

21828



UFAM

**Universidade Federal do Amazonas
Faculdade de Ciências Agrárias
Curso de Agronomia**



AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DE ACESSOS DE CAPSICUM
sp. NAS CONDIÇÕES DE MANAUS - AM

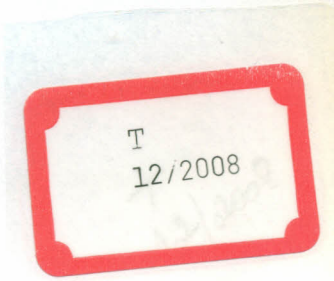
**AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DE ACESSOS DE CAPSICUM
sp. NAS CONDIÇÕES DE MANAUS - AM**

Recebido em 24/03/08
[Handwritten Signature]

João Vieira do Bomfim Netto

MANAUS

2008



**Universidade Federal do Amazonas
Faculdade de Ciências Agrárias
Curso de Agronomia**

João Vieira do Bomfim Netto

**AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DE ACESSOS DE *CAPSICUM*
sp. NAS CONDIÇÕES DE MANAUS - AM**

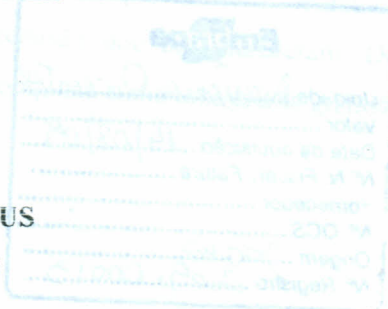
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do colegiado do Curso de Agronomia como parte do requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo pela Faculdade de Ciências Agrárias – FCA, da Universidade Federal do Amazonas - UFAM.

Orientador: Dr. Francisco Célio Maia Chaves

Co-orientador: Prof. Dr. Ernesto Oliveira Serra Pinto

MANAUS

2008



AGRADECIMENTOS

Agradeço profundamente a Deus, por permitir que eu chegasse a esta etapa da minha vida em qualquer instante. Obrigado pela vida, pelo amor e pela esperança.

Agradeço aos meus familiares que me deram um carinho e uma atenção especiais, em especial a meus pais, José Ronaldo e Dilma Maria, irmã, Cibelle, irmã e irmãos.

Agradeço especialmente a minha esposa por ser a minha inspiração e a minha vida. Antonia Lima de Sá, por estar sempre ao meu lado sempre ajudando, compreendendo, compreendendo e incentivando, e por ser a minha companheira de vida. Meu filho de coração, o menino João Mário Silva de Souza.

Agradeço aos amigos e colegas que me ajudaram, apoiaram e se dedicaram ao meu bem. Inácio Macedo, Liliane Oliveira, Daniel Almeida, Silvan Roberto, Heitor, Paulo, Marcelo, Eduardo Almeida, Ernesto, Paulo, Wagner, Carlos, Roberto, Alan, Bruno, Marcelo, Marcelo, Vilagelin, Tatiene, Dantes, Dargola.

Agradeço aos professores e orientadores pela orientação e apoio, e também pelo empenho de vencer os desafios.

Aos meus pais, por terem dedicado suas vidas a mim, pelo intenso estímulo, apoio e compreensão que me ofereceram. Dedico-lhes essa conquista como uma eterna gratidão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, Único ser capaz de nos proteger e incentivar a todo e qualquer instante. Obrigado pela vida, saber e aprendizado.

Agradeço aos meus familiares que me fortaleceram durante a caminhada até aqui, em especial a meus pais, José Raimundo e Rosa Maria, irmã, Giselle Katiane.

Agradeço especialmente a minha esposa e companheira de todas as batalhas da vida Antônia Lima da Silva, por estar sempre ao meu lado sempre ajudando, compreendendo, estimulando e incentivando, e por ter me presenteado com um filho o fruto de nosso relacionamento João Murilo Silva do Bomfim.

Agradeço aos amigos pelos momentos de lutas, conquistas e companheirismo, em especial, Januário Macedo, Liliane Oliveira, Daniel Azevedo, Silfran Rogério, Hélio Sabino, Daniel Paixão, Eduardo Almeida, Ernesto Pinto, Maurício Veloso, Kildere Alex, Erica Souza, Lucifrancey Vilagelin, Tatiana Dantas. Obrigada.

Agradeço aos professores e orientadores pelo conhecimento transmitido e o ensinamento de vencer obstáculos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Vista geral do experimento de <i>Capsicum</i> sp	24
Figura 2. Vista da estrutura para o tutoramento das plantas de <i>Capsicum</i> sp	26
Figura 3. A - Planta do acesso SAKATA; B - Fruto do acesso SAKATA	27
Figura 4. A - Planta do acesso CNPH 0972; B - Fruto do acesso CNPH 0972	28
Figura 5. Planta do acesso CNPH 3221 (A) e planta do acesso SAKATA (B)	29
Figura 6. A - Fruto do acesso CNPH 0746; B - Planta do acesso CNPH 0746	29
Figura 7. A - Planta do acesso CNPH 3221; B – Fruto do acesso CNPH 3221	30

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Procedência de acessos de pimenta (<i>Capsicum</i> sp.).....	25
Tabela 2. Percentual de germinação (%) entre acessos de pimenta (<i>Capsicum</i> sp.) semeadas em sacos plásticos e bandejas de germinação	27
Tabela 3. Altura e diâmetro dos acessos de pimenta	28
Tabela 4. Peso fresco, peso seco, comprimento e diâmetro de frutos dos acessos de pimenta (<i>Capsicum</i> sp).....	30
Tabela 5. Número de sementes/fruto, peso de sementes/fruto e peso de 1000 sementes dos acessos de pimenta (<i>Capsicum</i> sp).....	31

4.3 Produção de sementes 27

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO 27

6. CONCLUSÃO 32

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 33

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	13
3. REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1. O gênero <i>Capsicum sp.</i>	14
3.2. Origem e domesticação	16
3.3. Importância econômica	18
3. MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1. Localização do experimento	24
3.2. Material abvaliado	24
4.3. Produção de mudas	25
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
6. CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

RESUMO

As pimentas e pimentões são plantas autógamas, que pertencem à família Solanaceae e são do gênero *Capsicum*, que agrupam 20-25 espécies classificadas de acordo com o nível de domesticação. Esse gênero é originário das regiões tropicas da América Latina e do Brasil e possui ampla diversidade. Este trabalho teve como objetivo avaliar agronomicamente 6 materiais CNPH0972; CNPH3221; CNPH3696; CNPH0746, CNPH0193; SAKATA nas condições de Manaus – AM. O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, que apresenta Latossolo Amarelo e clima tropical, localizada o Km 29 da Rodovia AM – 010, Manaus – AM. Adotou-se o delineamento experimental blocos ao acaso, com 6 tratamentos e 4 repetições e espaçamento de 0,80 m entre plantas e 1,0 m entre fileiras. Os melhores índices de germinação foram observados nos materiais CNPH0746 e SAKATA. Para os atributos como altura das plantas e diâmetros dos frutos, e quantidades de sementes os melhores resultados foram CNPH3221, CNPH0746 e SAKATA.

INTRODUÇÃO

As pimentas do Gênero *Capsicum* foram apresentadas ao mundo europeu, no século XV, pelos colonizadores que estiveram nas Américas e aqui conheceram estas pimentas mais picantes e muito utilizadas pelos nativos, que rapidamente substituíram muito dos usos restritos à pimenta-do-reino, pertencente ao gênero *Piper*. Hoje, estas pimentas estão enraizadas na cultura culinária de muitos países, tais como a China, Coréia e a Tailândia. Dentre as curiosidades destas plantas está o alto teor de vitamina C que é encontrado nas pimentas-doces e pimentões, chegando até a 340 miligramas por 100 gramas, enquanto que as laranjas apresentam 41 miligramas para cada 100 gramas (HORTIINFORME, 2002).

Dentre as diversas utilidades do Gênero *Capsicum*, merece destaque a sua utilização na Medicina Natural. Estudos já constataram que o uso das substâncias extraídas dos *Capsicum* como a capsaicina, vem sendo utilizadas na medicina há muito tempo pelos Ameríndios (povos antigos da América do Sul e do México), como redutor dos lipídios, controlador da hipertensão, analgésicos, antiinflamatórios, afrodisíaco, dentre outras utilidades. Proteínas, glicídios, lipídios, minerais, vitaminas e celulose estão presentes em quantidades variáveis em diferentes tipos de *Capsicum*, que quando ingeridos adequadamente em dietas, asseguram a manutenção das funções do organismo, servindo como fonte de energia, vitamina C, carotenóides e vitamina E são tipos de antioxidantes naturais encontrados nos frutos de *Capsicum*. Estes tem um papel importante na nutrição, pois previnem contra doenças cardiovasculares, mal-de-Parkinson, Alzheimer e câncer, por capturarem os radicais livres. O teor de antioxidante varia para cada tipo de *Capsicum* (REIFSCHNEIDER, 2000).

As pimentas são um grupo de espécies botânicas dentro da família das solanáceas com características próprias, geralmente associadas ao sabor picante devido à sua pungência. Existem as pimentas que não apresentam este sabor picante, são as chamadas pimentas-doces, que pertencem a mesma espécie botânica do pimentão (*Capsicum annuum*). A conhecida

pungência das pimentas é devido à produção de alcalóides, mais especificamente a dois capsaicinóides: a capsaicina e a diidrocapsaicina, encontradas em maior quantidade na placenta e nas sementes e, em menor quantidade no pericarpo. Os teores de capsaicinóides variam entre 0,0; 0,05; 0,2; 0,48 e 1,22%, para as doces, baixa, média, alta e muito alta pungência, respectivamente (REIFSCHNEIDER, 2000). As pimenteiras são solanáceas originárias de regiões latino americanas de clima tipicamente tropical, sendo mais exigentes que o pimentão em temperaturas mais elevadas (FILGUEIRA, 1982).

A pungência devido a presença dos capsaicinóides é uma característica associada a um gene dominante, "C", resultado dos primeiros estudos genéticos (DESHPANDE, 1935 e GREENLEAF 1952, citados por BLUM et al., 2002), as plantas homozigóticas recessivas para "c" não apresentam pungência. As primeiras cultivares brasileiras de pimentões e pimentas doces derivaram possivelmente das populações introduzidas da Espanha e Itália na década de 20 do século passado em Mogi das Cruzes e Suzano, ambas cidades do Estado de São Paulo, Brasil (SOUZA & CASALI, 1984 e PEIXOTO *et al.*, 1995, citados por ECHER & COSTA, 2002).

No Estado do Amazonas, aumentou nos últimos anos o consumo e a produção de pimentão. Os produtores têm encontrado sérias dificuldades no processo produtivo principalmente as relacionadas à escolha da variedade de plantio. As variedades não contemplam as exigências climáticas da Amazônia e apresentam problemas que aumentam o custo de produção. A produção no Estado não atende grande parte da demanda, a qual é suprida com a importação de outras regiões, principalmente de Brasília (MEDINA, 2000).

Alguns produtores de pimenta-doce do Estado do Amazonas estão utilizando sementes para o plantio provenientes de frutos colhidos em áreas de produção, e com isto os plantios estão perdendo a sua uniformidade de maturação e produtividade e as características desejáveis de ausência de pungência. Uma das alternativas para superar este problema é a

introdução de materiais/aceessos desenvolvidos em outras regiões para serem comparados com os existentes locais, visando aumentar a oferta de pimenta-doce, visto que ao lado do pimentão se constitui nas principais solanáceas cultivadas e comercializadas no entorno da Grande Manaus – AM. Faz-se necessário um trabalho de avaliação de materiais para recomendar quais são os que apresentam melhor adaptabilidade às condições de Manaus - AM, produtividade e precocidade de produção.

Adaptar e avaliar material para a cultura produtora da região

Acompanhar o desenvolvimento das plantas

avaliar o crescimento e o rendimento das plantas durante o tempo dos frutos

Produção de sementes

2. OBJETIVOS

2.1. Gerais

Avaliar agronomicamente materiais de *Capsicum* sp. nas condições de Manaus – AM.

2.2. Específicos

Adaptar e validar materiais para a cadeia produtiva da região:

Acompanhar o desenvolvimento das plantas;

Avaliar parâmetros como altura das plantas, diâmetro e peso dos frutos;

Produção de sementes.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. O gênero *Capsicum* sp.

Segundo alguns autores, o nome científico *Capsicum* deriva do grego kapso (picar) e a palavra pimenta derivada do latim pigmenta, plural de pigmentum, corante (NUEZ et al., 1996).

O gênero pertencente à família *Solanaceae*, tribo *Solaneae*, subtribo *Solaninae* e é economicamente um dos mais importantes desta família. O número de espécies descrito varia entre os autores, sendo cerca de 25 (CARVALHO et al., 2003). Porém todos eles concordam com a existência de 5 espécies domesticadas e largamente cultivadas e utilizadas pelo homem: *Capsicum annuum* var. *annuum* (pimentão), *Capsicum baccatum* var. *pendulum* (Wild) (pimenta dedo-de-moça), *Capsicum chinense* Jacq. (pimenta de cheiro), *Capsicum frutescens* L. (pimenta malagueta) e *Capsicum pubescens* Rui e Pavon. Destas, apenas *C. pubescens* não é cultivada no Brasil, as demais espécies são semi-domesticadas e silvestres. Recentes explorações indicam que esse número poderá aumentar. Contudo elas são, ainda pouco exploradas (REIFSHNEIDER, 2000).

O gênero *Capsicum* tem sido alvo de grande interesse de taxonomistas e melhoristas, em razão das grandes oportunidades que oferece estudos genético-taxonômico (COCHRAN e DEMPSEY, 1996, citado por SOUZA, 1987).

A relação entre as espécies de *Capsicum* baseia-se na morfologia e na compatibilidade de cruzamentos interespecíficos. Porém, no conceito de Esbaugh (1963) a taxonomia e a evolução nesse gênero não seriam assim tão fáceis, em razão do grande número de espécies cultivadas, semicultivadas e da variação intraespecífica ser maior do que a interespecífica. É possível que essa variação tenha sido referida aos aspectos de frutos apenas.

Capsicum annuum são plantas de fácil cultivo, vigorosas e de ótima produtividade,

cujos frutos são de formato alongado e uniforme, sabor doce e coloração verde-intensa, vermelhos, amarelos e brilhantes na fase de colheita. A colheita pode iniciar-se aos 120 dias após a sementeira. Apresenta flores solitárias, corola branca e sem manchas difusas na base da pétala, é a espécie mais domesticada, cultivada e que apresenta maior variabilidade sendo representada por pimentões e pimenta (REIFSCHNEIDER et al., 1998)

Capsicum chinense é a mais brasileira das espécies domesticadas e caracteriza-se pelo aroma acentuado dos seus frutos. Há tipos varietais desta espécie com frutos extremamente picantes, como a pimenta "Habanero", muito popular no México. No Brasil as mais conhecidas são as pimentas de cheiro, Bode, Cumari do Pará, Murici, Murupi, entre outras. Há também dentro da espécie, uma expressiva variabilidade de formatos e cores de frutos. A pimenta de cheiro que predomina na região Norte do país, na realidade pode ser considerada um grupo em razão da expressiva e bela variabilidade no formato e cor dos frutos (RIBEIRO, 2003).

Os frutos são geralmente pendentes, persistentes, com polpa firme, e são encontrados em tom amarelo leitoso, amarelo-claro, amarelo-forte, alaranjado, salmão, vermelho e até preto e predomina no Nordeste, Norte e Centro-Oeste do Brasil. As flores se apresentam em número de duas a cinco por nó (raramente solitárias). Na antese, os pedicelos são geralmente inclinados ou pendentes, porém, podem se apresentar eretos. A corola é branca esverdeada sem manchas (raramente branca ou com manchas púrpuras) e com lóbulos planos (que não se dobram). As anteras são geralmente azuis, roxas ou violetas. Os cálices dos frutos maduros são pouco dentados e, tipicamente, apresentam uma constrição anelar na junção com o pedicelo. As sementes são cor de palha (SILVA e SOUZA, 2005).

3.2. Origem e domesticação

As espécies de *Capsicum* selvagens e cultivadas têm suas origens na América, particularmente na América do Sul. Existe concordância geral quanto à origem de *Capsicum* no Novo Mundo. A falta de referências até o descobrimento das Américas, os registros arqueológicos de antigas civilizações americanas, a multiplicidade de usos feita por esses povos e o registro botânico de inúmeras espécies silvestres do gênero apenas na América do Sul servem de embasamento para esta afirmação (REIFSCHNEIDER, 2000).

Evidências arqueológicas encontradas no México e Peru indicam a utilização de espécies deste gênero pelas civilizações antigas de 5000 anos a.C. e 7.000 anos a.C. Estas espécies foram levadas para o Velho Mundo pelos primeiros exploradores, sendo introduzidas na Espanha por Cristóvão Colombo, em 1493 (ANDREWS, 1984).

Estudos da sequência de domesticação de plantas no Peru mostraram mudanças culturais que refletiram mudanças nas plantas cultivadas. Achados arqueológicos nos sítios de Huaca Prieta e Punta Grande, no Peru, mostram que as primeiras espécies a serem cultivadas foram de *C. baccatum*, presente desde a ocupação humana e foi gradualmente melhorada por seleção (PICKERSGILL, 1969). Escavações em Yarinacocha indicam que populações humanas sedentárias praticavam agricultura na montanha, possivelmente 2.000 anos a.C., e *C. chinense* teria sido a próxima espécie a ser domesticada nos Andes, pelos agricultores da floresta tropical.

As rotas de navegação (1542-1600) permitiram que uma ampla distribuição do gênero *Capsicum* ocorresse da Região Mediterrânea para a Inglaterra em 1548 e para a Europa Central, onde tiveram uma aceitação imediata. Em 1585, os portugueses levaram variedades de *Capsicum* do Brasil para as Índias, onde foram prontamente adotadas, sendo que o cultivo dessas espécies foi registrado, posteriormente na China, no ano de 1700. Após sua introdução na Europa, *Capsicum* foi disperso por várias partes do mundo, sendo também

introduzido na América do Norte (ANDREWS, 1984).

O Brasil é um centro de diversidade do gênero *Capsicum*, pois aqui encontram-se representantes de todos os níveis de domesticação e são conhecidas mais de 20 espécies. O México e a Bacia Amazônica representam, respectivamente, os principais centros de diversidade de *Capsicum chinense* e *Capsicum annuum*. As pimentas e os pimentões são cultivados tanto em regiões de clima quente quanto nas de clima frio (CARVALHO, 2003).

Recentes explorações indicam que o número de espécies poderá ainda aumentar. Contudo elas são, ainda, pouco exploradas. Diversos relatos dos exploradores do Brasil Colonial afirmam que as pimentas eram largamente cultivadas e pertencentes à dieta das populações indígenas. Cabral fez algumas descrições que eram provavelmente de pimentas já domesticadas, que provavelmente foram aqui introduzidas a partir dos centros de diversidades andinos, pois foi descrita uma grande gama de forma e de cores. As tribos brasileiras continuaram cultivando e selecionando as variedades de pimentas o que resultou na criação de novos tipos morfológicos, o que acabou tornando o Brasil um grande centro de diversidade (REIFSCHNEIDER, 2000).

Muitas das espécies cultivadas de *Capsicum* são extremamente variáveis. Pimentões, pápricas e cayenne são todas formas de uma única espécie, *C. annuum*. As outras três espécies cultivadas, *C. baccatum*, *C. chinense* e *C. pubescens*, são ainda cultivadas em amplos espaços na América do Sul, que é o centro de origem desse gênero.

Várias mudanças ocorreram nas espécies de *Capsicum* em função da domesticação. Pimentas e pimentões selvagens apresentam frutos pequenos, eretos, vermelhos, pungentes e decíduos. Suas sementes são dispersas por pássaros que são atraídos pela cor dos frutos expostos.

Sob cultivo, uma das primeiras mudanças que ocorreu foi a perda do mecanismo de dispersão. Uma vez que o homem plantou as sementes, ele selecionou, consciente ou

inconscientemente, para frutos não decíduos, que permanecem nas plantas até serem colhidos. Além disso, o caráter fruto decíduo é dominante e fácil de ser eliminado por seleção. A posição do fruto mudou de ereto para pendente, talvez como consequência do aumento no tamanho e peso dos frutos nas formas cultivadas, ou para proteger as plantas contra danos por pássaros, uma vez que frutos pendentes se escondem mais facilmente na folhagem (PICKERSGILL, 1971).

Tamanho, forma e cor dos frutos variaram bastante sob seleção humana levando a generalização de que, a variabilidade é maior, na parte da planta que é economicamente importante. Frutos vermelhos, laranja, amarelo e marrom se desenvolveram independentemente em todas as formas cultivadas e tiveram uma variação paralela também na forma. Outro efeito da domesticação foi o aumento da autopolinização (PICKERSGILL, 1971). Achados arqueológicos no Peru confirmam as mudanças ocorridas em *Capsicum* (REIFSCHNEIDER, 2000). A autoincompatibilidade observada neste gênero está restrita, a apenas algumas espécies ou exemplares centralizadas na Bolívia e em áreas adjacentes. É do tipo gametofítica, ocorrendo apenas em espécies selvagens e não cultivadas. Uma vez que a autopolinização foi estabelecida, vários tipos distintos podem crescer em uma mesma área sem perder sua identidade por intercruzamento (PICKERSGILL, 1991)

Capsicum chinense é provavelmente a espécie mais importante cultivada ao leste dos Andes e sua área de maior diversidade é a Bacia Amazônica (REIFSCHNEIDER, 2000).

3.3. Importância econômica

As pimentas e pimentões do gênero *Capsicum* destacam-se como importantes produtos do agronegócio brasileiro. Pode-se dizer, sem exagero, que as perspectivas e as potencialidades deste mercado é praticamente ilimitada pela versatilidade de suas aplicações.

Atualmente, são consumidas por um quarto da população mundial, principalmente

como condimentos. Além disso, representam um importante nicho de mercado para a agricultura brasileira e para as indústrias alimentícia, farmacêutica, cosmética e ornamental (CARVALHO, 1984).

Dentre os maiores produtores mundiais destacam-se: Turquia (25% de toda produção da Costa do mediterrâneo), Espanha e Itália (30% da produção desta região). Outro grande produtor é a China que produz 25% do total mundial. Seguem Nigéria, México, Indonésia e Estados Unidos (FAO, 2003).

Anualmente, cerca de 12.000 hectares são cultivados com pimentões no Brasil, com produção aproximada de 280.000 toneladas de frutos. Todos os estados brasileiros produzem esta solanácea, porém a maior produção está concentrada nos estados de São Paulo e Minas Gerais, que são responsáveis pelo plantio de 5.000 ha e produção de 120.000 toneladas. Somente o mercado de sementes movimenta US\$ 1,5 milhão (RIBEIRO e CRUZ, 2003).

Para as pimentas estima-se que são cultivadas anualmente 2.000 ha, em todas as regiões brasileiras, destinadas aos mais diversos fins e sua produtividade média é de 4 a 10 toneladas por ha (FILGUEIRA, 2001).

A crescente demanda do mercado, estimado em 80 milhões de reais ao ano, tem impulsionado o aumento da área cultivada e o estabelecimento de agroindústrias, tornando o agronegócio de pimentas (doces e picantes) e pimentões um dos mais importantes do país (RIBEIRO, 2004).

Esse mercado pode ser dividido de acordo com o objetivo da produção (consumo interno ou exportação) e forma de apresentação do produto (*in natura* ou processado), além de plantas ornamentais (RIBEIRO, 2004). Praticamente toda a produção destinada à exportação é na forma processada, enquanto para o mercado interno tanto as formas processadas como *in natura* (pimentas sem processamento) são importantes (HENZ, 2004).

O mercado para as pimentas *in natura* é fortemente influenciado pelos hábitos alimentares de cada região do Brasil e são parte importante de vários pratos tradicionais. Já o mercado de pimentas processadas é explorado por todos os tipos de empresas, desde familiares ou de pequeno porte até grandes empresas processadoras especializadas em derivados de *Capsicum* para exportação (HENZ, 2004).

Existe um grande número de pequenos processadores familiares ou de pequeno porte que fazem conservas de pimentas em garrafas de vidro com 150ml, praticamente um padrão de mercado, e que comercializam diretamente para os consumidores em feiras-livres, mercados de beira de estrada, pequenos estabelecimentos comerciais e eventualmente atacadistas (HENZ, 2004).

Em razão da elevada capacidade de geração de emprego e renda, principalmente para os pequenos produtores, as pimentas *Capsicum* posicionam-se dentro da agricultura brasileira como culturas de elevada importância socioeconômica (VILELA, 2004).

Sendo recomendado para agricultura familiar como alternativa de diversificação da produção. A exploração de pimentas *Capsicum* além de representar uma fonte importante de geração de emprego e renda na agricultura, são produtos que agregam valor na forma processada e detêm amplas oportunidades de mercado, tanto na forma *in natura* como a processada (VILELA, 2004).

Um exemplo de agricultura familiar é de integração pequeno agricultor-agroindústria. As pimentas geralmente são cultivadas em pequenas unidades familiares, com áreas que variam de 0,5 a 10 ha, com baixa utilização de insumos e com significativa contratação sazonal de mão-de-obra na colheita (HENZ, 2004).

Nas empresas de porte médio, em geral, têm-se vários tipos de produtos, como conservas, molhos, geleias, conservas ornamentais, entre outros, que são comercializados em supermercados, mercearias especializadas, lojas de conveniência e de produtos importados,

“delikatessens” e até em lojas de decoração. As grandes empresas são especializadas no processamento de determinados produtos, como páprica e pasta de pimenta (HENZ, 2004).

Na indústria farmacêutica são elaborados remédios para artrites (pomadas a base de capsaicina), dores musculares (emplastro “Sabiá”), dor de dente, má digestão, dor de cabeça e gastrite. A capsaicina, responsável pela pungência das pimentas, é a única substância que, usada externamente no corpo, gera endorfinas internamente que promovem uma sensação de bem-estar, acionando o potencial imunológico (RIBEIRO, 2004).

Na indústria de cosméticos, é muito utilizado na coloração de cosméticos, na composição de xampus anti-quedas e anti-caspas. A capsaicina, substância responsável pela pungência dos frutos, pode ainda ser utilizada como arma na forma de “spray” de pimenta para uso da polícia (COSTA e HENZ, 2000).

Na indústria alimentícia os pimentões são habitualmente consumidos na forma de saladas, cozidos ou recheados e as pimentas na forma *in natura*, havendo uma preferência pelas formas processadas (HENZ, 2004).

O pó de pimentão é utilizado como corante natural em embutidos, molhos, sopas de preparo instantâneo, ração para aves e também como condimento.

Os frutos de pimentas picantes podem ser desidratados e comercializados inteiros, em flocos (calabresa) e em pó (páprica picante – condimento), ou ainda em conservas, escabeches e molhos líquidos.

Os frutos de *Capsicum* são importantes constituintes em muitos pratos, adicionando sabor e cor, e contribuindo na dieta alimentar por apresentarem um elevado conteúdo nutricional, sendo importantes fontes de vitaminas, C, A, B₁ e B₂ e de sais minerais como cálcio, ferro e fósforo (GREENLEAF, 1986).

Estes frutos são importantes fontes de vitamina C, carotenóides e vitamina E, que são três antioxidantes naturais que auxiliam a prevenção de doenças degenerativas como o

câncer e doenças cardiovasculares, a catarata, o mal de Parkinson e o mal de Alzheimer, por sequestrarem radicais livres (REIFSCHNEIDER, 2000).

Estes nutrientes são todos encontrados nos frutos de *Capsicum* em quantidades variáveis e são capazes de assegurar a manutenção das funções vitais do organismo.

Por exemplo: três a quatro gramas de pimentão fornecem requerimentos diários de vitamina A de uma pessoa adulta (LANTZ, 1943, citado por BOSLAND e VOTAVA, 2000) e frutos verdes frescos de pimentão podem conter cerca de 340mg de vitamina C por grama de fruto (SVIRIBELEY e SZENT-GIORGYI, 1933, citado por BOSLAND e VOTAVA, 2000).

São bastante consumidos na forma *in natura* por serem fontes importantes de fibras e ajudam no processo de digestão prevenindo problemas intestinais (RIBEIRO, 2001).

São estimulantes do apetite e auxiliares da digestão. Sua ingestão aumenta a salivação e estimula a secreção gástrica e a motilidade gastrointestinal, dando uma sensação de bem estar após a sua ingestão (REIFSCHNEIDER, 2000).

A pigmentação dos frutos de pimentas e pimentões é outra característica importante. Esta vem sendo analisada visando destacar suas propriedades como corantes. Outros estudos têm evidenciado propriedades preservativas e antimicrobianas destas espécies, as quais estão relacionadas à preservação de alimentos gordurosos e a inibição do desenvolvimento de bactérias e fungos (CARVALHO, 1984).

É crescente o interesse no cultivo de pimentas do gênero *Capsicum*, principalmente para o processamento na forma de conservas e molhos líquidos, para atender tanto o mercado interno quanto o externo. O mercado externo é extremamente exigente quanto à qualidade do produto e são poucas as informações sobre manejo adequado desta cultura, qualidade da matéria-prima, tipos varietais e cultivares mais adaptadas ao processamento, assim como há falta no mercado de sementes de cultivares de pimenta comuns no Brasil ("Pimenta de

Cheiro”, “Cumari do Pará”, “Murupi”, “Bode” etc.) (HENZ, 2004).

Para atender a esta demanda, é essencial a escolha de uma cultivar adequada, com polpa grossa, alto teor de pigmentos, elevado rendimento industrial e que produza um pó com grande estabilidade.

A maioria das lavouras apresenta baixa produtividade e qualidade de frutos, que são manipulados e armazenados de forma inadequada (HENZ, 2004).

Para que seja possível o crescimento do agronegócio, será necessário o aumento da produtividade agrícola mediante o desenvolvimento de cultivares de diferentes tipos de pimentas, com resistência múltipla a doenças e com características agronômicas e industriais de interesse (HENZ, 2004). Para isso é necessário obter informações relativas à biologia reprodutiva, para que se possa planejar e executar o melhoramento da cultura.

Figura 1. Vista lateral de um fruto de pimenta-do-reino (Fructus capsici) da variedade ‘Ocidental’, apresentando o formato característico de uma bala.

4.1. Material Avaliado

O experimento é constituído por plantas de pimenta-do-reino de diferentes variedades de origem conhecida (Tabela 1).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Localização do experimento

O experimento foi realizado na Área Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, que está situada no Km 29 da rodovia AM 010, 3°8' S e 59° O. O solo foi classificado como Latossolo Amarelo e o clima da região, segundo a classificação de Koppen (SERRÃO et al., 1979), é tropical chuvoso (Figura 1).



Figura 1. Vista geral do experimento de *Capsicum* sp. Área Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental - Manaus, AM. 2004. Foto: JOÃO V.B. NETTO.

4.2. Material Avaliado

O experimento constou das avaliações agrônômicas de 06 acessos com procedência de 96 plantas. Ao longo do experimento, foram utilizadas plantas de origem conhecida (Tabela 1).

Tabela 1. Procedência de acessos de pimenta (*Capsicum* sp.) a serem avaliados na Embrapa Amazônia Ocidental. Manaus – AM, 2004.

Acessos	Procedência
CNPH 0972	Ceará
CNPH 3221	Tocantins
CNPH 3696	Goiânia
CNPH 0746	Antiga Iugoslávia
CNPH 0193	Estados Unidos
SAKATA	Sakata Seed Sudamerica Ltda.

4.3. Produção de mudas

A semeadura foi realizada no dia 21/11/2003 confeccionadas numa primeira etapa em sacos de polietileno preto, contendo substrato formado por terriço, 50 L de esterco de gado curtido, 100 g de FTE BR-12, 1 kg de superfosfato simples e 1 kg de calcário dolomítico, na proporção 3:1, e outra etapa em bandejas de germinação, semeadas no dia 01/12/2003, contendo o substrato comercial Plantmax[®]. Em ambos os ambientes foram semeadas 03 sementes por recipiente e 10 dias após a emergência das plantas foi realizado o desbaste permanecendo a mais vigorosa. As mesmas permaneceram em ambiente de viveiro.

Decorridos 64 dias após o plantio (DAP), as plantas emergidas nos sacos foram utilizadas como bordadura, e aos 56 DAP as plantas emergidas na bandeja foram utilizadas na área útil. O plantio definitivo realizou-se no dia 26/01/2004 com espaçamento de 0,80 m entre plantas e 1,0 m entre fileiras em covas de 30 x 30 x 30 cm, contendo ½ L de esterco de aves curtido, 100 g de calcário dolomítico, 200 g de superfosfato simples e 50 g de FTE, além do próprio solo retirado da cova. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições e 04 plantas na área útil da parcela, somando-se um total de 96 plantas. Ao longo do desenvolvimento das plantas foi realizado um tutoramento com fio de nylon com suporte de arame (Figura 2) e também foram realizados todos os tratos culturais

indispensáveis à cultura, tais como retirada das plantas daninhas, irrigações diárias e controle fitossanitário.



Figura 2. Vista da estrutura para o tutoramento das plantas do experimento de *Capsicum* sp. Área Experimental da Amazônia Ocidental - Manaus, Amazonas. 2004. Foto: JOÃO V.B. NETTO.

A partir da instalação e do estabelecimento das plantas no campo, os acessos foram avaliados em relação às seguintes variáveis: FASE VEGETATIVA: Altura (5 cm do solo) e diâmetro da planta (aos 25 e 45 dias após o transplante). FASE PRODUTIVA: Pesos fresco e Seco de frutos/planta; Comprimento e diâmetro do fruto; Número e Peso de semente/fruto e Peso de 1000 sementes. As médias foram analisadas estatisticamente pelo Teste Tukey a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a semeadura do material, notou-se diferenças entre as porcentagens de germinação sendo que o melhor material que respondeu foi a SAKATA (Figura 3) com os valores de 95,83% e 100,00%, respectivamente para saco e bandeja (Tabela 2). Por outro lado, o material que apresentou pior desempenho foi o CNPH 0193 que apresentou 29,16 e 24,16%, respectivamente.

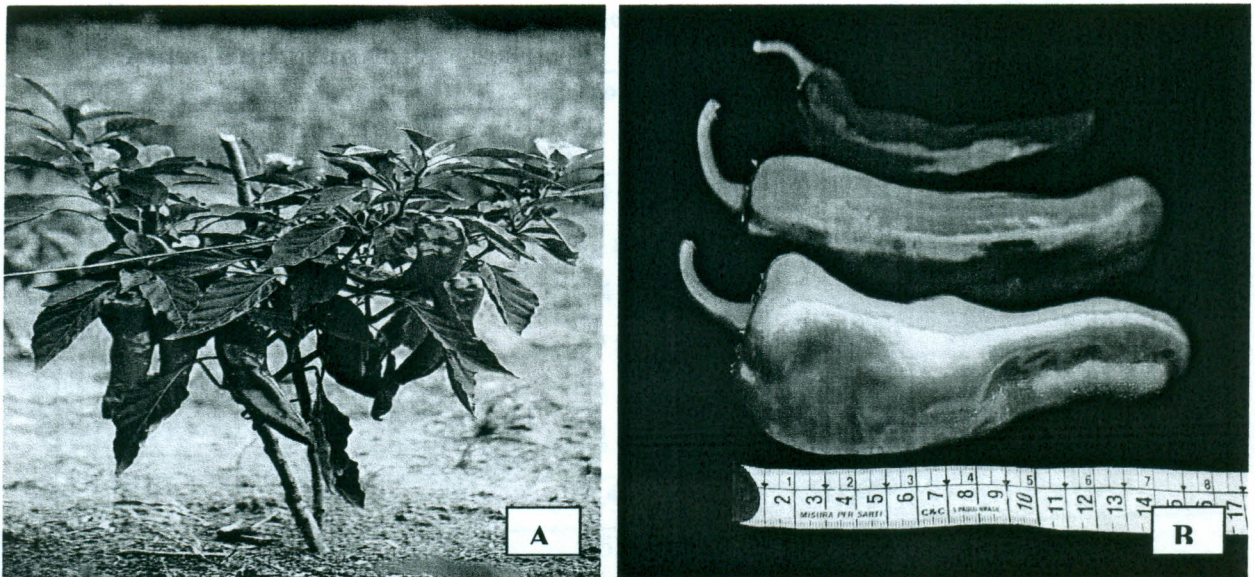


Figura 3. A - Planta do acesso SAKATA; B - Fruto do acesso SAKATA . Experimento de *Capsicum*. Embrapa Amazônia Ocidental Manaus-AM, 2004. Foto: JOÃO V.B. NETTO.

Tabela 2. Percentual de germinação (%) entre acessos de pimenta (*Capsicum* sp.) semeadas em sacos plásticos e bandejas de germinação. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus-AM, 2004.

Acessos	Sacos de Polietileno	Bandeja de germinação	Médias entre os ambientes
CNPH 0972	62,50	78,83	66,66
CNPH3221	54,16	79,16	66,66
CNPH3696	58,33	91,66	74,99
CNPH0746	75,00	79,16	77,08
CNPH0193	29,16	24,16	41,66
SAKATA	95,83	100,00	99,41

Pela tabela 3 verifica-se que o acesso SAKATA apresentou os melhores resultados para altura e diâmetro (da planta e do fruto respectivamente) visto que houve um aumento de 16 cm e 1,17 cm respectivamente, entre suas idades de avaliação. O acesso CNPH 0972 (Figura 4) por sua vez, não apresentou um bom desenvolvimento, mesmo por ocasião da primeira avaliação, pois apresentou apenas 13 cm de altura, assim como o menor diâmetro (1,84 cm). É interessante observar que a SAKATA conservou o melhor desempenho ao longo do período de avaliação entre as duas idades.

Tabela 3. Altura e diâmetro dos acessos de pimenta. Embrapa Amazônia Ocidental Manaus – AM 2004.

Acessos	25 DAT*		45 DAT*	
	Altura (cm) ¹	Diâmetro (cm) ¹	Altura (cm) ¹	Diâmetro (cm) ¹
CNPH 0972	13,37 b	1,84 b	21,24 c	2,83a
CNPH3221	19,90 a	2,34 ab	29,77 ab	3,54 a
CNPH3696	19,93 a	2,44 a	29,46 ab	3,40 a
CNPH0746	18,06 ab	2,09 ab	24,12 bc	2,98 a
CNPH0193	15,00 ab	2,24 ab	21,04 c	2,77 a
SAKATA	18,46 ab	2,26 ab	34,68 a	3,43 a
CV (%)	14,89	10,42	11,65	11,45
DMS	5,98	0,52	7,15	0,83

¹Médias seguidas de mesma letra na coluna não apresentam significância a 5% de probabilidade pelo Teste Tukey.

* Dias após o transplante

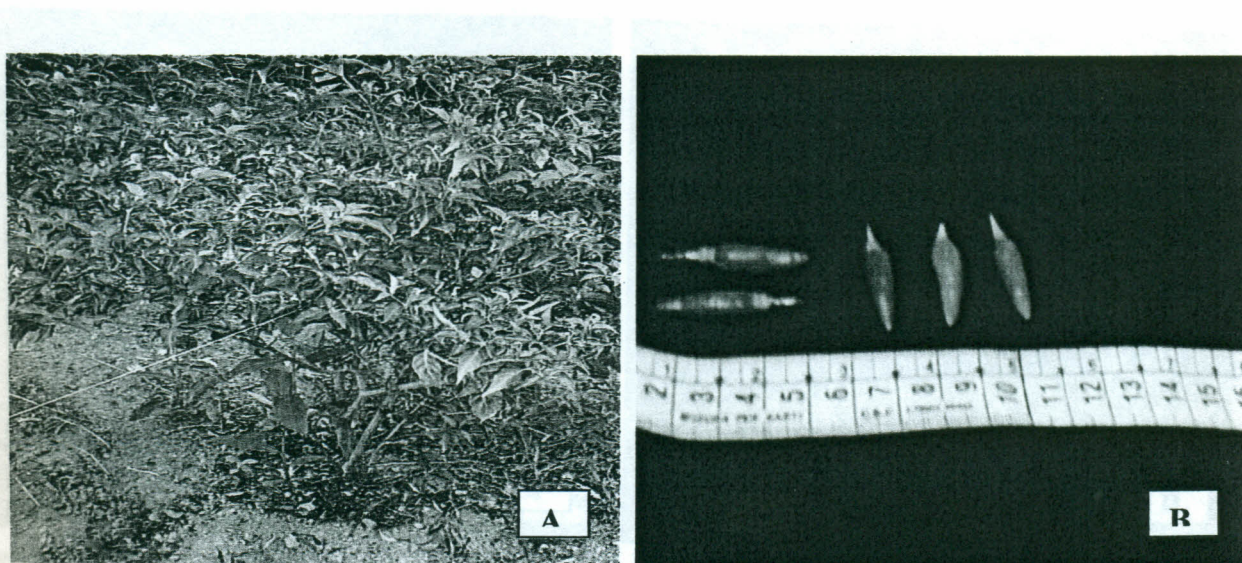


Figura 4. A - Planta do acesso CNPH 0972; B - Fruto do acesso CNPH 0972. Experimento de *Capsicum*. Embrapa Amazônia Ocidental Manaus-AM, 2004. Foto: JOÃO V.B. NETTO.

Para os atributos do fruto denota-se que os materiais SAKATA e CNPH 0746 (Figura 5) revelaram-se por possuir maior peso fresco por fruto, sendo essa tendência seguida para as demais variáveis (Tabela 4).

Ainda na Tabela 4, percebe-se que o acesso CNPH 3696 pelas suas próprias características apresentou os menores valores para as variáveis observadas. A ausência do acesso CNPH 0193 (Figura 6) nestas avaliações foi devido a não resistência deste material à murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) que provocou a morte do mesmo após intenso período de chuva.

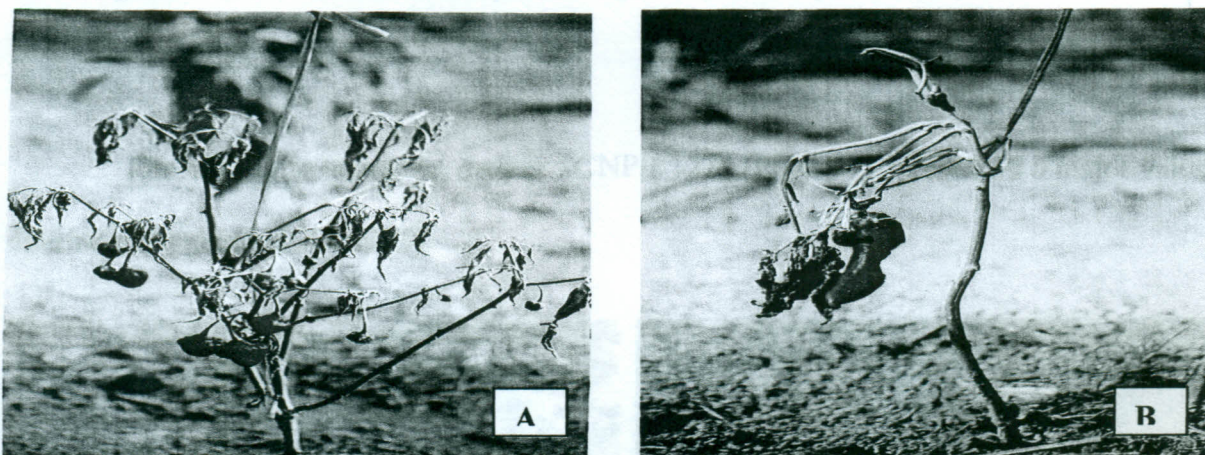


Figura 5. Planta do acesso CNPH 3221 (A) e planta do acesso SAKATA (B), apresentando os sintomas causados pela *Ralstonia solanacearum* (murcha bacteriana) do experimento de *Capsicum*. Embrapa Amazônia Ocidental Manaus-AM, 2004. Foto: JOÃO V.B. NETTO.

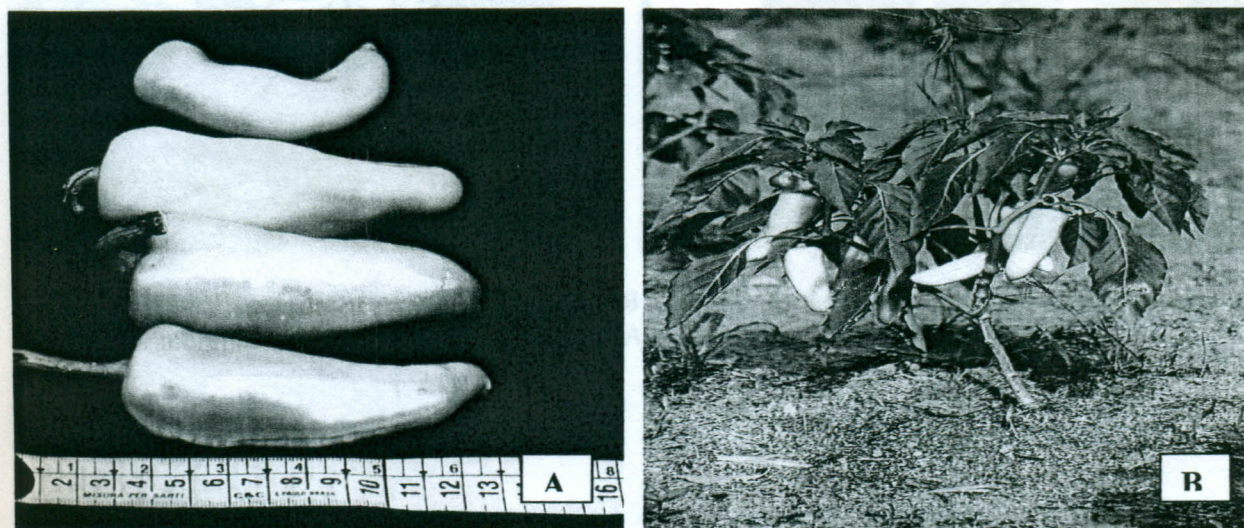


Figura 6. A - Fruto do acesso CNPH 0746; B - Planta do acesso CNPH 0746. Experimento de *Capsicum*. Embrapa Amazônia Ocidental Manaus-AM, 2004. Foto: JOÃO V.B. NETTO.

Tabela 4. Peso fresco, peso seco, comprimento e diâmetro de frutos dos acessos de pimenta (*Capsicum* sp) avaliados nas condições de Manaus – AM. Embrapa Amazônia Ocidental. Manaus-AM 2004.

Acessos	Peso Fresco/fruto (g)	Peso Seco/fruto (g)	Comprimento do fruto (cm)	Diâmetro do fruto (mm)
CNPH 0972	11,80 c	0,75 c	6,13 c	3,19 b
CNPH3221	6,71 cd	0,53 c	4,51 c	3,87 ab
CNPH3696	0,73 d	0,11 c	2,13 d	1,40 c
CNPH0746	33,39 b	2,29 b	8,00 b ¹	3,99 ab
SAKATA	55,06 a	3,53 a	15,34 a	5,32 a
CV (%)	12,69	20,81	12,84	19,86
DMS	6,16	0,67	2,09	1,59

¹Médias seguidas de mesma letra na coluna não apresentam significância a 5% de probabilidade pelo Teste Tukey.

Em relação às sementes, o acesso CNPH 3221 (Figura 7) apresentou o maior valor, diferindo dos demais (Tabela 5).

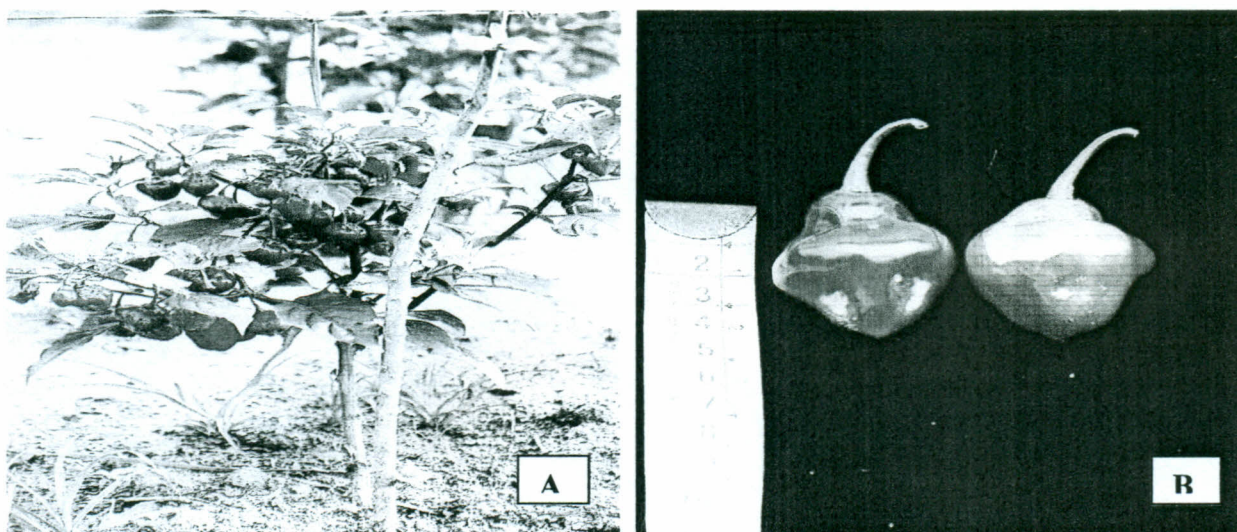


Figura 7. A - Planta do acesso CNPH 3221; B – Fruto do acesso CNPH 3221. Experimento de *Capsicum*. Embrapa Amazônia Ocidental Manaus-AM, 2004. Foto: JOÃO V.B. NETTO.

Tabela 5. Número de sementes/fruto, peso de sementes/fruto e peso de 1000 sementes dos acessos de pimenta (*Capsicum* sp) avaliados nas condições de Manaus – AM. Embrapa Amazônia Ocidental – AM, 2004.

Acessos	Número de sementes/fruto (g)	Peso de sementes/fruto (g)	Peso de 1000 sementes
CNPH 0972	42,22b	0,16c	0,44b
CNPH3221	35,35b	0,15c	0,48a
CNPH3696	24,92b	0,11c	0,38c
CNPH0746	29,47b	0,41b	0,39c
SAKATA	147,83a	0,74a	0,44b
CV (%)	20,78	29,47	5,53
DMS	26,22	0,21	0,03

¹Médias seguidas de mesma letra na coluna não apresentam significância a 5% de probabilidade pelo Teste Tukey

6. CONCLUSÃO

Os materiais SAKATA e CNPH 0746 apresentaram melhor desempenho nas condições de Manaus – AM se comparado com os resultados relatados quando cultivados em regiões com condições edafoclimáticas diferentes das que ocorrem na Região Norte. Justificando e validando o cultivo em escala comercial seja para produção de frutos ou para produção de sementes.

- ANDERSON, P. W. & VIGI, J. A. B. J. Pepper: Varieties and Spices. Capri Press Ltd, UK. 1991. 204p.
- CARVALHO, V. D. Características químicas de pimentões e pimentas. In: *Revista Agrônoma*, Belo Horizonte, 10: 113, 1984.
- ECHER, M. de M. & COSTA, C. P. de. 2002. Reaction of sweet pepper to the potato virus Y (PVY cv) *Scientia Agricola*, v. 29, n. 2, p. 309-314. ECHER, M. de M. & COSTA, C. P. de. Reaction of sweet pepper to the potato virus Y (PVY cv) *Scientia Agricola*, v. 29, n. 2, p. 315-314, 2002.
- FILGUEIRA, F. A. R. Manual de identificação, cultura e comercialização de hortaliças. 1. ed. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 257, 1982.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de identificação e agronegócio moderno de hortaliças e comercialização de hortaliças. Viçosa, UFV, 2001. 407 p.
- GRIBBLE, W. H. Pepper Breeding. In: BASSET, M. ed. *Vegetable growing crops*. Gainesville, University of Florida, 1973, p. 67-114.
- HEND, P. G. *Pepper Breeding*. In: *Vegetable growing crops*. Gainesville, University of Florida, 1973, p. 67-114.
- HORTICULTURA, F. *Influência da Umidade Relativa no Cultivo de Hortaliças*. 1982.
- LEITÃO, F. *Cultivo de pimentão em um sistema de semeadura direta*. 2001.
- NICKERSON, R. *Origin and evolution of Capsicum*. In: *Vegetable growing crops*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREWS, J. **Peppers: the domesticated *Capsicum***. Austin: University of Texas Press, 170p.1984.
- BLUM, E., LIU, K. MAZOUREK, M., YOO, E. Y., JAHN, M. & PARAN, I. **Molecular mapping of the C locus for presence of pungency in *Capsicum***. *Genome*, 45: 702–705, 2002.
- BOSLAND P. W. e VOTAVA E.J. **Peppers: Vegetable and spice *Capsicums***. Las Cruces: CABI Publishing 2000,204p.
- CARVALHO, V. D. Características químicas de pimentões e pimentas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 10: 113, 1984.
- ECHER, M. de M. & Costa, C.P. da. 2002. **Reaction of sweet pepper to the potato virus Y (PVY m)**. *Scientia Agricola*, v.59, n.2, p.309-314. ECHER, M. de M. & COSTA, C.P. da. Reaction of sweet pepper to the potato virus Y (PVY m). *Scientia Agricola*, v.59, n.2, p.309-314. 2002
- FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças**. 2 ed. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 357p. 1982.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2001. 402 p.
- GREENLEAF, W. H. Pepper Breeding. IN: BASSET, M.J., ed. **Breeding vegetables crops**. Gainesville, University of Florida, 1986, p. 67-134.
- HENZ, P.G. Fontes de Resistência em *Capsicum spp.* *Colletotrium gloeosporioides*. **Horticultura brasileira**. v.12, n.1, p.82, 1994.
- HORTINFORME. **Informativo Externo da Embrapa Hortaliças**, n.11, abril 2002.
- MEDINA, E. **Cultivo de pimentão é um sucesso no Amazonas**. *Gazeta mercantil*. Por conta própria .p.6.2000.
- PICKERSGILL, B. Cytogenetics and evolution of *Capsicum L.* In: TSUCHIA, T& GUPTA,

P.K. ed **Chromosome engineering plants: genetics, breeding evolution**. Amsterdam, Elsevier, p. 139-60.1991.

PICKERSGILL, B. Relationships between weed and cultivated forms in some species of chili peppers (genus *Capsicum*). **Evolution**, 25: 683-91,1971.

PICKERSGILL, B. **The archaeological record of chili peppers (*Capsicum* spp.) and the sequence of the plant domestication in Peru**. *America Antiquity*,34:54-61, 1969.

REIFSCHNEIDER, F. J. B, RIBEIRO, C.S.C.;LOPES, C.A. Pepper production and breeding in Brazil and a world on eggplants. **Capsicum and Eggplants Newsletter**, v17, p.13-18,1998.

REIFSCHNEIDER, F. J. B. **Capsicum. Pimentas e pimentões do Brasil**. Brasília. EMBRAPA. Comunicações para transferência de tecnologia/ EMBRAPA hortaliças.2000. 113 p.

RIBEIRO C. S. da C.; CRUZ D. M. R. Comércio de sementes de pimentão está em expansão. Apenas mercado nacional movimentou UUS\$ 1,5 milhão. *Revista cultivar Hortaliças e fruta*, n.21, Set.2003.

SERRÃO, E.A.S., FALESI, I.C., VEIGA, J.B. & TEIXEIRA, J.F. Productivity of cultivated pastures in low fertility soils of the Amazon of Brasil. In: SANCHES, P.A. & TERGAS, L.E. ED. **Pasture production in acid soils of the tropics**. Cali, Columbia, CIAT, 1979. p. 195-226.

SILVA, E. C. da & SOUZA, R. J. de. **Cultura da pimenta**, Disponível em: http://www.editora.ufla.br/Boletim/pdfextensao/bol_68.pdf acessado em: 27/06/2005.