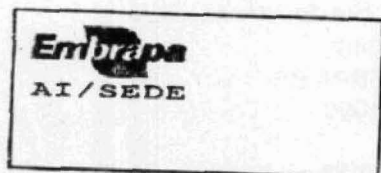




TEORES DE PRINCÍPIOS PUNGENTES DE  
ALGUMAS PIMENTAS DO GÊNERO *CAPSICUM*  
CULTIVADAS NO BRASIL



*da Agricultura e do Abastecimento*



**TEORES DE PRINCÍPIOS PUNGENTES DE  
ALGUMAS PIMENTAS DO GÊNERO *CAPSICUM*  
CULTIVADAS NO BRASIL**

Sueli Limp Gonçalves  
Midori Koketsu  
Angélica N. F. Rocha  
Ronoel L. O. Godoy  
Lúcia A. F. Carvalho

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA/CTAA

Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba

CEP: 23020-470 - Rio de Janeiro - RJ

Telefone: (021) 410-7400

Telex: 21 33267 EBPA BR

Fax: (021) 410-1090

Tiragem: 1000 exemplares

Comitê de Publicações: Esdras Sundfeld  
Maria Helena Lopes Cruz  
Regina Isabel Nogueira  
Rogério Germani  
Ronoel Luiz de O. Godoy  
Rosa Rabinovitci Szpiz  
Tânia B. S. Corrêa

Equipe de Apoio : Cláudia Regina Delaia  
Marta M.G.B. Granato  
Renata M. A. Paldês

GONÇALVES, S.L.; KOKETSU, M.; ROCHA, A.N.F.;  
GODOY, R.L.O.; CARVALHO, L.A.F. **Teores de  
princípios pungentes de algumas pimentas do  
gênero *Capsicum* cultivadas no Brasil.** Rio de  
Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1997. 17 p. (EMBRAPA-  
CTAA. Boletim de Pesquisa, 19).

1. Pimenta - Gênero *capsicum*. 2. Pimenta de cheiro  
- Pungência. I. KOKETSU, M. II. ROCHA, A.N.F. III.  
GODOY, R.L.O. IV. CARVALHO, L.A.F. V. EMBRAPA.  
Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia  
Agroindustrial de Alimentos. VI. Título. VII. Série.

## AGRADECIMENTOS

O Comitê de Publicações da EMBRAPA Agroindústria de Alimentos registra seu especial agradecimento à **Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR**, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, pelo suporte financeiro que viabilizou a concretização dessa publicação.

Registra-se também seu agradecimento à **Delegacia Federal de Agricultura para o Estado do Rio de Janeiro - DFA-RJ**, pelo apoio administrativo à contratação dos serviços gráficos.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	5
ABSTRACT .....	7
INTRODUÇÃO.....	8
MATERIAL E MÉTODOS.....	9
RESULTADOS.....	10
DISCUSSÃO.....	14
CONCLUSÕES.....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16

## TEORES DE PRINCÍPIOS PUNGENTES DE ALGUMAS PIMENTAS DO GÊNERO *CAPSICUM* CULTIVADAS NO BRASIL

Sueli Limp Gonçalves<sup>1</sup>

Midori Koketsu<sup>1</sup>

Angélica N. F. Rocha<sup>2</sup>

Ronoel L. O. Godoy<sup>3</sup>

Lúcia A. F. Carvalho<sup>4</sup>

### RESUMO

As pimentas do gênero *Capsicum* compreendem inúmeras variedades, abrangendo desde os tipos de forte pungência até os considerados suaves, sendo o teor de princípios pungentes, capsaicinóides, o principal critério qualitativo considerado na avaliação de suas características. Na mistura de capsaicinóides predominam a capsaicina e a dihidrocapsaicina. Foram analisadas 18 amostras de *Capsicum* (pimenta Malagueta, pimenta Dedo de Moça, pimenta Jalapeño e diferentes tipos de pimentas de Cheiro) de diversas origens. São apresentados os resultados da quantificação dos princípios pungentes por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). O teor dos princípios pungentes representado pelo somatório de capsaicina e dihidrocapsaicina variou de 0,30 a 0,83% nas amostras de pimenta Malagueta, de 0,16 a 0,23% nas de Dedo de Moça e de 0,29 a 0,58% nas diversas pimentas de Cheiro. Na amostra de pimenta Jalapeño, este valor foi de apenas 0,15%. Embora o resultado do somatório não mostre a distinção entre os grupos de frutos morfológicamente diferentes, ela fica evidente no exame da relação entre a capsaicina e a dihidrocapsaicina, variando com as diferentes dimensões nos frutos de formato fusiforme oblongo (~ 2,0:1,0 nas pimentas Malaguetas e 4,0:1,0 na pimenta Jalapeño) e chegando a apresentar 7,4:1,0 nos frutos de formato ovóide ou periforme (pimentas de Cheiro).

Termos de indexação: capsaicina, dihidrocapsaicina.

<sup>1</sup> Farmac., M.Sc., EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos (CTAA), Av. das Américas, 29501, Guaratiba, CEP 23020-470, Rio de Janeiro, RJ.

<sup>2</sup> Eng.-Quim, EMBRAPA-CTAA

<sup>3</sup> Farmac., Ph.D., EMBRAPA-CTAA

<sup>4</sup> Botânica, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rua Jardim Botânico, 1008, CEP 22460-000, Rio de Janeiro, RJ.

**ABSTRACT****PUNGENT PRINCIPLES CONTENTS OF SOME PEPPERS OF THE GENUS *capsicum* GROWN IN BRAZIL.**

The peppers of the genus *Capsicum* comprise many varieties, from the mildest to the high pungent kinds. The principal analytical criterion for the assessment of their characteristics is the pungent compounds contents, the capsaicinoids, among which capsaicin and dihydrocapsaicin are the main constituents. Eighteen samples of *Capsicum* (Malagueta, Dedo de Moça, Jalapeño and Cheiro peppers) from several origins were analysed. Pungency evaluation by high performance liquid chromatography (HPLC) is presented. The sum of capsaicin and dihydrocapsaicin lies in the range of 0.30 to 0.83% in Malagueta pepper samples, of 0.16 to 0.23% in Dedo de Moça and of 0.29 to 0.58% in Cheiro peppers, while in Jalapeño pepper sample the sum was 0.15%. The sum does not reflect any difference among groups of morphologically different fruits. However, when one examines the ratio of capsaicin to dihydrocapsaicin, which changes with the dimensions of the fruits with fusiform oblong shape (~2.0:1.0 in Malagueta and 4.0:1.0 in Jalapeño pepper) and reaches 7.4:1.0 in the fruits with ovoid or periform shape (Cheiro peppers), such a difference becomes evident.

Index terms: capsaicin, dihidrocapsaicin

## INTRODUÇÃO

Existem cerca de 36 especiarias reconhecidas como de largo uso, sendo que o gênero *Capsicum* ocupa o 2º lugar em quantidade no comércio internacional de especiarias, superado apenas pela pimenta do reino, *Piper nigrum* L. (International..., 1982). Originário da América do Sul, intensamente cultivado nas áreas tropicais e subtropicais do mundo, as pimentas do gênero *Capsicum* (família Solanaceae) são bastante diversificadas, abrangendo desde os tipos de forte pungência até os considerados suaves. De modo geral, não são consumidas "in natura" a não ser em escala doméstica, devendo ser submetidas a um processamento pelas indústrias alimentícias. A forma de apresentação, seja em conserva, em pó, oleoresina ou extrato solubilizado, bem como as características de sabor e aroma, dependem das necessidades específicas de cada segmento dessa indústria (International..., 1982).

As pimentas do gênero *Capsicum* têm nos compostos pungentes seu principal critério qualitativo, sendo o teor de capsaicina decisivo em sua avaliação. O alcalóide capsaicina é o componente predominante (46-77%) da mistura de diferentes amidas, os capsaicinóides, responsáveis pela pungência, seguido pela dihidrocapsaicina que varia de 21 a 40% do total de capsaicinóides (Salzer, 1977).

Sendo das plantas de cultura mais antiga nas Américas, as pimentas do gênero *Capsicum* compreendem inúmeras espécies, havendo muita confusão em sua definição, com os autores longe de um acordo unânime sobre a classificação botânica. Já em 1946, Ducke (1946), em artigo sobre plantas de cultura pré-colombiana na Amazônia brasileira, faz referência às várias espécies e muitas variedades existentes cuja separação requereria um estudo monográfico do gênero. A situação hoje continua a mesma.

O problema da certeza da identidade botânica de amostras de pimentas do gênero *Capsicum* é uma constante na literatura internacional. Inicialmente, divergências entre os autores levaram a muitas classificações diferentes, chegando a ponto do mesmo cultivar ser chamado de *C. annum* em alguns países e *C. frutescens* em outros. Com uma planta como *Capsicum*, de considerável antiguidade e com uma história de muitos séculos de cultivo sob diversas condições, desenvolveram-se muitas variedades que foram largamente disseminadas. O habitat natural do gênero é a América Central e o norte da América do Sul, sendo relatadas de 20 a 30 espécies nativas, de onde espalhou-se para a Europa, Ásia e África. Além das diferenças de



solo, clima e condições de cultivo, a hibridização e seleção naturais possivelmente desempenharam importante papel no desenvolvimento de cultivares de *Capsicum* nas diferentes regiões tropicais e subtropicais do mundo, que diferem em forma, tamanho, cor, pungência e aroma. Desde 1832, quando Fingerhuth publicou "Monographia genesis Capsici", não tem havido estudo amplo com coleções mais novas, cobrindo inclusive as espécies selvagens. Estudos semelhantes aos de Hunzikars para as espécies da Argentina e Bolívia não foram relatados para as outras regiões nas Américas Central e do Sul agora conhecidas como fonte de *Capsicum* e onde formas espontâneas são ainda disponíveis (Govindarajan, 1985; Purseglove et al., 1981). Como ainda hoje persistem as dificuldades de identificação botânica, emprega-se a denominação local do cultivar e suas características no estudo de pimentas desse gênero.

O objetivo desse trabalho foi a avaliação das características de pimentas brasileiras do gênero *Capsicum*, particularmente quanto ao seu teor de capsaicina e dihidrocapsaicina.

## MATERIAL E MÉTODOS

Amostras - Pimentas do gênero *Capsicum*, obtidas entre 1988 e 1991. Da Estação Experimental de Morretes do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) foram recebidas cinco amostras cultivadas na própria Estação Experimental ou por produtores da região. Do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura (CNPMPF), unidade da EMBRAPA localizada em Cruz das Almas na Bahia, receberam-se cinco amostras obtidas junto a produtores locais. Das outras amostras analisadas, quatro foram coletadas junto a dois pequenos produtores das cercanias da cidade do Rio de Janeiro e três (Malagueta-RJ-4, Dedo de Moça-BA-2 e Cheiro-PA-1), adquiridas no comércio. Foi também obtida amostra de pimenta Jalapeño, originária do México e cultivada em larga escala na região de Presidente Prudente, SP, com fins de processamento industrial.

As siglas que designam as amostras expressam o nome vulgar e o estado de origem.

Quantificação dos princípios pungentes - A amostra seca e moída (10 g) foi extraída com 100 ml de acetona, sob refluxo por uma hora, resfriada e filtrada a vácuo com papel de filtro Whatman 41. Após a evaporação do solvente, o resíduo foi retomado em etanol (50 ml), filtrado e analisado por

cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). Foi utilizada solução de padrão de capsaicina Merck contendo 1,475 mg/ml de uma mistura de capsaicina e dihidrocapsaicina em etanol correspondente a 17,13 µg de capsaicina e 2,54 µg de dihidrocapsaicina por injeção de 20 µl. A coluna empregada foi a de Nucleosil C-8 e, como fase móvel, uma mistura 40:60 de acetonitrila e solução aquosa a 1% de ácido acético. A leitura no detetor de UV foi feita em 280 nm. A aparelhagem consistiu de Cromatógrafo líquido CG-480-C, Integrador processador CG-300 e Detetor UV CG-435 (Hoffman et al., 1983; Weaver & Awde, 1986).

## RESULTADOS

As dificuldades encontradas na identificação das espécies do gênero *Capsicum* (frequêntes também na literatura internacional) e a conhecida relatividade dos nomes populares levou ao agrupamento das amostras em função do aspecto dos frutos. Na Tabela 1 estão relacionadas as amostras, suas origens e nomes vulgares pelos quais são conhecidas. Na Figura 1 podem ser vistas algumas das amostras.

A classificação botânica foi realizada no Jardim Botânico do Rio de Janeiro e contou com a colaboração de especialistas internacionais neste gênero. As amostras de Pimenta Malagueta foram classificadas como *Capsicum frutescens* L.; o exame das outras amostras não foi conclusivo, havendo dúvida entre *C. chinense* e *C. frutescens*.

As amostras foram submetidas, após extração com acetona, à quantificação de capsaicina e dihidrocapsaicina por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), cujos resultados podem ser verificados na Tabela 2.

TABELA 1. Amostras de pimentas do gênero *Capsicum* agrupadas conforme o aspecto dos frutos.

Descrição do fruto (*)	Amostras	Nome vulgar	Origem
<b>FUSIFORME OBLONGO</b>			
0,5 g / 20x6 / vermelho	Malagueta-PR-1 Malagueta-PR-2 Malagueta-PR-3 Malagueta-RJ-4 Malagueta-RJ-5 Malagueta-BA-6	Pimenta malagueta; P. malaguetão; P. olho de caranguejo; P. malagueta dedo de moça	Paraná Paraná Paraná Rio de Janeiro Rio de Janeiro Bahia
10 g / 75x15 / vermelho	Dedo de Moça-PR-1 Dedo de Moça-BA-2	Pimenta dedo de moça	Paraná Bahia
23 g / 80x25 / vermelho	Jalapeño-SP-1	Pimenta jalapeño	São Paulo
<b>OVÓIDE OU PERIFORME</b>			
0,3 g / 8x4 / verde	Cheiro-BA-4	P. malagueta crumarin	Bahia
0,7 g / 15x10 / amarelo	Cheiro-PR-1 Cheiro-PA-1	Pimenta de cheiro (tipo Pará); P. cheiro legítima	Paraná Pará
0,8 g / 8x8 / roxo	Cheiro-BA-3	Pimenta malagueta roxa	Bahia
2 g / 18x20 / salmão	Cheiro-RJ-1	Pimenta de cheiro	Rio de Janeiro
3 g / 25x18 / salmão	Cheiro-BA-2	Pimenta de cheiro	Bahia
3 g / 25x18 / vermelho	Cheiro-RJ-3	Pimenta de cheiro; P. cereja	Rio de Janeiro
5 g / 30x25 / laranja	Cheiro-RJ-2 Cheiro-BA-1	Pimenta de cheiro; P. de cheiro falsa	Rio de Janeiro Bahia

(\*) Peso unitário médio / Dimensões: comprimento x largura (média aproximada em mm) / Cor do fruto

TABELA 2. Teor dos princípios pungentes das amostras de pimenta do gênero *Capsicum*

Amostra	Caps % (*)	Dihcaps % (*)	Somatório Caps + Dihcaps %	Relação Caps:Dihcaps
<b>FUSIFORME OBLONGO</b>				
Malagueta-PR-1	0,24	0,14	0,38	1,7:1,0
Malagueta-PR-2	0,42	0,22	0,64	1,9:1,0
Malagueta-PR-3	0,21	0,09	0,30	2,3:1,0
Malagueta-RJ-4	0,44	0,22	0,66	2,0:1,0
Malagueta-RJ-5	0,27	0,14	0,41	1,9:1,0
Malagueta-BA-6	0,58	0,25	0,83	2,3:1,0
Dedo de moça-PR-1	0,11	0,12	0,23	0,9:1,0
Dedo de moça-BA-2	0,10	0,06	0,16	1,7:1,0
Jalapeño-SP-1	0,12	0,03	0,15	4,0:1,0
<b>OVÓIDE OU PERIFORME</b>				
Cheiro-BA-4	0,35	0,07	0,42	5,0:1,0
Cheiro-PR-1	0,37	0,05	0,42	7,4:1,0
Cheiro-PA-1	0,36	0,10	0,46	3,6:1,0
Cheiro-BA-3	0,24	0,06	0,30	4,0:1,0
Cheiro-RJ-1	0,40	0,13	0,53	3,1:1,0
Cheiro-BA-2	0,28	0,04	0,32	7,0:1,0
Cheiro-RJ-3	0,19	0,14	0,33	1,4:1,0
Cheiro-RJ-2	0,43	0,15	0,58	2,9:1,0
Cheiro-BA-1	0,25	0,04	0,29	6,2:1,0

Caps = Capsaicina

Dihcaps = Dihidrocapsaicina

(\*) sobre matéria seca

FIG.1. Amostras de pimentas do gênero *Capsicum*.



Malagueta-RJ-5



Malagueta-BA-6



Dedo de Moça-PR-1



Cheiro-BA-4



Cheiro-BA-3



Cheiro-RJ-1



Cheiro-BA-2



Cheiro-RJ-3



Cheiro-RJ-2



Cheiro-BA-1

## DISCUSSÃO

As amostras de pimenta Malagueta (de frutos semelhantes e com identidade botânica definida, *Capsicum frutescens*) mostraram diferença nos teores de capsaicina e dihidrocapsaicina, o que pode ser atribuído a diferenças climáticas e de grau de maturidade dos frutos. Para as amostras agrupadas sob a designação Cheiro, a divergência em seus teores de princípios pungentes já era esperada, pois, além da existência de dúvida quanto à sua classificação botânica, incluem frutos morfologicamente bem diferentes entre si.

Segundo Purseglove et al. (1981), o teor de princípios pungentes varia com a época do ano, com a maturidade dos frutos e com o meio ambiente da região de cultivo, porém os maiores determinantes do nível de pungência ainda são as espécies e os cultivares utilizados. *C. frutescens*, por exemplo, é visto em geral como a mais pungente das espécies de *Capsicum*, apresentando os mais altos valores para capsaicinóides totais. Alguns cultivares de *Capsicum* contêm até 1% de capsaicina, mas os tipos mais pungentes comumente encontrados no comércio estão em torno de 0,8% (Govindarajan, 1985; Purseglove et al., 1981).

As diferenças pronunciadas encontradas na composição de capsaicinóides entre as espécies levaram Jurenitsch, Kubelka e Jentzsch, citados por Govindarajan (1985), a buscar uma base quimiotaxonômica que se alinhasse com a classificação anterior baseada na morfologia floral de modo a ser usada como um método adicional na classificação botânica. Apesar de grandes variações nos capsaicinóides totais entre e dentro de cultivares, a relação dos componentes principais, capsaicina e dihidrocapsaicina, permanece a mesma para uma determinada espécie e/ou variedade, como pode ser visto na Tabela 3.

TABELA 3. Relação aproximada entre capsaicina e dihidrocapsaicina para algumas espécies do gênero *Capsicum*.

Amostra	Capsaicina:Dihidrocapsaicina
<i>C. annuum</i> var. <i>Annuum</i>	1:1
<i>C. frutescens</i>	2:1
<i>C. baccatum</i> var. <i>Pendulum</i> (*)	2:1
<i>C. pubescens</i>	1:1,7

(\*) Exceção: uma amostra variou de 1:1,2 a 1:1,9.

Fonte: Govindarajan, 1985.

Embora não sejam definitivos, esses estudos quimiotaxonômicos revelam uma interessante correlação, também visível nos resultados expostos na Tabela 2. O resultado do somatório de capsaicina e dihidrocapsaicina nas amostras analisadas varia bastante entre os grupos e, mesmo, entre as amostras dentro de cada grupo. O resultado da relação capsaicina/dihidrocapsaicina, entretanto, torna evidente a distinção entre os grupos de frutos morfológicamente diferentes. Entre as amostras cujos frutos tem formato fusiforme oblongo, pode-se notar inclusive variação entre os grupos de diferentes dimensões. Para as amostras de pimenta malagueta, classificadas seguramente como *C. frutescens*, os resultados encontrados estão em acordo com os dados da literatura (Govindarajan, 1985). Entretanto, os resultados encontrados para as outras amostras, que não tiveram sua classificação botânica completamente definida, havendo dúvida entre *C. frutescens* e *C. chinense*, não são passíveis de comparação com os dados de literatura que não incluem *C. chinense*.

As origens distintas das amostras Dedo de Moça (Paraná e Bahia) reforçam a possibilidade de influência ambiental nas diferenças encontradas nos valores da relação capsaicina/dihidrocapsaicina. Já as amostras de formato ovóide ou periforme, agrupadas sob a designação Cheiro, além da diferença de origem, apresentam diferentes morfologias de frutos, portanto, alterações maiores na faixa de valores da relação capsaicina/dihidrocapsaicina podem ser esperadas.

## CONCLUSÕES

O resultado do somatório de capsaicina e dihidrocapsaicina variou de 0,30 a 0,83% nas amostras de pimenta Malagueta, de 0,16 a 0,23% nas de Dedo de Moça e de 0,29 a 0,58% nas diversas pimentas de Cheiro. Na amostra de pimenta Jalapeño, este somatório foi de apenas 0,15%. Embora o somatório não mostre a distinção entre os grupos de frutos morfológicamente diferentes, esta fica evidente no exame da relação entre os dois capsaicinóides, que varia entre os frutos de formato fusiforme oblongo de diferentes dimensões (~ 2,0:1,0 nas pimentas Malaguetas e 4,0:1,0 na pimenta Jalapeño) e chega a apresentar 7,4:1,0 nos frutos de formato ovóide ou periforme (pimentas de Cheiro).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DUCKE, A. Plantas de cultura precolombiana na Amazônia brasileira: notas sobre as espécies ou formas espontâneas que supostamente lhes teriam dado origem. **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte**, Belém, n.8, p.17, 1946.
- GOVINDARAJAN, V.S. Capsicum: production, technology, chemistry, and quality. Part 1: history, botany, cultivation, and primary processing. **CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.22, n.2, p.109-176, 1985.
- HOFFMAN, P.G.; LEGO, M.C.; GALETTO, W.G. Separation and quantitation of red pepper major heat principles by reverse-phase high-pressure liquid chromatography. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.31, n.6, p.1326-1330, 1983.
- INTERNATIONAL TRADE CENTRE UNCTAD/GATT. **Spices: a survey of the world market**. Geneva, 1982. v.1, p.48-50.
- PURSEGLOVE, J.W.; BROWN, E.G.; GREEN, C.L.; ROBBINS, S.R.J. **Spices**. London: Longman, 1981. v.1, p.331-433.
- SALZER, U.Z. The analysis of essential oils and extracts (oleoresins) from seasonings: a critical review. **CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.9, n.4, p.345-373, 1977.



WEAVER, K.M.; AWDE, D.B. Rapid high-performance liquid chromatographic method for the determination of very low capsaicin levels. **Journal of Chromatography**, v.367, n.2, p.438-442, 1986.