



## Trabajo Original

Epidemiología y dietética

### Relación sodio/potasio urinario y consumo de condimentos industrializados y alimentos ultraprocesados

*Sodium/potassium urinary ratio and consumption of processed condiments and ultraprocessed foods*

Lizandra Schimidel Oliveira<sup>1</sup>, Juliana Schade Coelho<sup>1</sup>, Jordana Herzog Siqueira<sup>1</sup>, Nathalia Miguel Teixeira Santana<sup>2</sup>, Taisa Sabrina Silva Pereira<sup>1</sup> y María del Carmen Bisi Molina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Curso de Graduação em Nutrição. Departamento de Educação Integrada em Saúde. Centro de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, ES. Brasil. <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Canindé, SP. Brasil

#### Resumen

**Introducción:** uno de los cambios en la alimentación está relacionado con su contenido en sodio (Na) y potasio (K). El mayor uso de condimentos y alimentos industrializados contribuye a estos cambios y la relación Na/K puede ser utilizada como marcador de ese consumo.

**Objetivo:** evaluar la asociación entre la relación Na/K y el consumo de condimentos industrializados y ultraprocesados.

**Métodos:** la muestra estuvo compuesta por 150 adultos que fueron sometidos a examen antropométrico y respondieron al cuestionario sobre hábitos de vida, alimentación y salud. El consumo de Na, K y sal fue estimado por excreción urinaria de 24 horas y el consumo de ultraprocesados, por registro alimentario de 24 horas. La relación Na/K fue categorizada en terciles. Se probaron asociaciones entre alimentos ultraprocesados, uso de condimentos industrializados y relación Na/K. Se adoptó una  $p < 0,05$ .

**Resultados:** la mayoría de los participantes era de sexo femenino (65%) y con alta escolaridad (77%). Se observó un mayor consumo de ultraprocesados entre los hombres, especialmente en los de mayor escolaridad y no blancos. Los individuos que relataron consumo frecuente de condimentos industrializados presentaron un mayor consumo de sodio ( $4,1 \pm 1,4$  g/día,  $p = 0,03$ ) y sal ( $10,5 \pm 3,6$  g/día;  $p = 0,03$ ). Entre los que relataron uso frecuente de condimentos industrializados se encontró mayor relación Na/K y esta relación fue menor entre los de menor consumo de alimentos ultraprocesados. Los hipertensos y los participantes con un consumo de sal por encima de lo recomendado presentaron mayor relación Na/K.

**Conclusión:** el consumo frecuente de condimentos industrializados está asociado a mayor excreción de sal y relación Na/K, así como el mayor consumo de ultraprocesados aumenta la relación Na/K.

#### Palabras clave:

Sodio. Potasio. Orina.

#### Abstract

**Introduction:** one of the changes in diet is related to its content of sodium (Na) and potassium (K). Greater use of condiments and processed foods contributes to these changes and the Na/K ratio can be used as a marker of this consumption.

**Objective:** to evaluate the association between Na/K ratio and consumption of industrialized condiments and ultra-processed foods.

**Methods:** a sample of 150 adults underwent an anthropometric examination and answered the questionnaire on life habits, diet and health. Consumption of Na, K and salt was estimated by urinary excretion of 24 hours. Ultraprocessed consumption was estimated by 24-hour food registration. Na/K ratio divided into tertiles. Associations between ultraprocessed foods, use of industrialized condiments and Na/K ratio were tested.  $p < 0.05$  was adopted.

**Results:** the highest proportion was female (65%) and with a higher educational level (77%). Higher consumption of ultra-processed foods was observed in men, in those with higher schooling and in non-whites. Those who reported a frequent consumption of industrialized condiments showed a mean sodium of  $4.1 \pm 1.4$  g/day ( $p = 0.03$ ) and salt of  $10.5 \pm 3.6$  g/day ( $p = 0.03$ ). Among those who reported frequent use of industrialized condiments, a higher Na/K ratio was found and a lower ratio was observed among those with lower consumption of ultraprocessed foods. Hypertensive and those with salt intake above the recommended one presented higher Na/K ratio.

**Conclusion:** frequent consumption of industrialized condiments is associated with higher salt excretion and Na/K ratio and higher consumption of ultraprocessed products increases Na/K ratio.

#### Key words:

Sodium. Potassium. Urine.

Recibido: 05/06/2018 • Aceptado: 16/09/2018

Financiación: Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) - (484286/2012).

Oliveira LS, Coelho JS, Siqueira JH, Santana NMT, Pereira TSS, Molina MCB. Relación sodio/potasio urinario y consumo de condimentos industrializados y alimentos ultraprocesados. *Nutr Hosp* 2019;36(1):125-132

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.02101>

#### Correspondencia:

María del Carmen Bisi Molina. Curso de Graduação em Nutrição. Departamento de Educação Integrada em Saúde. Centro de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Espírito Santo. Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe. 29040-090 Vitória, ES. Brasil  
e-mail: [maria.molina@ufes.br](mailto:maria.molina@ufes.br)

## INTRODUCCIÓN

La alimentación ha cambiado a lo largo del tiempo y uno de los cambios más significativos en la dieta de las sociedades occidentales está relacionado con su contenido de sodio y potasio. La dieta estaba marcada por el uso de alimentos ricos en potasio, tales como frutas y hortalizas, y el bajo consumo de alimentos ricos en sodio. En la actualidad se observa una inversión de la relación entre el sodio y el potasio (Na/k) en la dieta (1,2).

El consumo de alimentos ultraprocesados tiene un efecto negativo sobre la calidad nutricional y presenta una relación positiva con la ingesta de sodio, colesterol y grasas. Se observó que los individuos en el quinto quintil de consumo de estos alimentos reportaron en promedio 1.400 mg más por día de ingesta de sodio en comparación con el primer quintil de consumo (3).

Otra posible fuente de sodio en la alimentación es el uso de condimentos industrializados, ya que la concentración de ese electrolito en productos como caldos y condimentos preparados es elevada. Estos productos se utilizan en los domicilios y establecimientos comerciales con el fin de resaltar el sabor de los alimentos (4). En publicaciones recientes se observó que la prevalencia del uso de condimentos industrializados es del 70% en la población mozambiqueña (5). En Brasil, según la Encuesta de Presupuesto Familiar 2008-2009, la contribución de la sal de mesa y de condimentos a base de sal fue del 74,4% (6).

Estimar la cantidad de sodio y potasio en la población es compleja, ya que los métodos dietéticos que son bastante utilizados en investigaciones epidemiológicas son susceptibles de sesgos de memoria y errores en la estimación del tamaño de las porciones, lo cual puede comprometer resultados de estudios de asociación con consecuencias en la salud (7). De esta forma, el uso de biomarcadores presenta mayor precisión. La excreción urinaria es un método estándar de oro para estimar el consumo de sodio y potasio (8); así, la relación Na/K se utiliza como un indicador de consumo de estos electrolitos por no presentar sesgos como los encontrados en los métodos dietéticos (9). En sujetos sanos, aproximadamente el 95% del sodio ingerido se excreta en la orina (10).

La relación Na/K está asociada con enfermedades cardiovasculares y se considera una medida mejor y más directa en comparación con las medidas aisladas de sodio y potasio (11,12). Por lo tanto, la relación Na/K se emplea como marcador de consumo, de manera que la relación más alta indica mayor consumo de sodio y alimentos ultraprocesados (11).

En el presente trabajo se tiene en cuenta que el aumento de esta relación ocurre tanto por elevación del consumo de sodio, proveniente de productos industrializados y del uso de condimentos, como por disminución del consumo de potasio, presente en las frutas y vegetales (12). Este trabajo tiene por objetivo evaluar la asociación de la relación Na/K urinaria con el consumo de condimentos industrializados y alimentos ultraprocesados.

## MÉTODOS

El presente es un estudio transversal proveniente de un estudio mayor denominado "Validez de una medida de excreción urinaria de sodio y potasio en población adulta - Estudio VALSA", desarrollado entre 2013 y 2015 en la ciudad de Vitória-ES y cuyo objetivo fue validar una medida de excreción urinaria por la evaluación del consumo de sodio y potasio (13). Obedeciendo a los aspectos éticos, este estudio obtuvo la aprobación del Comité de Ética e Investigación de la UFES, bajo el número 057586/2012.

La muestra estuvo compuesta por adultos de ambos sexos, de 25 a 74 años, de una Institución Federal de Enseñanza Superior. Se excluyeron gestantes, individuos en tratamiento dialítico, con limitaciones cognitivas que dificulten la recolección cronometrada de orina y comprensión del método de evaluación dietética (registro alimentario de 24 horas), así como aquellos con volumen urinario inferior a 500 ml.

Para el cálculo de la muestra se consideró el grado de precisión necesario para la validez entre 0,5 y 0,7. Un coeficiente de correlación de 0,4 es necesario para mostrar una asociación significativa entre los métodos dietéticos. Así, un tamaño muestral razonable sería de 100 a 200 personas. Asumiendo una correlación de ~ 0,6, un poder del 80% y un nivel de significancia del 5%, se estimó una muestra de 100 individuos. Teniendo en cuenta la posible pérdida de muestras, 150 individuos fueron invitados para participar en el estudio. El estudio mayor tuvo delineamiento longitudinal con recolección de datos en cinco etapas. En el presente trabajo se utilizó solo la información obtenida en la línea de base (150 participantes). Todos los participantes firmaron el consentimiento informado.

Todos los participantes fueron instruidos acerca de la recolección de orina y recibieron dos frascos plásticos con capacidad de dos litros cada uno, uno para la recolección diurna (7-19 h) y otro para la nocturna (19-7 h). La orina recogida debía conservarse en la nevera durante la recolección y después de su finalización. Para el cálculo de la cantidad de sodio y potasio en mEq/día (24 horas) se utilizaron las concentraciones halladas en la orina diurna y nocturna con el uso de la siguiente fórmula:  $[X]_{24\text{ h}} = \{([X]_{12\text{ h día}} \times \text{volumen día}) + ([X]_{12\text{ h noche}} \times \text{volumen noche})\} / V_{24\text{ h}}$ ; donde  $[X]_{24\text{ h}}$  es la concentración de cada electrolito (14). Después, los valores fueron convertidos en gramos por medio de la siguiente fórmula:  $(\text{mEq total} \times \text{volumen total}) \times \text{peso molecular} / 1.000$  (se dividió por ese valor pues el volumen total estaba en ml). Los iones de sodio y potasio se evaluaron utilizando el método electrodo selectivo en el analizador de electrolitos AVL 9180®.

En el día programado para la entrega de los frascos con la orina, los participantes asistieron al Centro de Investigación Cardiovascular (CI) de la Universidad Federal de Espírito Santo (UFES), donde fueron entrevistados y sometidos a una evaluación antropométrica. Asimismo, se aplicó un cuestionario estructurado que tuvo como objetivo investigar la frecuencia del consumo de condimentos industrializados y naturales, además de obtener información sobre diagnóstico previo de hipertensión y diabetes, uso de salero en la mesa, práctica de actividad física y condición socioeconómica.

Se evaluó la frecuencia de consumo de los siguientes condimentos: caldo concentrado de pollo/carne/verduras, condimento a base de glutamato monosódico, condimento completo, suavizante de carne y condimentos naturales. Posteriormente, el consumo fue clasificado de acuerdo con la frecuencia reportada en: raro (0-1 día/semana), eventual (2-4 días/semana) y frecuente (5-7 días/semana). Además de estos condimentos presentes en el cuestionario, los participantes también respondieron sobre la utilización de otros ítems para condimentar los alimentos.

Se realizó también el análisis del consumo alimentario utilizando el registro alimentario de 24 horas (RA), coleccionado el mismo día que la muestra de orina. La frecuencia de consumo de todos los ítems alimenticios fue calculada y, posteriormente, fueron agrupados de acuerdo con la escala de procesamiento, según la clasificación NOVA propuesta por Monteiro y cols. (14). Los alimentos fueron categorizados en cuatro grupos: *in natura* o mínimamente procesados, ingredientes culinarios procesados, alimentos procesados y ultraprocesados; solo los dos últimos fueron evaluados en este trabajo. Para el análisis de datos, la frecuencia de consumo de estos dos grupos de alimentos fue dividida en terciles, siendo el tercer tercil el de mayor consumo.

En cuanto a las variables antropométricas, la estatura fue evaluada con estadiómetro de pared (Seca®, modelo 2161814009) y precisión de 1 mm. El individuo estaba en posición supina, descalzo y con la mirada fija al frente. La medida fue verificada en el periodo inspiratorio del ciclo respiratorio. El peso corporal fue evaluado con el sujeto aún descalzo, en una balanza electrónica (Toledo®, modelo 2096PP) con capacidad de 200 kg y precisión de 50 g. El índice de masa corporal (IMC) se calculó a partir del valor del peso corporal (kg) dividido por la estatura (m) elevada a la segunda potencia (m<sup>2</sup>). Para la clasificación del estado nutricional se consideraron con exceso de peso los individuos que presentaron  $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$  (15).

La clasificación socioeconómica se hizo de acuerdo con el criterio de Clasificación Económica de Brasil (16). Para la descripción de los datos la variable raza fue agrupada en blancos y no blancos, siendo estos últimos los que relataron ser pardos o negros.

Se utilizó el valor de referencia propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (17) para evaluar la adecuación del consumo estimado de sal. Fueron clasificados con consumo dentro de la recomendación los individuos que consumían hasta 5 g/día. La relación Na/K fue obtenida a partir de la división de la cantidad estimada de sodio (g) y potasio (g) y se adoptó como punto de corte la relación de consumo de sodio/potasio igual a 1 (18).

Las variables cuantitativas utilizadas en el estudio se describieron en medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar). Se testó la normalidad de la distribución de las variables cuantitativas por la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para comparar las proporciones de las variables categóricas se utilizó la prueba Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) y el test exacto de Fisher. Para verificar la relación del consumo de condimentos, alimentos industrializados y excreción urinaria de sodio, potasio y relación Na/K se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) seguido del test de Tukey para las variables paramétricas y la prueba de Kruskal-Wallis seguida del teste de Mann-Whitney para las no paramétricas.

El nivel de significancia adoptado fue del 5%. Los datos fueron analizados a través del programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences - SPSS 18.0.

## RESULTADOS

La edad media de la población estudiada fue de  $48 \pm 12$  años. La muestra estuvo compuesta en su mayoría por individuos del sexo femenino, no blancos, con educación superior, practicantes de actividad física y con exceso de peso. Además, presentaron relación Na/K  $> 1,0$ , consumo frecuente de condimentos naturales. Una minoría de la muestra reportó el uso del salero de mesa (34%) (datos no presentados).

El promedio estimado de sodio urinario, potasio urinario y sal fue de  $3,3 \pm 1,4 \text{ g/día}$ ,  $1,9 \pm 1,0 \text{ g/día}$  y  $8,5 \pm 3,7 \text{ g/día}$ , respectivamente.

La tabla I presenta el consumo de condimentos industrializados y alimentos ultraprocesados según características sociodemográficas y de salud de los participantes. Cuando se evalúa el consumo de alimentos ultraprocesados, se observa mayor prevalencia en los hombres, en los individuos con enseñanza superior y en los no blancos.

Cuando se analiza el promedio de la relación Na/K estratificada por sexo, edad y estado nutricional se observan mayores valores en los hipertensos y en los individuos con consumo de sal por encima de la recomendación (Tabla II).

Se observó una diferencia significativa en las medias de sodio ( $p = 0,030$ ), sal estimada ( $p = 0,030$ ) y la relación Na/K ( $p = 0,019$ ) con la frecuencia de consumo de condimentos industrializados; las mayores medias se observaron entre los que presentaban un consumo frecuente de condimentos industrializados. No hubo diferencia entre sodio, potasio y relación Na/K y uso de condimentos naturales (Tabla III).

En cuanto al consumo de condimentos industrializados relacionados, el "condimento preparado/completo" fue el más frecuente (17%), seguido de "caldo de pollo/carne/verduras" (16%). En cuanto al consumo de condimentos naturales, el más relatado fue el ajo (75%), seguido de la cebolla (50%) (Fig. 1).

Se encontró una diferencia significativa en la relación Na/K y en los terciles de consumo de alimentos ultraprocesados ( $p = 0,050$ ). Los individuos del primer tercil presentaron menor relación Na/K en comparación con el tercer tercil de consumo de ultraprocesados (Tabla III). Es importante mencionar que los alimentos del grupo de ultraprocesados más reportados fueron galletas (61%), jugo industrializado (39%), yogurt (33%), gaseosa (24%) y chocolate (22%). En cuanto a los alimentos procesados, no se encontró diferencia significativa (datos no presentados).

Se observó diferencia en relación al consumo de sal, potasio y relación Na/K con la frecuencia de uso de los condimentos industrializados estratificada por sexo, edad y estado nutricional. Se observaron mayores medias de sal en los hombres, en los de mayor rango etario y en los individuos con sobrepeso que relataron consumo frecuente de condimentos industrializados. Además, las personas del sexo masculino también presentaron

**Tabla I.** Consumo de condimentos industrializados y alimentos ultraprocesados según las características sociodemográficas y de salud. Estudio VALSA, Vitória-ES, 2013-2015

Variables	n (%)	Uso más frecuente (%)	
		Condimentos	Ultraprocesados
<i>Sexo</i>			
Femenino	98 (65)	17,3	7,1
Masculino	52 (35)	23,1	17,3
<i>Escolaridad</i>			
Educación fundamental/medio	34 (23)	21	3,2
Educación superior	116 (77)	19,3	15,9
<i>Raza</i>			
Blanco	69 (46)	18,8	40,6
No blancos	81 (54)	19,8	51,9
<i>Clase socioeconómica</i>			
A	38 (25)	23,7	7,9
B	87 (58)	17,2	13,8
C	25 (17)	20,0	4,0
<i>Estado nutricional</i>			
Eutróficos	67(45)	13,6	10,6
Exceso de peso	83 (55)	24,1	10,8
<i>Hipertensión arterial</i>			
Sí	29 (19)	17,2	10,3
No	121 (81)	19,8	10,7
<i>Uso de salero en la mesa</i>			
Sí	51 (34)	23,5	13,7
No	99 (66)	17,2	9,1
<i>Consumo de sal (&lt; 5 g/día)</i>			
Sí	27 (18)	3,7	7,4
No	123 (82)	22,8	11,4
<i>Actividad física</i>			
Sí	90 (60)	20,0	10,0
No	60 (40)	18,3	11,7

Exceso de peso = IMC  $\geq$  25,0 kg/m<sup>2</sup>. n = 149. Prueba Chi-cuadrado.

mayor relación Na/K en el mayor consumo de estos condimentos (Tabla V).

## DISCUSIÓN

La mayor media de consumo estimado de sal se encontró en los participantes cuyo consumo de condimentos industrializados era frecuente. Los individuos con menor consumo de ultraprocesados presentaron menor relación Na/K y lo mismo se observó en los individuos que relataron raro consumo de condimentos industrializados, en comparación con aquellos de consumo frecuente.

El consumo estimado de sal fue mayor que la recomendación diaria de 5 g/día (17), resultado que concuerda con el encontrado por Molina y cols. (2003) (19) en la ciudad de Vitória-ES. El elevado consumo de sal es, de hecho, un problema de salud pública por tratarse de uno de los más importantes factores de

riesgo para hipertensión y enfermedades cardiometabólicas (20). Esto hace necesario el conocimiento de la contribución de todas las fuentes dietéticas de sodio para la elaboración de recomendaciones adecuadas para reducir su consumo (21,22).

Según datos de la Encuesta de Presupuestos Familiares (POF) de 2002-2003, la sal de cocina contribuye con el 71,5% del sodio disponible para el consumo y los condimentos a base de sal, con el 4,7% (23). Menos de la mitad de los participantes relataron no añadir sal a la comida ya preparada (salero de mesa) de la muestra estudiada. Según Castro y cols. (2014) (24), este hábito disminuye con el aumento de la edad y con relato de hipertensión. Sin embargo, en el presente estudio se observaron mayores promedios de sal entre los individuos mayores con consumo frecuente de condimentos industrializados. Es posible que el uso de condimento esté influenciando más el consumo de sal que la adición a la comida preparada. Esto puede ser confirmado por la baja prevalencia del uso de salero de mesa relatada por esos individuos.

**Tabla II. Relación Na/K según las características sociodemográficas, de salud y de consumo alimentario de los participantes. Estudio VALSA, Vitória-ES, 2013-2015**

Variables	Relación Na/K	
	Media ± DP	Valor de p
<i>Sexo</i>		
Femenino	2,5 ± 2,6	0,161
Masculino	3,2 ± 3,0	
<i>Escolaridad</i>		
Educación fundamental/medio	2,8 ± 2,5	0,272
Educación superior	2,7 ± 2,9	
<i>Raza</i>		
Blanco	2,8 ± 2,7	0,941
No blancos	3,2 ± 3,9	
<i>Clase socioeconómica</i>		
A	2,0 ± 1,7	0,388
B	3,2 ± 3,0	
C	2,3 ± 2,5	
<i>Estado nutricional</i>		
Eutróficos	2,8 ± 2,9	0,506
Exceso de peso	2,8 ± 2,6	
<i>Hipertensión arterial</i>		
Sí	3,6 ± 2,9	0,020
No	2,5 ± 2,7	
<i>Uso de salero en la mesa</i>		
Sí	3,0 ± 3,1	0,413
No	2,6 ± 2,5	
<i>Consumo de sal (&lt; 5 g/día)</i>		
Sí	1,2 ± 1,2	> 0,001
No	3,1 ± 2,9	
<i>Actividad física</i>		
Sí	2,8 ± 2,8	0,693
No	2,6 ± 2,7	

Prueba de Kruskal Wallis y Mann-Whitney.

Más de la mitad de los individuos de este estudio relataron no usar condimentos industrializados, pero los que los usaban citaron más frecuentemente condimento listo/completo y caldo concentrado de pollo/carne/verduras. A pesar del bajo relato de uso de estos condimentos, se observó una asociación significativa entre el consumo frecuente y la mayor excreción de sodio y sal estimada. Además, la mayor relación Na/K fue encontrada en los individuos con mayor uso de condimentos industrializados.

Los condimentos industrializados, así como los alimentos ultraprocesados, poseen gran cantidad de sodio, y es frecuente la presencia de glutamato monosódico y sal, que se añaden con intención de mejorar el sabor (4).

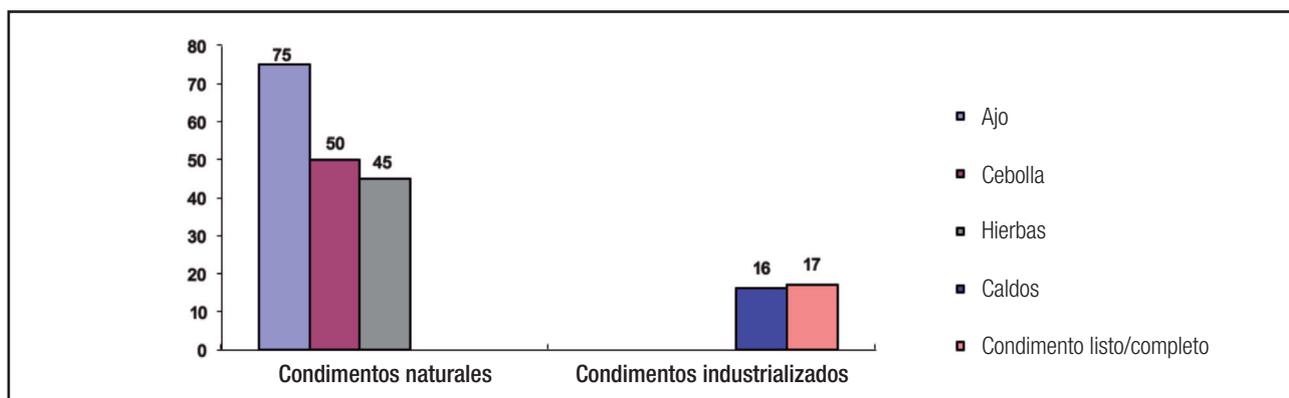
En la categoría de consumo frecuente de estos condimentos, se encontraron mayores medias de sodio/sal en los hombres y en los individuos con sobrepeso. Esto puede ser debido a la mayor ingesta energética y proteica de estos grupos (25). Además, se observó una importante reducción en la excreción de sodio cuando se enfatizó el uso de hierbas y especias en estudio de intervención con mujeres hipertensas (26). Por lo tanto, la exclusión de estos condimentos en la preparación de los alimentos debería ser una meta a ser alcanzada a medio plazo por toda la población. Reducir la frecuencia del consumo de estos productos promovería aumentos adicionales en la salud y la reducción del consumo global de sodio.

El consumo de los condimentos naturales fue frecuente en la muestra estudiada, aunque no se encontró asociación significativa con ninguna variable de desenlace investigada. Este resultado puede ser explicado por el hecho de no haber importante variabilidad en la muestra, así como el uso de condimentos naturales no excluye la posibilidad del uso de industrializados. Por otro lado, el elevado consumo de condimentos naturales, de los cuales el ajo y la cebolla son los más utilizados, se puede explicar por la amplia utilización de hierbas y especias en países tropicales, debido a sus propiedades aromáticas como forma de mejorar el aroma y el sabor de los alimentos (27).

**Tabla III. Excreción urinaria de sodio, potasio, sal estimada y relación Na/K, según el uso de condimentos industrializados y naturales. Estudio VALSA, Vitória-ES, 2013-2015**

Uso de condimentos				
Variables de consumo (g/día)	Frecuente Media ± DP	Eventual Media ± DP	Raro Media ± DP	Valor de p
<b>Condimentos industrializados</b>				
Sodio urinario	4,1 ± 1,4 <sup>†</sup>	3,1 ± 1,4 <sup>†</sup>	3,2 ± 1,4 <sup>†</sup>	0,030
Potasio urinario	1,7 ± 0,9	1,8 ± 1,1	2,0 ± 1	0,223*
Sal estimado	10,5 ± 3,6 <sup>†</sup>	7,9 ± 3,5 <sup>†</sup>	8,1 ± 3,6 <sup>†</sup>	0,030
Relación Na/K	3,8 ± 3,4 <sup>†</sup>	2,7 ± 2,5 <sup>†</sup>	2,5 ± 2,5 <sup>†</sup>	0,019*
<b>Condimentos naturales</b>				
Sodio urinario	3,4 ± 1,4	3,1 ± 1,6	3,1 ± 1,4	0,380
Potasio urinario	1,9 ± 1	1,7 ± 1,4	2,1 ± 0,9	0,330*
Sal estimado	8,6 ± 3,6	8,0 ± 4,2	7,9 ± 3,6	0,684
Relación Na/K	2,7 ± 2,6	3,5 ± 3,5	2,0 ± 2,3	0,577*

Los símbolos diferentes difieren entre sí. Los símbolos iguales no difieren entre sí por la prueba de Mann-Whitney y Tukey. ANOVA. \*Prueba de Kruskal-Wallis.



**Figura 1.**

Distribución (%) del uso de condimento entre participantes del Estudio VALSA. Vitoria-ES, 2013-2015.

**Tabla IV.** Excreción urinaria de sodio, potasio, sal estimada y relación Na/K, según terciles de consumo de alimentos ultraprocesados. Estudio VALSA, Vitoria-ES, 2013-2015

Consumo de alimentos ultraprocesados (en terciles)				
Variables de consumo (g/día)	1 Media ± DP	2 Media ± DP	3 Media ± DP	Valor de p
Sodio urinario	3,2 ± 1,5	3,4 ± 1,3	3,8 ± 1,8	0,277
Potasio urinario	2 ± 1,1	1,9 ± 1	1,3 ± 0,9	0,081*
Sal estimada	8,1 ± 3,7	8,6 ± 3,4	9,7 ± 4,5	0,277
Relación Na/K	2,4 ± 2,4 <sup>†</sup>	2,6 ± 2,5 <sup>†‡</sup>	4,8 ± 4,1 <sup>‡</sup>	0,050*

Los símbolos diferentes difieren entre sí. Los símbolos iguales no difieren entre sí por la prueba de Mann-Whitney y Tukey. ANOVA. \*Prueba de Kruskal-Wallis.

Otras fuentes de sodio de la alimentación son los alimentos ultraprocesados. Según datos de la POF 2008-2009, estos contribuyeron a aproximadamente la mitad de la cantidad recomendada de sal (28). En otros países como Japón y Reino Unido representan la gran mayoría del sodio consumido (22). En este estudio se observó que, en las mujeres, el mayor consumo de alimentos ultraprocesados estuvo relacionado con mayores promedios de sal y relación Na/K. Las mujeres, en general, tienen una alimentación de mejor calidad debido a la mayor preocupación por la salud (19). Sin embargo, cabe destacar que ese resultado se halló en el grupo de mujeres con alto consumo de ultraprocesados.

El procesamiento industrial crea productos alimenticios con adición de ingredientes, como la sal, con el objetivo de mejorar el sabor y aumentar el tiempo de validez (29).

La relación Na/K se utiliza como indicador de mayor consumo de sodio, considerando que elevadas cantidades de ese electrolito, y menores de potasio, se pueden encontrar en alimentos ultraprocesados (19). Esto corrobora el resultado observado de mayor relación Na/K en las personas que sobrepasan el límite de la recomendación de sal y en los hipertensos. Es importante destacar que aunque ya se sabe que ese grupo añade menos sal a la comida lista, lo que sugiere adherencia a la recomendación de reducción de sal en la dieta, pueden estar ingiriendo otras fuentes de sodio por desconocimiento de la composición de los alimentos (24).

Un estudio realizado con adultos estadounidenses mostró que individuos que presentaron una relación Na/K > 1,0 consumían más condimentos y menos legumbres, leche/productos lácteos y frutas. Los condimentos tuvieron una mayor contribución en la ingestión de sodio en individuos con relación Na/K > 1,0. Además, la leche/productos lácteos, las bebidas y las frutas fueron fuentes importantes de potasio en la dieta en individuos con Na/K < 1,0 (30).

Datos similares a estos fueron encontrados en un estudio que evaluó el consumo alimentario en niños australianos, donde fue posible observar mayor relación Na/K en los grupos de carnes procesadas, pan blanco, salsas y condimentos salados. Lo inverso se encontró en los grupos de frutas, productos vegetales y lácteos, con relaciones Na/K inferiores a 1 (31).

Una mayor relación Na/K también se asoció con el desarrollo de eventos cardiovasculares después de seis años de seguimiento (32). Las evidencias demuestran el efecto protector de la relación Na/K < 1,0 en la reducción del riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares y de la mortalidad (33). En el presente estudio, más de la mitad de la muestra presentó relación Na/K > 1,0 y el menor consumo de ultraprocesados se asoció a menor relación Na/K, resultado esperado ya que una dieta rica en alimentos ultraprocesados y pobre en frutas y verduras es a menudo pobre en potasio (34), lo cual concuerda con una menor media de potasio asociada a un alto consumo de alimentos ultraprocesados en las mujeres.

**Tabla V.** Excreción urinaria de sodio, potasio, relación Na/K y sal estimada según el uso de condimentos industrializados estratificado por sexo, edad y estado nutricional. Estudio VALSA, Vitória-ES, 2013-2015

Frecuencia de consumo de condimentos industrializados				
Variables de consumo (g/día)	Frecuente Media + DP	Eventual Media + DP	Raro Media + DP	Valor de p
<b>Sodio urinario</b>				
<i>Sexo</i>				
Masculino	4,7 ± 0,9 <sup>†</sup>	3,7 ± 1,5 <sup>†,‡</sup>	3,3 ± 1,6 <sup>‡</sup>	0,024
Femenino	3,8 ± 1,6	2,8 ± 1,2	3,1 ± 1,3	0,071
<i>Edad</i>				
20-40	3,8 ± 0,9	2,2 ± 1,5	3,0 ± 1,3	0,083
40-60	4,1 ± 1,6	3,4 ± 1,3	3,3 ± 1,5	0,100
> 60	4,6 ± 1,2 <sup>†</sup>	3,4 ± 1,1 <sup>†,‡</sup>	2,9 ± 1,2 <sup>‡</sup>	0,050
<i>Estado nutricional</i>				
Eutróficos	4,2 ± 1,4	3,3 ± 1,6	3,0 ± 1,4	0,098
Exceso de peso	4,1 ± 1,4 <sup>†</sup>	3,1 ± 1,2 <sup>‡</sup>	3,3 ± 1,4 <sup>†,‡</sup>	0,040
<b>Potasio urinario</b>				
<i>Sexo</i>				
Masculino	1,5 ± 0,9	2,0 ± 1,3	2,2 ± 1,3	0,340*
Femenino	1,9 ± 0,9	1,6 ± 1,0	1,9 ± 0,9	0,228*
<i>Edad</i>				
20-40	1,3 ± 0,5	1,8 ± 1,1	2,2 ± 1,2	0,208*
40-60	1,7 ± 0,9	1,7 ± 1,0	1,2 ± 1,0	0,422*
> 60	2,5 ± 0,7	1,8 ± 1,5	2,0 ± 1,0	0,240*
<i>Estado nutricional</i>				
Eutróficos	1,3 ± 0,8 <sup>†,‡</sup>	1,4 ± 0,7 <sup>†</sup>	2,1 ± 1,1 <sup>‡</sup>	0,012*
Exceso de peso	1,9 ± 0,9	2,0 ± 1,2	1,9 ± 1,0	0,967*
<b>Relación Na/K</b>				
<i>Sexo</i>				
Masculino	4,6 ± 3,1 <sup>†</sup>	3,0 ± 2,6 <sup>†,‡</sup>	2,7 ± 3,0 <sup>‡</sup>	0,024*
Femenino	3,2 ± 3,5	2,5 ± 2,5	2,3 ± 2,3	0,490*
<i>Edad</i>				
20-40	3,7 ± 2,6	1,3 ± 0,8	2,2 ± 2,1	0,060*
40-60	4,2 ± 3,8	3,2 ± 3,0	2,7 ± 2,8	0,081*
> 60	2,1 ± 1,3	2,9 ± 2,3	1,9 ± 1,6	0,459*
<i>Estado nutricional</i>				
Eutróficos	5,2 ± 4,3 <sup>†</sup>	3,0 ± 2,7 <sup>†,‡</sup>	2,2 ± 2,3 <sup>‡</sup>	0,007*
Exceso de peso	3,1 ± 2,7	2,4 ± 2,4	2,8 ± 2,7	0,506*
<b>Sal estimada</b>				
<i>Sexo</i>				
Masculino	12,0 ± 2,3 <sup>†</sup>	9,4 ± 4,0 <sup>†,‡</sup>	8,3 ± 4,1 <sup>‡</sup>	0,024
Femenino	9,5 ± 4,0	7,1 ± 3,1	8,0 ± 3,3	0,071
<i>Edad</i>				
20-40	9,6 ± 2,3	5,6 ± 3,7	7,7 ± 3,3	0,083
40-60	10,5 ± 4,0	8,7 ± 3,3	8,3 ± 3,8	0,100
> 60	11,7 ± 3,1 <sup>†</sup>	8,6 ± 2,8 <sup>†,‡</sup>	7,4 ± 3,0 <sup>‡</sup>	0,050
<i>Estado nutricional</i>				
Eutróficos	10,6 ± 3,7	7,7 ± 4,1	7,7 ± 3,6	0,098
Exceso de peso	10,5 ± 3,6 <sup>†</sup>	8,0 ± 3,2 <sup>‡</sup>	8,4 ± 3,6 <sup>†,‡</sup>	0,040

Los símbolos diferentes difieren entre sí. Los símbolos iguales no difieren entre sí por la prueba de Mann-Whitney y Tukey. ANOVA. \*Prueba de Kruskal-Wallis.

Teniendo esto en cuenta, las directrices podrían darse sobre la base de las fuentes de sodio y potasio, incluyendo recomendaciones para reducir el consumo ultraprocesados que contribuye al consumo de sodio. Además, la estacionalidad puede condicionar la disponibilidad de frutas y verduras y es un elemento importante a considerar en la orientación nutricional (35).

Como limitaciones del presente trabajo, se puede citar el uso del cuestionario de frecuencia (RA), así como el análisis del consumo de condimentos que utilizó la frecuencia relatada, y no las cantidades utilizadas en la preparación. La cuantificación de sal, así como la de condimentos durante la preparación, es una de las limitaciones de los estudios que buscan identificar las fuentes de sal y medir la ingesta de sodio, debido a la variabilidad de la cantidad usada en la preparación de los alimentos (22). Sin embargo, el estudio presenta puntos positivos, como el uso de la excreción urinaria, que se considera el patrón oro para la evaluación de la ingesta de sodio y potasio. Además, el trabajo es de gran contribución a la literatura científica debido a la escasez de trabajos que investiguen la asociación entre el consumo de condimentos y alimentos ultraprocesados con la relación Na/K urinario.

Se concluye que el consumo frecuente de condimentos industrializados está asociado a la mayor excreción urinaria de sodio, sal estimada y relación Na/K. De la misma forma, el mayor consumo de alimentos ultraprocesados aumenta la relación Na/K. También se observó un mayor consumo de sal en los hombres, en las personas del grupo de mayor edad y en los individuos con sobrepeso que relataron consumo frecuente de condimentos industrializados. Además, se verificó mayor relación Na/K en el sexo masculino con mayor consumo de esos condimentos. En cuanto al consumo de alimentos ultraprocesados, las mujeres en la categoría de mayor consumo presentaron mayores promedios de sal estimada y relación Na/K y menor promedio de potasio.

## BIBLIOGRAFÍA

- Popkin BM. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *Am J Clin Nutr* 2006;84:289-98.
- Young DB, Lin H, McCabe RD. Potassium's cardiovascular protective mechanisms. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 1995;268:825-37.
- Bielemann RM, Santos Motta JV, Minten GC, Horta BL, Gigante DP. Consumo de alimentos ultraprocesados e impacto na dieta de adultos jovens. *Rev Saude Publica* 2015;49:1-10.
- Bortnowska G, Kałużna-Zajczkowska J. Preferencje wyboru przypraw sypkich do potraw przez osoby pracujące zawodowo z uwzględnieniem innowacyjnych zmian w ich produkcji. *Rocz PZH* 2011;62:445-52.
- Queiroz A, Damasceno A, Jessen N, Novela C, Moreira P, Lunet N, et al. Urinary sodium and potassium excretion and dietary sources of sodium in Maputo, Mozambique. *Nutrients* 2017;9:830.
- Sarno F, Claro RM, Levy RB, Bandoni DH, Monteiro CA. Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2008-2009. *Rev Saude Publica* 2013;47:571-8.
- Potischamn N, Freudenheim JL. Biomarcadores da exposição nutricional e do estado nutricional: uma visão geral. *J Nutr* 2003;33:873-4.
- Fedeli LG, Vidigal PG, Leite CM, Castilhos CD, Pimentel RA, Maniero VC, et al. Logistics of collection and transportation of biological samples and the organization of the central laboratory in the ELSA-Brasil. *Rev Saude Publica* 2013;47:63-71.
- Pereira TSS, Cade NV, Mill JG, Sichieri R, Molina MDCB. Use of the method of triads in the validation of sodium and potassium intake in the Brazilian longitudinal study of adult health (ELSA-Brasil). *PLoS ONE* 2016;11:e0169085.
- Frost CD, Law MR, Wald NJ. By how much does dietary salt reduction lower blood pressure? II-Analysis of observational data within populations. *BMJ* 1991;302:815-8.
- Iwahori T, Miura K, Ueshima H, Chan Q, Dyer AR, Elliott P, et al. Estimating 24-h urinary sodium/potassium ratio from casual ("spot") urinary sodium/potassium ratio: the INTERSALT Study. *Int J Epidemiol* 2016;46:1564-72.
- Cook Nancy R, Obarzanek E, Cutler JA, Buring JE, Rexrode KM, Kumanyika SK, et al. Joint effects of sodium and potassium intake on subsequent cardiovascular disease: the Trials of Hypertension Prevention follow-up study. *Arch Intern Med* 2009;169:32-40.
- Molina MCB, Pereira TSS, Porto AS, Silva RP, Santana, NMT, Cade NV, et al. Validation of single measurement of 12-hour urine excretion for estimation of sodium and potassium intake. A longitudinal study. *Sao Paulo Med J* 2018.
- Monteiro CA, Cannon G, Levy Rb, Moubarac JC, Jaime P, Martins AP, et al. NOVA. The star shines bright. *World Nutr* 2016;7:28-38.
- World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. Geneva: WHO; 2000.
- Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP). Critério de classificação econômica Brasil 2014. Consultada el 19 de noviembre de 2016. Disponible em: <http://www.abep.org/criterio-brasil>
- World Health Organization (WHO). Guideline: sodium intake for adults and children. Geneva: WHO; 2012.
- World Health Organization (WHO). Diet, Nutrition and the Prevention of Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. Geneva: WHO; 2003.
- Molina MCB, Cunha RS, Herkenhoff LF, Mill JG. Hipertensão arterial e consumo de sal em população urbana. *Rev Saude Publica* 2003;37:743-50.
- Micha R, Peñalvo JL, Cudhea F, Imamura F, Rehm CD, Mozaffarian D. Association between dietary factors and mortality from heart disease, stroke, and type 2 diabetes in the United States. *JAMA* 2017;317:912-24.
- Mattes RD, Donnelly D. Relative contributions of dietary sodium sources. *J Am Coll Nutr* 1991;10:383-93.
- Anderson CA, Appel LJ, Okuda N, Brown IJ, Chan Q, Zhao L, et al. Dietary sources of sodium in China, Japan, the United Kingdom, and the United States, women and men aged 40 to 59 years: the INTERMAP study. *J Nutr Acad* 2010;110:736-45.
- Sarno F, Claro RM, Levy RB, Bandoni DH, Monteiro CA. Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2008-2009. *Rev Saude Publica* 2013;47:571-8.
- Castro RSA, Giatti L, Barreto SM. Fatores associados à adição de sal à refeição pronta. *Cien Saude Colet* 2014;10:1503-12.
- Morrison AC, Ness RB. Sodium intake and cardiovascular disease. *Annu Rev Public Health* 2011;32:71-90.
- Agondi RF, Cornélio ME, Rodrigues RCM, Gallani MC. Implementation intentions on the effect of salt intake among hypertensive women: a pilot study. *Nurs Res Pract* 2014;2014:1-8.
- Degerud EM, Manger MS, Strand TA, Dierkes J. Bioavailability of iron, vitamin A, zinc, and folic acid when added to condiments and seasonings. *Ann NY Acad Sci* 2015;1357:29-42.
- Souza AM, Bezerra IN, Pereira RA, Peterson KE, Sichieri R. Dietary sources of sodium intake in Brazil in 2008-2009. *J Acad Nutr Diet* 2013;113:1359-65.
- Monteiro CA. Nutrition and health. The issue is not food, nor nutrients, so much as processing. *Public Health Nutr* 2009;12:729-31.
- Bailey RL, Parker EA, Rhodes DG, Goldman JD, Clemens JC, Moshfegh AJ, et al. Estimating sodium and potassium intakes and their ratio in the American diet: data from the 2011-2012 NHANES. *J Nutr* 2016;146:745-50.
- O'Halloran SA, Grimes CA, Lacy KE, Campbell KJ, Nowson CA. Dietary intake and sources of potassium and the relationship to dietary sodium in a sample of Australian pre-school children. *Nutrients* 2016;8:96.
- Mirmiran P, Bahadoran Z, Nazeri P, Azizi F. Dietary sodium to potassium ratio and the incidence of hypertension and cardiovascular disease: a population-based longitudinal study. *Clin Exp Hypertens* 2018;1-8.
- Yang Q, Liu T, Kuklina EV, Flanders WD, Hong Y, Gillespie C, et al. Sodium and potassium intake and mortality among US adults: prospective data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Arch Intern Med* 2011;171:1183-91.
- Cordain L, Eaton SB, Sebastian A, Mann N, Lindeberg S, Watkins BA, et al. Origins and evolution of the Western diet: health implications for the 21st century. *Am J Clin Nutr* 2005;81:341-54.
- Morais IL, Lunet N, Albuquerque G, Gelormini M, Casal S, Damasceno A, et al. The sodium and potassium content of the most commonly available street foods in Tajikistan and Kyrgyzstan in the context of the FEEDCities Project. *Nutrients* 2018;10:98.