

# Efeito do consumo de pimenta vermelha no emagrecimento e no controle de peso

## *Effects of red pepper on weight loss and weight management*

Lauana Chini Rodrigues\*, Fernanda Oliveira Marques, M.Sc.\*\*\*, Karina Giane Mendes, D.Sc.\*\*

*\*Acadêmica de Nutrição da Universidade de Caxias do Sul, \*\*Nutricionista, docente do Centro de Ciências da Saúde da Universidade de Caxias do Sul*

### Resumo

*Introdução:* As pimentas vermelhas são frutos membros do gênero *Capsicum*. Seus principais compostos bioativos são denominados capsaicinóides. Atualmente tem sido proposto que esses compostos possuem propriedades que podem trazer efeitos benéficos para a saúde. *Objetivo:* Analisar estudos de intervenção com objetivo de verificar os efeitos do consumo de pimenta vermelha no emagrecimento e no controle de peso. *Metodologia:* Foram realizadas diferentes buscas em uma base de dados (*Pubmed*) 86 artigos foram localizados, dos quais oito foram selecionados para esta revisão. *Resultados:* Dos oito artigos incluídos, seis demonstraram efeitos benéficos do consumo da pimenta vermelha no emagrecimento ou controle de peso. Foi observado que o consumo de pimenta vermelha aumenta o gasto energético pós-prandial. Foi observada a influência do consumo de pimenta vermelha na termogênese induzida pela dieta, oxidação de substratos, aumento da saciedade e redução do consumo energético. O mecanismo de ação ainda não é completamente esclarecido, embora seja proposto que a maioria destes efeitos seja resultado da estimulação do sistema nervoso simpático. *Conclusão:* Sugere-se que existem evidências de que a pimenta vermelha pode desempenhar um papel benéfico no emagrecimento e controle de peso.

**Palavras-chave:** pimenta vermelha, emagrecimento, termogênese, obesidade.

### Abstract

*Introduction:* Red peppers are fruits members of the genus *Capsicum* and its main bioactive compounds are called capsaicinoids. It has been proposed that these compounds have properties that might benefit health. *Objective:* To analyze studies in order to verify the effects of red pepper consumption on weight loss and weight management. *Methods:* 86 articles were found on *Pubmed*, of which eight were eligible for inclusion in this review. *Results:* Of the eight articles selected, six have shown beneficial effects of the consumption of red pepper on weight loss or weight management. It has been observed that consumption of red pepper increases postprandial energy expenditure. It has also been noticed the influence of red pepper consumption in diet-induced thermogenesis, oxidation of substrates, increased satiety and reduction of energy intake. The mechanism of action is not completely understood, although it is proposed that the majority result of these effects is the stimulation of the sympathetic nervous system. *Conclusion:* There is evidence that red pepper may play a beneficial role in weight loss and weight management.

**Key-words:** red pepper, weight loss, thermogenesis, obesity.

Recebido 12 de agosto de 2013; aceito 15 de agosto de 2014.

**Endereço para correspondência:** Lauana Chini Rodrigues, Rua Monte Grappa, 34 São Roque 95180-000 Farroupilha RS, E-mail: lauanachini@hotmail.com

## Introdução

As pimentas vermelhas são membros do gênero *Capsicum* que possui diversas variedades, com diferentes graus de pungência [1,2]. Os capsaicinóides são os principais compostos bioativos das pimentas vermelhas. Estes incluem principalmente a capsaicina, dihidrocapsaicina, nordihidrocapsaicina e vestígios de outros compostos que além de serem responsáveis pela sensação picante, exibem potenciais propriedades bioativas [3]. Além disso, as pimentas são apontadas como boas fontes de antioxidantes alimentares, como vitamina C, vitamina E, carotenóides e compostos fenólicos [4].

Tradicionalmente nativas da América do Sul, as pimentas vermelhas agora também são cultivadas e consumidas em todo o mundo e são consideradas essenciais em diversas cozinhas tradicionais, como no México, Índia (maior produtor mundial), Tailândia, Coreia e Indonésia [5].

Conhecida no Brasil desde o descobrimento, e devido à grande diversidade, pode-se afirmar que as tribos indígenas nativas cultivavam e colhiam diferentes gêneros de pimentas. Atualmente o Brasil é o segundo maior produtor de pimenta do mundo e centro da diversidade do gênero *Capsicum*, sendo esta uma das hortaliças mais exportada do país, representando 13,5% do valor total das exportações desse tipo de produto, colocando-a em segundo lugar em termos da arrecadação em valores de exportação de hortaliças [6].

O consumo da pimenta in natura, no Brasil, ainda é relativamente pequeno, seu maior emprego é na indústria de alimentos, onde é utilizada como condimento, corante e aromatizante em molhos, sopas, carnes processadas, lanches, doces e algumas bebidas alcoólicas. De acordo com a EMATER-DF [7], o consumo *per capita* de pimenta no Brasil, somando-se o consumo direto e indireto, é de aproximadamente 2 g por dia.

A capsaicina é o composto com maior teor de pungência das pimentas vermelhas, aproximadamente três miligramas de capsaicinóides estão presentes no interior de um grama de pimenta vermelha seca. Pensa-se que estes produtos químicos são criados pelas plantas como um mecanismo de defesa contra mamíferos herbívoros e fungos [8].

A obesidade é um dos mais graves problemas de saúde pública mundial. Em 2008, 1,5 bilhões de adultos (acima de 20 anos) estavam com sobrepeso, destes, cerca de 500 milhões estavam obesos [9]. A adoção de uma dieta saudável é uma estratégia eficaz para redução de peso, com a vantagem de apresentar menores efeitos colaterais negativos do que as terapias farmacológicas ou intervenções cirúrgicas invasivas

[10]. É proposto que uma redução modesta na dieta equivalente a 50 kcal/dia, pode ser suficiente para inverter a epidemia da obesidade, e que estas pequenas alterações são simples de serem implementadas e conseguem ser sustentadas por mais tempo do que modificações dietéticas radicais [11,12].

O consumo de alimentos que possuem em sua estrutura compostos bioativos pode influenciar modestamente o equilíbrio de energia, alterando gasto energético, oxidação de substratos, e / ou a sensação de fome [13,14]. Esta alternativa no tratamento da obesidade e/ou controle de peso é eficaz, pois a perda de peso, mesmo quando modesta, reduz o risco de mortalidade e morbidade em indivíduos com excesso de peso e leva a efeitos benéficos à saúde [15,16]. Um alimento que apresenta em sua estrutura bioativos importantes é a pimenta vermelha. Recentemente, um elevado número de benefícios à saúde com o consumo de pimentas tem sido investigado, estudos sugerem que os capsaicinóides possuem potenciais propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes, além de possíveis efeitos anti obesidade [17,18].

Esta revisão da literatura pretende analisar estudos de intervenção com objetivo de verificar os efeitos do consumo de pimenta vermelha no emagrecimento e no controle de peso em seres humanos.

## Metodologia

A metodologia adotada para a realização deste estudo baseou-se na revisão da literatura retrospectiva (20 anos) de artigos científicos, os estudos foram identificados através de pesquisa realizada na base de dados da *U.S. National Library of Medicine and the National Institutes Health* (PubMed), como estratégia de busca foi utilizado como filtro de pesquisa: humanos, artigos em português, inglês e espanhol. Os termos de pesquisa utilizados estão descritos na Tabela I. Os artigos foram selecionados com base na leitura do título.

**Tabela I** - Busca de artigos.

Descritor	Artigos encontrados	Artigos utilizados
Red pepper and obesity	16	2
Red pepper and satiety	3	1
Red pepper and thermogenesis	7	2
Red pepper and weight loss	9	0
Red pepper and appetite	9	4
Red pepper and metabolic rate	6	2
Red pepper and energy expenditure	36	6
Total de artigos	86	17

Foram considerados critérios de inclusão os artigos publicados entre 1995 e 2013, com seres humanos saudáveis, estudos avaliando os efeitos da pimenta vermelha consumida por via oral. Estudos utilizando como estratégia de intervenção a pimenta vermelha ou seus compostos somente sob forma de cápsulas foram excluídos.

No total, 86 artigos foram identificados na busca, com base na leitura do título e resumo. Desses 86, 69 foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão. Dos 17 artigos restantes, oito foram excluídos por estarem duplicados em diferentes buscas, e um artigo foi excluído por não estar disponível integralmente na base de dados, totalizando oito artigos para fazer parte desta revisão.

## Resultados

O tempo de duração dos estudos foi variável. Quatro das oito intervenções envolveram uma única refeição, com efeitos avaliados nas horas seguintes. Um estudo durou seis dias e os dois estudos mais longos tiveram duração de quatro semanas com intervenções realizadas em dias não consecutivos.

Com relação à faixa etária da amostra e índice de massa corporal (IMC), a idade da população teve variação da média entre 20 e 46 anos. Nos estudos onde foi mensurado o IMC, o mesmo variou entre as médias de 22 a 26 kg/m<sup>2</sup>. Em quatro artigos onde não houve a mensuração do IMC, a medida utilizada para classificar os participantes como indivíduos saudáveis ou não foi o índice de gordura corporal. Em todos estes os participantes foram considerados saudáveis.

Em termos de dosagem, havia uma grande variação na quantidade utilizada. A porção de pimenta vermelha a ser oferecida geralmente foi determinada após testes de tolerância com os participantes, variando de 0,9 a 16,5 g/dia. Como método de intervenção, a pimenta vermelha foi utilizada na forma fresca ou seca incorporada a pré-refeições (entradas) ou na refeição habitual como café da manhã, almoço ou jantar.

Como método de avaliação dos efeitos da pimenta vermelha, essa revisão focará em termogênese, gasto energético, oxidação de substratos, efeito no apetite e saciedade. Os resultados destas buscas estão relatados na Tabela II. Foram encontrados seis estudos com resultados considerados benéficos para redução ou controle de peso, dois estudos não encontraram resultados estatisticamente significativos.

## Discussão

### Termogênese e gasto energético

Dos oito estudos presentes nesta revisão, cinco consideraram a capacidade da pimenta vermelha

de estimular a termogênese, o gasto energético e a oxidação de substratos [19-23]. Três encontraram efeitos benéficos [19-21], estes estudos foram de curta duração. Todos eles foram realizados em indivíduos considerados eutróficos.

Dois estudos com maior duração, realizados com grupos de participantes com IMC médio de 26 kg/m<sup>2</sup> (sobrepeso) não encontraram efeitos significativos [22,23]. Conforme os resultados destes sugere-se que o gasto energético superior é evidente apenas em indivíduos considerados magros (com IMC médio entre 22-24 kg/m<sup>2</sup>), já que as respostas térmicas induzidas pela dieta podem diferir entre as pessoas magras e com excesso de peso/obesidade os resultados em estudos de curta duração podem não ser relevantes no contexto de pessoas com IMC maior, que desejam reduzir o peso.

Evidências da duração dos efeitos sobre o gasto energético foi verificado nas intervenções com o consumo de pimenta vermelha em uma única refeição com efeitos avaliados nas horas seguintes. Um aumento no gasto energético foi observado por até 30 minutos após a ingestão da refeição contendo pimenta vermelha retornando a normalidade após este período [19]. Da mesma forma, o aumento da temperatura corporal, o consumo de oxigênio e gasto energético foi observado em diferentes ensaios [19,20]. Em outro estudo, o gasto energético ainda estava aumentado em até 270 minutos após a refeição teste contendo pimenta vermelha. Esse aumento no gasto energético pós prandial reflete um aumento médio de cerca de 10 kcal durante este período [21].

O mecanismo de ação proposto nestes estudos para produzir este efeito é que o consumo da pimenta ocasiona o aumento da secreção catecolaminas pela medula adrenal, através da ativação do sistema nervoso simpático (SNS) o aumento da secreção de catecolaminas por sua vez ocasiona aumento da taxa metabólica [19,20]. Além disso, é proposto também que o consumo da pimenta vermelha causa ativação do canal TRPV1 (receptor de potencial transiente vanilóide 1), cuja uma das funções principais é a regulação da temperatura corporal, ele é responsável por detectar a sensação picante da pimenta vermelha na fase oral [21].

Este receptor pode ser ativado por uma grande variedade de fatores exógenos e endógenos (estímulos físicos e químicos). Um dos principais agonistas do TRPV1 são os compostos bioativos da pimenta vermelha, principalmente a capsaicina [24].

Um estudo utilizando um grama de pimenta vermelha na refeição teste observou uma diminuição no coeficiente respiratório nos participantes (o que implica uma maior oxidação de gordura). Além disso, os efeitos termogênicos encontrados foram mais

**Tabela II** - Estudos de intervenção que investigam os efeitos da pimenta vermelha na perda e/ou controle de peso.

Título, autor, ano	Faixa etária	IMC / percentual de gordura (médias)	Dosagem (g/dia)	Tempo de intervenção	Efeitos
Yoshioka et al. 1995 [19]	20,5 ± 2	Não mensurado	10 g	Refeição única	Aumento no gasto energético por 30min (p < 0,05) Aumento na oxidação de carboidratos. (p < 0,05)
Yoshioka et al. 1998 [20]	25 ± 8	Gordura corporal 25 ± 3	10 g	Refeição única	Aumento do gasto energético por 180 min. (p < 0,05) Aumento na oxidação lipídica (p < 0,05) por 180 min.
Yoshioka et al. 1999 [25]	32 ± 9	Gordura corporal 25 ± 3	6 a 10 g	Refeição única	Redução do consumo energético (p < 0,05) Redução da ingestão de carboidratos (p < 0,05) Redução da ingestão de gordura e proteína (p < 0,05) Diminuição do apetite (p < 0,05)
Ahuja et al. 2006 [22]	46 ± 12	26,4 ± 4,8 kg/m <sup>2</sup>	16,5 g	4 semanas	Não encontraram efeitos significativos
Westerterp-Plantenga et al. 2005 [27]	35 ± 10	25,0 ± 2,4 kg/m <sup>2</sup>	0,9 g	8 dias	Redução do consumo energético (p < 0,01), Aumento na saciedade (p < 0,01)
Ludy e Mattes. 2011 [21]	23,0 ± 0,5	22,6 ± 0,3 kg/m <sup>2</sup>	1 g	6 dias	Aumento do gasto energético por 270 minutos (p < 0,05) Redução do apetite (p < 0,05) Redução do consumo energético (p < 0,05) Aumento da temperatura corporal por 270 minutos (p = 0,05)
Yoshioka et al. 2004 [26]	22,4 ± 3,2	Não mensurado	Dose variável	Refeição única	Redução na ingestão de gordura (p < 0,05) Redução do consumo energético (p < 0,05)
Ahuja et al. 2006 [21]	46 ± 12	26,3 ± 4,6	16,5 g	4 semanas	Não encontraram efeitos significativos

acentuados quando a pimenta vermelha foi consumida por via oral em comparação a forma em cápsula. Estes efeitos foram ampliados em indivíduos que não eram consumidores habituais de pimenta vermelha em comparação com consumidores habituais. Segundo este mesmo estudo os consumidores habituais podem tornar-se insensíveis a ingestão de pimenta em longo prazo ou por uma redução na sensibilidade periférica à estímulos pungentes ou por alterações adaptativas na absorção e / ou metabolismo dos compostos ativos [21].

Em estudo realizado com mulheres japonesas, a adição de 10 g de pimenta vermelha em uma refeição aumentou a oxidação de lipídios (registrado pela mensuração de gases respiratórios). Neste estudo o coeficiente respiratório pós-prandial foi diminuído imediatamente após o consumo de pimenta vermelha [20]. De modo contrário em um estudo realizado com homens japoneses foi observado maior taxa de oxida-

ção de carboidratos, aumentada gradualmente após a refeição contendo pimenta vermelha [19]. Sugere-se que as respostas metabólicas após o consumo da pimenta vermelha podem ser diferentes entre homens e mulheres.

Ainda que os resultados observados nos estudos mencionados sejam considerados modestos, eles não devem ser interpretados como insignificantes, uma vez que pequenas mudanças induzidas pela dieta desempenham um pequeno efeito sobre o equilíbrio energético, porém cumulativamente, podem contribuir para o emagrecimento ou controle do peso corporal.

### Apetite e saciedade

Os quatro estudos que investigaram a relação entre o consumo da pimenta vermelha o apetite, consumo energético e a saciedade encontraram efeitos benéficos [21,25-27]. Os efeitos observados compre-

endem a redução no consumo energético, aumento da saciedade e diminuição do apetite. Dois dos quatro estudos foram de intervenção em uma única refeição com efeitos avaliados nas horas seguintes [25,26]. Os outros dois estudos apresentaram duração de seis a oito dias não consecutivos [21,27]. A redução no consumo energético foi diretamente relacionada com a modificação na escolha dos alimentos durante a refeição [27].

Conforme observado, a pimenta vermelha suprime as sensações orexígenas de modos divergentes, incluindo a diminuição no consumo energético total [21,25,26], a vontade de comer alimentos ricos em gordura [25-27], e alimentos ricos em carboidratos e proteínas [25]. As mudanças na ingestão de macronutrientes foram acompanhadas por alterações no apetite, tais como o desejo de comer e fome [25]. A razão para estas divergências, não é clara. Cabe ressaltar que os principais efeitos foram observados em populações asiáticas, que em geral apresentam teor de gordura menor em sua dieta habitual do que o restante da população. Portanto, pode ser que este efeito anoréxico em macronutrientes específicos é modulado a partir da composição da dieta habitual [21].

Apesar do efeito benéfico no apetite ter sido observado, o mecanismo de ação não foi completamente compreendido. O consumo de pimenta vermelha parece resultar em aumento na atividade do sistema nervoso simpático (SNS) que por sua vez age estimulando a liberação de catecolaminas que atuam diminuindo o apetite e afetam a ingestão de alimentos [27].

Em um estudo que observou os efeitos da adição da pimenta vermelha em refeições com alto teor de gordura ou alto teor carboidratos em mulheres foi destacado que a percepção da quantidade de gordura de uma refeição era maior quando adicionado 10g de pimenta vermelha na mesma. Essa observação pode ser de grande relevância, pois segundo o mesmo estudo dados recentes sugerem que indivíduos obesos possuem preferência aumentada pelo sabor da gordura em alimentos. Portanto, a adição de pimenta vermelha em refeições com baixa quantidade de gordura pode ser uma alternativa para aumentar a percepção de gordura na refeição sem aumentar o seu valor energético [20].

Um achado importante evidenciado nos estudos é que a saciedade aumentou mesmo quando o consumo de energia foi reduzido. O mecanismo de ação proposto é que provavelmente o aumento da ação do SNS (fase cefálica) que pode ser também ativado pelas características sensoriais dos alimentos estimula a termogênese induzida através da dieta (efeito térmico da pimenta vermelha) e a saciedade, respectivamente. A estimulação da saciedade por via metabólica durante

a fase cefálica, que compreende a estimulação sensorial (aroma, sabor, visão do alimento), pode contribuir para o tratamento do excesso de peso [27].

Em relação ao mecanismo de ação o efeito parece ser em parte, porém não completamente sensorial, com três ensaios investigando o efeito da estimulação oral (sensação de “queimação” na boca) da capsaicina [21,26,27], encontraram uma diminuição do apetite independente se os participantes receberam exposição oral ou não a pimenta vermelha. Porém este efeito foi mais significativo com exposição oral (percepção sensorial).

As dosagens utilizadas tiveram ampla variação. Em um estudo utilizando como método de intervenção um aperitivo contendo 0,9 g de pimenta antes de cada refeição diminuiu em 16% o consumo de energia na refeição seguinte, alterações significativas também foram encontradas em estudos que utilizaram 10 g de pimenta vermelha, dosagem esta que é habitual em países como Japão, Ásia e Índia. Também foi proposto que o efeito na estimulação do SNS parece ser suprimido por contato oral quando utilizado doses muito elevadas, por ocasionar dessensibilização dos neurônios sensíveis a capsaicina. Os resultados deste estudo sugerem que o consumo em doses toleráveis de pimenta vermelha pode ser mais eficaz para obter os efeitos desejados e para manter estes efeitos a longo prazo [27].

A capacidade da população em geral de tolerar doses variadas de pimenta vermelha devido ao seu teor pungente apresenta uma preocupação fundamental para a geração de recomendações sobre o seu consumo. Está bem estabelecido que exista impacto da palatabilidade na escolha de alimentos. Os consumidores consideram este fator como o mais importante na seleção de alimentos [28]. Assim sendo, está diretamente relacionada com a introdução e consumo habitual na dieta [29].

Portanto é importante destacar que algumas variedades de pimentas possuem uma variação dos capsaicinóides, os chamados capsinóides. Os capsinóides apresentam uma pequena mudança estrutural em relação aos capsaicinóides o que lhe confere ausência de sabor pungente, entretanto sem perder as atividades biológicas. O estudo dos capsinóides se torna relevante visando atender um grupo de pessoas que desejam se beneficiar da funcionalidade das pimentas, mas que possuem uma restrição alimentar ocasionada pela sensibilidade ao sabor pungente [30].

## Conclusão

Através da análise dos estudos selecionados, a presente revisão sugere que existem evidências de que

a pimenta vermelha, devido ao seu teor de compostos bioativos, pode desempenhar um papel relevante no aumento do gasto energético e termogênese. Também há evidências de que esses compostos podem aumentar a saciedade e diminuir o apetite, além de auxiliar a promover oxidação de substratos, porém estes efeitos ainda não são conclusivos. Pode ser que períodos de intervenção mais longos sejam necessários para produzir resultados mais significativos. Os diferentes tipos de delineamentos e metodologias são considerados limitações neste estudo.

Os efeitos benéficos foram observados em indivíduos considerados eutróficos e em menor proporção em indivíduos com sobrepeso. Assim, investigações mais aprofundadas em indivíduos com sobrepeso / obesidade serão necessárias para determinar se os compostos bioativos da pimenta vermelha são mais adequados na utilização para a prevenção ou no tratamento de sobrepeso e obesidade.

Um fator importante na influência dos bioativos presentes na pimenta vermelha em relação ao peso pode ser a dosagem oferecida. A literatura não é consensual a respeito de qual seria a dosagem mínima eficaz para ativar os mecanismos de ação propostos. Maiores esclarecimentos são necessários no sentido de doses específicas necessárias para produzir os benefícios desejados.

Uma vez que o número de artigos que documentam os efeitos da pimenta vermelha em seres humanos é bastante limitado, mais pesquisas são necessárias para esclarecer os benefícios do seu consumo acerca da saúde.

## Referências

- Iwai K, Yazawa A, Watanabe T. Roles as metabolic regulators of the non-nutrients, capsaicin and capsiate, supplemented to diets. *Proc Jpn Acad* 2003;79:207-12.
- Kozukue N, Han JS, Kozukue E, Lee SJ, Kim JA, Lee KR, Levin CE, Friedman M. Analysis of eight capsaicinoids in peppers and pepper-containing foods by high-performance liquid chromatography and liquid chromatography-mass spectrometry. *J Agric Food Chem* 2005;53:9172-81.
- Thiele R, Mueller-Seitz E, Petz M. Chili pepper fruits. Presumed precursors of fatty acids characteristic for capsaicinoids. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2008;56(11):4219-24.
- Reifschneider FIB. Capsicum pimentas e pimentões do Brasil. Brasília: Embrapa. Comunicações para Transferência de Tecnologia. 2000;106:200.
- Mongkolporn O, Taylor PWJ. Capsicum wild crop relatives. In: Kole C, ed. *Genomic and breeding resources*. Berlin Heidelberg: Springer; 2011. p.43-57
- Embrapa Hortaliças. Capsicum: Pimentas e Pimentões do Brasil. [citado 2013 mai 12] Disponível em URL: <http://www.cnph.embrapa.br/capsicum/index.htm>.
- Emater Distrito Federal. Produção e comercialização de pimenta no Distrito Federal. [citado 2013 abr 4] Disponível em URL: [http://www.emater.df.gov.br/index.php?option=com\\_phocadownload&view=category&download=548:pimenta&id=45:pesquisa-de-mercado](http://www.emater.df.gov.br/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=548:pimenta&id=45:pesquisa-de-mercado).
- Tewksbury JJ, Levy DJ, Haak DC, Manchego C. Where did the chili gets its spice? Biogeography of capsaicinoid production in ancestral wild chili species. *J Chem Ecol* 2006;32:547-64.
- WHO. World health statistics 2011. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2011.
- Dalziel K, Segal L. Time to give nutrition interventions a higher profile: cost-effectiveness of 10 nutrition interventions. *Health Promot Int* 2007;22(4):271-83.
- Hill JO. Understanding and addressing the epidemic of obesity. *Endocrine Reviews* 2006;27(7): 750-61.
- Mattes RD. Dietary approaches to exploit energy balance utilities for body weight control. In: Coulston A, Boushey C, eds. *Nutrition in the prevention and treatment of disease*. Burlington, MA: Elsevier; 2008. p.457-68.
- Kovacs EM, Mela DJ. Metabolically active functional food ingredients for weight control. *Obes Rev* 2006;7(1):59-78.
- Westerterp-Plantenga MS, Smeets A, Lejeune MP. Sensory and gastrointestinal satiety effects of capsaicin on food intake. *Int J Obes* 2005;29(6):682-8.
- Belza A, Jessen AB. Bioactive food stimulants of sympathetic activity: effect on 24-h energy expenditure and fat oxidation. *Eur J Clin Nutr* 2005;59:733-41.
- Bracco D, Ferrarra J-M, Arnaud MJ, Jéquier E, Schutz Y. Effects of caffeine on energy metabolism, heart rate and methylxanthine metabolism in lean and obese women. *Am J Physiol* 1995;269:671-8.
- Henning SM, Zhang Y, Seeram NP, Lee RP, Wang P, Bowerman S et al. Antioxidant capacity and phytochemical content of herbs and spices in dry, fresh and blended herb paste form. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 2011;62(3):219-25.
- Choi SE, Kim TH, Yi SA, Hwang YC, Hwang WS, Choe SJ, Han SJ, Kim HJ, Kim DJ, Kang Y, Lee KW. Capsaicin attenuates palmitate-induced expression of macrophage inflammatory protein 1 and interleukin 8 by increasing palmitate oxidation and reducing c-Jun activation in THP-1 (human acute monocytic leukemia cell) cells. *Nutrition Research* 2011;31(6):468-78.
- Yoshioka M, Lim K, Kikuzato S, Kiyonaga A, Tanaka H, Shindo M et al. Effects of red-pepper diet on the energy metabolism in men. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology* 1995;41(6):647-56.
- Yoshioka M, St-Pierre S, Suzuki M, Tremblay A. Effects of red pepper added to high fat and high-carbohydrate meals on energy metabolism and substrate utilization in Japanese women. *Br J Nutr* 1998;80:503-10.
- Ludy, MJ, Mattes RD. The effects of hedonically acceptable red pepper doses on thermogenesis and appetite. *Physiology and Behavior* 2011;102:251-8.
- Ahuja KDK, Robertson IK, Geraghty DP, Ball MJ. Effects of chili consumption on postprandial glucose, insulin, and energy metabolism. *Am J Clin Nutr* 2006;84:63-9.

23. Ahuja KDK, Robertson IK, Geraghty DP, Ball MJ. The effect of 4-week chilli supplementation on metabolic and arterial function in humans. *Eur J Clin Nutr* 2007; 61:326-33.

24. Tominaga M, Tominaga T. Structure and function of TRPV1. *Pflugers Archiv: European Journal of Physiology* 2005;45:143-50.

25. Yoshioka M, St-Pierre S, Drapeau V, Dionne I, Doucet E, Suzuki M, Tremblay A. Effects of red pepper on appetite and energy intake. *Br J Nutr* 1999;82:115-23.

26. Yoshioka M, Imanaga M, Ueyama H, Yamane M, Kubo Y, Boivin A, St-Amand J, Tanaka H, Kiyonaga A. Maximum tolerable dose of red pepper decreases fat intake independently of spicy sensation in the mouth. *Br J Nutr* 2004;91:991-5.

27. Westerterp-Plantenga MS, Smeets A, Lejeune MP. Sensory and gastrointestinal satiety effects of capsaicin on food intake. *Int J Obes* 2005;29(6):682-8.

28. Glanz K, Basil M, Maibach E, Goldberg J, Snyder D. Why Americans eat what they do: taste, nutrition, cost, convenience, and weight control concerns as influences on food consumption. *J Am Diet Assoc* 1998;98:1118-26.

29. Sorensen LB, Moller P, Flint A, Martens M, Raben A. Effect of sensory perception of foods on appetite and food intake: a review of studies on humans. *Int J Obes* 2003;27:1152-66.

30. Snitker S, Fujishima Y, Shen H, Ott S, Pi-Sunyer X, Furuhashi Y, Sato H, Takahashi M. Effects of novel capsinoid treatment on fatness and energy metabolism in humans: possible pharmacogenetic implications. *Am J Clin Nutr* 2009;89:45-50.

# Mande seu artigo!

Veja as Normas de Publicação no final de cada revista, prepare seu artigo e envie!

## NUTRIÇÃO Brasil



Tel: (11) 3361-5595 | artigos@atlanticaeditora.com.br