

# Ingestão regular do suco de laranja vermelha reduz pressão arterial de adultos

*Regular intake of red orange juice reduces blood pressure in adults*

Cláudia Gonçalves de Lima<sup>1,2</sup>, Lívia Gussoni Basile<sup>2</sup>, Jacqueline Queiroz da Silveira<sup>1</sup>, Thais Borges César<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista, Araraquara-SP, Brasil; <sup>2</sup>Curso de Nutrição da Universidade Paulista, São José do Rio Preto-SP, Brasil.

## Resumo

**Objetivo** – Investigar a ingestão regular do suco de laranja vermelha sobre a pressão arterial, variáveis antropométricas e dietéticas de indivíduos adultos. **Métodos** – Os indivíduos do grupo experimental, formado por 19 homens e 16 mulheres, receberam 750 mL/dia de suco de laranja vermelha pasteurizado durante 8 semanas. Foram realizadas avaliação antropométrica, dietética e hemodinâmica. Todas as avaliações foram realizadas no início do período experimental e após o tratamento dietético com o suco de laranja. **Resultados** – Não houve alteração nas variáveis antropométricas após a ingestão do suco de laranja vermelha. A pressão arterial sistólica reduziu significativamente entre os participantes eutróficos que consumiram suco de laranja vermelha e a diastólica reduziu entre os participantes com excesso de peso. Houve aumento significativo da ingestão de vitamina C e folato durante o período experimental. **Conclusão** – O consumo regular do suco de laranja vermelha mostrou propriedade hipotensora, sugerindo atividade protetora cardiovascular em indivíduos adultos. Portanto, seria interessante incentivar o consumo de frutas cítricas, pois são exclusivas fontes dietéticas de flavanonas.

**Descritores:** Sucos; Pressão arterial; Peso corporal

## Abstract

**Objective** – This study aimed to investigate the regular ingestion of red orange juice on blood pressure, anthropometric and diet variables of adults. **Methods** – The individuals in the experimental group, composed by 19 men and 16 women received 750 mL / d of pasteurized red orange juice for 8 weeks. All volunteers were evaluated for anthropometric, dietary and hemodynamic parameters in the beginning and at the end of the experimental period. **Results** – There was no change in the variables anthropometric after ingestion of red orange juice. The systolic blood pressure reduced significantly among eutrophic participants supplemented with red orange juice and the diastolic blood pressure reduced among the pre-obese participants. There were significant increases in vitamin C and folate intakes during the experimental period. **Conclusion** – Regular consumption of red orange juice has shown hypotensive properties, suggesting cardiovascular protective activity in adults. So it would be beneficial to encourage the consumption of citrus fruits as they are unique dietary sources of flavanones.

**Descriptors:** Juices; Blood pressure; Body weight

## Introdução

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição clínica que envolve diversos fatores e é caracterizada por níveis elevados de pressão arterial (PA) ao longo do tempo, ou seja, PA sistólica (PAS)  $\geq 140$  mmHg e/ou de PA diastólica (PAD)  $\geq 90$  mmHg. Está associada com algumas complicações como doença cerebrovascular, doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca, entre outras<sup>1-2</sup>.

No Brasil, inquéritos populacionais nos últimos 20 anos relataram uma prevalência de HAS acima de 30%. Diversos estudos encontraram prevalência média de 32,5%, com mais de 50% entre 60 e 69 anos e 75% acima de 70 anos<sup>3-4</sup>. Segundo dados da VIGITEL (Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico) no Brasil, 34,5% dos indivíduos com idade entre 45 e 54 anos, 50,4% entre 55 e 64 anos e 63,2%  $\geq 65$  anos referiram diagnóstico clínico de hipertensão arterial<sup>5</sup>.

Estudos de intervenção têm mostrado que o aumento da ingestão de frutas e vegetais reduz a PA<sup>6-8</sup>. Esses alimentos são as maiores fontes de antioxidantes (flavonóides e carotenóides), e de outros nutrientes como fibras e potássio<sup>8-9</sup>.

Foi sugerido que a vitamina C pode exercer um importante efeito na PA, e o nível de ácido ascórbico nos tecidos pode ser imprescindível na manutenção da PA

baixa<sup>9</sup>. Duas dietas, uma rica em frutas e vegetais e outra rica em frutas e vegetais e com menor quantidade de gorduras, reduziram a PA em adultos com PAD entre 80 e 95 mmHg e PAS  $< 160$  mmHg<sup>10</sup>. Outro estudo com mulheres verificou que o consumo de alimentos ricos em flavonóides foi inversamente relacionado com a PAS, podendo prevenir doenças cardiovasculares<sup>11</sup>. Estudos têm demonstrado que o consumo de suco de laranja está associado com a diminuição da PA em adultos<sup>12-13</sup>.

A laranja sanguínea de Mombuca é uma variedade das laranjas de polpas vermelhas, e sua coloração é devido à presença de carotenóides, especialmente do licopeno<sup>14</sup>. Devido à inexistência de estudos clínicos e epidemiológicos sobre as propriedades funcionais dessa laranja, o objetivo deste estudo foi investigar a ingestão regular do suco de laranja vermelha e o seu efeito sobre a pressão arterial e as variáveis antropométricas em adultos.

## Métodos

### População de estudo

O grupo experimental foi composto por 35 indivíduos adultos, 16 mulheres com idade média de  $37 \pm 10$  anos e 19 homens com idade média de  $34 \pm 10$  anos. Os participantes receberam 750 mL de suco de laranja vermelha pasteurizado diariamente, durante 8 semanas.

Foram selecionados para participar do estudo indivíduos adultos saudáveis, sem uso crônico de medicamentos, que não apresentavam doenças renais, cardiopatias ou diabetes, e sem restrição médica para participar do estudo.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista (UNESP) de Araraquara-SP pelo protocolo CEP/FCF/CAr nº 22/2009. Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes da participação no estudo.

### Avaliação antropométrica

Foram realizadas medidas antropométricas de peso, estatura, dobras cutâneas do tríceps, bíceps, subescapular e supra-ilíaca e circunferência da cintura de acordo com os métodos estabelecidos por Lohman *et al.*<sup>15</sup> (1991). A avaliação foi realizada antes do início do consumo do suco de laranja (pré-suco) e após o período experimental (pós-suco).

As dobras cutâneas foram determinadas com a finalidade de estimar a porcentagem da gordura corporal. A somatória das 4 dobras cutâneas foi utilizada em equações previamente estabelecidas por Durnin e Womersley<sup>16</sup> (1974) para se obter a densidade corporal ( $\text{kg/m}^3$ ), por gênero e faixa etária. A seguir, foi calculada a porcentagem da gordura corporal total com a fórmula de Siri<sup>17</sup> (1956).

### Avaliação dietética

Para a avaliação dietética foi utilizado o Recordatório de 24 horas, que foi aplicado antes do primeiro dia do início do experimento, e imediatamente após a oitava semana. A análise dos dados da ingestão de energia, macronutrientes e micronutrientes foi realizada utilizando o programa "NutWin", versão 3.1, 2005, da Escola Paulista de Medicina – UNIFESP, São Paulo, Brasil.

### Parâmetros hemodinâmicos

A pressão arterial sistêmica (PAS) dos participantes foi aferida antes (pré-suco) e após o período experimental (pós-suco) no Laboratório de Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP e no Ambulatório da Citrosuco.

Os procedimentos para as medidas seguiram o protocolo recomendado pela Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia<sup>1</sup> (2010). As medidas foram obtidas com o indivíduo em posição sentada, no braço não dominante, após pelo menos cinco minutos de repouso em ambiente calmo. Foram realizadas duas medidas, com intervalo de pelo menos dois minutos entre elas, sendo que a média foi considerada a pressão arterial do indivíduo. O equipamento utilizado para a aferição da pressão arterial foi o aparelho digital da marca Reli On, modelo HEM – 741 CREL, Omron, Japão, devidamente calibrado. A pesquisadora foi treinada por um profissional qualificado e capacitado.

### Análise estatística

A análise estatística dos resultados foi realizada pelo software Sigma Stat, versão 3.11, 2004, San Jose, Calif, por meio do teste t Student pareado para os dados com distribuição normal, e do método de Wilcoxon para os dados que não apresentavam distribuição normal. As correlações entre os dados foram realizadas pelo teste de Spearman. A probabilidade de significância estatística foi 5% ( $p < 0,05$ ) em todas as comparações efetuadas.

## Resultados

### Variáveis antropométricas

A classificação de acordo com o Índice de Massa Corporal (IMC) mostrou que 50% dos participantes eram eu-

**Tabela 1. Variáveis antropométricas de mulheres e homens com consumo do suco de laranja vermelha na 1ª e 2ª fase do experimento (n=35)**

Variáveis antropométricas	Mulheres (n = 16)		Homens (n = 19)	
	Pré-suco	Pós-suco	Pré-suco	Pós-suco
Peso (kg)	64,7 ± 12,0	64,4 ± 12,2	84,5 ± 10,1	85,0 ± 10,1
IMC ( $\text{kg/m}^2$ )	24,4 ± 4,2	24,3 ± 4,2	26,9 ± 3,4	27,0 ± 3,4
Circunferência da cintura (cm)	79,2 ± 11,2	78,6 ± 9,1	95,8 ± 8,9	95,7 ± 9,3
Gordura corporal (%)				
Σ dobras	33,5 ± 5,1	33,3 ± 5,2	25,1 ± 5,0	25,5 ± 4,6

\*  $p < 0,05$  entre o pré-suco e pós-suco (teste t pareado)

**Tabela 2. Estimativa da ingestão de energia e nutrientes das mulheres e homens na 1ª e 2ª fase com o consumo do suco de laranja vermelha (n = 35)**

Nutrientes	Mulheres (n = 16)		Homens (n = 19)	
	Pré-suco	Pós-suco	Pré-suco	Pós-suco
Energia (kcal)	1796 ± 292	1795 ± 366	2381 ± 453	2507* ± 493
Proteína (g)	78 ± 25	83 ± 28	124 ± 36	119 ± 36
Lipídeos (g)	68 ± 18	55* ± 24	91 ± 26	87 ± 26
Carboidrato (g)	223 ± 50	246 ± 51	254 ± 63	312* ± 75
Colesterol (mg)	186 ± 80	185 ± 74	353 ± 203	283 ± 97
AGS (g)	16,4 ± 7	13* ± 6	24 ± 8	22 ± 9
Vitamina C (mg)	111 ± 121	411* ± 75	160 ± 122	447* ± 72
Folato (mg)	179 ± 92	347* ± 62	221 ± 99	423* ± 120
Cálcio (mg)	710 ± 254	565 ± 184	676 ± 353	734 ± 369
Ferro (mg)	14 ± 6	15 ± 5	17 ± 4	18 ± 7

\*  $p < 0,05$  entre o pré-suco e pós-suco (teste t pareado); AGS – ácidos graxos saturados

**Tabela 3. Pressão arterial sistêmica de acordo com o Índice de Massa Corporal (IMC) na 1ª e 2ª fase com o consumo do suco de laranja vermelha**

IMC	Sistólica (mmHg)		Diastólica (mmHg)	
	Pré-suco	Pós-suco	Pré-suco	Pós-suco
< 25 kg/m <sup>2</sup> (n = 16)	119 ± 8	114* ± 11	76 ± 6	74 ± 9
≥ 25 kg/m <sup>2</sup> (n = 18)	128 ± 11	123 ± 12	83 ± 9	80* ± 7

\* p < 0,05 entre o pré-suco e pós-suco (teste t pareado)

tróficos, 35% pré-obesos e 15% obesos classe I. De acordo com a classificação da circunferência da cintura foi verificado que 44% dos participantes apresentaram risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

Observou-se que não houve alterações significativas entre as variáveis antropométricas dos participantes que consumiram suco de laranja vermelha (Tabela 1). Foi verificada correlação positiva entre a pressão arterial sistólica e o IMC ( $r = 0,56$ ), circunferência da cintura ( $r = 0,59$ ) e peso ( $r = 0,60$ ). A pressão arterial diastólica também se correlacionou positivamente com o IMC ( $r = 0,55$ ), circunferência da cintura ( $r = 0,54$ ) e peso ( $r = 0,53$ ),  $p < 0,05$ .

### **Ingestão de energia e nutrientes**

Após a ingestão do suco de laranja vermelha, houve um aumento significativo de vitamina C (1130%), folato (123%), energia (6%) e carboidratos (27%) na alimentação dos homens, visto que o suco é fonte desses nutrientes. Foi observado um aumento significativo na ingestão de proteína (16%), vitamina C (907%), folato (145%) e ferro (19%) na dieta das mulheres que consumiram suco de laranja vermelha (Tabela 2).

### **Variáveis hemodinâmicas**

As variáveis hemodinâmicas foram divididas de acordo com o IMC, pois há uma maior prevalência de hipertensão arterial em indivíduos com excesso de peso.

Foi observada redução significativa da pressão arterial sistólica ( $p < 0,05$ ) dos indivíduos eutróficos (IMC < 25 kg/m<sup>2</sup>) e diastólica ( $p < 0,05$ ) dos indivíduos com excesso de peso (IMC ≥ 25 kg/m<sup>2</sup>), após a ingestão do suco de laranja vermelha (Tabela 3).

### **Discussão**

O presente estudo verificou que não houve alterações entre as variáveis antropométricas dos participantes após o consumo de 750 mL de suco de laranja vermelha por 8 semanas. Outros estudos também observaram resultados semelhantes, pois, após o consumo de suco de laranja por homens e mulheres, não houve modificação significativa no peso corporal e IMC<sup>12, 18-19</sup>. Diferentemente, foi observada redução do peso corporal, IMC, gordura corporal e circunferência abdominal em mulheres de meia idade que consumiram suco de laranja e fizeram um programa de exercícios aeróbicos durante 90 dias<sup>20</sup>.

Embora uma considerável parcela da população desse estudo apresentasse alguns fatores de risco para doenças cardiovasculares, como excesso de peso e obesidade abdominal, o consumo do suco de laranja vermelha não favoreceu esse quadro. Ao contrário, os indivíduos não mostraram aumento de peso e de medidas antropométricas, ainda que tivessem ingerido 360 kcal adicionais por

dia durante as oito semanas do experimento. Isto provavelmente se deve a um ajuste espontâneo da dieta, por substituição de alguns itens alimentares por suco de laranja. De fato, a análise da ingestão dietética mostrou que os indivíduos substituíram alimentos habitualmente consumidos pelo suco de laranja, especialmente sucos artificiais, refrigerantes e bebidas alcoólicas, apesar de terem recebido a orientação para que não alterassem a dieta durante a participação no experimento. Além disso, estudos têm mostrado que o suco de laranja apresenta alta densidade nutricional, e menor valor calórico por porção comparado com outros sucos de frutas. O suco de laranja possui o maior percentual do valor diário recomendado de vitamina C, o segundo maior percentual do valor diário recomendado de potássio, e é o que possui maior quantidade de folato<sup>21</sup>.

Correlações positivas entre a pressão arterial diastólica e sistólica e as variáveis antropométricas de peso, IMC e circunferência da cintura, foram encontradas nesse estudo. A correlação positiva entre obesidade e hipertensão arterial também foi observada em outros estudos<sup>22-23</sup>. A evidência de que a obesidade é a maior causa de hipertensão arterial vêm de vários estudos, mostrando que a maioria dos pacientes hipertensos tem excesso de peso. O ganho de peso excessivo aumenta a reabsorção tubular renal de sódio devido ao aumento da atividade simpática, ativação do sistema renina-angiotensina e alteração intrarrenal, em virtude das ações de forças físicas que pressionam os rins, aumentando a retenção de sódio<sup>24</sup>.

As mulheres que participaram desse estudo tiveram um aumento da ingestão de proteínas e ferro, que não possui relação com a ingestão do suco de laranja vermelha e pode ter ocorrido devido variação sazonal na alimentação dos participantes.

Um importante efeito do consumo do suco de laranja vermelha durante 8 semanas pelos indivíduos desse estudo foi a redução da pressão arterial sistólica em indivíduos eutróficos e diastólica em indivíduos com excesso de peso. Resultado semelhante foi encontrado em um estudo com homens que consumiam suco de laranja regularmente e apresentaram menores valores de pressão arterial sistólica e diastólica<sup>13,25</sup>. Outro estudo verificou diminuição significativa da pressão arterial diastólica de homens que consumiram suco de laranja pasteurizado durante 60 dias<sup>12</sup>.

O suco de *sweetie fruit*, uma variedade híbrida da *grape fruit* e pomelo, com alto conteúdo de flavonóides, reduziu a pressão arterial diastólica em pessoas com hipertensão em estágio 1, quando comparado com suco de *sweetie fruit* com baixo conteúdo de flavonóides. Os flavonóides naringina e narirutina foram os responsáveis pelo efeito hipotensor do suco de *sweetie fruit*. Estudo realizado com ratos normotensos e hipertensos verificou que a ingestão de

flavonóides obtidos da *Spergularia purpúrea* reduziu significativamente a pressão arterial sistólica e diastólica e aumentou a excreção urinária de eletrólitos (sódio, potássio e cloretos), sugerindo ação hipotensora e diurética dos flavonóides<sup>26</sup>. Outro estudo observou mudanças favoráveis na pressão arterial e função endotelial após o consumo de suco de laranja por indivíduos saudáveis e mostrou que a hesperidina poderia ser a responsável por esses efeitos<sup>27</sup>.

O efeito hipotensivo do suco de laranja vermelha pode ser atribuído a substâncias presentes como vitamina C, hesperidina, potássio e folato, que conseqüentemente poderiam ocasionar um menor risco para o aparecimento de doenças cardiovasculares. Por outro lado, a ação antioxidante da vitamina C pode reduzir os radicais livres e promover a produção da prostaciclina endotelial, um potente vasodilatador, que colabora para a manutenção da pressão arterial<sup>9</sup>.

Uma possível explicação para o efeito protetor do potássio contra a hipertensão é que o aumento do potássio pode aumentar a quantidade de sódio excretada pelo organismo<sup>28</sup>. Um provável mecanismo para a redução da pressão arterial observada nos estudos realizados com a dieta DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*) é através do relaxamento vascular e melhora da função endotelial a partir das propriedades antioxidantes dos polifenóis (flavonóides)<sup>8</sup>. A dieta DASH é baixa em gordura saturada (6% da energia), colesterol (150 mg) e gordura total (27% da energia), e enfatiza o consumo de frutas, legumes e leite e derivados sem gordura ou com pouca gordura. Também inclui grãos integrais, peixes, aves e nozes. Comparada com dieta americana tradicional, a dieta DASH é reduzida carnes vermelhas, doces, açúcares adicionados e bebida açucaradas. A dieta é rica em potássio (4700 mg), magnésio (500 mg), cálcio (1250 mg), proteínas (18% da energia) e fibras (30 g)<sup>6</sup>. O consumo de alimentos ricos em flavonóides também pode reduzir a pressão arterial devido a um provável aumento da produção de óxido nítrico (ON) pelo endotélio vascular<sup>29</sup>. Outros mecanismos, como o efeito inibitório da enzima que converte o angiotensinogênio em angiotensina, também poderia ser responsável pelo efeito de redução da pressão arterial pelas flavanonas<sup>30</sup>.

Vale ressaltar como limitação do presente estudo a não utilização de um grupo controle para comparação dos resultados e que não se tratou de um estudo duplo-cego e randomizado.

## Conclusão

O suco de laranja vermelha reduziu a pressão arterial sistólica de indivíduos eutróficos e a diastólica de indivíduos com excesso de peso, mostrando efeito hipotensor dos seus componentes e sugerindo atividade protetora cardiovascular em indivíduos. Com base nesses resultados, seria interessante incentivar o consumo de frutas cítricas, pois são as únicas fontes dietéticas de flavanonas.

## Agradecimentos

Ao Grupo Fischer S.A., Matão-SP pelo apoio financeiro e ao Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo.

## Referências

1. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Arq Bras Cardiol. 2010;95(Supl 1):1- 51.
2. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. V diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. Arq Bras Cardiol. 2007;89(3):e24-e79.
3. Rosário TM, Scala LCN, França GVA, Pereira MRG, Jardim PCBV. Prevalência, controle e tratamento da hipertensão arterial sistêmica em Nobres – MT. Arq Bras Cardiol. 2009;93(6):672-8.
4. Cesarino CB, Cipullo JP, Martin JFV, Ciorla LA, Godoy MRP, Cordeiro JA et al. Prevalência e fatores sociodemográficos em hipertensos de São José do Rio Preto-SP. Arq Bras Cardiol. 2008; 91(1):31-5.
5. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Vigitel Brasil 2009: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília ; 2010.
6. U.S. Department of Health and Human Services. National Institutes of Health. National Heart, Lung and Blood Institute. Your guide to lowering your blood pressure with DASH: DASH eating plan lower your blood pressure. Revised Apr 2006 (NIH Publication n° 06-4082).
7. Reshef N, Hayari Y, Goren C, Boaz M, Madar M, Knobler H. Antihypertensive effect of sweetie fruit in patients with stage I hypertension. Am J Hypertens. 2005;18:1360-3.
8. Most MM. Estimated phytochemical content of the dietary approaches to stop hypertension (DASH) diet is higher than in the control study diet. J Am Diet Assoc. 2004;104(11):1725-7.
9. Block G, Mangels AR, Norkus EP, Patterson BH, Levander OA, Taylor PR. Ascorbic acid status and subsequent diastolic blood pressure. Hypertension. 2001;37:261-7.
10. Obarzanek MH, Sacks FM, Moore TJ, Vollmer WM, Bray GA, Miller ER et al. The dash (dietary approaches to stop hypertension) diet lowers blood lipids. Am J Hypertens. 2000;13:98A.
11. Mennen LI, Sapinho D, Bree A, Arnault N, Bertrais S, Galan P et al. Consumption of foods rich in flavonoids is related to a decreased cardiovascular risk in apparently healthy french women. J Nutr. 2004 [acesso 10 nov 2010]:923-6. Disponível em: <http://jn.nutrition.org/>
12. Basile LG, Lima CG, César TB. Daily intake of pasteurized orange juice decreases serum cholesterol, fasting glucose and diastolic blood pressure in adults. Proc Florida State Hort Soc. 2010;123:228-33.
13. Bonifácio NP, César TB. Influência da ingestão crônica do suco de laranja na pressão arterial e na composição corporal. Rev Bras Hipertens. 2009;16(2):76-81.
14. Latado RR, Voigt V, Nishimura DS, Leão HC, Sylos CM. Laranjas de polpa vermelha. Caracterização dos frutos e do suco dos frutos. In: XX Congresso Brasileiro de Fruticultura e 54º Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture; 2008, 12-17 out 2008. Centro de Convenções, Vitória-ES.
15. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Abridged edition. Champaign: Human Kinetics Books; 1991.
16. Durnin JVGA, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurement on 381 men and women aged 16 to 72 years. Br J Nutr. 1974; 32:77-92.
17. Siri WE. Gross composition of the body. In: Lawrence JH, Tobias CA. Advances in Biological and Medical Physics. New York: Academic Press; 1956.

18. Garcia ACDB, Bonifácio NP, Vendramine RC, César TB. Influência do consumo de suco de laranja nos lípides sanguíneos e na composição corporal de homens normais e com dislipidemia. *Nutrire Rev Soc Bras Aliment Nutr.* 2008; 33(2):1-11.
19. Kurowska EM, Borradaile NM, Spence JD, Carroll KK. Hypocholesterolemic effects of dietary citrus juices in rabbits. *Nutr Rev.* 2000;20(1):121-9.
20. Aptekmann NP, Cesar TB. Orange juice improved lipid profile and blood lactate of overweight middle-aged women subjected to aerobic training. *Maturitas.* 2010;343-7.
21. Rampersaud GC. A comparison of nutrient density scores for 100% fruit juices. *J Food Sci.* 2007;72(4):261-6.
22. Carneiro G, Faria NA, Ribeiro Filho FF, Guimarães A, Lerário D, Ferreira SRG *et al.* Influência da distribuição da gordura corporal sobre a prevalência de hipertensão arterial e outros fatores de risco cardiovascular em indivíduos obesos. *Rev Assoc Med Bras.* 2003; 49(3):306-11.
23. Souza LJ, Gicovate Neto C, Chalita FEB, Reis AFF, Bastos DA, Souto Filho JTD *et al.* Prevalência de obesidade e fatores de risco cardiovascular em Campos, Rio de Janeiro. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2003;47(6):669-76.
24. Hall JE. Kidney, hypertension, and obesity. *Hypertension.* 2003; 41:625-33.
25. Bonifacio NP, César TB. Influência da ingestão regular do suco de laranja na redução da pressão arterial. *Nutr Pauta.* 2007; (83):37-40.
26. Jouad H, Lacaille-Dubois MA, Lyoussi B, Eddouks M. Effects of the flavonoids extracted from *Spergularia purpurea* Pers on arterial blood pressure and renal function in normal and hypertensive rats. *J Ethnopharmacol.* 2001;76(2):159-63.
27. Morand C, Dubray C, Milenkovic D, Lioger D, Martin JF, Scalbert A. Hesperidin contributes to the vascular protective effects of orange juice: a randomized crossover study healthy volunteers. *Am J Clin Nutr.* 2010 [acesso 10 nov 2010]. Disponível em: <http://www.ajcn.org/>
28. Anderson J, Young L, Long E. Diet and hypertension. Food and nutrition series. Health 9318. Fort Collins, CO: Colorado State University Extension. 2008 [acesso 10 nov 2010]. Disponível em: [www.ext.colostate.edu](http://www.ext.colostate.edu)
29. Grassi D, Desideri G, Groce G, Tiberti S, Aggio A, Ferri C. Flavonoides, vascular function and cardiovascular protection. *Curr Pharm Des.* 2009;15:1072-84.
30. Actis-Goretta L, Ottaviani JI, Fraga CG. Inhibition of angiotensin converting enzyme activity by flavanol-rich foods. *J Agric Food Chem.* 2006;54:229-34.

**Endereço para correspondência:**

Cláudia Gonçalves Lima  
Av. Juscelino K. de Oliveira, s/nº  
São José do Rio Preto-SP, CEP 15091-450  
Brasil

E-mail: [cllaullima@yahoo.com.br](mailto:cllaullima@yahoo.com.br)

Recebido em 25 de julho de 2011  
Aceito em 28 de setembro de 2011