



## Caracterização morfoagronômica de pimentas não pungentes do gênero *Capsicum* spp., da Amazônia<sup>1</sup>

*Morphoagronomic peppers no gender pungent Capsicum spp. Amazônia*

Manoel Ronaldo Aguiar Batista<sup>\*2</sup>, Danilo Fernandes da Silva Filho<sup>3</sup>

**Resumo** - Estudos de divergência genética geram informações úteis que possibilitam o monitoramento de bancos de germoplasmas. Por isso, são importantes para fins de conservação de recursos genéticos e para o conhecimento da variabilidade genética das populações. Neste trabalho objetivou-se avaliar 30 subamostras (SBAs) de *Capsicum* spp., com base em descritores morfoagronômicos e genéticos. O experimento foi conduzido em 2010, na Estação Experimental de Hortaliças do INPA, em Manaus em delineamento inteiramente casualizado, com 30 tratamentos (as SBAs de *Capsicum*) e cinco repetições. A unidade experimental consistiu de cinco plantas de cada SBA, cultivadas em vasos, com capacidade para 10 dm<sup>3</sup> de substrato. As divergências genéticas foram estimadas com o uso de descritores quantitativos empregando as distâncias generalizadas de Mahalanobis (D<sup>2</sup>) como medida de dissimilaridade e agrupamentos com aplicação do método hierárquico do vizinho mais próximo. As SBAs são divergentes para todos os descritores avaliados. O uso do método hierárquico do vizinho mais próximo mostrou-se eficiente na formação dos grupos a partir de descritores morfoagronômicos. O grande número de SBAs não agrupado, a variedade de cores, de forma, de tamanho dos frutos e a arquitetura das plantas nos diferentes morfotipos encontrados demonstram ampla variabilidade fenotípica com potencial para uso dessas SBAs em programas de melhoramento genético na Amazônia.

**Palavras-chave** - Melhoramento genético. Pimenta de Cheiro. Subamostras. *Solanaceae*.

**Abstract** - Studies of genetic divergence generate useful information that allows the monitoring of germplasm banks. Therefore, they are important for the conservation of genetic resources and knowledge of the genetic variability of populations. This study characterized and evaluated 30 subsamples (SBAs) of *Capsicum* spp., based on thirteen morphoagronomic descriptors. The experiment was conducted in 2010 at the Experimental Station of Vegetables INPA, Manaus, in a completely randomized design with 30 treatments (SBAs of the *Capsicum*) and five replications. The experimental unit consisted of five plants of each SBA, grown in pots with the capacity to hold 7.5 kg of loamy and sandy soils and compost. Genetic divergences were estimated using quantitative descriptors employing the generalized Mahalanobis distances (D<sup>2</sup>) as a measure of dissimilarity and grouped with the application of the Nearest Neighbor hierarchical method of. The nearest neighbor hierarchical method was efficient in forming groups from morphological descriptors. The SBAs were divergent for all descriptors evaluated. The large number of non-clustered SBAs found in different morphotypes such as variety of color, shape, fruit size, and architecture of plants, shows a wide phenotypic variability with the potential to use these SBAs in breeding programs in the Amazon.

**Key words** - Breeding. Aromatic pepper. Subsamples. *Solanaceae*.

\*Autor para correspondência

Enviado para publicação em 15/04/2013 e aprovado em 10/03/2014

<sup>1</sup>Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor

<sup>2</sup>Mestre em Agricultura do Trópico Úmido. Coordenação Sociedade Ambiente e Saúde - CSAS do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus - AM, ronaldo@inpa.gov.br

<sup>3</sup>Pesquisador da Coordenação Sociedade Ambiente e Saúde - CSAS do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus - AM, danilo@inpa.gov.br

## Introdução

A pimenta é uma hortaliça de importante relevância econômica, porque grande parte da população mundial a consome, diariamente, *in natura*, ou industrializada nas formas de conservas, embutidos, geleias, bombons, biscoitos, patês, maionese, medicamentos e cosméticos (REIFSCHNEIDER, 2000).

As espécies do gênero *Capsicum* são produtos oriundos da agrobiodiversidade com potencial econômico para o agronegócio internacional. No entanto, para garantir a produção em escala na região amazônica e a inclusão desses produtos no mercado globalizado, é necessário a manutenção de bancos de germoplasma caracterizados que permitirão o desenvolvimento de cultivares melhoradas e a conservação da espécie (SILVA FILHO, 2009).

Na Amazônia existe grande diversidade de pimentas do gênero *Capsicum* mantidos pelos agricultores tradicionais em suas roças e sítios, e em Bancos de Germoplasmas de algumas instituições de ensino e pesquisas da região. Estes materiais são resultantes do processo de domesticação que necessitam de aprimoramento genético para fins de cultivo (NODA; NODA, 2004).

Jarret e Berke (2008) consideram que a literatura atual oferece pouca ou nenhuma informação sobre a gama de características morfológicas das espécies do gênero *Capsicum*. Para eles, seria importante fazer descrições detalhadas sobre morfotipos, disponibilidade de sementes ou registro fotográfico, ainda não realizado, sobre esses recursos genéticos. Por isso destacam a necessidade imediata da caracterização das espécies domesticadas de *Capsicum*, devido, principalmente, a ampla variabilidade existente no material genético disponível.

O emprego de características morfoagronômicas em associação a técnicas multivariadas, tem sido amplamente utilizada na quantificação da distância genética, sendo encontrado exemplos em várias culturas como trigo (MÁRIC *et al.*, 2004; BERTAN *et al.*, 2006), pimenta (TOQUICA *et al.*, 2003; ZEWDIE *et al.*, 2004; SUDRÉ *et al.*, 2005; SUDRÉ *et al.*, 2006); feijão-vagem (PEIXOTO *et al.*, 2002); aveia (KUREK *et al.*, 2002), milho (COIMBRA *et al.*, 2010), entre outras.

Neste trabalho objetivou-se caracterizar e avaliar 30 subamostras de *Capsicum* spp. não pungentes, na condição edafoclimática da Amazônia Central.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido no período de dezembro de 2009 a julho de 2010, em viveiro com cobertura plástica transparente da Estação Experimental

de Hortaliças (EEH) Dr. Alejo von der Pahlen, do INPA, localizada no km 14 da Rodovia AM 010, em Manaus, estado do Amazonas, nas coordenadas georreferenciadas de latitude 2 59'S, longitude 60 01'W e altitude de 60 metros acima do nível do mar. O clima local é caracterizado como "Afi" no esquema de Köppen, registrando 3.555,7 mm de chuva (com variação mensal de 106,7 mm em julho, mês mais seco, a 467,9 mm em novembro, mês mais chuvoso), com uma estação seca no período de julho a setembro, temperatura média anual de 26,5 °C (com variação mensal de 19 °C a 36,6 °C, entre a menor e a maior) e umidade relativa do ar de 80,9% (ANTONIO, 2009). As médias de temperatura interna da casa de vegetação registraram valores de 34 °C, oscilando entre a mínima de 22 °C e a máxima de 44 °C; as de umidade relativa registraram em média 65%, variando entre 38,4% e 91,7%.

Foram utilizadas 30 subamostras (SBAs) de sementes de diferentes procedências mantidas no Banco de Germoplasma do INPA em Manaus (Tabela 1). Considera-se subamostra a "porção de material biológico ou de componente do patrimônio genético, devidamente acompanhada de informações biológicas, químicas ou documentais que permitam a identificação da procedência e a identificação taxonômica do material" (CGEN, 2003).

A semeadura foi feita em bandejas de isopor com 72 células, preenchidas com partes iguais de solo arenoso e composto orgânico peneirado, previamente autoclavado a 120 °C à pressão de 0,5 atmosferas durante 2 horas. Foram colocadas três sementes em cada célula, e após 20 dias procedeu-se um desbaste, mantendo nas bandejas, apenas a planta com melhor desenvolvimento vegetativo.

No momento em que as mudas atingiram o vigor vegetativo recomendado para o plantio definitivo (15 cm de altura ou quatro folhas definitivas), foram transplantadas para vasos com capacidade de 10 dm<sup>3</sup>, contendo 7,5 kg de substrato, constituído de partes iguais de solos argiloso e arenoso e 3 kg de composto orgânico. Três amostras do substrato foram analisadas e apresentaram a seguinte composição química: pH em H<sub>2</sub>O, 5,7; M.O., 53 g kg<sup>-1</sup>; relação C/N, 12/1; K, 0,32 cmol kg<sup>-1</sup>; Ca, 12,08 cmol kg<sup>-1</sup>; Mg, 0,29 cmol kg<sup>-1</sup>; Al, 0,02 cmol kg<sup>-1</sup>; Fe, 6 mg kg<sup>-1</sup>; Zn, 21,1 mg kg<sup>-1</sup> e Mn, 44 mg kg<sup>-1</sup>.

O transplante das mudas foi realizado em janeiro de 2010. O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos inteiramente casualizados com trinta tratamentos (as SBAs de *Capsicum*) e cinco repetições. A unidade experimental consistiu de um vaso com uma planta.

Os sintomas de deficiências nutricionais apresentados pelas plantas foram controlados com aplicações de doses de 2 mL L<sup>-1</sup> de H<sub>2</sub>O por vaso, do produto comercial líquido contendo a fórmula 6-6-8

**Tabela 1** - Número de registro do acesso, data da armazenagem e localidades geográficas das pimentas utilizadas no experimento. INPA, Manaus – AM. 2012

**Table 1** - Registration number of access, date of storage and geographic locations of peppers used in this study. INPA, Manaus – AM. 2012

Número de Registro	Data da Armazenagem	Município de origem
1	08/2008	Anamá
2	12/2007	Apuí
3	12/2008	Benjamin Constant
4	12/2008	Canutama
5	12/2007	Carauari
6	08/2008	Codajás
7	12/2007	Eirunepé
8	12/2007	Envira
9	08/2008	Humaitá
10	08/2008	Irlanduba
11	10/2009	Iquitos
12	08/2008	Itapiranga
13A	10/2009	Letícia
13B	12/2008	Letícia
13C	10/2009	Letícia
14	10/2009	Manicoré
15A	08/2008	Novo Airão
15B	08/2008	Novo Airão
16	12/2007	Novo Aripuanã
17	08/2008	Novo Remanso
18	08/2008	Pres. Figueiredo
19	08/2008	Rio Preto da Eva
20A	11/2009	São Gabriel da Cachoeira
20B	08/2008	São Gabriel da Cachoeira
21A	10/2009	Tabatinga
21B	10/2009	Tabatinga
21C	10/2009	Tabatinga
21D	10/2009	Tabatinga
22A	04/2009	Urucará
22B	04/2009	Urucará

(%N-%P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-%K<sub>2</sub>O), via foliar, a cada 15 dias, até que os sintomas de carência nutricional desaparecessem. Limpezas manuais foram realizadas sempre que houve necessidade e as irrigações efetuadas duas vezes ao dia com regador manual. Controles fitossanitários foram realizados com pulverizações preventivas contra pragas e doenças.

As avaliações foram realizadas no viveiro e no laboratório. No viveiro foram efetuadas as observações fenológicas, identificação das espécies e mensurações da parte vegetativa das plantas. No Laboratório de Genética e Etnobiologia foram feitas as avaliações das características, baseadas em descritores recomendados pelo International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI, 1995).

Para identificação botânica das SBAs foram analisados sete descritores: número de flores por axila, posição da flor, cor da corola, cor das anteras, cor do fruto maduro, forma do fruto e constrição anelar do cálice. Os dados das flores foram tomados nas primeiras florações, com flores totalmente abertas. Os dados relativos aos frutos foram tomados com frutos maduros na primeira colheita.

O critério de classificação botânica das SBAs foi baseado em duas chaves morfológicas de identificação: 1) Chaves para identificação de campo de cinco espécies domesticadas de *Capsicum* (THOMPSON; BOWERS, 1983); 2) Pimentas do Gênero *Capsicum* no Brasil (CARVALHO *et al.*, 2006).

Na caracterização morfoagronômica das SBAs foram utilizados treze descritores. Nos descritores quantitativos foram estudados: altura da planta (AP) e largura da copa (LC), ambos medidos com trena metálica em sua maior distância, em cm, quando as plantas da parcela apresentaram frutos maduros; diâmetro do caule (DC), medida em cm, na parte média da haste abaixo da primeira bifurcação, tomada imediatamente após a primeira colheita com paquímetro digital; comprimento do fruto (CF) e diâmetro do fruto (DF), média de 10 frutos mensurados com paquímetro digital na maior distância, em cm, quando o fruto estava maduro; peso do fruto (PF), média de 10 frutos maduros, a partir da segunda colheita, pesados em balança analítica; espessura da parede do fruto (EPF), média 10 frutos maduros na segunda colheita, medidos com paquímetro digital no ponto de maior largura, em milímetros; número de frutos por planta (NFP), somatório do número de frutos obtidos em todas as colheitas realizadas; peso de frutos por planta (PFP), somatório da massa de todos os frutos colhidos; número de sementes por fruto (NSF), média de 10 frutos selecionados ao acaso; peso de 1000 sementes (PMS), por meio de contagem e pesagem em balança analítica, aproximadamente 250 sementes, posteriormente calculada a massa equivalente para 1000 sementes em gramas; tempo para florescimento (TF), número de dias contados do transplante das mudas, até o estágio que pelo menos uma planta apresentasse uma flor aberta e tempo para a frutificação (TFR), pela contagem do número de dias desde o transplante, até o estágio de maturação dos frutos na primeira ou segunda bifurcação dos ramos das plantas.

Os dados de cada descritor foram submetidos a análises de variância para verificar a existência ou não de diferenças significativas entre as SBAs, pelo teste F. Os valores médios das variáveis, PF, NFP, PFP foram transformados, para que fossem atendidos os pressupostos da referida análise. Aplicou-se a transformação  $\sqrt{(x + 0,5)}$  para a primeira característica e  $\sqrt{(x)}$  para as outras.

As análises de variância foram complementadas pelo teste de comparação de médias de Scott-Knott (1974), em nível de 5% de probabilidade.

Sobre os caracteres quantitativos procederam-se análises multivariadas, usando como medidas de dissimilaridades, as distâncias generalizadas de Mahalanobis ( $D^2$ ) (MAHALANOBIS, 1936) e o método de agrupamento pelo vizinho mais próximo.

## Resultados e discussões

Das trinta SBAs caracterizadas, uma (20A) foi identificada como *C. frutescens* L, 28 como, *C. chinense* Jacq. (93%) e a SBA 13A, não foi possível identificá-la com os recursos das chaves botânicas.

As análises de variância detectaram diferenças significativas entre as SBAs para todos os treze descritores quantitativos testados. Os coeficientes de variação estimados para os treze caracteres (Tabela 2) oscilaram de baixo a médio (0,2% a 18,2%), indicando boa precisão experimental.

Em dezenove SBAs, os diâmetros dos caules são diretamente proporcionais ao desenvolvimento da planta em altura. As SBAs 16, 20A e 18 originárias dos municípios de Novo Aripuanã, São Gabriel da Cachoeira e Presidente Figueiredo com crescimentos médios de 105,2 cm, 101,4 cm e 96,2 cm, respectivamente, se destacaram entre as demais quanto ao porte das plantas (Tabela 2).

Nas características dimensionais do fruto – CF, DF e EPF – o comprimento médio dos frutos variou de 2,24 cm a 6,02 cm; em largura, de 0,77 cm a 3,89 cm e em espessura da parede do fruto de 0,77 mm a 2,3 mm. Os frutos com maiores diâmetros em geral são mais pesados e possuem maiores espessuras de polpa, observação similar foi relatada por Silva Filho (1994), estudando variabilidade genética em populações de Cubiu (*Solanum sessiliflorum*), sugerindo que essa relação proporcional seja característica peculiar das *Solanaceas*. Tais características são importantes para a comercialização de frutos *in natura* ou nas indústrias de fabricação de molhos e frutos desidratados.

Entre os componentes de produtividade (NFP, PF, PFP) as maiores médias para número de frutos por planta foram observadas na SBA 20A (pimenta do grupo das malaguetas), oriunda de São Gabriel da Cachoeira, corroborando a afirmação de Silva Filho *et al.* (2001) de que quanto menor for o tamanho do fruto, maior será a quantidade de frutos produzida por uma pimenteira. Os frutos mais pesados foram das SBAs de *C. chinense* 21D, 21C e 21B, procedentes da região do Alto Solimões, do município de Tabatinga. A SBA 13A, não identificada taxonomicamente, em relação ao PFP, se destacou entre as demais com 843 g.planta<sup>-1</sup> desempenho 80% superior em relação à segunda maior média (470,55 g.planta<sup>-1</sup>) atingida pela SBA 3 (Tabela 2).

Entre os descritores relacionados às sementes (NSF e PMS) as SBAs 20A (*C. frutescens*) e 22B (*C. chinense*) foram as que produziram menor número de sementes (10 sementes/frutos). Entretanto, as SBAs 13C, 21D e 21C, produziram frutos com mais de 70 sementes. O caráter PMS variou de 2,5 g a 4,5 g. Duas SBAs procedentes do município de Uruará produziram frutos com sementes menos pesadas (Tabela 2).

O dendrograma formado pelo método hierárquico do vizinho mais próximo, com base nas distâncias generalizadas de Mahalanobis  $D^2$ , considerando-se o corte a uma distância genética de aproximadamente 47%, reuniu as SBAs em onze grupos (Figura 1).

O grupo I foi subdividido em dois subgrupos. O subgrupo IA foi composto pelas SBAs 14 e 22A. A altura da planta e a largura da copa destas SBAs apresentam as mesmas médias (80,6 cm x 78,6 e 74,6cm x 75,8 cm respectivamente). As plantas dessas SBAs apresentaram arquitetura em forma de “quadrado”, portanto indicadas para o agronegócio de plantas ornamentais (BOSLAND, 1993).

O subgrupo IB foi formado pelas quatro SBAs originárias da microrregião do Alto Solimões (13C, 21C, 21B e 21D) e mais outras seis SBAs de *C. chinense* (9, 6, 12, 18, 1 e 2). Esse subgrupo reuniu as SBAs com os frutos mais largos e pesados, maior espessura da polpa e maior número de sementes, características importantes para o consumo *in natura*, e na indústria de frutos desidratados (STOMMEL; BOSLAND, 2006).

O grupo II foi formado exclusivamente pela SBA 3. As plantas desta SBA produzem frutos compridos medindo até 4,87 cm com peso médio em torno de 470,5 g. O grupo III reuniu as SBAs 10 e 15A, ambas espécies *C. chinense*. Entre as principais características observadas nessas SBAs destacam-se a largura da copa, diâmetro do fruto, número de frutos por planta e número de sementes por fruto. Este caráter número de sementes por fruto

**Tabela 2** - Valores Médios das características Altura da Planta (AP), Largura da Copa (LC), Diâmetro do Caule (DC), Comprimento do Fruto (CF), Diâmetro do Fruto (DF), Peso do Fruto (PF), Espessura da Parede do Fruto (EPF), Número de Frutos por Planta (NFP), Peso de Frutos por Planta (PFP), Número de Sementes por Fruto (NSF), Peso de Mil Sementes (PMS), Tempo de floração (TFR) e Tempo de Frutificação (TF) avaliados em 30 SBAs de *Capsicum* spp. INPA, Manaus, 2013

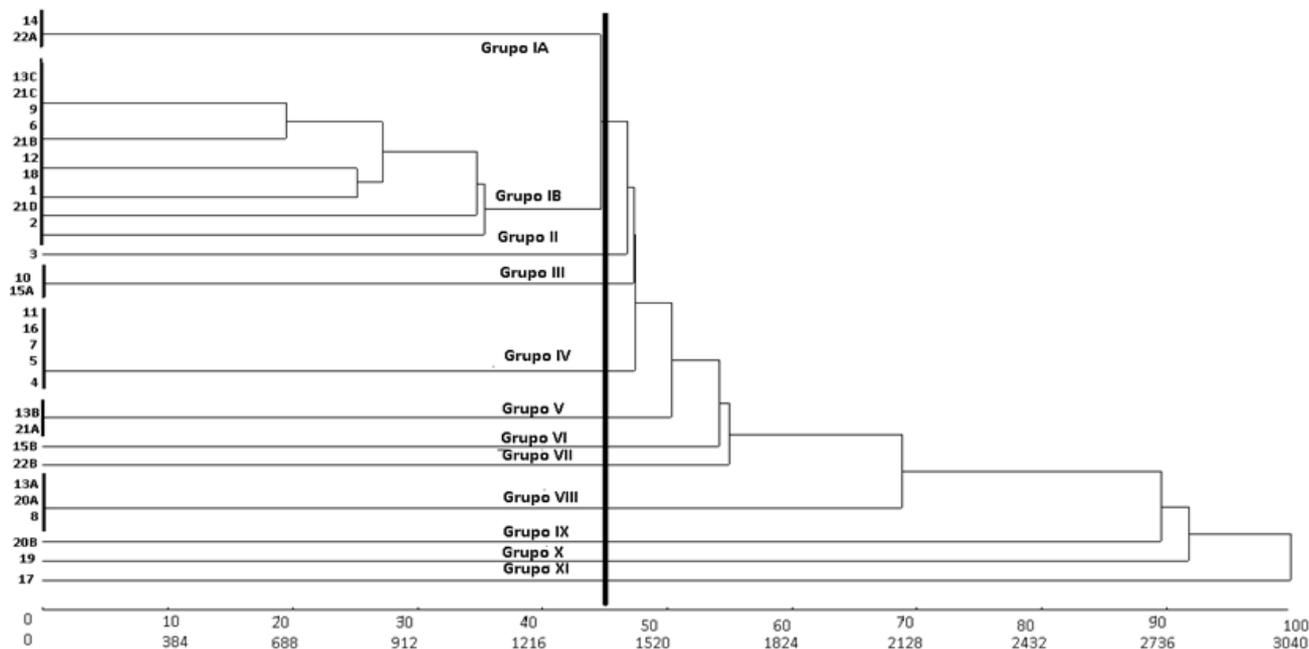
**Table 2** - Average values of plant height (PH), width Cup (LC), Diameter Stem (DC), fruit length (FL), fruit diameter (FD), fruit weight (FW), Wall Thickness fruit (EPF), number of fruits per plant (NFP), fruit weight per plant (PFP), number of seeds per fruit (NSF), thousand seeds weight (PMS), flowering time (TFR) and fruiting Time (TF) evaluated 30 SBAs of *Capsicum* spp. INPA, Manaus, 2013

SBAs	AP (cm)	LC (cm)	DC (cm)	CF (cm)	DF (cm)	P(g)	EPF (mm)	NFP (und)	PFP (g)	NSF (und)	PMS (g)	TFR (dias)	TF (dias)
1	85,2a	65,8b	2,08a	3,87d	2,33c	5,12c	1,83b	47,20d	253,30c	44,0c	3,96c	87h	68c
2	86,0a	60,4b	1,92a	5,28a	2,02c	6,57c	1,95b	22,60d	138,18d	20,2h	3,50h	82i	67d
3	80,0b	76,6a	1,92a	4,87b	2,07c	5,16c	1,52c	78,40b	470,55b	34,0e	2,90n	94f	68c
4	77,2b	70,8b	1,98a	4,01c	2,28c	5,65c	2,24a	65,40c	356,31b	32,3e	4,50a	79j	74b
5	89,2a	67,6b	2,20a	6,02a	1,87c	6,61c	1,76b	60,40c	334,08b	34,5e	3,33j	94f	68c
6	85,6a	67,4b	1,70a	5,17b	2,25c	6,00c	1,67b	33,40d	161,72d	22,8h	3,89d	121a	85a
7	86,2a	69,6b	1,78a	4,82b	1,53d	4,00d	1,52c	52,40c	247,85c	26,7g	2,53p	82i	68c
8	94,2a	87,8a	1,32b	4,70b	1,73d	4,49d	1,31c	81,80b	404,84b	31,2f	3,40i	82i	65f
9	89,8a	79,8a	0,88b	4,09c	2,03c	4,06d	1,26c	61,70c	271,51c	45,0c	3,16m	95e	74b
10	92,8a	69,0b	1,90a	3,98c	2,35c	5,75c	1,82b	64,60c	365,93b	32,7e	4,23b	80j	68c
11	75,8b	72,8b	1,84a	3,79d	2,19c	4,47d	1,62c	44,20d	229,50c	39,2d	2,96n	95e	74b
12	85,2a	57,2b	1,37b	4,11c	2,18c	5,18c	1,79b	15,00d	74,53d	29,0f	3,67g	105c	68c
13A	73,8b	71,4b	1,60a	2,91e	3,14b	9,24b	1,83b	102,00b	842,92a	38,2d	3,33j	88h	63g
13B	76,2b	83,4a	1,26b	4,92b	1,61d	4,05d	1,39c	56,85c	239,36c	26,5g	2,92n	88h	68c
13C	78,2b	80,0a	1,52b	2,24e	3,24b	7,89b	1,80b	47,40d	403,69b	76,5a	3,62g	91g	68c
14	80,6b	78,6a	1,76a	4,18c	2,18c	4,83c	1,97b	75,20b	334,26b	30,8f	3,77f	75l	68c
15A	67,4b	63,8b	1,04b	2,95e	2,13c	3,88d	1,63c	65,65c	263,19c	31,7f	3,55h	105c	85a
15B	90,4a	74,6a	1,12b	3,64d	2,31c	4,93c	1,59c	24,20d	129,19d	39,4d	3,25l	95e	74b
16	105,2a	69,8b	2,46a	5,43a	1,49d	4,20d	1,57c	58,00c	253,71c	23,0h	3,38i	88h	74b
17	91,2a	72,0b	1,70a	4,66b	2,45c	6,42c	1,61c	30,78d	159,63d	36,6d	3,75f	120b	68c
18	96,2a	85,2a	2,12a	4,75b	2,58c	7,80b	1,78b	47,40d	324,40b	31,0f	3,67g	88h	67d
19	95,4a	75,6a	2,04a	4,58c	2,37c	6,26c	1,73b	63,20c	405,22b	37,9d	3,83e	88h	74b
20A	101,4a	76,8a	2,32a	2,85e	0,77e	0,73e	0,77d	205,60a	136,41d	10,3i	3,97c	95e	67d
20B	94,6a	65,4b	2,04a	4,27c	2,14c	5,42c	1,68b	30,60d	170,87d	20,0h	3,97c	100d	74b
21A	76,6b	71,0b	1,90a	3,67d	2,18c	4,84c	1,63c	61,80c	312,51b	28,0g	3,99c	90g	67d
21B	79,8b	78,8a	1,66a	2,89e	3,89a	11,17a	1,97b	34,60d	343,41b	44,0c	3,42i	88h	66e
21C	71,6b	73,0b	1,10b	3,04e	3,41b	10,44a	1,98b	54,00c	346,87b	72,6b	3,63g	75l	62h
21D	86,6a	91,0a	1,76a	2,88e	3,64a	11,94a	2,36a	36,00d	407,27b	75,5a	3,25l	88h	74b
22A	74,6b	75,8a	1,06b	3,87d	1,53d	2,83e	1,34c	67,75c	194,90c	23h	2,75o	88h	74b
22B	54,4b	59,4b	1,10b	2,76e	1,74d	2,70e	1,68b	44,20d	84,95d	10,4i	2,85o	95e	74b
C.V. (%)	15,21	14,4	7,39	15,87	14	13,34	18,3	17,95	17,84	4,72	0,56	0,2	0,28

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem pelo teste de Scott Knott ( $P < 0,05$ ).

é relevante, porque um agricultor poderá obter lucros quando optar pela comercialização de sementes, tendo em vista que grande parte das cultivares de *Capsicum* produz poucas sementes (RUFINO; PENTEADO, 2006).

O grupo IV alocou as SBAs *C. chinense* 11, 16, 7, 5 e 4 com médias semelhantes para largura da copa e diâmetro do caule. O grupo V foi representado pelas SBAs 13B e 21A. Entre as semelhanças em suas características



**Figura 1** - Dendrograma de dissimilaridades genéticas entre 30 SBAs de *Capsicum* spp., obtido pelo método hierárquico do vizinho mais próximo, com base em 13 descritores quantitativos, utilizando-se a distância generalizada de Mahalanobis. Manaus, AM, 2013.

**Figure 1** - Dendrogram of genetic dissimilarities between 30 SBAs of *Capsicum* spp. Obtained by hierarchical nearest neighbor method, based on 13 quantitative descriptors, using the Mahalanobis distance. Manaus, AM, 2013.

foram marcantes a altura da planta, peso dos frutos, espessura da parede dos frutos, número de frutos por planta, períodos de floração e frutificação. A grande similaridade constatada nessas SBAs pode ser explicada pela suas origens geográficas: A SBA 13B é procedente da cidade de Leticia (Colômbia) e a 21A do município brasileiro de Tabatinga, vizinho ao território colombiano.

Os grupos VI e VII juntaram as SBAs 15B e 22B, respectivamente. A SBA 15B é uma planta robusta com médias altas para AP e LC, mas com médias de NFP e PFP baixas. A SBA 22B é formada por plantas de pequeno porte, produzindo frutos pequenos e com pouca semente por fruto. Pelos critérios de uso comercial é considerada promissora para o agronegócio de planta ornamental (BOSLAND, 1993).

O grupo VIII foi formado pelas SBAs 13A, 20A e 8. Nele foram identificadas espécies *C. chinense* (SBA 8), *C. frutescens* (SBA 20A) e a SBA 13A que não foi possível sua identificação com a chave taxonômica usada na classificação das demais SBAs. As SBAs 8 e 20A apresentam médias similares para altura da planta e largura da copa. As SBAs 13A e 20A são semelhantes em diâmetro do caule, comprimento do fruto, peso de mil

sementes, número de frutos por planta, tempo de floração e frutificação. Nesse grupo foi observada a SBA com menor diâmetro do fruto, menor espessura da parede do fruto, menor peso do fruto, menor número de sementes por fruto. A maior produção de frutos por planta foi registrada na SBA 20A.

Os grupos IX, X e XI foram formados, respectivamente, pelas SBAs 20B, 19 e 17. A SBA 20B foi incluída entre aquelas que obtiveram menores médias para peso de mil sementes. A SBA 19 tem oito valores de médias intermediários: CF, DF, PF, EPF, NFP, PFP, NSF e PMS. A SBA 17 com estágio de maturação dos frutos aos 120 dias foi considerada aquela de frutificação tardia. Por essa característica marcante foi considerada como mais distante geneticamente entre todas as subamostras avaliadas.

Os resultados com essas subamostras de *Capsicum* indicam a possibilidade de aproveitar a base genética dessas pimenteiras para produção de pimentas comerciais, praticando o cruzamento das SBA 19 com as SBAs 13C, 21B, 21C e 21D do grupo IB. Além das distâncias genéticas consideráveis, produzem frutos maiores, pesados, boa espessura da polpa e bom número de sementes por fruto, fato interessante para o agronegócio de sementes.

No geral, essa análise preliminar das SBAs de *Capsicum* mostrou que é possível estudar a variabilidade genética com base em caracteres morfoagronômicos, considerando-se a dispersão delas na formação de grupos, em maior parte coerentes, contendo características comuns intergrupos e divergentes entre grupos, permitindo ao melhorista optar pelas características desejáveis de acordo com a sua necessidade. Pickergill (1997) considera que para o melhorista a distinção entre tipos, talvez seja mais interessante que a distinção entre táxons, propriamente dito, devido à facilidade de permuta de genes.

O agrupamento formado deixou isolados 20% das SBAs. Uma parte das SBAs não agrupada, a variedade de cores, formas, tamanho dos frutos e arquitetura de plantas observadas nos diferentes morfotipos dessas pimentas, demonstra existência de uma ampla variabilidade genética entre elas. Tais informações permitem o uso desses genótipos em programas de melhoramento da espécie, subsidiando estratégias de conservação desses recursos genéticos de pimentas da Amazônia.

## Conclusões

O uso do método hierárquico do Vizinheiro Mais Próximo mostrou-se eficiente em agrupar as 30 SBAs de pimentas, a partir de descritores morfoagronômicos.

Os genótipos 13C, 21B, 21C e 21D cruzados com genótipo 19 e genótipo 20A cruzados com 21D serão promissores para incremento de variabilidade genética se usados como progenitores em programa de melhoramento desses recursos genéticos da Amazônia.

Os 30 acessos analisados foram divergentes, possuindo variabilidade genética, o que potencializa seu uso em programas de melhoramento genético das pimentas não pungentes da Amazônia.

## Literatura científica citada

- ANTONIO, I. C. 2009. Boletim agrometeorológico. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, 200. 28p.
- BERTAN, I.; CARVALHO, F. I. F. de ; OLIVEIRA, A. C. de; VIEIRA, E. V.; HARTWIG I.; SILVA, J. A. G. da; SHIMIDT, D. A. M.; VALÉRIO, I. P.; BUSATO, C. C.; RIBEIRO, G. Comparação de métodos de agrupamento na representação da distância morfológica entre genótipos de trigo. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 12, n. 3, p. 279-286, 2006.
- BOSLAND, P. W. Breeding for quality *Capsicum*. **Capsicum and Egplant Newsletter**, v. 12, p. 25-31, 1993.
- CARVALHO, S. I. C.; BIANCHETTI, L. B.; RIBEIRO, C. S. C.; LOPES, C. A. Pimentas do gênero *Capsicum* no Brasil. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2006. 27p.
- CGEN. Conselho de Gestão do Patrimônio Genético. Orientação técnica nº 2, de 30 de outubro de 2003. Disponível em <http://www.cnpq.br/documents/10157/ca38bcf2-a627.4e27-8bd2-dc102baa0d4c>. Acesso em 08/02/2014.
- COIMBRA, R. R.; MIRANDA, G. V.; CRUZ, C. D.; DE MELO, A. V.; ECKERT, F. R. Caracterização e divergência genética de populações de milho resgatadas do Sudeste de Minas Gerais. **Ciência Agrônômica**, v. 41, n. 1, p. 159-166, 2010.
- IPGRI. Descriptors for *Capsicum* (*Capsicum* spp.). International Plant Genetic Resources Institute. Rome, Italy, 1995. 49p.
- JARRET, R. L.; BERKE, T. Variation for fruit Morphological characteristics in a *Capsicum chinense* Jack. Germplasm collection. **HortScience**, v. 43, n.6, p. 1694-1697, 2008.
- KUREK, A. J.; CARVALHO, F. I. F.; CRUZ, P. J.; LORENCETTI, C.; CARGNIN, A.; SIMIONI, D. Variabilidade em genótipos fixos de aveia branca estimada através de caracteres morfológicos. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 8, n.1, p. 13-17, 2002.
- KUREK, A. J.; CARVALHO, F. I. F.; CRUZ, P. J.; LORENCETTI, C.; CARGNIN, A.; SIMIONI, D. MAHALANOBIS, P. C. On the generalized distance in statistc. Proceedings of the National Institute of Sciences of India, v. 2, n.1, p. 49-55, 1936.
- MÁRIC, S.; BOLARÍC, S.; MARTIN, C. I. C. J.; PEJÍC, I.; KOZUMPLINK, V. Genetic diversity of hexaploid wheat cultivars estimated by RAPD markers, morphological traits and coefficients of parentage. **Plant Breeding**, v. 123, n. 4 p. 366-369, 2004.
- NODA, H.; NODA, S. N. Conservação e melhoramento in situ: Contribuindo para a preservação do conhecimento tradicional. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n.2, p. 13-18, 2004.
- PEIXOTO, N.; BRAZ, L. T.; BANZATTO, D. A.; MORAES, E. A.; MOREIRA, F. M. Características agrônômicas, produtividade, qualidade de vagens e divergência genética em feijão-vagem de crescimento indeterminado. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 3, p. 447-451, 2002.
- PICKERSGILL, B. Genetic resources and breeding of *Capsicum* spp. **Euphytica**, v. 96, n. 1, p. 129-133, 1997.
- REIFSCHNEIDER, F. J. B. Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil. Embrapa-Hortaliças, Brasília, 2000. 113 p.
- RUFINO, J. L. S.; PENTEADO, D. C. S. Importância econômica, perspectivas e potencialidades do mercado para pimenta. **Informe Agropecuário**, v.27, p.7-15, 2006.
- SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. Cluster analysis methods for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v. 30 507-512, 1974.
- SILVA FILHO, D. F. Domesticação e melhoramento de hortaliças nativas amazônicas. In: BORÉM, A.; LOPES, M. T. G.; CLEMENT, C. R. (Eds) Domesticação e melhoramento: espécies amazônicas. Viçosa, MG. p. 461- 486, 2009.
- SILVA FILHO D. F. ; OLIVEIRA, M. C.; MARTINS, L. H. P.; NODA, H.; MACHADO, F. M. Diversidade fenotípica em pimenteiras cultivadas na Amazônia. 2001. Disponível em<<http://www.abhorticultura.com.br/Biblioteca/Default.asp?id=3880>> acesso em 10/01/2010.

SILVA FILHO, D. F. Variabilidade genética em 29 populações de Cubiu (*Solanum tojiro* HUMBL. & BONPL. Solanaceae) avaliada na Zona da Mata de Pernambuco, 1994. 80 f. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético de Plantas), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE.

STOMMEL, E. C.; BOSLAND, P. W. Ornamental pepper, *Capsicum annuum*. In: Anderson, N. Flower Breeding and Genetics: Issues, Challenges and opportunities for the 21<sup>st</sup> Century, Netherlands: Springer. P. 561-599. 2006.

SUDRÉ, C. P.; RODRIGUES, R.; RIVA, E. M.; KARASAWA, M.; AMARAL JÚNIOR, A. T. Divergência genética entre acessos de pimenta e pimentão utilizando técnicas multivariadas. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 22-27, 2005.

SUDRÉ, C. P.; CRUZ, C. D.; RODRIGUES, R.; RIVA, E. M.; AMARAL JÚNIOR, A. T.; SILVA, D. J. H.; PEREIRA, T. N. S. Variáveis multicategóricas na determinação da divergência genética entre acessos de pimenta e pimentão. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 1, p. 88-93, 2006.

THOMPSON, B; BOWERS, B. Keys for field identification of the five domesticated species of *Capsicum*. In: Genetic Resources of *Capsicum*, International Board for Plant Genetic Resources. Appendix II, p. 2, 1983.

TOQUICA, S. P.; RODRÍGUEZ, F.; MARTÍNEZ, E.; DUQUE, M. C.; TOHME J. Molecular characterization by AFLPs of *Capsicum* germplasm from the Amazon department in Colombia. **Genetic Resources and Crop Evolution**. v. 50, n. 6, p. 639-647, 2003.

ZEWDIE, Y.; TONG, N.; BOSLAND, P. Establishing a core collection of *Capsicum* using a cluster analysis with enlightened selection of accessions. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 51, p. 147-151, 2004.