from 2007 to 2012. Steps 1 and 2 were performed with no rotation, with Varimax rotation and with Promax rotation. After extracting the patterns, standardized scores with zero mean were generated for each pattern. The association between the patterns generated in the analyzes was estimated by the Pearson correlation coefficient (r). *Results:* In the non-rotated analyzes, the components retained in the set presented correlations that were higher than 0.90, with the retained patterns in each year. In the rotated analyzes, only the first component had correlations that were higher than 0.90. *Conclusion:* Estimates of eating patterns either segmented — year by year — or in general — all of the years — showed high correlation and consistency between the patterns identified when in the same data pool.

Keywords: Epidemiology. Surveillance. Eating behavior.

INTRODUÇÃO

A análise de padrão alimentar é preferível à descrição da dieta por tipo de alimento ou nutriente, porque o consumo alimentar é multideterminado e a escolha de alimentos e seus nutrientes não ocorre de maneira aleatória¹. Considerando que o consumo de alimentos não é aleatório e há correlação entre alimentos e nutrientes, o estudo da alimentação em padrões tem sido amplamente difundido¹.

Em geral, as análises que comparam padrões alimentares, estimados por meio de análise multivariada, entre dois ou mais inquéritos são conduzidas em cada período separadamente, o que torna difícil a comparação dos padrões alimentares, uma vez que a composição e a ordem de importância na explicação da variabilidade são modificadas segundo o tratamento do conjunto de dados. Como alternativa é possível estimar os padrões no conjunto total dos inquéritos e depois calcular os escores de cada padrão segundo os períodos ou outros estratos do conjunto de dados.

O objetivo deste estudo foi descrever as correlações entre padrões alimentares para o conjunto de anos de 2007 a 2012 e para cada ano do mesmo período.

MÉTODOS

Estudo transversal com dados do Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) no período de 2007 a 2012.

Os aspectos relativos à metodologia de pesquisa do Vigitel estão disponíveis em publicações oficiais².

Neste estudo foram selecionados 167.761 indivíduos de 18 a 44 anos. As variáveis de consumo alimentar selecionadas foram frequência semanal do consumo de feijão, de hortaliças, de hortaliças cruas, de hortaliças cozidas, de carne vermelha, de frango, de frutas, de refrigerante ou suco artificial, de leite, consumo diário de hortaliças e consumo de gordura visível.

Os padrões alimentares foram identificados com a Análise de Componentes Principais (ACP). A ACP é uma análise do tipo fatorial que reduz os dados em padrões baseados nas correlações entre as variáveis³. O primeiro componente principal corresponde à direção de maior variância, e os demais componentes são ortogonais aos componentes anteriores⁴. Rotações são utilizadas com o objetivo de melhorar a interpretação dos componentes extraídos. A rotação de matriz ortogonal do tipo *Varimax* maximiza a variação entre as cargas fatoriais, mantendo os componentes não correlacionados. A rotação de matriz oblíqua do tipo *Promax* roda os eixos de modo que os vértices possam ter ângulos diferentes de 90 graus. Nesse tipo de rotação a probabilidade de alguma associação entre os componentes não pode ser afastada⁵.

Para comparar os efeitos da extração e a estimativa de padrões alimentares entre diferentes inquéritos, conduzimos as seguintes análises:

- na primeira usamos o conjunto total de dados do Vigitel para os anos de 2007 a 2012;
- na segunda, os padrões foram estimados em cada conjunto anual de dados do Vigitel para o período de 2007 a 2012.

As etapas 1 e 2 descritas acima foram realizadas sem rotação, com rotação *Varimax* e com rotação *Promax*. Nas análises foram retidos os componentes com autovalores $> 1,0$, conforme a regra de Kaiser⁵. Consideramos o número de padrões retidos na primeira etapa. Após a extração dos padrões, foram calculados escores padronizados com média zero para cada um deles, assim cada indivíduo recebeu um valor padronizado que representa sua adesão a cada um dos padrões analisados. Os padrões foram denominados de acordo com a sua ordem de retenção, ou seja, o primeiro padrão foi denominado CP1, o segundo CP2, e assim sucessivamente. A associação entre os padrões gerados nas análises descritas anteriormente foi estimada pelo coeficiente de correlação de Pearson (r). As análises foram conduzidas no programa Stata (*Stata Corporation, College Station, Estados Unidos*).

O Vigitel foi aprovado pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa para Seres Humanos do Ministério da Saúde². No Vigitel, o consentimento livre e esclarecido foi obtido oralmente no momento do contato telefônico com os entrevistados. O presente estudo foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo sob número do Parecer 1.885.826 de 5 de janeiro de 2017.

O artigo é proveniente da dissertação de mestrado da autora Iolanda Karla Santana dos Santos intitulada *Padrões de consumo alimentar e de atividade física com base em dados do VIGITEL*, apresentada ao Programa de Pós-graduação em Nutrição em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

RESULTADOS

Na Tabela 1 são apresentadas as correlações entre os padrões retidos no conjunto 2007 a 2012 e para cada ano do mesmo período, sem rotação e com as rotações *Varimax* e *Promax*. Nas análises sem rotação, os componentes retidos no conjunto 2007 a 2012 apresentaram correlações superiores a 0,90 com os padrões retidos em cada ano separadamente. Nas análises com rotação, apenas o primeiro componente apresentou correlações superiores a 0,90 em todos os anos.

DISCUSSÃO

Nossos resultados indicam que:

- análise de ACP pode ser utilizada em conjuntos de dados de séries temporais com a mesma estrutura amostral;
- a depender do objetivo de estudo, não é aconselhável utilizar rotação *Varimax* ou *Promax* após a retenção dos componentes.

Tabela 1. Correlações dos componentes principais (CP) não rotacionados e rotacionados retidos para o conjunto de anos 2007–2012 e retidos em análise para cada ano. Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel), 2007–2012.

	Ano de Monitoramento						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total
Sem rotação							
CP1	0,9996	0,9997	0,9999	0,9997	0,9997	0,9997	0,9989
CP2	0,9972	0,9976	0,9990	0,9957	0,9975	0,9976	0,9968
CP3	0,9947	0,9910	0,9751	0,9936	0,9950	0,9902	0,9888
CP4	0,9704	0,9487	0,9783	0,9849	0,9897	0,9845	0,9742
Varimax							
CP1	0,9995	0,9999	0,9991	0,9999	1,000	0,9998	0,9989
CP2	-0,0556	-0,0626	-0,0336	-0,0275	0,9992	0,0186	0,1218
CP3	0,3539	0,5064	0,1683	0,5039	0,1508	0,1186	0,3120
CP4	0,9760	0,0801	0,0632	0,9897	0,1500	0,9998	0,5249
Promax							
CP1	0,9995	0,9999	0,9994	0,9998	1,000	0,9998	0,9989
CP2	-0,6927	-0,6423	0,9874	-0,6629	0,9978	0,9953	0,0542
CP3	0,0357	0,0234	0,9963	0,0431	-0,0651	-0,0722	0,1657
CP4	0,0802	0,9869	0,9991	0,0802	0,9990	0,9994	0,6680

Neste estudo, com seis anos de monitoramento e retenção de padrões com autovalores $> 1,0$, as correlações entre os padrões retidos no conjunto e para cada ano sem rotação foram superiores a 0,90, mostrando elevada consistência interna. Em relação aos padrões não retidos nas análises comparativas, alguns pares mostraram correlações abaixo de 0,90.

Em uma análise expandida (dados não apresentados podem ser solicitados aos autores), na qual incluímos todos os anos de monitoramento, as correlações entre alguns dos padrões extraídos do conjunto e padrões equivalentes extraídos das bases separadas por ano eram inferiores a 0,90. Essa menor associação é exatamente o reflexo das mudanças no consumo de componentes da dieta, distribuídas entre a população e relevantes para a interpretação das mudanças em padrões alimentares. Nesse caso, sem a análise das bases em conjunto seria inviável interpretar as mudanças em padrões alimentares ocorridas no período.

CONCLUSÃO

A ACP e outras técnicas multivariadas contribuem amplamente para os estudos de séries temporais, e sua interpretação torna-se mais efetiva sem o recurso a ajustes estatísticos como a rotação dos vetores, cuja utilidade é maior quando se buscam outros objetivos.

REFERÊNCIAS

1. Hu FB. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. *Curr Opin Lipidol* [Internet] 2002; 13(1): 3-9. Disponível em: http://journals.lww.com/co-lipidology/Fulltext/2002/02000/Dietary_pattern_analysis__a_new_direction_in.2.aspx
2. Brasil. Ministério da Saúde. VIGITEL Brasil 2012. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2012. Brasília: Ministério da Saúde; 2013.
3. Olinto MTA. Padrões Alimentares. In: KAC G, SICHIERI R, GIGANTE DP, eds. *Epidemiologia Nutricional*. 20ª ed. Rio de Janeiro: Fiocruz/Atheneu; 2007. p. 213-25.
4. Lyra W da S, Silva EC da, Araújo MCU de, Fragoso WD, Veras G. Classificação periódica: um exemplo didático para ensinar análise de componentes principais. *Quím Nova* 2010; 33(7): 1594-7. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422010000700030>
5. Jolliffe IT. *Principal Component Analysis*. 2ª ed. Nova York: Springer; 2002.

Recebido em: 29/07/2019

Revisado em: 11/11/2019

Aceito em: 18/11/2019

Contribuição dos autores: Iolanda Karla Santana dos Santos: concepção do estudo, revisão da literatura, análise e interpretação dos dados, elaboração da primeira versão do artigo, revisão crítica do texto, aprovação da versão final do artigo. Wolney Lisbôa Conde: concepção do estudo, análise e interpretação dos dados, revisão crítica do texto, aprovação da versão final do artigo. Alicia Matijasevich Manitto: concepção do estudo, análise e interpretação dos dados, revisão crítica do texto, aprovação da versão final do artigo.

