

# Association of the degree of food processing with the consumption of nutrients and blood pressure

Aline Rosignoli da Conceição\*  
Poliana Cristina de Almeida Fonseca\*\*  
Dayane de Castro Morais\*  
Eliana Carla Gomes de Souza \*\*

512

## Abstract

There are many causes for hypertension, but among the modifiable factors, inadequate lifestyle is related to the higher prevalence of the disease. Therefore, the objective of this study was to evaluate the association between macro and micronutrient intake and blood pressure levels with the degree of food processing. Sixty-four adults from the rural area of Viçosa, Minas Gerais, Brazil were evaluated. Food consumption was assessed by a dietary recall using AVANUTRI Software, and the foods consumed were classified into three groups: in natura or minimally processed, processed and ultra-processed. Blood pressure was measured using an automatic inflation monitor. The data were analyzed in the Stata Software by means of the Student's T test. Most of the sample consisted of female adults (64.1%) and the mean systolic and diastolic blood pressure was 122.8 mmHg ( $\pm 17.1$ ) and 77.7 mmHg ( $\pm 10.9$ ), respectively. The group of *in natura* or minimally processed food was responsible for the largest contribution (85.2%) of the average caloric intake (1,793.1 kcal/day), while the consumption of ultra-processed foods was only 7.7%. In addition, there was a higher intake of carbohydrate, lipid, cholesterol, polyunsaturated fat, vitamin E, potassium and sodium among individuals who consumed only in natura or minimally processed foods. Individuals who did not consume ultra-processed foods had higher intakes of vitamin E and sodium. It was concluded that there was an association between the degree of food processing and nutrient intake, however, no association was found among blood pressure levels.

**Keywords:** Food consumption. Processed foods. Hypertension. Rural. Adults.

## INTRODUCTION

The worldwide mortality rates for chronic noncommunicable diseases (CNCDs) are alarming. The demographic, nutritional and epidemiological transitions experienced by the population play a fundamental role in the increase of CNCDs. These include systemic arterial hypertension (SAH) as a risk factor for stroke and acute myocardial infarction, as well as functional and/or structural modifications of target organs such as the heart, brain and kidneys, as well as alterations in the blood

vessels<sup>1,2,3</sup>.

SAH is the most prevalent chronic disease and is determined by high blood pressure (systolic blood pressure greater than or equal to 140 mmHg and/or diastolic blood pressure greater than or equal to 90 mmHg). Being maintained over time, high blood pressure is responsible for increasingly affecting young adults, totaling a quarter of the world's adult population, and could reach 1.56 billion people by 2025<sup>4</sup>. The triggers for hypertension are divided into

DOI: 10.15343/0104-7809.20194302512529

\*Federal University of Viçosa, Department of Health and Nutrition, Viçosa, MG, Brazil.

\*\*Federal University of Maranhão, Department of Physiological Sciences, São Luís, MA, Brazil.

E-mail: alinerosignoli@hotmail.com



non-modifiable and modifiable factors. Non-modifiable factors include heredity, race, ethnicity, socioeconomic factors and sex, while modifiable factors include poor diet, diabetes mellitus (DM), hypercholesterolemia, obesity, stress, tobacco and alcohol consumption, among others<sup>4,5</sup>.

Disconcerting data in adults from all capitals of the Brazilian states and the Federal District were observed, since 7.3% of the evaluated individuals were smokers, 53.7% were overweight, 17.7% were obese, 69.5% did not consume the recommended amount of fruit and vegetables ( $\geq 400$  grams), 27.8% had the habit of consuming meats with excess fat, 44.1% did not reach a sufficient level of physical activities and 20.4% abusively consumed alcoholic beverages<sup>6</sup>.

It is known that dietary adjustments are the main measures for health maintenance and disease prevention. In the case of SAH, adopting healthy food strategies is extremely effective. However, there are still many challenges for weight control, reduction of excessive sodium intake, saturated fats, trans fats and cholesterol, as well as the reduction of a sedentary lifestyle and smoking<sup>3,4,7</sup>.

In addition, another problem is the insufficient intake of fruits and vegetables (FV), characterizing the so-called "hidden hunger", which corresponds to micronutrient deficiency. Substituting foods of good nutritional quality, containing satisfactory amounts of fiber, micronutrients and monounsaturated and polyunsaturated fats with industrialized products ready for consumption is also observed. The lower consumption of fresh and minimally processed foods has direct health implications since the consumption of potassium, calcium and magnesium has been attributed as potential reducers in pressure levels with age, in addition to the association between ingestion of antioxidant nutrients and decreased CNCD<sup>1,4,8</sup>.

Since there is no information about hypertension in rural areas and studies carried out in the urban area in the last 20 years have indicated a prevalence above 30%<sup>3</sup>, it is necessary to investigate the factors that contribute to increased hypertension, in order to promote subsidies for interventions. Moreover,

due to the increase in the intake of ultra-processed foods also in the rural area, because of the nutrition transition, it was expected that hypertension may be more prevalent. Thus, the present study aimed to evaluate the association between macro and micronutrient intake and blood pressure levels with the degree of food processing.

## METHODOLOGY

This work branches from the project entitled "Consumption of Protective Foods and Predictors of Cardiovascular Risk in Adults in the Rural Region of Viçosa-MG" (registration number: 40512368564). This was a cross-sectional study conducted with adults from 11 census sectors in the rural area of Viçosa, Minas Gerais.

The Epi-Info program, version 3.5.2, was used in the public domain for planning the sample size<sup>9</sup>. From this calculation, a sample size of 144 individuals (99% CI) was obtained, but the study used a sub-sample of 64 people whose blood pressure was measured (sample power: 99.9%).

The study included adult individuals, aged between 25 and 57 years, of both sexes, living in the rural area, who agreed to participate in the study and signed the Informed Consent Form (ICF). We did not include pregnant women, postpartum women, individuals who were bedridden or unable to respond to the study, in addition to those who refused to participate.

The data collection was performed in a single moment with the application of a dietary recall to evaluate food intake, blood pressure evaluation and questionnaire for the evaluation of demographic and socioeconomic variables (sex, age and family income) for the period of August 2014 to February 2015.

The dietary recall applied consisted of obtaining information on the quantities of food (type, preparation and brand) usually consumed using informal measurements. To minimize portion estimation errors, informal measurements were based on the Photographic

Record for Dietary Surveys<sup>10</sup>. The recall was carried out in three stages<sup>11</sup>, where the first stage consisted in asking which foods are usually ingested. After completing the list, all details of quantity, preparation and type of food were obtained; which comprised the second stage. The last stage was to review all the foods listed with all the details to correct any data that was incomplete.

The Avanutri Software was used to calculate the chemical composition of the foods consumed. The total energy value (TEV), the percentages of carbohydrates, proteins and lipids in relation to TEV, dietary lipid profile (cholesterol, saturated fat, mono and polyunsaturated fatty acids), vitamin A, vitamin C, vitamin E, potassium and sodium were analyzed. The content of each nutrient in the diet was expressed by 1,000 kcal, aiming at a minimum adjustment of nutrient consumption by the energy.

The foods consumed were grouped into three groups according to the degree of processing, according to the *NOVA* classification, those being: *in natura* or minimally processed, processed and ultra-processed foods<sup>12</sup>. The percentage of caloric contribution of these food groups in relation to the total calorie of the diet was also calculated.

*In natura* foods are those that do not undergo changes, being consumed directly in the form in which they are in the nature. Minimally processed foods are *in natura* that undergo minor changes before they are consumed, not involving the addition of salt, sugar, fats or oils. As for processed foods, salt, sugar or other substance of culinary use are added to the food *in natura* or minimally processed during their handling. Finally, ultra-processed foods are essentially industrial, ready-to-eat, multi-ingredient products involving various steps and processing techniques<sup>13</sup> (Table 1).

**Box 1** - Classification of food consumed by adults living in the rural area of Viçosa-MG, based on the industrial processing to which they were submitted before their acquisition.

<b>In natura or minimally processed:</b> raw lettuce; braised chicory; angu; white rice; banana; boiled potatoes; grated beet; simple cake; corn bread; broccoli; coffee with sugar and with sweetener; boiled and fried beef; cooked and fried chicken meat; fried pork; cooked and grated carrots; cooked chayote; braised kale; carioca, black and red beans; guava; partially skimmed yogurt; orange; whole milk; lemonvine; apple; tangerine; kale porridge; omelet; boiled and fried egg; cucumber; raw and braised cabbage; braised thistles; vegetable soup; noodle soup; natural juice of acerolas, oranges and lemons; red tomatoes; banana with sugar shake.
<b>Culinary Ingredient:</b> butter.
<b>Processed:</b> roasted biscuit; mozzarella; salted bread; whole grain bread; Minas cheese; toast.
<b>Ultra-processed:</b> chocolate; normal and whole grain salt and water crackers; corn starch and polvilho crackers; pasta with tomato sauce; margarine; light margarine; instant powder for porridge; cream cheese; salami; artificial strawberry and grape juices.

Blood pressure was measured using an automatic inflation monitor (Omron® Model HEM-741 CINT). Blood pressure was measured in the right arm and left arm, and the measurement was repeated twice in the arm with the highest blood pressure value, with an interval of 1 minute between measurements. We worked with the average of the last two measurements. If the systolic and diastolic pressures presented differences greater than 4 mmHg, they were measured again until measurements with a smaller difference were obtained<sup>3</sup>. Individuals who had any altered

blood pressure levels were advised to seek out a Health Service.

The data were analyzed in Stata Software, version 14.0. All variables were tested for their normality by the Shapiro-Wilk test. Initially a descriptive analysis of the data with frequency distribution was performed. Analyses of mean comparisons were performed using Student's t-test, considering 5% as level of statistical significance.

This study was approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Viçosa, No. 791.871/2014.

## RESULTS

The sample consisted of 64 adults (25-57 years old), 64.1% (41) of the female sex, 25% (16) demonstrated an income lower than one minimum wage salary and 14.1% (9) were hypertensive. The mean systolic blood pressure was 122.8 mmHg ( $\pm 17.1$ ) and the diastolic blood pressure was 77.7 mmHg ( $\pm 10.9$ ).

It was observed that the average calorie intake was 1,793.1 kcal/day, and the food group in natura or minimally processed was responsible for the greatest contribution to the caloric intake (85.2%) (Table 1). Higher intakes of carbohydrates, lipids, cholesterol,

polyunsaturated fat, vitamin E, potassium and sodium were observed among individuals who consumed only in natura or minimally processed foods when compared with those who consumed any amount of processed and ultra-processed foods ( $p < 0.05$ ). The other nutrients did not demonstrate significant differences of consumption among the food groups ( $p > 0.05$ ). However, it was observed that the mean intake of vitamin C was higher among individuals who consumed only in natura or minimally processed foods, with a tendency to be significant (Table 2).

**Table 1** - Mean and percentage of in natura or minimally processed, processed and ultra-processed food consumption of adults from the rural area of Viçosa-MG (2014-2015).

Food Group	Kcal/day	% of total calorie consumption
<i>In natura or minimally processed</i>	1,530.4	85.2
Processed	122.3	6.5
Ultra-processed	126.5	7.7

Note: caloric intake did not consider the culinary ingredients (0.6%)

**Table 2** - Distribution of mean and standard deviation values of macro and micronutrients according to the consumption of in natura or minimally processed, processed and ultra-processed foods of adults from the rural area of Viçosa-MG (2014-2015).

Nutrients	Total consumption	% Percentage of consumption		
		In natura or minimally processed foods	Processed and Ultra-processed Foods	p value*
<b>Macronutrients</b>				
Protein (% TEV/1000 kcal)	13.31 $\pm$ 7.83	15.78 $\pm$ 11.59	12.56 $\pm$ 6.24	0.165
Carbohydrate (% TEV/1000 kcal)	35.60 $\pm$ 17.08	43.84 $\pm$ 18.11	33.07 $\pm$ 16.11	<b>0.031</b>
Lipid (% TEV/1000 kcal)	18.71 $\pm$ 11.37	24.34 $\pm$ 14.74	16.99 $\pm$ 9.66	<b>0.027</b>
Cholesterol (mg/1000 kcal)	129.95 $\pm$ 80.34	168.61 $\pm$ 106.67	118.12 $\pm$ 67.41	<b>0.032</b>
Saturated fat (% TEV/1000 kcal)	8.83 $\pm$ 10.27	11.74 $\pm$ 20.51	7.94 $\pm$ 3.49	0.212
Poly unsaturated fat (% TEV/1000 kcal)	8.09 $\pm$ 5.20	11.81 $\pm$ 6.40	6.95 $\pm$ 4.23	<b>0.001</b>
Monounsaturated fat (% TEV/1000 kcal)	7.42 $\pm$ 3.44	8.14 $\pm$ 3.21	7.20 $\pm$ 3.52	0.358

*to be continued...*

...continuation - Table 2

Micronutrients				
Vitamin A (RE/1000 kcal)	541.25±540.43	652.84±601.18	507.09±522.34	0.364
Vitamin C (mg/1000 kcal)	68.13±69.57	96.63±87.77	59.41±61.43	0.069
Vitamin E (mg/1000 kcal)	14.26±11.20	22.97±14.80	11.59±8.35	<b>0.000</b>
Potassium (mg/1000 kcal)	1170.08±523.01	1437.94±622.9	1088.09±465.37	<b>0.022</b>
Sodium (mg/1000 kcal)	1339.31±663.67	1839.61±758.24	1186.15±555.21	<b>0.000</b>

\*Student t test; p significant (p <0.05); TEV: total energy value; Kcal: kilocalorie; mg: milligram; RE: retinol equivalent.

In the comparison of nutrients among the individuals classified according to the consumption or not of ultra-processed, a higher mean of vitamin E and sodium intake (p <0.05) was observed among those who did not consume food from this group. It was also observed that the mean intake of polyunsaturated fat was higher among those who did not consume ultra-processed foods,

which tended to be significant. There were no significant differences in the intake of other nutrients (p>0.05) (Table 3).

No statistical difference was observed in relation to the mean systolic and diastolic blood pressure values when compared with the individuals according to their consumption of the food groups (p>0.05) (Table 4).

**Table 3** - Distribution of mean and standard deviation values of macro and micronutrients according to the consumption or not of ultra-processed foods of adults in the rural area of Viçosa-MG (2014-2015).

Nutrients	Total consumption	%Percentage of consumption of ultra-processed foods		
		No	Yes	p value*
<b>Macronutrientes</b>				
Protein (% TEV/1000 kcal)	13.31±7.83	13.80±8.94	12.93±6.96	0.662
Carbohydrate (% TEV/1000 kcal)	35.60±17.08	36.28±17.53	35.07±16.95	0.781
Lipid (% TEV/1000 kcal)	18.71±11.37	19.82±13.11	17.85±9.91	0.495
Cholesterol (mg/1000 kcal)	129.95±80.34	141.35±93.90	121.09±68.06	0.320
Saturated fat (% TEV/1000 kcal)	8.83±10.27	10.47±15.10	7.55±3.18	0.262
Poly unsaturated fat (% TEV/1000 kcal)	8.09±5.20	9.44±5.88	7.04±4.40	0.066
Monounsaturated fat (% TEV/1000 kcal)	7.42±3.44	8.18±3.39	6.83±3.41	0.120
<b>Micronutrients</b>				
Vitamin A (RE/1000 kcal)	541.25±540.43	500.96±494.00	572.59±578.92	0.602
Vitamin C (mg/1000 kcal)	68.13±69.57	70.75±72.62	66.09±68.07	0.793
Vitamin E (mg/1000 kcal)	14.26±11.20	17.44±13.16	11.78±8.81	<b>0.043</b>
Potassium (mg/1000 kcal)	1170.08±523.01	1219.15±590.94	1131.90±468.57	0.512
Sodium (mg/1000 kcal)	1339.31±663.67	1581.61±753.87	1150.85±520.50	<b>0.008</b>

\*Student t test; p significant (p <0.05); TEV: total energy value; Kcal: kilocalorie; mg: milligram; RE: retinol equivalent.

**Table 4** - Mean and standard deviation of systolic and diastolic blood pressure according to consumption of *in natura* or minimally processed, processed and ultra-processed foods of adults from the rural area of Viçosa-MG (2014-2015).

Blood Pressure	% Percentage of consumption		
	In natura or minimally processed foods	Processed and Ultra-processed Foods	p value*
Systolic	122.3 ±14.8	122.9 ±17.8	0.895
Diastolic	77.5 ±9.8	77.8 ±11.3	0.936
	<b>No</b>	<b>Yes</b>	
Systolic	124.3 ±19.1	121.6 ±15.5	0.548
Diastolic	79 ±11.3	76.8 ±10.6	0.417

\*Student t test; significant p value ( $p < 0.05$ ).

## DISCUSSION

This study demonstrated the influence of the degree of food processing on nutrient intake, but we did not find significant differences in blood pressure according to the consumption of the food groups. It was observed that the average blood pressure of the individuals was considered normal and a high consumption of *in natura* or minimally processed foods was found. Consumption of these foods resulted in increased intake of some nutrients such as carbohydrate, lipid, cholesterol, polyunsaturated fat, vitamin E, potassium and sodium. Individuals who did not consume ultra-processed foods had a higher intake of vitamin E and sodium.

The evaluation and monitoring of dietary habits of populations has become necessary, since the relationship between diet and treatment as well as the prevention of numerous diseases is already known<sup>14</sup>. This fact is still poorly studied and documented in populations living in rural areas.

In the present study, with adults from rural areas, a lower percentage of hypertensive individuals (14.1%) was found when compared with other studies. A higher frequency of hypertension was observed in a study by

Oliveira *et al.*<sup>15</sup>, conducted in the semi-arid rural district of Cavunge, Bahia, where they found 44.6% of hypertensive individuals. Felisbino-Mendes *et al.*<sup>16</sup> observed 30.9% of hypertensive individuals in rural areas located in a semi-arid region of Minas Gerais.

Although the nutrition transition process has been noticed in urban areas since the 1970s, there are still insufficient confirmations that this process has also occurred in populations living in rural areas of Brazil<sup>17</sup>.

The findings of the present study highlight a higher percentage of a diet comprised with *in natura* or minimally processed foods and a low consumption of processed and ultra-processed foods, which is expected, since rural residents are more likely to have a better-quality diet when compared with the diet of urban residents<sup>18</sup>.

However, it should be considered that in rural areas, access to food is influenced by several factors, such as crop, climate and household income, as well as the lack of public policies aimed at encouraging healthy eating<sup>16</sup>.

According to data from the Household Budget Survey (POF)<sup>19</sup>, the average consumption of rice, beans, sweet potatoes,

cassava, cassava flour, mango, mandarin, fresh fish, salted fish and salted meats from the rural area were higher in relation to the urban area. Moreover, it is known that the consumption of rice and beans is the popular mixture most consumed in the country<sup>13</sup>, which contributes to the greater consumption of *in natura* or minimally processed foods.

A study by Louzada *et al.*<sup>20</sup>, which evaluated the impact of ultra-processed food intake on the micronutrient content of the Brazilian population (rural and urban), also found a higher percentage of *in natura* or minimally processed foods (69.5%), corroborating the present study. However, Louzada *et al.*<sup>20</sup> observed a high consumption of ultra-processed foods (21.5%).

In the present study, a higher intake of carbohydrate, lipid, cholesterol, polyunsaturated fat, vitamin E, potassium and sodium was found among individuals who consumed only *in natura* or minimally processed foods when compared with those who consumed some amount of processed and/or ultra-processed foods.

The higher intake of these nutrients among individuals who consumed only *in natura* or minimally processed foods may be related to the fact that these foods constituted the majority of the diet of these individuals in the rural zone. This consequently contributed to a greater intake of such nutrients, since the intake of processed and ultra-processed foods was low (6.5% and 7.7%, respectively).

The higher carbohydrate consumption may be related to the usual intake of some foods such as angu, white rice, bananas, baked potatoes, corn bread, noodle soup and pasta with sauce, for example. On the other hand, the higher consumption of lipids may be related mainly to the consumption of fried meat and sausages, and the higher cholesterol intake is consequently related to the higher consumption of animal foods such as eggs, dairy products and animal fat (fatty meats, pork lard and cream of milk).

A prominence in the non-pharmacological treatment of hypertension refers to the adherence of the DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) diet. This diet promotes

a significant reduction of BP by increasing the intake of fruits, vegetables, skimmed milk, whole grains, fish and oilseeds, and restricting the consumption of fats, red meat, sweets and soft drinks. The DASH diet also contributes to weight reduction and is also responsible for reducing the biomarkers of cardiovascular risk<sup>2,3,5,21,22,23</sup>. It can be seen that some aspects of the DASH diet are similar to those found in the present study, such as the high consumption of *in natura* or minimally processed foods and low consumption of sweets and soft drinks, which may have contributed to the low number of hypertensive individuals in the study.

Another benefit that has been associated with this type of diet is the high consumption of potassium. This mineral is responsible for the decrease of the intracellular sodium through the operation of the sodium and potassium pump, stimulating the fall of BP through the increase of natriuresis and secretion of prostaglandins, and decreased of renin and norepinephrine<sup>5</sup>. The highest consumption of potassium was associated with the consumption of *in natura* or minimally processed foods among the adults of this study; and this may be considered a possible protective factor against the increase of the blood pressure of the study population.

It is known that the consumption of *in natura* foods, in addition to reducing body weight, generates important antioxidants for the combat of CNCD<sup>24,25</sup>. Exogenous antioxidants are varied and found in vegetables such as vitamins C and E<sup>24,25</sup>, carotenoids, flavonoids and phenolic compounds. The need for a balanced diet in disease prevention is emphasized<sup>8,24,25</sup>.

Vitamin E acts as an antioxidant by reducing lipoperoxidation in cell membranes and plasma lipoproteins, in addition to maintaining LDL-c (Low Density Lipoproteins) in its reduced form and regulates metabolic and inflammatory reactions<sup>2,8</sup>. Vitamin C, found mainly in citrus fruits, green vegetables and fresh vegetables, modulates the metabolism of vitamin E, inhibiting the action of free radicals (FR) from oxidative stress. Vitamin E is present in vegetable oils, whole grains and oilseeds<sup>2,8</sup>. It is worth emphasizing that the protective action of these vitamins is more effective with the intake

of a varied and balanced diet<sup>2</sup>.

There was a higher sodium intake among individuals who consumed only *in natura* or minimally processed foods, which may be related to the high consumption of this group by the rural population of this study and to the habit of the Brazilian population to use a lot of salt in the food preparation. However, some errors related to the quantification of nutrients may also have interfered with this result, since some ultra-processed foods did not have their chemical composition registered in the software used for analysis of the diet and it was sometimes necessary to use similar foods to replace it.

Although no excessive salt intake was observed in our study, it is important to note that the high intake of sodium in the diet is associated with the presence of SAH, and that its decrease is an essential measure for a better control of the disease<sup>17,21,22</sup>. However, special attention should be given to those individuals

who need to use diuretic medications, since excessive salt reduction can lead to some risks<sup>23</sup>.

Finally, there were no differences in the BP values of individuals who consumed *in natura* or minimally processed, processed and/or ultra-processed foods. It is worth noting that the mean BP of the individuals was considered normotensive, which could explain the fact that no association was found between BP and food groups. However, it is known that it is extremely important to reduce the main consumption of ultra-processed food, since they may contribute to a significant increase in BP<sup>23</sup>.

Moreover, it should be taken into account that this was a cross-sectional study, and, therefore, we cannot infer about cause and effect of arterial hypertension, besides the possible biases related to the dietary recall, which may not have accurately reflected the habit of individuals.

## CONCLUSION

Although there was no association between blood pressure and the degree of food processing, there was an association between the degree of processing and the intake of nutrients.

The non-consumption of ultra-processed foods was associated with a higher intake of vitamin E and sodium, since *in natura* or minimally processed foods constituted the majority of the diet of these individuals in the rural zone. This may have consequently led to a higher intake of nutrients in this group when compared with the group that consumed a small amount of processed and ultra-processed foods.

It is concluded that it is important to know the implications of the consumption of foods with different degrees of processing on the consumption of nutrients and, consequently,

on the nutritional status of the population. Also, it is important to know their influence on the incidence of CNCD, in particular the SAH, thus, advancing and unfolding strategies aimed at guaranteeing the health maintenance and improving the quality of life of this population.

Since a high prevalence of hypertension was not observed in the study population, and the fact that few studies mention the prevalence of hypertension in rural populations, these data are very useful to recommend the development of more population studies to identify the prevalence of SAH in populations of rural areas.

This study reinforces the current recommendation of the Food Guide for the Brazilian Population: "Always prefer *in natura* or minimally processed foods to ultra-processed foods".

## REFERENCES

520

1. Fernandes M, Paes C, Nogueira C, Souza G, Aquino L, Borge F, Ramalho A. Perfil de consumo de nutrientes antioxidantes em pacientes com síndrome metabólica. *Revista de Ciências Médicas* 2007; 16(4-6):209-219.
2. Souza LCD, Oliveira AC, Goulart MOF, Vasconcelos SML. Ingestão e coeficiente de variabilidade na dieta de vitaminas antioxidantes por uma população de hipertensos sob estresse oxidativo. *Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição* 2009; 34(2):11-26.
3. Sociedade Brasileira de Hipertensão/Sociedade Brasileira de Hipertensão/Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras De Hipertensão Arterial. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2010; 95 (Sup1):1-51.
4. Barrozo DL. Avaliação de parâmetros nutricionais e Clínicos como fatores de risco para Hipertensão arterial [dissertação]. São Paulo (SP): Universidade do Sagrado Coração; 2016.
5. Oliveira EP, Camargo KF, Castanho GKF, Nicola M, Portero-McLellan KC, Burini RC. A Variedade da Dieta é Fator Protetor para a Pressão Arterial Sistólica Elevada. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2012; 98(4):338-343.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. *Vigitel Brasil 2016: 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 2016/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2017.*
7. Magro DO. Evolução do Conhecimento Científico das Doenças Crônicas não Transmissíveis e sua Relação com a Cultura Alimentar. In: Mendes RT, Vilarta R, Gutierrez GL. *Qualidade de Vida e Cultura Alimentar*. Campinas: Ipês Editorial; 2009. p. 69-78.
8. Folchetti LD. Análise da associação do consumo de frutas, legumes e verduras e de micronutrientes com marcadores de estado oxidativo, inflamatório e de resistência à insulina em indivíduos de risco cardiometabólico [dissertação]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública; 2012.
9. Dean JW, Bowen DE. Management theory and total quality: improving research and practice through theory development. *Academy of management review* 1994; 19(3):392-418.
10. Zabotto CB, Veanna RPT, Gil MF. Registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções. Goiânia: Nepa-Unicamp; 1996.
11. Fisberg RM, Slater B, Marchioni DM, Martini LA. *Inquéritos alimentares: Métodos e bases científicas*. São Paulo: Manole; 2005.
12. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB et al. NOVA. A estrela brilha. [Classificação dos alimentos. Saúde Pública.] *World Nutrition* 2016; 7(1-3):28-40.
13. Ministério da Saúde. *Guia alimentar para a população brasileira*. 2a. ed. Brasília (DF); 2014.
14. Carvalho EO, Rocha EF. Consumo alimentar de população adulta residente em área rural da cidade de Ibatiba (ES, Brasil). *Ciência & Saúde Coletiva* 2011; 16(1):179-185.
15. Oliveira EP, Souza MLA, Lima MDA. Prevalência de Síndrome Metabólica em Uma Área Rural do Semi-árido Baiano. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia* 2006; 50(3):456-465.
16. Felisbino-Mendes MS, Jansen AK, Gomes CS, Velásquez-Meléndez G. Avaliação dos fatores de risco cardiovasculares em uma população rural brasileira. *Cadernos de Saúde Pública* 2014; 30(6):1183-1194.
17. Silva DA, Felisbino-Mendes MS, Pimenta AM, Gazzinelli A, Kac G, Velásquez-Meléndez G. Distúrbios Metabólicos e Adiposidade em uma População Rural. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia* 2008; 52(3):489-498.
18. Heitor SFD, Rodrigues LR, Tavares DMS. Fatores associados às complicações metabólicas e alimentação em idosos da zona rural. *Ciência & Saúde Coletiva* 2016; 21(11):3357-3366.
19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010.
20. Louzada MLC, Martins APB, Canella DS, Baraldil LG, Levy RB, Claro RM, Moubarac JC, Cannon G, Monteiro CA. Impacto de alimentos ultra-processados sobre o teor de micronutrientes da dieta no Brasil. *Revista de Saúde Pública* 2015; 49(45):1-8.
21. Casanova MA, Medeiros FJ, Cohen C, Neves MF, Oigman W. Análise qualitativa e quantitativa do padrão alimentar de uma população hipertensa com síndrome metabólica. *Revista SOCERJ* 2008; 21(4):205-211.
22. Mendes D e Silva PM. Abordagem nutricional e dietética na prevenção e tratamento da Hipertensão Arterial. *Revista Factores de Risco* 2014; 32: 51-63.
23. Oliveira CJ e Moreira TMM. Caracterização do tratamento não-farmacológico de idosos portadores de hipertensão arterial. *Rev. Rene*. Fortaleza 2010; 11(1):76-85.

# Associação do grau de processamento de alimentos com o consumo de nutrientes e pressão arterial

Aline Rosignoli da Conceição\*  
Poliana Cristina de Almeida Fonseca\*\*  
Dayane de Castro Moraes\*  
Eliana Carla Gomes de Souza\*\*

## Resumo

São muitos os motivos desencadeadores da hipertensão arterial, mas dentre os fatores modificáveis, o estilo de vida inadequado está relacionado com a maior prevalência da doença. Portanto, objetivou-se avaliar a associação entre a ingestão de macro e micronutrientes e os níveis de pressão arterial com o grau de processamento de alimentos. Avaliou-se 64 adultos da área rural de Viçosa, Minas Gerais. O consumo alimentar foi avaliado pelo recordatório habitual no *Software* AVANUTRI, e os alimentos consumidos foram classificados em três grupos: *in natura* ou minimamente processados, processados e ultraprocessados. A pressão arterial foi aferida utilizando monitor de suflação automática. Os dados foram analisados no *Software* Stata por meio do teste t de *student*. A maioria da amostra foi constituída por adultos do sexo feminino (64,1%) e a média da pressão arterial sistólica foi de 122,8 mmHg ( $\pm 17,1$ ) e da diastólica 77,7 mmHg ( $\pm 10,9$ ). O grupo de alimentos *in natura* ou minimamente processados foi o responsável pela maior contribuição (85,2%) do aporte calórico médio (1.793,1 kcal/dia), enquanto que o consumo de alimentos ultraprocessados foi de apenas 7,7%. Ainda, houve maior ingestão de carboidrato, lipídio, colesterol, gordura poli-insaturada, vitamina E, potássio e sódio entre os indivíduos que consumiram apenas alimentos *in natura* ou minimamente processados. Já os indivíduos que não consumiram alimentos ultraprocessados apresentaram maior ingestão de vitamina E, e sódio. Conclui-se que houve associação entre o grau de processamento de alimentos com a ingestão de nutrientes, entretanto a mesma não foi verificada entre os níveis de pressão arterial.

**Palavras-chave:** Consumo de Alimentos. Alimentos Industrializados. Hipertensão. Meio Rural. Adultos.

## INTRODUÇÃO

Atualmente os índices mundiais de mortalidade por doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT) são alarmantes. As transições demográfica, nutricional e epidemiológica vivenciadas pela população, desempenharam papel fundamental para aumento das DCNT. Dentre estas, destaca-se a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) por ser fator de risco para acidente vascular cerebral e infarto agudo do miocárdio, além de modificações funcionais e/ou estruturais dos órgãos-alvo como coração, encéfalo e rins, além de alterações nos vasos sanguíneos<sup>1,2,3</sup>.

A HAS é a doença crônica mais prevalente, sendo determinada por elevados níveis de pressão arterial (pressão arterial sistólica maior ou igual a 140 mmHg e/ou de pressão arterial diastólica maior ou igual 90 mmHg) que

são mantidos durante o tempo, responsável por acometer cada vez mais adultos jovens, totalizando um quarto da população adulta mundial e podendo chegar a 1,56 bilhões de pessoas até 2025<sup>4</sup>. Os motivos desencadeadores de quadros hipertensivos são divididos em fatores não modificáveis e modificáveis. Os não modificáveis incluem hereditariedade, raça, etnia, fatores socioeconômicos e sexo, enquanto os modificáveis incluem a má alimentação, diabetes mellitus (DM), hipercolesterolemia, obesidade, estresse, consumo de tabaco e álcool, dentre outros<sup>4,5</sup>.

Dados preocupantes foram observados em adultos de todas as capitais dos estados brasileiros e o Distrito Federal, visto que mostrou que 7,3% dos avaliados eram fumantes, 53,7% tinham excesso de peso,

DOI: 10.15343/0104-7809.20194302512529

\*Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Nutrição e Saúde, Viçosa, MG, Brasil.

\*\*Universidade Federal do Maranhão, Departamento de Ciências Fisiológicas, São Luís, MA, Brasil.

E-mail: alinerosignoli@hotmail.com



17,7% eram obesos, 69,5% não consumiam o recomendado de frutas e hortaliças ( $\geq 400$  gramas), 27,8% tinham o hábito de consumir carnes com excesso de gordura, 44,1% não alcançaram um nível suficiente de atividades físicas e 20,4% consumiram de forma abusiva bebidas alcoólicas<sup>6</sup>.

Sabe-se que as adequações da alimentação são as principais medidas para manutenção da saúde e prevenção de enfermidades. No caso da HAS, a adoção de estratégias alimentares saudáveis é extremamente eficaz. Entretanto, ainda são muitos os desafios para controle de peso, redução da excessiva ingestão de sódio, gorduras saturadas, gorduras trans e colesterol, além da redução do sedentarismo e tabagismo<sup>3,4,7</sup>.

Além disso, outro problema é a ingestão insuficiente de frutas, legumes e verduras (FLV), caracterizando a chamada “fome oculta”, que corresponde a deficiência de micronutrientes. Observa-se também a substituição de alimentos de boa qualidade nutricional, contendo quantidades satisfatórias de fibras, micronutrientes e gorduras mono e poli-insaturadas por produtos industrializados prontos para o consumo. O menor consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados tem implicações diretas na saúde uma vez que, o consumo de potássio, cálcio e magnésio, vem sendo atribuído como potenciais redutores dos níveis pressóricos com a idade, além da associação entre ingestão de nutrientes antioxidantes e diminuição de DCNT<sup>1,4,8</sup>.

Nesse contexto, ressalta-se a necessidade de se investigar os fatores que contribuem para o aumento da HAS, de modo a promover subsídios para intervenções, visto que não há informações referentes sobre HAS em zona rural e estudos realizados na zona urbana nos últimos 20 anos apontaram para uma prevalência acima de 30%<sup>3</sup>. Ainda devido ao aumento da ingestão de alimentos ultraprocessados também na zona rural, devido à transição nutricional, é esperado que a HAS possa estar mais prevalente. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a associação entre a ingestão de macro e micronutrientes

e os níveis de pressão arterial com o grau de processamento de alimentos.

## METODOLOGIA

Esse trabalho é secundário ao projeto intitulado “Consumo de alimentos protetores e preditores do risco cardiovascular em adultos do meio rural de Viçosa-MG” (nº do registro: 40512368564). Trata-se de um estudo transversal conduzido com adultos de 11 setores censitários da área rural de Viçosa Minas Gerais.

Para o planejamento do tamanho amostral utilizou-se o programa Epi-Info, versão 3.5.2, de domínio público<sup>9</sup>. A partir do cálculo, foi obtido tamanho amostral de 144 indivíduos (IC 99%), mas para a pesquisa foi utilizada uma subamostra de 64 pessoas que tiveram sua pressão arterial aferida (poder da amostra: 99,9%).

Foram incluídos no estudo indivíduos adultos, com idade entre 25 e 57 anos completos, de ambos os sexos, residentes na zona rural, que concordaram em participar do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Não foram incluídas gestantes, puérperas, indivíduos acamados ou impossibilitados de responder à pesquisa, além dos que se recusaram em participar.

A coleta de dados foi realizada em um único momento com a aplicação de recordatório habitual para avaliação do consumo alimentar, avaliação da pressão arterial e aplicação de questionário para avaliação das variáveis demográficas e socioeconômicas (sexo, idade e renda familiar), no período de agosto de 2014 a fevereiro de 2015.

A aplicação de recordatório habitual consistiu em obter informações sobre as quantidades de alimentos (tipo, forma de preparo e marca) consumidos habitualmente, em medidas caseiras. Para minimizar os erros de estimação de porções, as medidas caseiras foram baseadas no Registro Fotográfico para Inquéritos Dietéticos<sup>10</sup>. O recordatório foi realizado em três etapas<sup>11</sup>, onde a primeira etapa consistiu em perguntar quais alimentos

são ingeridos habitualmente. Finalizada a lista, foram obtidos todos os detalhes de quantidade, preparação e tipo de alimento, consistindo na segunda etapa. A última etapa foi recapitular todos os alimentos listados com todos os detalhes para correção de algum dado que estivesse incompleto.

Para o cálculo da composição química dos alimentos consumidos utilizou-se o *Software* Avanutri. Foram analisados o valor energético total (VET), a porcentagem de carboidratos, proteínas e lipídios em relação ao VET, perfil lipídico da dieta (colesterol, gordura saturada, ácidos graxos mono e poli-insaturados), vitamina A, vitamina C, vitamina E, potássio e sódio. O teor de cada nutriente na dieta foi expresso por 1.000 kcal, visando ajuste mínimo do consumo dos nutrientes pela energia.

Os alimentos consumidos foram agrupados em três grupos segundo o grau de processamento, de acordo com a classificação NOVA, sendo estes: alimentos in natura ou minimamente processados, processados e ultraprocessados<sup>12</sup>. Foi calculado o percentual de contribuição calórica desses grupos alimentares em relação a caloria total da dieta.

Alimentos *in natura* são aqueles que não sofrem alterações, sendo consumidos diretamente na forma em que se encontram na natureza. Os minimamente processados são alimentos *in natura* que sofrem pequenas alterações antes que sejam consumidos, não implicando na adição de sal, açúcar, gorduras ou óleos. Quanto aos alimentos processados,

estes são adicionados de sal, açúcar ou outra substância de uso culinário ao alimento in natura ou minimamente processado durante seu processamento. Por fim, os alimentos ultraprocessados são produtos essencialmente industriais, prontos para consumo, feitos com vários ingredientes envolvendo diversas etapas e técnicas de processamento<sup>13</sup> (Quadro 1).

A pressão arterial foi aferida utilizando monitor de suflação automática (Omron® Model HEM-741 CINT). Aferiu-se a pressão arterial no braço direito e no esquerdo, sendo a medida repetida duas vezes no braço com maior valor de pressão, com intervalo de 1 minuto entre elas. Trabalhou-se com a média das duas últimas medidas. Caso as pressões sistólica e diastólica apresentassem diferenças superiores a 4 mmHg, elas eram aferidas novamente até se obter medidas com diferença inferior a esse valor<sup>3</sup>. Os indivíduos que apresentaram quaisquer níveis de pressão arterial alterados foram aconselhados a procurarem o Serviço de Saúde. Os dados foram analisados no *Software* Stata versão 14.0. Todas as variáveis foram testadas quanto à sua normalidade pelo teste Shapiro-Wilk. Inicialmente foi realizada análise descritiva dos dados com distribuição de frequências. Realizou-se análises de comparação de médias utilizando Teste t de Student, considerando 5% como nível de significância estatística.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Viçosa parecer nº 791.871/2014.

**Quadro 1** Classificação dos alimentos consumidos pelos adultos moradores da zona rural de Viçosa-MG, com base no processamento industrial a que foram submetidos antes de sua aquisição.

<b>In natura ou minimamente processados:</b> alface crua; almeirão refogado; angu; arroz branco; banana; batata cozida; beterraba ralada; bolo simples; broa de fubá; brócolis; café com açúcar e com adoçante; carne de boi cozida e frita; carne de frango cozida e frita; carne de porco frita; cenoura cozida e ralada; chuchu cozido; couve refogada; feijão carioca, preto e vermelho; goiaba; iogurte parcialmente desnatado; laranja; leite integral; lobrobró; maçã; mexerica; mingau de couve; omelete; ovo cozido e frito; pepino; repolho cru e refogado; serralha refogada; sopa de legumes; sopa de macarrão; suco natural de acerola, laranja e limão; tomate vermelho; vitamina de banana com açúcar.
<b>Ingrediente Culinário:</b> manteiga.
<b>Processado:</b> biscoito assado; muçarela; pão de sal; pão integral; queijo minas; torrada.
<b>Ultraprocessado:</b> achocolatado; biscoito água e sal normal e integral; biscoito de maisena e de polvilho; macarrão com molho de tomate; margarina; margarina light; pó instantâneo para mingau; requeijão; salame; suco artificial de morango e uva.

## RESULTADOS

A amostra foi constituída por 64 adultos (25-57 anos), sendo 64,1% (41) do sexo feminino, 25% (16) apresentaram renda menor do que um salário mínimo e 14,1% (9) eram hipertensos. A média da pressão arterial sistólica foi 122,8 mmHg ( $\pm 17,1$ ) e da pressão arterial diastólica foi 77,7 mmHg ( $\pm 10,9$ ).

Observou-se que o consumo médio de calorias foi de 1.793,1 kcal/dia, sendo o grupo de alimentos *in natura* ou minimamente processados responsável pela maior contribuição do aporte calórico (85,2%) (Tabela 1).

Foi observada maior ingestão de

carboidratos, lipídios, colesterol, gordura poli-insaturada, vitamina E, potássio e sódio entre os indivíduos que consumiram somente alimentos *in natura* ou minimamente processados quando comparado com os que consumiram qualquer quantidade de alimentos processados e ultraprocessados ( $p < 0,05$ ). Os outros nutrientes não apresentaram diferenças significativas de consumo entre os grupos de alimentos ( $p > 0,05$ ). Entretanto, observa-se que a média de ingestão de vitamina C foi maior entre os indivíduos que consumiram apenas alimentos *in natura* ou minimamente processados, com tendência a significância (Tabela 2).

**Tabela 1** Média e percentual de consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados, processados e ultraprocessados de adultos da zona rural de Viçosa-MG (2014-2015).

Grupo de Alimentos	Kcal/dia	% do consumo total de calorias
<i>In natura</i> ou minimamente processados	1.530,4	85,2
Processados	122,3	6,5
Ultraprocessados	126,5	7,7

Nota: o consumo calórico não considerou os ingredientes culinários (0,6%)

**Tabela 2** Distribuição dos valores de média e desvio padrão de macro e micronutrientes de acordo com o consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados, alimentos processados e ultraprocessados de adultos da zona rural de Viçosa-MG (2014-2015).

Nutrientes	Consumo total	% Percentual de consumo		
		Alimentos <i>in natura</i> ou minimamente processados	Alimentos Processados e Ultraprocessados	p valor*
<b>Macronutrientes</b>				
Proteína (%VET/1000 kcal)	13,31 $\pm$ 7,83	15,78 $\pm$ 11,59	12,56 $\pm$ 6,24	0,165
Carboidrato (%VET/1000 kcal)	35,60 $\pm$ 17,08	43,84 $\pm$ 18,11	33,07 $\pm$ 16,11	<b>0,031</b>
Lipídio (%VET/1000 kcal)	18,71 $\pm$ 11,37	24,34 $\pm$ 14,74	16,99 $\pm$ 9,66	<b>0,027</b>
Colesterol (mg/1000 kcal)	129,95 $\pm$ 80,34	168,61 $\pm$ 106,67	118,12 $\pm$ 67,41	<b>0,032</b>
Gordura saturada (%VET/1000 kcal)	8,83 $\pm$ 10,27	11,74 $\pm$ 20,51	7,94 $\pm$ 3,49	0,212
Gordura poli-insaturada (%VET/1000 kcal)	8,09 $\pm$ 5,20	11,81 $\pm$ 6,40	6,95 $\pm$ 4,23	<b>0,001</b>
Gordura monoinsaturada (%VET/1000 kcal)	7,42 $\pm$ 3,44	8,14 $\pm$ 3,21	7,20 $\pm$ 3,52	0,358

continua...

Micronutrientes				
Vitamina A (RE/1000 kcal)	541,25±540,43	652,84±601,18	507,09±522,34	0,364
Vitamina C (mg/1.000 kcal)	68,13±69,57	96,63±87,77	59,41±61,43	0,069
Vitamina E (mg/1.000 kcal)	14,26±11,20	22,97±14,80	11,59±8,35	<b>0,000</b>
Potássio (mg/1.000 kcal)	1170,08±523,01	1437,94±622,9	1088,09±465,37	<b>0,022</b>
Sódio (mg/1.000 kcal)	1339,31±663,67	1839,61±758,24	1186,15±555,21	<b>0,000</b>

\*Teste t de Student; p significativo (p<0,05); VET: valor energético total; Kcal: quilocaloria; mg: miligrama; RE: equivalente de retinol.

Na comparação de nutrientes entre os indivíduos classificados de acordo com o consumo ou não de ultraprocessados, foi observada maior média de ingestão de vitamina E e sódio (p<0,05) entre os que não consumiram alimentos deste grupo.

Também se observou que a média de ingestão de gordura poli-insaturada foi maior entre aqueles que não consumiram

alimentos ultraprocessados, com tendência a significância. Não foram observadas diferenças significativas no consumo dos outros nutrientes (p>0,05) (Tabela 3).

Não foi observada diferença estatística em relação aos valores médios de pressão arterial sistólica e diastólica quando comparados entre os indivíduos de acordo com o consumo dos grupos alimentares (p>0,05) (Tabela 4).

**Tabela 3** Distribuição dos valores de média e desvio padrão de macro e micronutrientes de acordo com o consumo ou não de alimentos ultraprocessados de adultos da zona rural de Viçosa-MG (2014-2015).

Nutrientes	Consumo total	% Percentual de consumo de alimentos ultraprocessados		
		Não	Sim	p valor*
<b>Macronutrientes</b>				
Proteína (%VET/1000 kcal)	13,31± 7,83	13,80±8,94	12,93±6,96	0,662
Carboidrato (%VET/1000 kcal)	35,60±17,08	36,28±17,53	35,07±16,95	0,781
Lipídio (%VET/1000 kcal)	18,71±11,37	19,82±13,11	17,85±9,91	0,495
Colesterol (mg/1000 kcal)	129,95±80,34	141,35±93,90	121,09±68,06	0,320
Gordura saturada (%VET/1000 kcal)	8,83±10,27	10,47±15,10	7,55±3,18	0,262
Gordura poli-insaturada (%VET/1000 kcal)	8,09±5,20	9,44±5,88	7,04±4,40	0,066
Gordura monoinsaturada (%VET/1000 kcal)	7,42±3,44	8,18±3,39	6,83±3,41	0,120
<b>Micronutrientes</b>				
Vitamina A (RE/1000 kcal)	541,25±540,43	500,96±494,00	572,59±578,92	0,602
Vitamina C (mg/1.000 kcal)	68,13±69,57	70,75±72,62	66,09±68,07	0,793
Vitamina E (mg/1.000 kcal)	14,26±11,20	17,44±13,16	11,78±8,81	<b>0,043</b>
Potássio (mg/1.000 kcal)	1170,08±523,01	1219,15±590,94	1131,90±468,57	0,512
Sódio (mg/1.000 kcal)	1339,31±663,67	1581,61±753,87	1150,85±520,50	<b>0,008</b>

\*Teste t de Student; p significativo (p<0,05); VET: valor energético total; Kcal: quilocaloria; mg: miligrama; RE: equivalente de retinol.

**Tabela 4** Média e desvio padrão da pressão arterial sistólica e diastólica de acordo com o consumo de alimentos in natura ou minimamente processados, alimentos processados e ultraprocessados de adultos da zona rural de Viçosa-MG (2014-2015).

Pressão Arterial	% Percentual de consumo		
	Alimentos in natura ou minimamente processados	Alimentos Processados e Ultraprocessados	p valor*
Sistólica	122,3 ±14,8	122,9 ±17,8	0,895
Diastólica	77,5 ±9,8	77,8 ±11,3	0,936
% Percentual de consumo de alimentos ultraprocessados			
	Não	Sim	
Sistólica	124,3 ±19,1	121,6 ±15,5	0,548
Diastólica	79 ±11,3	76,8 ±10,6	0,417

\*Teste t de Student; p significativo (p<0,05).

## DISCUSSÃO

Esse estudo demonstrou a influência do grau de processamento dos alimentos na ingestão de nutrientes, porém não encontramos diferenças significantes na pressão arterial de acordo com o consumo dos grupos alimentares. Observou-se que a média da pressão arterial dos indivíduos foi considerada normal e constatou-se elevado consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados. O consumo desses alimentos resultou em maior ingestão de alguns nutrientes como carboidrato, lipídio, colesterol, gordura poli-insaturada, vitamina E, potássio e sódio. Indivíduos que não consumiram alimentos ultraprocessados apresentaram uma maior ingestão de vitamina E e sódio.

A avaliação e acompanhamento dos hábitos alimentares de populações torna-se necessário, pois, já se sabe a relação que a alimentação tem tanto com o tratamento quanto com a prevenção de inúmeras doenças<sup>14</sup>. Fato este ainda pouco estudado e documentado em população residente em zona rural.

No presente estudo, com adultos da zona rural, foi encontrado menor percentual de indivíduos hipertensos (14,1%) quando comparado a outros estudos. Maior frequência

de hipertensão foi observada no estudo de Oliveira et al.<sup>15</sup> realizado no distrito rural de Cavunge, semiárido baiano, onde encontraram 44,6% de hipertensos, e de Felisbino-Mendes et al.<sup>16</sup> que observaram 30,9% de hipertensos em áreas rurais localizadas em uma região semiárida de Minas Gerais.

Apesar do processo de transição nutricional ter sido notado em regiões urbanas desde a década de 70, ainda são insuficientes as confirmações de que esse processo também tenha ocorrido em populações residentes em zonas rurais do Brasil<sup>17</sup>.

Os achados do presente estudo destacam maior percentual da dieta provido de alimentos in natura ou minimamente processados e baixo consumo de alimentos processados e ultraprocessados, o que é esperado, visto que os moradores da zona rural estão mais propensos a terem uma dieta de melhor qualidade quando comparada à alimentação dos residentes da área urbana<sup>18</sup>.

Entretanto, deve-se levar em consideração que no meio rural, o acesso aos alimentos é influenciado por diversos fatores, como por exemplo a safra, o clima e a renda das famílias, além da carência de políticas públicas voltadas

para o incentivo à alimentação saudável<sup>16</sup>.

De acordo com dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF)<sup>19</sup>, as médias de consumo de arroz, feijão, batata-doce, mandioca, farinha de mandioca, manga, tangerina, peixes frescos, peixes salgados e carnes salgadas da zona rural foram superiores em relação a zona urbana. Além disso, sabe-se que o consumo de arroz e feijão é a mistura popular mais consumida no país<sup>13</sup>, o que contribui para o maior consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados.

Estudo realizado por Louzada et al.<sup>20</sup>, que avaliou o impacto da ingestão de alimentos ultraprocessados sobre o teor de micronutrientes na alimentação da população brasileira (rural e urbana) também encontrou maior percentual proveniente de alimentos *in natura* ou minimamente processados (69,5%), corroborando com o presente estudo. Entretanto, Louzada et al.<sup>20</sup> observaram elevado consumo de ultraprocessados (21,5%).

No presente estudo foi encontrada maior ingestão de carboidrato, lipídio, colesterol, gordura poli-insaturada, vitamina E, potássio e sódio entre os indivíduos que consumiram somente alimentos *in natura* ou minimamente processados quando comparado com os que consumiram alguma quantidade de alimentos processados e/ou ultraprocessados.

A maior ingestão desses nutrientes entre os indivíduos que consumiram apenas alimentos *in natura* ou minimamente processados pode estar relacionada ao fato de que esses alimentos constituíram a maior parte da dieta desses indivíduos da zona rural, o que conseqüentemente contribuiu para maior ingestão de tais nutrientes, visto que a ingestão de alimentos processados e ultraprocessados foi baixa (6,5% e 7,7%, respectivamente).

O maior consumo de carboidrato pode estar relacionado a ingestão habitual de alguns alimentos como: angu, arroz branco, banana, batata cozida, broa de fubá, sopa de macarrão e macarrão com molho, por exemplo. Já o maior consumo de lipídio pode estar relacionado principalmente ao consumo de carnes fritas e alimentos refogados, e a maior ingestão de colesterol conseqüentemente está relacionada

ao maior consumo de alimentos de origem animal, como ovos, produtos lácteos e gordura animal (carnes gordas, banha de porco e nata de leite).

Um destaque no tratamento não farmacológico da HAS refere-se na adesão da dieta DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*), visto que tal dieta promove redução significativa da PA por aumentar a ingestão de frutas, vegetais, laticínios desnatados, grãos integrais, aves, peixes e oleaginosas, e restringir o consumo de gorduras, carne vermelha, doces e refrigerantes. A dieta DASH contribui ainda para redução de peso, sendo responsável também por diminuir os biomarcadores de risco cardiovascular<sup>2,3,5,21,22,23</sup>. Percebe-se que alguns aspectos da dieta DASH se assemelham com o encontrado no presente estudo, como por exemplo, o elevado consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados e baixo consumo de doces e refrigerantes, o que pode ter contribuído para o baixo número de hipertensos no estudo.

Outro benefício que tem se associado a esse tipo de dieta é o elevado consumo de potássio, visto que esse mineral é responsável pela diminuição do sódio intracelular através do funcionamento da bomba de sódio e potássio, estimulando a queda da PA por meio do aumento da natriurese e secreção de prostaglandinas, e diminuição da renina e norepinefrina<sup>5</sup>. O maior consumo de potássio foi associado ao consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processados entre os adultos desse estudo, podendo ser considerado um possível fator protetor contra o aumento da pressão arterial da população estudada.

Sabe-se que o consumo de alimentos *in natura*, além de reduzir o peso corporal, apresenta antioxidantes importantes para o combate de DCNT<sup>24,25</sup>. Os antioxidantes exógenos são variados e encontrados nos vegetais como as vitaminas C e E<sup>24,25</sup>, os carotenóides, os flavonóides e os compostos fenólicos. Enfatiza-se assim a necessidade de uma dieta equilibrada na prevenção de enfermidades<sup>8,24,25</sup>.

A vitamina E atua como antioxidante

por meio da redução da lipoperoxidação nas membranas celulares e lipoproteínas plasmáticas, além de manter a LDL-c (*Low Density Lipoproteins*) na forma reduzida e regular reações metabólicas e inflamatórias<sup>2,8</sup>. Já a vitamina C, encontrada principalmente em frutas cítricas, hortaliças verdes e vegetais frescos, modula o metabolismo da vitamina E, inibindo a ação de radicais livres (RL) oriundo do estresse oxidativo. A vitamina E está presente em óleos vegetais, cereais integrais e oleaginosas<sup>2,8</sup>. Vale ressaltar que a ação protetora dessas vitaminas é mais efetiva com a ingestão de uma dieta variada e equilibrada<sup>2</sup>.

A maior ingestão de sódio entre os indivíduos que consumiram apenas alimentos *in natura* ou minimamente processados, além de estar relacionada ao elevado consumo desse grupo pela população rural desse estudo e ao hábito da população brasileira de utilizar muito sal no preparo dos alimentos, alguns erros relacionados a quantificação de nutrientes também podem ter interferido nesse resultado, visto que alguns alimentos ultraprocessados não possuíam composição química cadastrada no *software* utilizado para análise da dieta, sendo algumas vezes necessário utilizar alimentos semelhantes para substituir.

Apesar de não ter sido observada ingestão excessiva de sal em nosso estudo, é importante ressaltar que o elevado consumo de sódio na alimentação está associado à presença de HAS, e que sua diminuição é uma medida essencial para melhor controle da doença<sup>17,21,22</sup>. Entretanto, uma atenção especial deve ser dada aqueles indivíduos que necessitam fazer uso de medicamentos diuréticos, pois a diminuição excessiva do sal pode acarretar alguns riscos<sup>23</sup>.

Por fim, não foram verificadas diferenças nos valores de PA dos indivíduos que consumiram alimentos *in natura* ou minimamente processados, processados e/ou ultraprocessados.

Vale ressaltar que a média da PA dos indivíduos foi considerada normotensa, o que poderia explicar o fato de não ter sido encontrada nenhuma associação entre a PA e os grupos de alimentos. Entretanto, sabe-se que é de suma importância reduzir o consumo

principalmente de ultraprocessados, uma vez que podem contribuir para o aumento significativo da PA<sup>23</sup>.

Além disso, deve-se levar em consideração que o estudo foi do tipo transversal, e dessa maneira não podemos inferir sobre causa e efeito da hipertensão arterial, além dos possíveis vieses relacionados ao recordatório habitual, o que pode não ter refletido exatamente o hábito dos indivíduos avaliados.

## CONCLUSÃO

Apesar de não ter sido verificada associação entre a pressão arterial e o grau de processamento de alimentos, houve associação entre o grau de processamento e a ingestão de nutrientes.

O não consumo de ultraprocessados foi associado a maior ingestão de vitamina E e sódio, visto que os alimentos *in natura* ou minimamente processados constituíram a maior parte da dieta desses indivíduos da zona rural, o que conseqüentemente pode ter levado a maior ingestão de nutrientes nesse grupo quando comparado com o grupo que ingeriu pouca quantidade de alimentos processados e ultraprocessados.

Conclui-se que é importante conhecer as implicações do consumo de alimentos com diferentes graus de processamento sobre o consumo de nutrientes e, conseqüentemente, sobre o estado nutricional da população, bem como sobre a incidência de DCNT, em particular a HAS, proporcionando assim um avanço e um desdobramento em relação a elaboração de estratégias que visem garantir a manutenção da saúde e melhoria da qualidade de vida dessa população.

Visto que não foi observada na população do estudo uma alta prevalência de HAS e o fato de serem poucos os trabalhos que mencionam prevalências de hipertensão em população rural, estes dados são muito úteis para recomendar o desenvolvimento de mais estudos populacionais que permitam identificar a prevalência de HAS em populações de áreas

rurais.

Esse estudo reforça a recomendação atual do Guia Alimentar para a População

Brasileira: “Prefira sempre alimentos *in natura* ou minimamente processados a alimentos ultraprocessados”.

## REFERÊNCIAS

1. Fernandes M, Paes C, Nogueira C, Souza G, Aquino L, Borge F, Ramalho A. Perfil de consumo de nutrientes antioxidantes em pacientes com síndrome metabólica. *Revista de Ciências Médicas* 2007; 16(4-6):209-219.
2. Souza LCD, Oliveira AC, Goulart MOF, Vasconcelos SML. Ingestão e coeficiente de variabilidade na dieta de vitaminas antioxidantes por uma população de hipertensos sob estresse oxidativo. *Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição* 2009; 34(2):11-26.
3. Sociedade Brasileira de Hipertensão/Sociedade Brasileira de Hipertensão/Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras De Hipertensão Arterial. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2010; 95 (Supl1):1-51.
4. Barrozo DL. Avaliação de parâmetros nutricionais e Clínicos como fatores de risco para Hipertensão arterial [dissertação]. São Paulo (SP): Universidade do Sagrado Coração; 2016.
5. Oliveira EP, Camargo KF, Castanho GKF, Nicola M, Portero-McLellan KC, Burini RC. A Variedade da Dieta é Fator Protetor para a Pressão Arterial Sistólica Elevada. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2012; 98(4):338-343.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. *Vigitel Brasil 2016: 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 2016/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde.* – Brasília: Ministério da Saúde, 2017.
7. Magro DO. Evolução do Conhecimento Científico das Doenças Crônicas não Transmissíveis e sua Relação com a Cultura Alimentar. In: Mendes RT, Vilarta R, Gutierrez GL. *Qualidade de Vida e Cultura Alimentar*. Campinas: Ipês Editorial: 2009. p. 69-78.
8. Folchetti LD. Análise da associação do consumo de frutas, legumes e verduras e de micronutrientes com marcadores de estado oxidativo, inflamatório e de resistência à insulina em indivíduos de risco cardiometabólico [dissertação]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública; 2012.
9. Dean JW, Bowen DE. Management theory and total quality: improving research and practice through theory development. *Academy of management review* 1994; 19(3):392-418.
10. Zabotto CB, Veanna RPT, Gil MF. Registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções. Goiânia: Nepa-Unicamp; 1996.
11. Fisberg RM, Slater B, Marchioni DM, Martini LA. *Inquéritos alimentares: Métodos e bases científicas*. São Paulo: Manole; 2005.
12. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB et al. NOVA. A estrela brilha. [Classificação dos alimentos. Saúde Pública.] *World Nutrition* 2016; 7(1-3):28-40.
13. Ministério da Saúde. *Guia alimentar para a população brasileira*. 2a. ed. Brasília (DF); 2014.
14. Carvalho EO, Rocha EF. Consumo alimentar de população adulta residente em área rural da cidade de Ibatiba (ES, Brasil). *Ciência & Saúde Coletiva* 2011; 16(1):179-185.
15. Oliveira EP, Souza MLA, Lima MDA. Prevalência de Síndrome Metabólica em Uma Área Rural do Semi-árido Baiano. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia* 2006; 50(3):456-465.
16. Felisbino-Mendes MS, Jansen AK, Gomes CS, Velásquez-Meléndez G. Avaliação dos fatores de risco cardiovasculares em uma população rural brasileira. *Cadernos de Saúde Pública* 2014; 30(6):1183-1194.
17. Silva DA, Felisbino-Mendes MS, Pimenta AM, Gazzinelli A, Kac G, Velásquez-Meléndez G. Distúrbios Metabólicos e Adiposidade em uma População Rural. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia* 2008; 52(3):489-498.
18. Heitor SFD, Rodrigues LR, Tavares DMS. Fatores associados às complicações metabólicas e alimentação em idosos da zona rural. *Ciência & Saúde Coletiva* 2016; 21(11):3357-3366.
19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010.
20. Louzada MLC, Martins APB, Canella DS, Baraldil LG, Levy RB, Claro RM, Moubarac JC, Cannon G, Monteiro CA. Impacto de alimentos ultraprocessados sobre o teor de micronutrientes da dieta no Brasil. *Revista de Saúde Pública* 2015; 49(45):1-8.
21. Casanova MA, Medeiros FJ, Cohen C, Neves MF, Oigman W. Análise qualitativa e quantitativa do padrão alimentar de uma população hipertensa com síndrome metabólica. *Revista SOCERJ* 2008; 21(4):205-211.
22. Mendes D e Silva PM. Abordagem nutricional e dietética na prevenção e tratamento da Hipertensão Arterial. *Revista Factores de Risco* 2014; 32: 51-63.
23. Oliveira CJ e Moreira TMM. Caracterização do tratamento não-farmacológico de idosos portadores de hipertensão arterial. *Rev. Rene*. Fortaleza 2010; 11(1):76-85.
24. Fernandes M, Paes C, Nogueira C, Souza G, Aquino L, Borges F, Ramalho A. Perfil de consumo de nutrientes antioxidantes em pacientes com síndrome metabólica. *Revista de Ciências Médicas* 2007; 16(4-6):209-219.
25. Pereira RJ e Cardoso MG. Metabólitos secundários vegetais e benefícios antioxidantes. *Journal of Biotechnology and Biodiversity* 2012; 3(4):146-152.

Recebido em novembro de 2018  
Aceito em março de 2019.