



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR
MORFOLÓGICA E AGRONÔMICA DE PIMENTAS
CUMARI (*Capsicum baccatum* L. var. *praetermissum* e
***Capsicum baccatum* L. var. *baccatum*)**

RODRIGO MONTALVÃO FERRAZ

Brasília – DF
2012

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR
MORFOLÓGICA E AGRONÔMICA DE PIMENTAS
CUMARI (*Capsicum baccatum* L. var. *praetermissum* e
***Capsicum baccatum* L. var. *baccatum*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAV) da Universidade de Brasília, na área de Melhoramento Genético Vegetal, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: José Ricardo Peixoto,
Engenheiro Agrônomo, D.Sc. (FAV – UnB).

Coorientador: Francisco José Becker
Reifschneider, Engenheiro Agrônomo, Ph.D.
(Embrapa)

Brasília – DF
Outubro, 2012

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR
MORFOLÓGICA E AGRONÔMICA DE PIMENTAS
CUMARI (*Capsicum baccatum* L. var. *praetermissum* e
***Capsicum baccatum* L. var. *baccatum*)**

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM __/__/__

BANCA EXAMINADORA

Prof. José Ricardo Peixoto, D.Sc.

Francisco José Becker Reifschneider, Ph. D.

Carlos Francisco Ragassi Msc.

Brasília - DF
2012

FICHA CATALOGRÁFICA

FERRAZ, Rodrigo Montalvão

CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR MORFOLÓGICA E AGRONÔMICA DE PIMENTAS CUMARI (*Capsicum baccatum* L. var. *praetermissum* e *Capsicum baccatum* L. var. *baccatum*) Orientação: José Ricardo Peixoto, Brasília 2012. 62 folhas.

Monografia de Graduação (G) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2012.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Rodrigo Montalvão Ferraz

CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR MORFOLÓGICA E AGRONÔMICA DE PIMENTAS CUMARI (*Capsicum baccatum* L. var. *praetermissum* e *Capsicum baccatum* L. var. *baccatum*). Grau: Engenheiro Agrônomo

Ano: 2012

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Rodrigo Montalvão Ferraz
CPF: 034.073.081-16
CEP: 71.660-310 - Brasília - DF
E-mail: badxista@hotmail.com

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, Dr. Francisco José Becker Reifschneider e Dr. José Ricardo Peixoto, pelos ensinamentos durante o período de estágio, assim como suas preciosas sugestões e conselhos e pela total disponibilidade e apoio ao longo do trabalho, os meus sinceros agradecimentos.

Aos técnicos, estagiários e pesquisadores do programa de Melhoramento Genético de *Capsicum* da Embrapa Hortaliças, especialmente a Dra. Mirtes Freitas Lima, pela sua essencial colaboração.

À Universidade de Brasília e professores, pelas condições e apoio oferecidos, assim como também todo esforço e dedicação acadêmica durante o curso.

À minha família que sempre me motivou e possibilitou a concretizar esse sonho.

Ao colega e amigo Carlos Ragassi, por todo auxílio e ensinamentos durante a execução das atividades.

À Ana Gláucia Heinrich, colega de trabalho e grande amiga. Sem a sua ajuda, estas páginas não existiriam.

A todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desses experimentos.

Ao CNPq e Embrapa Hortaliças;

E a Deus por ter me dado força durante o caminho.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Acessos de pimenta cumari oriundas do Banco de Germoplasma de Pimentas da Embrapa Hortaliças.	47
Tabela 2. Acessos de pimenta cumari provenientes do Banco de Germoplasma da Embrapa avaliados para características morfológicas e agronômicas..	49
Tabela 3. Quadro da análise de variância da produtividade de acessos de pimenta cumari provenientes do Banco de Germoplasma da Embrapa... ..	49
Tabela 4. Produtividade de acessos de pimenta cumari provenientes do Banco de Germoplasma da Embrapa.....	51
Tabela 5. Análise sorológica (DAS-ELISA) de amostras de dezesseis acessos de pimenta cumari do Banco de Germoplasma da Embrapa.	52
Tabela 6. Altura de plantas de acessos de pimenta cumari provenientes do Banco de Germoplasma da Embrapa.....	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Pimenteira cumari (<i>Capsicum baccatum</i> L var. <i>praetermissum</i>) com frutos verdes e maduros.....	55
Figura 2. Ramo de pimenta cumari com flor (<i>Capsicum baccatum</i> L var. <i>praetermissum</i>).	56
Figura 3. Regiões onde foram coletados acessos de pimenta cumari avaliados para características morfológicas e agronômicas.	57
Figura 4. Variação do comprimento e largura do fruto de acessos de pimenta cumari do Banco de Germoplasma da Embrapa Hortaliças avaliados para características morfológicas e agronômicas.	58
Figura 5. Variação da coloração do fruto maduro entre genótipos de pimenta cumari do Banco de Germoplasma da Embrapa Hortaliças avaliados para características morfológicas e agronômicas.	59

SUMÁRIO

1.	Introdução.....	10
2.	Hipótese.....	11
3.	Objetivo.....	12
3.1.	Objetivo Geral.....	12
3.2.	Objetivo Específico.....	12
4.	Referencial Teórico.....	13
4.1.	Pimentas e Pimentões.....	13
4.2.	O Gênero <i>Capsicum</i>	14
4.3.	Domesticação de <i>Capsicum</i>	16
4.4.	História da Pimenta e Pimentão nas Américas.....	19
4.5.	Importância das Pimentas <i>Capsicum</i> no Brasil.....	20
4.6.	Banco de Germoplasma e Melhoramento Genético.....	21
4.7.	Pimenta Cumari.....	22
	Características Morfológicas da Pimenta Cumari.....	23
	<i>Capsicum baccatum</i> L. var. <i>praetermissum</i>	23
	<i>Capsicum baccatum</i> L. var. <i>baccatum</i>	24
	Importância Econômica.....	24
	Produção de Cumari – Principais Limitações.....	24
4.8.	Principais Viroses.....	26
	<i>Tomato spotted wilt virus</i> (TSWV).....	26
	<i>Groundnut ringspot virus</i> (GRSV).....	27
	<i>Potato virus Y</i> (PVY).....	27
	<i>Pepper yellow mosaic virus</i> (PepYMV).....	28
	<i>Pepper mild mottle virus</i> (PMMoV).....	29
5.	Material e Métodos.....	30
5.1.	Genótipos Utilizados.....	30
5.2.	Condução do Experimento e Delineamento Estatístico.....	30
5.3.	Implantação do Experimento.....	31
	Campo e Casa de Vegetação.....	31

5.4. Metodologia de Caracterização	32
5.5. Metodologia de Avaliação	32
Produtividade.....	32
Incidência e Severidade de Viroses	32
6. Resultados e Discussão.....	34
7. Conclusões.....	39
8. Referências Bibliográficas.....	41
9. Tabelas.....	47
10. Figuras	55
11. Glossário Ilustrado.....	60

1. Introdução

As pimentas do gênero *Capsicum* possuem grande expressividade na economia mundial. O interesse por essas pimentas tem crescido em consequência da rica diversidade de formas, sabores, cores e aromas. Seu vasto aproveitamento comercial engloba a comercialização de frutos *in natura* ou processados na forma de molhos, conservas, geleias e páprica, a venda de plantas ornamentais e o emprego na fabricação de medicamentos e cosméticos (BOSLAND, 1999).

No Brasil, a pimenta cumari, *Capsicum baccatum* L. var. *praetermissum* e *Capsicum baccatum* L. var. *baccatum* vem despertando o interesse dos produtores, que têm nessa produção um alto retorno financeiro, obtido principalmente por meio da venda de conservas. Entretanto, a cadeia produtiva dessa pimenta ainda carece de uma produção padronizada, estável e de qualidade. Entre os principais problemas enfrentados pelos produtores está a falta de cultivares com características de resistência, especialmente a viroses e que atendam às demandas de mercado. Nesse contexto, trabalhos de caracterização morfológica e agrônômica do germoplasma disponível para o melhoramento genético de pimenta cumari, podem auxiliar a superar esses desafios.

2. Hipótese

O presente estudo baseou-se na hipótese de que haveria diversidade genética entre os genótipos de pimenta cumari do Banco de Germoplasma da Embrapa Hortaliças e que dentre os quais existiriam materiais promissores para o cultivo comercial. Dessa forma, a partir da caracterização morfológica e agrônômica desses acessos, se identificariam aqueles com características superiores, tais como alto potencial produtivo e resistência/tolerância a viroses, com os quais seria possível iniciar um programa de melhoramento genético da cultura.

3. Objetivo

3.1. Objetivo Geral

- Caracterizar morfológicamente e agronomicamente acessos de pimenta cumari, com ênfase na avaliação da incidência e severidade de viroses.

3.2. Objetivo Específico

- Identificar preliminarmente materiais promissores dentro do grupo genótipos analisados, ou seja, indivíduos com características superiores para posterior uso em programas de melhoramento genético da espécie.
- Caracterizar morfológicamente genótipos de pimenta cumari utilizando como descritores: dias até o início da germinação, porte da planta, pilosidade, pose da flor, altura da planta, número de flores por axila, largura, comprimento e coloração dos frutos quando maduros.
- Avaliar a precocidade dos materiais considerando o início da floração e da frutificação a partir da data de plantio.
- Caracterizar agronomicamente os acessos de pimenta cumari considerando a produtividade e a incidência de doenças.

4. Referencial Teórico

4.1. Pimentas e Pimentões

As pimentas do gênero *Capsicum*, originadas nas Américas, representam parte valiosa da biodiversidade brasileira e possuem expressivo valor comercial (Ribeiro *et al.*, 2008). São produzidas em grande parte do território nacional e apresentam diversas cores, tamanhos, sabores e diferentes graus de picância. Malagueta, habanero, jalapeño, bode, biquinho e cumari destacam-se como os tipos de pimenta mais consumidos no País.

No Brasil, esse mercado representa parte importante do agronegócio de hortaliças sendo, possivelmente, após a batata e o tomate, a terceira hortaliça do grupo das Solanáceas mais consumida. Apesar das dificuldades em se estimar com exatidão os dados de produção dos diferentes tipos de pimentas, principalmente pelo fato do mercado ser segmentado com variados usos e formas de consumo, estima-se que para o ano de 2008, a produção anual brasileira foi de 280.000 toneladas, ocupando uma de área de cerca de 13.000 ha (REIFSCHNEIDER, 2000).

Em decorrência da facilidade de processamento, as pimentas são cultivadas principalmente no sistema de agricultura familiar, visto que a produção alia boa agregação de valor e necessita de poucos investimentos para sua implantação. As agroindústrias também têm participado ativamente desse mercado, porém, diferente dos pequenos produtores que comercializam preferencialmente os frutos *in natura*, as agroindústrias têm contribuído com a venda de molhos e conservas. A produção dessas culturas constitui, portanto, um ótimo exemplo de integração entre agricultor e agroindústria.

Todavia, para que este agronegócio continue crescendo são necessários avanços científicos e tecnológicos que permitam o aumento da produtividade agrícola. Além disso, é essencial o desenvolvimento de novas cultivares afim de fornecer materiais que atendam tanto à demanda do mercado nacional quanto internacional, como é o caso de novas cultivares de pimenta cumari. Além disso, a oferta de inovações é primordial para este continuo crescimento, já que, a partir da introdução de novas tecnologias, é possível o

aperfeiçoamento de antigos processos e, principalmente, a exploração de novos nichos de mercado. Nesse sentido, Santos (2000) considera que, em uma “agricultura científica globalizada” como a atual, ocorre um aumento na demanda por bens científicos, pesquisa e assistência técnica, além de novos produtos.

4.2. O Gênero *Capsicum*

As pimentas e pimentões (*Capsicum* spp.), assim como o tomate, a berinjela e o jiló, pertencem à família *Solanaceae*. O gênero *Capsicum* apresenta grande diversidade genética e possui aproximadamente 25 espécies identificadas. Entretanto, apenas as espécies *C. annuum*, *C. baccatum*, *C. frutescens*, *C. chinense* e *C. pubescens* são consideradas domesticadas (Heiser Junior, 1995), sendo tal classificação feita principalmente com base em características morfológicas visualizadas nas flores e frutos e no nível de domesticação, ou seja, o grau de dependência da planta ao homem (CARVALHO *et al.*, 2003).

As espécies do gênero *Capsicum* são plantas preferencialmente autógamas com flores hermafroditas, ou seja, os frutos são produzidos por gametas masculinos e femininos da mesma flor. Possuem frutos do tipo baga caracterizados por uma infinidade de cores, tamanhos e formas, além de apresentarem sistema radicular pivotante. Os frutos desse gênero apresentam diferentes graus de pungência, o que constitui uma característica exclusiva destas espécies. O nível de ardência de cada pimenta é determinado por um composto químico alcalóide conhecido como Capsaicina, encontrada na placenta dos frutos, local onde as sementes estão inseridas.

A maioria das espécies deste gênero é diplóide, com 24 cromossomos ($2n = 24$) e têm um ou dois pares de cromossomos acrocêntricos com dez ou onze pares de cromossomos metacêntricos ou submetacêntricos. *Capsicum annuum* e *C. chinense* diferem entre si por meio de duas permutas cromossômicas (RIBEIRO & REIFSCHNEIDER, 2008).

Atualmente, *C. annuum* destaca-se como a espécie de maior importância econômica entre as cultivadas do gênero. Essa posição se dá provavelmente por incluir as pimentas doces e grande parte das pimentas que são desidratadas para o preparo de pimenta em pó e páprica. Além disso, vale destacar que essa espécie possui a maior variação de formas, seja no comprimento e na largura, na coloração ou no formato de frutos (Hernández-Verdugo *et al.*, 2001). Tal fato pode ser evidenciado a partir de seus diversos tipos conhecidos como cereja, serrano, jalapeño, pimenta-doce, cayenne e ainda, algumas variedades ornamentais (BARBIERI & NEITZKE, 2008).

Quanto às características morfológicas, os exemplares de *C. annuum* possuem anteras azuladas ou violetas, corolas brancas e, geralmente, apenas uma flor por nó reprodutivo (CARVALHO *et al.*, 2003). Seus representantes considerados silvestres podem ser encontrados na região que se estende desde o sul dos Estados Unidos até o norte da América do Sul e várias evidências indicam que a sua domesticação ocorreu inicialmente na América Central (HEISER JUNIOR, 1995).

Outra espécie domesticada de grande importância econômica é a *C. baccatum*, apesar de ser pouco cultivada fora da América do Sul. Assim como as demais espécies do gênero, *C. baccatum* apresenta grande variabilidade genética e, entre seus representantes mais conhecidos, estão a pimenta dedo-de-moça ou pimenta vermelha, a chapéu-de-frade, a cambuci e a cumari. As flores, que apresentam manchas amareladas ou esverdeadas na corola, são uma característica marcante dessa espécie (HEISER JUNIOR, 1995), o que facilita a sua identificação e caracterização. As variedades silvestres são encontradas de forma mais restrita na Bolívia, além de outros locais próximos, e é provável que seu cultivo tenha se iniciado em algum ponto dessa área.

A espécie *C. frutescens*, por englobar os tipos malagueta e tabasco, também é considerada muito importante para o agronegócio pimenta e representa grande parcela da produção na agricultura familiar. As pimentas do tipo malagueta são cultivadas especialmente na região da Zona da Mata Mineira (CARVALHO *et al.*, 2003), sendo destinadas tanto para consumo *in natura* quanto para a fabricação de molhos e conservas.

Já as do tipo tabasco, são mais comumente cultivadas fora dos trópicos, principalmente em plantações no México e na Colômbia. No Brasil, ela é mais facilmente encontrada no Estado do Ceará (LINGUANOTTO NETO, 2004). As plantas dessa espécie caracterizam-se por possuir flores com corolas branco-esverdeadas, com duas ou mais flores por nó reprodutivo (HEISER JUNIOR, 1995). Possuem frutos pequenos e cônicos (de 2 a 3 cm de comprimento) e são considerados extremamente pungentes (VAUGHAN & GEISSLER, 1997).

A espécie *C. chinense* é mais cultivada na Região Norte do País. Evolutivamente, as espécies *C. chinense* e *C. frutescens* são muito semelhantes e podem ser diferenciadas pela presença de uma constrição anelar existente no cálice dos frutos de *C. chinense* (CARVALHO *et al.*, 2003). Além disso, apresentam forte aroma, que é muito distinto do aquele apresentado pelas demais espécies de pimentas domesticadas. Entre os tipos de pimenta dessa espécie, habanero, pimenta-de-cheiro, murupi, pimenta de bico, bode e cumari-do-Pará são os mais conhecidos.

C. pubescens, espécie popularmente conhecida como “rocoto”, é a única espécie domesticada do gênero que não é cultivada no Brasil. É típica de áreas com elevadas altitudes e pode ser encontrada principalmente na região Andina. Morfologicamente, ela é considerada bem distinta das demais espécies domesticadas, especialmente por apresentar características peculiares como sementes escuras e enrugadas, corolas púrpuras e folhas rugosas (HEISER JUNIOR, 1995).

4.3. Domesticação de *Capsicum*

A domesticação de espécies pode ser entendida como um processo evolucionário conduzido pelo homem de forma consciente ou inconsciente em que uma espécie, ao ser cultivada, sofre modificações que resultam em plantas adaptadas às necessidades humanas. Esse processo, em geral, leva a alterações nas características originais das espécies. As principais características associadas à domesticação são a supressão do mecanismo de

dispersão de sementes, modificação na forma (alometria e condensação), velocidade e uniformidade de germinação, sincronismo no florescimento e na maturação, mudanças bioquímicas (perda de substâncias amargas e tóxicas), gigantismo de órgãos, ciclo de vida e sistemas de hibridação (SERENO *et al.*, 2008).

A perda do mecanismo de dispersão natural das sementes dos cereais é determinada como a principal modificação entre as populações domesticadas e seus ancestrais silvestres. Essa característica tornou as plantas cultivadas inteiramente dependentes do homem. Outros caracteres como germinação mais demorada e presença de sementes mais duras são características comuns e adaptativas das plantas silvestres, sendo indesejadas para as plantas cultivadas e que, ao longo do tempo, com a ação do homem no processo de seleção, foram sendo perdidas nas plantas cultivadas (SERENO *et al.*, 2008).

A maturação, por exemplo, quando está condicionada a um longo período, pode ser vantajosa para as plantas silvestres, ao contrário das cultivadas, nas quais a uniformidade para maturação e florescimento provavelmente tenham sido intensificadas pela ação humana indireta com o intuito de facilitar o processo produtivo (SERENO *et al.*, 2008).

Outra característica comum da domesticação de plantas é a redução no ciclo de vida de espécies perenes que passaram a ser cultivadas como anuais. O gênero *Gossypium*, caracterizado por arbustos perenes, ilustra esse quadro, já que, atualmente, o cultivo do algodão é anual, o que permitiu a realização do plantio fora da zona temperada, à qual era restrito (SERENO *et al.*, 2008).

Uma generalização comum no processo de domesticação parece estar na troca da fecundação cruzada para a autofecundação. Embora o milho, o centeio, o milheto e o sorgo, por exemplo, permaneçam com fecundação cruzada, parece haver uma relação positiva entre estabilidade na produção de frutos e sementes de plantas cultivadas sob autofecundação. Esse sistema reprodutivo independente de outras plantas, ventos e insetos, pode ter sido importante para as plantas selecionadas pelo homem primitivo (Sereno *et al.*, 2008).

Em se tratando do processo de domesticação de *Capsicum*, pode-se dizer que ao selecionar e preservar tipos de pimentas mais atraentes e produtivos, as modificações genéticas foram mantidas pelos primeiros “agricultores”. É provável que as primeiras cultivares de pimenta tenham sido obtidas por seleção massal, um dos mais antigos métodos de melhoramento genético de plantas, que consiste em escolher plantas superiores com base em avaliação visual. Hoje, os programas de melhoramento genético de pimenta e pimentão usam metodologias e princípios científicos, baseados em procedimentos bioestatísticos, genéticos e biotecnológicos, para acelerar o processo de obtenção de novas combinações gênicas que levem à síntese de variedades superiores (RIBEIRO & REIFSCHNEIDER, 2008).

Acredita-se que as primeiras formas de cultivo de *Capsicum* tenham se iniciado de forma independente em diversas áreas, tendo como base diferentes espécies silvestres (HEISER JUNIOR, 1995). Uma combinação de evidências arqueológicas, de análises genéticas e da distribuição moderna das plantas leva a crer que *C. annuum* tenha sido domesticada inicialmente no México ou norte da América Central, *C. frutescens* no Caribe, *C. baccatum* nas planícies da Bolívia, *C. chinense* nos planaltos do norte da Amazônia e *C. pubescens* em locais de altitude média do sul dos Andes (HEISER JUNIOR, 1995).

Expedições de coleta, estudos botânicos e caracterizações morfológicas realizadas recentemente têm determinado as áreas onde há maior concentração das diferentes espécies de pimentas. Esses estudos sugerem a ocorrência de um processo de domesticação divergente para as espécies de pimentas semi-domesticadas andinas e brasileiras, as quais juntamente com materiais silvestres apresentam ocorrência restrita a essas regiões. No Brasil, existe um número maior de espécies em comparação com as andinas e essas se encontram distribuídas principalmente na Região Sudeste e nas regiões da Mata Atlântica (REIFSCHNEIDER, 2000). Bianchetti (1996) explorando a morfologia e a ecologia das espécies brasileiras indicou resultados distintos daqueles encontrados para espécies andinas. A maioria das espécies andinas vegeta em ambientes abertos e secos; apresenta frutos eretos, ovalados, vermelhos, com sementes claras e que são dispersas por pássaros; em

contraste com a maioria das espécies brasileiras, que ocorrem em ambientes fechados e úmidos, têm frutos pendentes, globosos, verde-amarelados, sementes escuras e, provavelmente, não são dispersas por pássaros e sim por outro tipo de dispersor (BIANCHETTI & CARVALHO, 2005). Resultados como esses sugerem que as espécies silvestres brasileiras são muito diferentes das andinas e também não apresentam qualquer indicativo que permita o estabelecimento de relação próxima de ancestralidade (REIFSCHNEIDER, 2000).

4.4. História da Pimenta e Pimentão nas Américas

As pimentas e pimentões desde muito antes da chegada dos europeus ao continente americano já possuíam relativa importância aos nativos da região. Acredita-se que os indígenas da época as utilizavam de diversas maneiras seja de forma medicinal ou como alimento e tempero, principalmente, em festas e rituais. Relatos como os de Hans Staden, náufrago alemão que viveu no Brasil juntamente com tribos indígenas no período entre 1547 e 1555, são importantíssimos para a confirmação desta hipótese. Segundo este autor, as pimentas eram utilizadas como armas em guerra, possivelmente pela exploração de sua picância. A ele também pode ser atribuída a primeira receita brasileira tendo a pimenta como ingrediente. Nela, é descrito o preparo de carne ou peixe contendo em seu cozimento uma pimenta verde entre os temperos (REIFSCHNEIDER, 2000).

Os portugueses em suas expedições exploradoras motivados pela busca por especiarias, especialmente as pimentas do gênero *Piper*, ao chegarem ao Brasil encontraram uma alternativa muito interessante nas pimentas do gênero *Capsicum*, que quando comparadas à pimenta do reino são ainda mais pungentes. Além disso, a distância entre Brasil e Portugal, muito inferior aquela entre Portugal e Índia, facilitou ainda mais o desenvolvimento e crescimento deste comércio. A grande diversidade existente no País permitiu que a pimenta viajasse o mundo, carregada nas embarcações através das rotas de navegação dos séculos XVI e XVII (REIFSCHNEIDER, 2000).

Segundo Reifschneider (2000), além de Hans Staden, diversos outros estudiosos e escritores foram importantes disseminadores da pimenta no mundo, entre eles, Leonhard Fuchs merece destaque em função do registro, com precisão quase científica, em seu livro *De historia stipium* que continha as primeiras ilustrações de pimenta publicadas.

Como resultado do sucesso da dispersão da “nossa pimenta” pelo mundo, já na metade do século XVI era possível encontrar receitas com as pimentas brasileiras nos locais mais refinados da Europa, como é caso do “Livro de Cozinha” da Infanta D^a. Maria de Portugal. Desde então, a pimenta vem se disseminando entre os mais variados povos e seu consumo tem sido incrementado através de uma infinidade de usos, seja como tempero, alimento, remédio, *sprays*, entre outros (REIFSCHNEIDER, 2000).

4.5. Importância das Pimentas *Capsicum* no Brasil

A cadeia produtiva da pimenta possui grande relevância no mercado brasileiro e engloba desde pequenos produtores e pequenas agroindústrias até grandes indústrias exportadoras. O mercado brasileiro fornece aos consumidores uma ampla variedade de produtos, como conservas, molhos, pimenta desidratada, frutos na forma *in natura*, além da comercialização de pó de pimentão (páprica), que somente em 2007 representou cerca de 20 milhões de dólares nas exportações. Além disso, estima-se que a demanda deste mercado seja de aproximadamente 80 milhões de reais, valores que reforçam ainda a importância deste setor (RIBEIRO *et al.*, 2007).

O cultivo de pimentas ocorre praticamente em todas as regiões do País, tendo como principais estados produtores Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Ceará, Sergipe e Rio Grande do Sul (RIBEIRO *et al.*, 2007). A área anual cultivada com pimenta é de aproximadamente 2 mil ha, com uma produtividade média entre 10 e 30 t/ha, variando de acordo com o tipo de pimenta. (MAROUELLI, 2007).

As quantidades de pimenta incluídas na dieta alimentar brasileira ainda são pequenas, embora os frutos sejam consumidos por boa parte da população. Países asiáticos, como China, Tailândia, Japão, entre outros, consomem entre 5 a 8 gramas/pessoa/dia, o que revela o potencial de expansão do mercado. Entretanto, essa realidade já vem sendo alterada, principalmente em função da exploração de novos tipos de pimenta e comercialização de produtos diferenciados, com maior valor agregado, como é o caso de geléias especiais e conservas decorativas. A pimenta cumari, neste contexto, por possuir características de interesse, já mencionadas anteriormente, como alto valor de comercialização e por possibilitar uma infinidade de usos e aplicações, constitui atualmente uma interessante alternativa a produtores e indústrias que pretendem diversificar seus produtos e aumentar sua renda.

4.6. Banco de Germoplasma e Melhoramento Genético

O Brasil é considerado centro de diversidade para várias espécies do gênero *Capsicum* e possui grande destaque no que diz respeito a sua conservação. O Banco de Germoplasma da Embrapa Hortaliças, iniciado há mais de 30 anos, atualmente é o maior deste gênero e conta com boa representatividade da biodiversidade dessas espécies. O banco possui aproximadamente 4200 materiais, entre cultivares de polinização aberta, híbridos, populações de materiais cultivados, linhagens e materiais silvestres, representados principalmente pelas espécies *Capsicum annuum*, *C. baccatum*, *C. chinense* e *C. frutescens*, provenientes de vários países e regiões brasileiras (CARVALHO & BIANCHETTI, 2008).

A coleção é utilizada principalmente em programas de melhoramento genético e em estudos bioquímicos e moleculares com o intuito de fornecer novas cultivares para o mercado e atender a diversos novos nichos.

Além dos bancos brasileiros de *Capsicum*, outros países também mantêm coleções, entretanto, em sua maioria, são constituídos exclusivamente por espécies domesticadas, não

existindo germoplasma de espécies silvestres que, em última análise, são fontes potenciais de genes de resistência para uso em programas de melhoramento.

Diante disso, percebe-se a necessidade de se fazer o enriquecimento das coleções de germoplasma atuais por meio de coleta e intercâmbio de materiais, visando à conservação de sementes em bancos de germoplasma e a sua utilização imediata ou futura em programas de melhoramento, através da exploração da variabilidade genética disponível. Só haverá incremento da produção e redução do impacto da exploração agrícola sobre o ambiente se a diversidade genética for conhecida, organizada, armazenada e utilizada adequadamente (CARVALHO & BIANCHETTI, 2008).

4.7. Pimenta Cumari

A pimenta cumari, que compreende as espécies *Capsicum baccatum* L. var. *praetermissum* e *Capsicum baccatum* L. var. *baccatum*, é classificada como uma pimenta semidomesticada de alto valor comercial. Essa pimenta é uma das mais conhecidas do Brasil e vem sendo cultivada no País há muito tempo. Em “O Livro do Agricultor”, publicado em 1893, são descritas técnicas para o cultivo dessa e de outras pimentas e pimentões então plantados pelos indígenas.

Essa pimenta é endêmica das Regiões Sudeste e Centro-oeste, sendo cultivada em diversas áreas do País, sendo o Estado de Minas Gerais o maior produtor. Em ambientes naturais, essa hortaliça pode ser encontrada mais frequentemente em meio à mata e apesar de possuir alta cotação no mercado nacional, cerca de R\$ 25,00/kg, não é amplamente comercializada no Brasil devido a diversas dificuldades enfrentadas pelos produtores desde o plantio até a colheita.

Características Morfológicas da Pimenta Cumari

A planta apresenta portes variados em decorrência da cultivar e das condições de cultivo, entretanto, pode atingir até 2 metros de altura. Ela possui normalmente de uma a três flores por nó reprodutivo, com coloração branca e manchas amareladas ou esverdeadas na base de cada lóbulo das pétalas. As anteras possuem coloração amarela.

As folhas podem apresentar pilosidade e em geral, são maiores do que as de outras espécies do gênero *Capsicum*. Seus frutos são decíduos, ou seja, caem quando maduros e possuem posição ereta. Além disso, a polpa madura possui um aspecto pouco firme e gelatinoso.

Os frutos apresentam alto grau de pungência devido a substâncias alcalóides, mais especificamente a dois capsaicinóides (capsaicina e dihidrocapsaicina), com uma graduação de 220.000 SHU na escala de calor. Possuem formato oval ou arredondado, nas dimensões de 0,4 a 1,3 cm de comprimento por 0,3 a 0,7 cm de diâmetro. Possuem coloração verde (imaturo), passando por tonalidades alaranjadas, até atingir o vermelho escuro (maduro).

Capsicum baccatum* L. var. *praetermissum

A pimenta *C. baccatum* L. var. *praetermissum* possui ocorrência restrita ao território brasileiro, com destaque para a Região Centro-Oeste e Região Sudeste onde é encontrada com maior facilidade. Apesar de todas as formas de *C. baccatum* serem caracterizadas pela presença de frutos pequenos, ovalados ou arredondados (Figura 1), a *C. baccatum* L. var. *praetermissum* difere por apresentar flores com corola roxa e manchas verdes (Figura 2) além de uma possível maior susceptibilidade às viroses em relação à var. *baccatum* (CARVALHO & BIANCHETTI, 2008).

Capsicum baccatum* L. var. *baccatum

A pimenta *C. baccatum* L. var. *baccatum* está distribuída nas áreas centrais peruanas, além de ser encontrada também na Bolívia, ao norte da Argentina e no sul e no sudeste brasileiro. A Bolívia é considerada o centro primário de diversidade dessa variedade, e o sudeste brasileiro, o centro secundário (CARVALHO & BIANCHETTI, 2008). Esse tipo de pimenta é conhecido por apresentar flores com corola branca e manchas verdes, além de frutos que aparentemente possuem maior consistência.

Importância Econômica

Essa pimenta possui um valor comercial muito superior ao de outras espécies, aproximadamente R\$ 25,00/kg, ou seja, 4 vezes o valor alcançado por pimentas como malagueta e jalapeño. Assim, a pimenta cumari tem se mostrado uma alternativa interessante para as famílias de produtores de baixa renda, sendo possível cultivá-la em pequenas áreas, com número reduzido de plantas, e obter-se renda satisfatória.

Por outro lado, há de se considerar as dificuldades em seu cultivo, como a desuniformidade de germinação, grande incidência de viroses, dificuldades na colheita e ataque de pássaros aos frutos maduros.

Produção de Cumari – Principais Limitações

Mesmo com a grande valorização na comercialização dos frutos de cumari, os produtores têm que lidar com certas dificuldades ao longo do seu ciclo produtivo. Durante o plantio, os maiores problemas encontrados decorrem da desuniformidade e do tempo requerido para a germinação (Rivas *et al.*, 1984; Nascimento, 2004), que é de aproximadamente 30 dias. Entretanto, esse período pode variar em função dos diferentes níveis de dormência existentes nas sementes dessa espécie. Segundo Souza (2010), a

emissão da radícula pode ocorrer somente 60 dias após a sementeira, sendo que, em alguns casos, a dormência é inexistente. Vale ressaltar que, mesmo com o emprego de técnicas físicas e químicas para quebra de dormência, ainda não se estabeleceu um procedimento que proporcione germinação em período satisfatório à demanda do mercado (SOUZA *et al.*, 2010).

Apesar de existir no mercado nacional uma cultivar de pimenta cumari registrada no RNC/MAPA – Registro Nacional de Cultivares do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, esse material não é facilmente encontrado pelos produtores, o que representa mais um empecilho para a produção. Como resultado disso, um expressivo número de agricultores tem que produzir suas próprias sementes, que podem apresentar baixa germinação e carrear patógenos como o *Pepper mild mottle virus* (PMMoV), resultando em menor uniformidade na emergência das plântulas e redução da produtividade.

Na colheita, os produtores podem encontrar baixa qualidade final do produto em razão principalmente da alta incidência de infecção por vírus, que além de diminuir a quantidade de frutos produzidos, pode resultar em frutos menores e manchados. Em estudos preliminares e em conversas com produtores de pimenta cumari, realizados durante a condução do presente estudo, a alta incidência de viroses foi apontada como fator limitante à produção dessa hortaliça. Lima *et al.* (2010) observaram que os vírus mais comuns infectando a pimenteira na região do Distrito Federal são os Potyvirus (*Potato virus Y* (PVY) e *Pepper yellow mosaic virus* (PepYMV), transmitidos pela espécie de pulgão *Myzus persicae*.

A deiscência dos frutos maduros, característica típica de espécies em processo de domesticação, é outro fator que, aliado ao ataque de pássaros, resulta na queda drástica da produtividade. Outro problema comumente apontado pelos produtores é a ocorrência de esmagamento de frutos em virtude de sua sobreposição durante o armazenamento. Esse problema ocorre principalmente em função da polpa fina, característica dos frutos maduros. Além disso, o tamanho reduzido dos frutos torna a colheita onerosa e acaba encarecendo a

produção. Somados a todos esses aspectos, a literatura escassa e a consequente falta de preparo dos profissionais de assistência técnica também contribuem negativamente para o sucesso do sistema de cultivo de pimenta cumari, o que justifica a realização de trabalhos de pesquisa, assim como de transferência de tecnologias e de capacitação, para atender à cadeia produtiva desse tipo de pimenta.

4.8. Principais Viroses

Devido à importância das doenças causadas por vírus no sistema de produção de pimenta cumari, neste trabalho foi realizado um estudo de ocorrência dos seguintes vírus: *Tomato spotted wilt virus* (TSWV), *Groundnut ringspot virus* (GRSV), *Potato virus Y* (PVY), *Pepper yellow mosaic virus* (PepYMV) e *Pepper mild mottle virus* (PMMoV). Esses patógenos, em estudos anteriores (LIMA *et al.*, 2010) foram os mais comuns para a região do Distrito Federal, causando perdas significativas no rendimento das pimenteiras.

***Tomato spotted wilt virus* (TSWV)**

O TSWV é um vírus do gênero *Tospovirus* (vírus do complexo vira-cabeça), família *Bunyaviridae*. O vírus, assim como o PVY, é considerado um dos principais patógenos que infectam as pimentas (BOSLAND, 1999).

As plantas podem ser infectadas com esse vírus em todos os estádios de desenvolvimento. Os sintomas severos de necrose nas folhas e frutos podem surgir cerca de duas a três semanas após a infecção da planta que ocorre por meio dos tripés, de maneira circulativa–propagativa (BOSLAND, 1999).

A prevenção da ocorrência da doença é baseada no plantio e instalação de viveiros em locais distantes de plantas hospedeiras do vírus e do próprio vetor. Além disso, recomenda-se aplicar inseticida sistêmico na fase de muda (LOPES *et al.*, 2003).

Groundnut ringspot virus (GRSV)

O GRSV, assim como o TSWV, pertence ao gênero *Tospovirus*. Essa espécie de vírus pode ser transmitida com alta eficiência pelos tripes *Frankliniella occidentalis* e *Frankliniella schultzei* (LOPES *et al.*, 2003).

No Brasil, o GRSV possui importância significativa por causar retardamento no crescimento das plantas podendo levar a perdas na produção. A planta infectada passa a apresentar folhas novas deformadas com mosaicos amarelos, pontuações necróticas e anéis concêntricos. Os frutos também podem apresentar sintomas semelhantes (BOSLAND, 1999).

A transmissão do GRSV por espécies de tripes ocorre de maneira circulativa-propagativa, sendo adquirido pelo inseto na fase larval, quando se multiplica no tripes que se torna apto para transmiti-lo ao longo de toda a sua vida (BOSLAND, 1999).

Para evitar o ataque severo dessa espécie de vírus, recomenda-se destruir os restos culturais, utilizar mudas sadias transplantadas tardiamente a fim de evitar infecções precoces em campo e pulverizar inseticidas somente nos primeiros dias após o transplântio (BOSLAND, 1999).

É importante lembrar que para diagnosticar com precisão a espécie de tospovírus envolvida devem ser realizados testes laboratoriais específicos.

Potato virus Y (PVY)

O PVY pertence ao gênero *Potyvirus*, sendo transmitido por afídeos, principalmente *Myzus persicae*. É considerado um dos vírus mais importantes para a cultura da pimenta

podendo limitar o cultivo de genótipos que apresentam grande suscetibilidade ao vírus (BOSLAND, 1999).

O ataque de plantas por PVY resulta no aparecimento de mosaicos com diferentes intensidades de coloração, deformações, bolhosidades e faixa verde nas nervuras em folhas. Além disso, as plantas infectadas tornam-se raquíticas e muitas vezes os sintomas podem ser confundidos com os de vira-cabeça. As variedades tolerantes a esse vírus apresentam sintomas de mosaico fraco, muitas vezes imperceptíveis (LOPES *et al.*, 2003).

O PVY é transmitido por afídeos, de maneira não-persistente e até o momento, não foi constatada a sua transmissão por semente. O método de controle recomendado deve ser preventivo, evitando a entrada do vírus na cultura, através da evasão (fuga) ou eliminação de fontes alternativas do vírus ou do vetor. Recomenda-se ainda o uso de variedades com resistência ao vírus (BOSLAND, 1999).

Pepper yellow mosaic virus (PepYMV)

O PepYMV agente do mosaico amarelo, pertence ao gênero Potyvirus, sendo transmitido por meio de pulgões. Plantas atacadas com esse vírus podem ser encontradas em diferentes regiões produtoras do País e atualmente esse tem sido o vírus predominante na cultura do pimentão (LOPES *et al.*, 2003).

É comum a ocorrência de plantas infectadas com sintomas que incluem mosaicos e deformações, tanto em folhas como em frutos. O vírus é transmitido de maneira não-persistente pelo inseto-vetor (BOSLAND, 1999).

A produção de mudas em condições controladas e pulverizações com inseticidas para eliminar e evitar a proliferação dos pulgões são medidas recomendadas para o controle dessa virose (LOPES *et al.*, 2003).

Pepper mild mottle virus (PMMoV)

O PMMoV pertence ao gênero *Tobamovirus* e não é transmitido por insetos. A transmissão pode ocorrer através das sementes e contato mecânico, durante o manuseio de sementes, transplântio ou outros procedimentos culturais (BOSLAND, 1999).

O vírus possui importância no cultivo de pimentas por ser altamente contagioso e de fácil transmissão de uma planta para a outra.

As plantas infectadas com PMMoV apresentam sintomas similares aos provocados por infecções por PVY, incluindo mosaicos mais extensos nas áreas entre as nervuras que variam entre colorações esverdeadas e amareladas. Outros sintomas comuns são frutos pequenos e mal formados, podendo apresentar mosaicos (BOSLAND, 1999).

Para controlar possíveis infecções, recomenda-se o uso de cultivares resistentes e boas práticas sanitárias, no entanto, o vírus pode permanecer na lavoura, sobrevivendo por vários meses em restos culturais e causar a contaminação de cultivos posteriores (BOSLAND, 1999).

5. Material e Métodos

5.1. Genótipos Utilizados

Utilizaram-se sementes de 27 acessos (Tabela 1) de pimenta cumari fornecidas pelo Banco de Germoplasma de Pimentas da Embrapa Hortaliças. Estes materiais mostraram-se bastante representativos, pois abrigavam grande parte da biodiversidade da espécie, tendo sido coletados em quatro estados diferentes (Figura 3). O estado com maior número de representantes foi Minas Gerais com nove genótipos provenientes de seis municípios distintos.

5.2. Condução do Experimento e Delineamento Estatístico

O ensaio foi conduzido nos campos experimentais da Embrapa Hortaliças, localizado em Brasília – DF, no primeiro semestre de 2011. Foram avaliados 27 genótipos, cujas sementes foram obtidas do Banco de Germoplasma da Embrapa, tendo sido armazenadas em câmara fria a temperatura de 4° C desde sua coleta. Dez sementes de cada um dos materiais foram plantadas em bandeja de Bandejas de poliestireno de 72 células contendo o substrato comercial PlantMax H⁺. As bandejas foram colocadas em casa de vegetação onde se realizou semanalmente a contagem das sementes germinadas, a partir do plantio em 19 de novembro de 2010.

Os genótipos semeados foram divididos em dois grupos: 1º) Grupo *Capsicum baccatum* var. *praetermissum*, representado por 7 genótipos; 2º) Grupo *Capsicum baccatum* var. *baccatum* constituído por nove genótipos. As plantas foram transplantadas para o campo assim que atingiram o tamanho necessário.

No campo foram transplantadas nove plantas de cada genótipo, enquanto que em casa de vegetação foram utilizadas somente três. Em ambos os casos, fez-se a adubação no sulco de plantio, utilizando-se 1 kg de esterco de frango, 1 kg de Termofosfato Magnésico

(Yoorin Master) e 1 kg do formulado NPK 12-14-8 por metro linear. Além disso, práticas como tutoramento, adubação de cobertura e poda (somente em casa de vegetação) foram realizadas de acordo com a necessidade.

Em campo, o delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados com 16 tratamentos e três repetições, constituídas por três plantas cada uma. Para a análise estatística da produtividade, após a confirmação da distribuição normal dos dados, quando transformados para \sqrt{x} , foi verificada diferença significativa entre os tratamentos (genótipos) por meio do teste F a 1 % de significância e, em seguida, foi realizado o teste Scott-Knott a 5 % de significância, para comparação das médias. Os dados de produtividade, transformados para \sqrt{x} para a realização das análises estatísticas, foram apresentados em seus valores originais.

Em casa de vegetação não se utilizou delineamento estatístico, pois se almejou apenas a multiplicação dos acessos plantados em campo para reposição de sementes no banco de germoplasma.

5.3. Implantação do Experimento

Campo e Casa de Vegetação

Foram utilizados 27 acessos sendo que somente 16 alcançaram o número mínimo de repetições para serem transplantados (Tabela 2). As plantas obtidas foram transplantadas após atingirem 15 cm de altura (ou entre 4 a 6 pares de folhas definitivas) para o campo, onde foi realizada a caracterização morfológica e para casa de vegetação, onde foi realizado o avanço de gerações e multiplicação dos materiais para reposição das sementes do banco de germoplasma.

5.4. Metodologia de Caracterização

Inicialmente, utilizou-se uma chave para identificação de espécies e variedades domesticadas e semidomesticadas do gênero *Capsicum*, para cada um dos genótipos avaliados (RIBEIRO *et al.*, 2008). A caracterização foi realizada com base em nove descritores IPGRI (1995), sendo seis de parte vegetativa (dias até o início da germinação; porte da planta; pilosidade; pose da flor; altura da planta; número de flores por axila) e três descritores para fruto (largura; comprimento; coloração quando maduro). Além disso, ainda foram coletadas informações sobre a precocidade dos materiais considerando o início da floração e da frutificação, a partir da data de plantio.

O conhecimento de tais atributos permite identificar características e aspectos interessantes ao melhoramento genético.

5.5. Metodologia de Avaliação

Produtividade

A produção foi estimada por meio de três colheitas semanais realizadas em 22/04/11, 29/04/11 e 06/05/11, a partir do início da frutificação. Em cada uma das parcelas selecionou-se a planta central e coletaram-se todos os frutos maduros. Posteriormente, esses frutos foram pesados em balanças de precisão afim de estabelecer o rendimento das plantas, ou seja, peso em gramas de frutos por planta.

Incidência e Severidade de Viroses

Em relação à incidência/severidade de viroses foram testadas 139 amostras (Tabela 4) em dot-Elisa (CMV) e em DAS-ELISA (*Double antibody sandwich - Enzyme-linked immunosorbent assay*; TSWV; GRSV; TCSV; PVY; PMMoV; PepYMV) utilizando-se antissoros policlonais (CLARK & ADAMS, 1977). Esse teste é baseado na interação

anticorpo-antígeno, sendo utilizado para detecção de antígeno (vírus) presente no extrato vegetal obtido das plantas de interesse. Em sua metodologia normalmente utiliza-se uma placa de superfície inerte.

Inicialmente, o antígeno adere à superfície interna de cada microcavidade das microplacas, durante a incubação. Durante o segundo período de incubação, os anticorpos ligam-se especificamente ao antígeno imobilizado nas placas e assim permanecem após a primeira lavagem.

Um segundo anticorpo, conjugado à enzima fosfatase alcalina, forma um complexo com o anticorpo e antígeno, após a segunda incubação. Após a adição do substrato, nas cavidades em que há mudança de coloração, a enzima que faz parte do conjugado cataliza uma reação colorimétrica. Após o bloqueio da reação enzimática, dependendo da presença ou ausência de vírus, ocorre uma mudança na coloração do substrato. Posteriormente, esta coloração é mensurada fotometricamente, por meio da leitura da absorbância em leitora de placas, sendo possível quantificar e verificar a presença do vírus para qual o antissoro foi testado.

Dessa forma, neste trabalho foram empregados controles positivos para cada um dos vírus mencionados anteriormente, sendo também utilizado o extrato de folhas de pimenteiras sadias como controle negativo. O antissoro e o conjugado foram usados na diluição 1:1000 e a leitura de absorbância foi feita a 405 nm, em leitora de placas (Multiskan). Amostras consideradas positivas apresentaram valores de leitura de absorbância pelo menos duas vezes superiores ao valor médio da absorbância do controle sadio. Tal teste foi realizado com o intuito de identificar os vírus mais comuns infectando plantas dos acessos de cumari e também acessos com características de resistência a esses vírus.

6. Resultados e Discussão

Após ser verificada diferença significativa entre tratamentos (Tabela 3), os genótipos foram divididos em três grupos distintos de produtividade (a, b, c) por meio do teste de agrupamento de médias Scott-Knott (Tabela 4). O grupo **a**, cuja produtividade variou de 340 a 229 gramas por planta, foi composto pelos acessos CNPH 4065, CNPH 3824 e CNPH 3993, sendo que entre esses, o mais produtivo foi o primeiro. Vale ressaltar que esse grupo foi composto somente por genótipos de *Capsicum baccatum* L. var. *baccatum*.

Dentro do grupo **a**, um aspecto interessante é que o material mais produtivo em campo também foi o primeiro a florescer, tendo tal evento se iniciado 81 dias após o plantio. Segundo Ribeiro (2008), materiais que florescem com aproximadamente 80 dias, assim como a pimenta-murupi, podem ser considerados precoces. Além disso, os representantes deste grupo mostraram-se vigorosos em campo mesmo em casos nos quais foram identificadas infecções por viroses nas análises sorológicas (Tabela 5). Como característica marcante deste grupo pode-se citar que todos os exemplares possuíam boa altura, ou seja, superior a 50 cm (Tabela 6). Este aspecto é importante, pois plantas muito baixas tendem a deixar a colheita mais difícil, pois obrigam os trabalhadores rurais a se abaixarem ou a sentarem em pequenos bancos próximos às plantas para colher os frutos (RIBEIRO & REIFSCHNEIDER, 2008), dificultando, dessa forma, a colheita e conseqüentemente encarecendo a produção.

Já o grupo **b**, composto pelos materiais CNPH 3912, CNPH 3992 e CNPH 3699, apresentou produtividade intermediária em relação às demais, variando entre 113 e 161 gramas por planta. Como característica interessante pode-se citar a precocidade do material CNPH 3699, que floresceu 86 dias após a germinação, a menor entre os genótipos de *C. baccatum* L. var. *praetermissum*, que floresceram em média ao centésimo dia após a germinação. Como aspecto negativo deste grupo, tem-se a alta suscetibilidade dos materiais

a viroses, tendo sido identificadas em quase todas as plantas sintomas típicos como mosqueado ou mosaico.

O grupo c, composto por 10 acessos, no geral é caracterizado pela baixa produtividade e alta incidência e severidade de viroses. Entre esses, os acessos CNPH 2964 e CNPH 2948, apesar da detecção de infecção por vírus e produtividade média de 48,9 e 8,2 g respectivamente, mostraram-se tolerantes e vigorosas em campo. Tal aspecto possivelmente está relacionado à alta pilosidade destes genótipos, pois segundo Almeida Cortez (2005), a presença de tricomas pode ter efeito negativo direto sobre vetores de doenças.

Tais resultados são interessantes, pois confirmam o que já foi estudado por outros autores como Matos (2011) que observou relação direta entre a presença/densidade de tricomas em pimentas do gênero *Capsicum*, especialmente em *C. baccatum* var. *praetermissum* e a resistência a artrópodes da espécie *P. latus*. Matos (2011) afirma ainda que entre genótipos de pimentas domesticadas e semi-domesticadas analisados em seu experimento, *C. baccatum* var. *praetermissum* era o mais piloso. No mesmo trabalho ainda foi observado a alta suscetibilidade de *Capsicum frutescens* a *P. latus*, espécie de pimenta caracterizada por possuir baixa densidade de tricomas e estes com pequeno comprimento (ADEDEJI et al., 2007). Este resultado confirma o que era esperado visto que segundo Matos (2011) espécies de *Capsicum* com grandes densidades de tricomas seriam mais tolerantes a este patógeno.

Estudos recentes de autores como Melo & Silva Filho (2002), Petters, (2002) e Matos et al., (2009) mostram que tricomas podem atuar de diversas maneiras sobre os patógenos, seja como uma barreira química, liberando substâncias que podem ter efeito sobre a alimentação, oviposição e sobrevivência, dentre outros aspectos (KRIPS et al., 1999; MISHALSKA, 2003; SIMMONS & GURR, 2005), ou mesmo, compondo uma barreira física, atrapalhando o deslocamento desses seres na superfície das plantas. Além disso, Mishalska, (2003); Matos et al., (2004) e Mineiro et al., (2006) observaram que a pilosidade pode beneficiar as plantas na medida em que fornece abrigo para os inimigos

naturais de patógenos. Skirvin & Williams (1999) e Pessoa (2003) afirmam que a longo prazo, características como a pilosidade podem afetar a dinâmica populacional destes vetores.

Outro importante estudo que ilustra a influencia da pilosidade na resistência a patógenos é o trabalho com *Aphis solani* de Mizukoshi & Kakizaki (1995) onde é relatada a morte destes patógenos por inanição após ficarem fisicamente presos nestes pelos em folhas de feijão.

Em Lyman *et al.* (1981) percebeu-se relação inversa entre o dano causado por *E. kraemeri* e número de tricomas por área de folha de *Phaseolus lunatus*. No trabalho de Pillmer & Tingey, 1976 utilizando espécies de cigarrinha em plantas de feijão, observou-se que a taxa de sobrevivência de ninfas deste patógeno reduziam drasticamente quando visualizados a presença de tricomas. Entretanto, no experimento de Kornegay & Cardona (1991), esta característica não se mostrou eficiente para o controle de cigarrinhas da espécie *Empoasca kraemeri*.

Lara (1991) observou que a densidade de tricomas pode variar em função das condições climáticas e variações do ambiente, ou seja, a quantidade total de tricomas sofre forte influência da intensidade de luz, temperatura umidade e características do solo.

Vale destacar que a presença destes tricomas representa uma resistência do tipo horizontal, ou seja, aquela que é caracterizada por ser poligênica e conseqüentemente mais difícil de ser superada. Além disso, ela é considerada geral ou não específica, conferindo a planta tolerância a diversas raças e espécies de patógenos (BESPALHOKF *et al.*, 2007). Este tipo de resistência geralmente possui duração maior que a resistência vertical ou monogênica, pois observa-se que ela se conserva mesmo com o surgimento de novas raças do patógeno.

Dessa forma, é provável que acessos com essa característica venham a ser utilizados em programas de melhoramento genético, pois constituem potenciais fontes de

resistência (BESPALHOKF *et al.*, 2007), como é o caso dos genótipos CNPH 2964 e CNPH 2948.

Quanto à germinação, observou-se a ausência de dormência em alguns materiais enquanto em outros, a emissão da radícula ocorreu somente um mês após a semeadura. Verificou-se também que grande parte da floração ocorreu entre 96 e 111 dias após o plantio e que a frutificação iniciou-se, aproximadamente, uma ou duas semanas depois.

O número de flores por axila, atributo importante que auxilia na identificação de espécies, variou de um a três. Atributos como coloração, comprimento e diâmetro do fruto, características de grande importância para o melhoramento genético vegetal, apresentaram grande variabilidade, como pode ser visualizado nas Figuras 4 e 5.

Outro resultado importante foi a constatação da predominância dos potyvírus sobre os tospovírus nas condições do Distrito Federal, sendo os vírus mais frequentemente detectados o PepYMV (45 plantas), seguido por PVY (36). Considerando os tospovírus, TCSV ocorreu em 31 amostras, GRSV em 22, enquanto que TSWV não foi encontrado. O CMV foi detectado em 27 plantas (Tabela 4).

Tal resultado é importante, pois confirma o que já foi relatado em outros trabalhos como o de Lopes (2003) e Lima (2010) que apontaram o PepYMV como vírus o predominante para a cultura da pimenta e pimentão atualmente. Como exemplo da importância desta virose pode-se citar Juhasz (2006) que observou perdas de até 100 % na produção em lavouras de tomate.

Há de se considerar, no entanto que neste trabalho nenhum dos genótipos considerados promissores mostraram-se resistentes em análises sorológicas a este vírus, contudo, já foram identificadas cultivares pertencentes à espécie *Capsicum baccatum* com esta característica (BENTO *et al.*, 2009). No trabalho de Janzac (2008) esse tipo de resistência foi atribuída a genes recessivos que impedem o vírus de se replicar normalmente na planta hospedeira.

Dessa forma, em função de seu alto potencial destrutivo, nos últimos anos, a obtenção de cultivares resistentes ao mosaico amarelo causado por PepYMV tem sido uma das prioridades nos programas de melhoramento genético de pimenta e pimentão em desenvolvimento no país (NASCIMENTO *et al.*, 2007).

7. Conclusões

Existe grande variabilidade entre e dentro das espécies *Capsicum baccatum* var. *praetermissum* e *Capsicum baccatum* var. *baccatum*, considerando-se variações nas características morfológicas e agronômicas entre os diversos materiais.

Os acessos considerados mais promissores foram aqueles pertencentes ao grupo **a**, CNPH 4065, CNPH 3824 e CNPH 3993, que apresentaram maior resistência a doenças, especialmente a viroses, e maior produtividade quando comparado aos demais genótipos, além de apresentarem características agronômicas mais interessantes, como precocidade, principalmente no caso do CNPH 4065.

Também se destacaram os acessos CNPH 2964 e CNPH 2948, ambos *Capsicum baccatum* var. *praetermissum* pois, apesar de apresentarem baixa produtividade e grande número de plantas infectadas por vírus, exibiram poucos sintomas e muitas vezes mostraram-se vigorosos em campo, constituindo uma possível fonte de resistência para ser utilizada em programas de melhoramento genético de pimenta cumari.

Deve-se considerar, no entanto, que esses materiais ainda não estão aptos a serem comercializados, sendo necessário o início de um programa de melhoramento genético com esses materiais, bem como estudos envolvendo práticas agrícolas para que futuramente obtenha-se uma cultivar resistente, produtiva e uniforme.

Outra constatação importante foi a identificação da predominância dos potyvírus em relação aos tospovírus em pimenta cumari nas condições do Distrito Federal. Tal resultado permite que pesquisadores e produtores rurais adotem medidas de controle contra o seu vetor, o pulgão, a fim de reduzir a infecção por vírus, aumentando conseqüentemente a produtividade. Além disso, este trabalho auxiliou na identificação de aspectos potenciais que poderão ser trabalhados nos programas de melhoramento genético desta hortaliça, tais como resistência a enfermidades, germinação mais uniforme e produtividade mais elevada.

Em síntese, o presente trabalho identificou genótipos de pimenta cumari com características superiores (resistência a viroses, precocidade, produtividade, etc.) para utilização em programas de melhoramento e, assim, trazer consideráveis benefícios para o meio ambiente, sociedade, produtores e para a economia brasileira.

8. Referências Bibliográficas

ADEDEJI O; AJUWON OY; BABAWALE OO. 2007. Foliar epidermal studies, organographic distribution and taxonomic importance of trichomes in the family Solanaceae. *International Journal of Botany* 3: 276-282.

ALMEIDA C. J. 2005. Herbivoria e mecanismos de defesa vegetal. In: NOGUEIRA R.J.M.C.; ARAÚJO E.L.; WILLADINO L.G.; CAVALCANTE U.M.T; (Org.). *Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas*. Recife. p. 389-396.

BARBIERI, R.L.; NEITZKE, R.S. 2008.; Pimentas do gênero *Capsicum*. In: BARBIERI RL; STUMPF ERT (eds) *Origem e evolução de plantas cultivadas*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p.39-58.

BENTO, C. dos S; RODRIGUES, R; ZERBINI JUNIOR, Francisco Murilo and SUDRE, Cláudia P. Sources of resistance against the Pepper yellow mosaic virus in chili pepper. *Hortic. Bras.* [online]. 2009, vol.27, n.2, pp. 196-201. ISSN 0102-0536. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362009000200013>.

BESPALHOK F., J.C.; GUERRA, E.P.; OLIVEIRA, R. Melhoramento para resistência a doenças . In: BESPALHOK F., J.C.; GUERRA, E.P.; OLIVEIRA, R. *Melhoramento de Plantas*. Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo. Setor de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná. Disponível em www.bespa.agrarias.ufpr.br., p.11-18

BIANCHETTI L.; CARVALHO S.I.C. 2005. Subsídios à coleta de germoplasma de pimentas e pimentões do gênero *Capsicum* (Solanaceae). In: WALTER BMT; CAVALCANTI TB (eds) *Fundamentos para coleta de germoplasma vegetal*. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, p. 355-385.

BOSLAND, P. W.; VOTAVA, E. J. 2000. Peppers: Vegetable and spice *Capsicum*. CABI. Publishing, v.1, n.3 p. 201- 204.

CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI L.; BUSTAMANTE PG; SILVA DB. Catálogo de germoplasma de pimentas e pimentões (*Capsicum* spp) da Embrapa Hortaliças. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2003. 49 p. (Embrapa Hortaliças. Documentos, 49).

HARLAN, C.R. 1992. Crops and man. Madison: American Society of Agronomy, 284p.

HEISER JUNIOR C.B. 1995. Peppers – *Capsicum* (Solanaceae). Evolution of crop plants. London: Longman, p.449-451.

INTERNATIONAL PLANT GENETIC RESOURCES INSTITUTE. Descriptors for *Capsicum* (*Capsicum* spp.). Rome: IPGRI, 1995. 49p.

KORNEGAY, J.; CARDONA, C. Breeding for insect resistance in beans. In: SCHOONHOVEN, A. van; VOYEST, O. Crop improvement. Cali: CIAT, 1991. p. 619-648.

JANZAC, B. Risques de contournement et strategies de gestion durable des resistances aux potyvirus chez le pimant. 2008, 141p. (Doutorado – Institut National de la Recherche Agronomique INRA).

JUHASZ, A. C. P. et al. Screening of *Lycopersicon* sp. accessions for resistance to Pepper yellow mosaic virus. Sci. agric. (Piracicaba, Braz.) [online]. 2006, vol.63, n.5, pp. 510-512. ISSN 0103-9016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162006000500014>

LARA, F. M. Princípios de resistência de plantas a insetos.2. ed. São Paulo: Ícone, 1991. 336 p.

KRIPS O.E.; KLEIJN P.W.; WILLEMS P.E.L; GOLS G.J.Z.; DICKE M. 1999. Leaf hairs influence searching efficiency and predation rate of the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae). *Experimental and Applied Acarology* 23: 119-131.

LIMA, MF; MELO, W.F.; VALE, LSR.; MORGADO, HS; INOUE-NAGATA,K.; REIFSCHNEIDER, FJB. Detecção e incidência de vírus em 89 acessos de pimenta (*Capsicum* spp.) no Município de Ceres, Goiás. 2010. *Horticultura Brasileira* 28: S1187-S1194

LIMA, M. F.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; FERRAZ, R.M. ; INOUE-NAGATA, A.K. Incidence of viruses affecting Cumari hot pepper (*Capsicum baccatum* var. *praetermissum*) in Central Brazil. *Journal of Plant Pathology*, v. 92, p. S4.122-122, 2010.

LOPES, C. A.; ÁVILA, A. C. de. Doenças do pimentão: diagnose e controle. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2003. 96 p.

LUCKWILL, L. C. 1943. The genus *Lycopersicum*: historical, biological, and taxonomic survey of the wild and cultivated tomatoes. Aberdeen, University press, 44p.

LYMAN, J. M.; CARDONA, C.; GARCIA, J. Estudios sobre la resistencia del frijol lima *al Empoasca kraemeri* Ross. & More. *Revista Colombiana de Entomologia*, [S.l.], v. 7, p. 27-32, 1981.

MARQUELLI, W. A.; SILVA, H. R. Irrigação da Pimenta. Circular Técnica 51, Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, 2007.

MATOS, C. H. C et al. Caracterização morfológica e classificação da superfície foliar de pimentas quanto à presença de tricomas e domácias. *Hortic. Bras.* [online]. 2011, vol.29, n.2, pp. 181-186. ISSN 0102-0536. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362011000200008>.

MATOS, C. H. C. et al. 2009 Os tricomas de *Capsicum* spp. interferem nos aspectos biológicos do ácaro-branco, *Polyphagotarsonemus latus* Banks (Acari: Tarsonemidae). Neotrop. entomol. [online]. 2009, vol.38, n.5, pp. 589-594. ISSN 1519-566X. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2009000500005>.

MATOS C.H.C; PALLINI A.; VENZON M.; FREITAS R.C.P; REZENDE D.D.M; SCHOEREDER J.H.; 2009. Os tricomas de *Capsicum* spp. interferem nos aspectos biológicos do ácaro-branco *Polyphagotarsonemus latus* Banks (Acari: Tarsonemidae). Neotropical Entomology 38: 589-594

MELO M.O.; SILVA-FILHO M.C.; 2002. Plant-insect interaction: an evolutionary arms race between two distinct defense mechanisms. Brazilian Journal of Plant Physiology 14: 71-81.

MINEIRO J.L.C; SATO M.E.; RAGA A; ARTHUR V.; MORAES G.J.; SARRETA F.O.; CARRIJO A.. 2006. Diversidade de ácaros (*Arachnida: acari*) em *Coffea arabica* L. cv. Mundo Novo, nos municípios de Jeriquara e Garça, Estado de São Paulo. Biota Neotropica 6(2).Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/fullpaper?bn01106022006+pt>. Acessado em 07 de junho de 2010.

MISHALSKA K. 2003. Clinging of leaf trichomes by eriophyid mites impedes their location by predators. Journal of Insect Behavior 16: 833-844.

MIZUKOSHI, T.; KAKIZAKI, M.; 1995. Influence of trichomes on kidney bean leaves to the development of the foxglove aphid, *Aulacorthum solani* (Homoptera: Aphididae). Annual Report of the Society of Plant Protection of North Japan, Tokyo, n. 46, p. 142-146, 1995.

NASCIMENTO, I. R.; 2004. Reação de híbridos, linhagens e progênes de pimentão à requeima causada por *Phytophthora capsici* e ao mosaico amarelo causado por *Pepper*

yellow mosaic virus (PepYMV). *Ciênc. agrotec.* [online]. 2007, vol.31, n.1, pp. 121-128. ISSN 1413-7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542007000100018>.

NASCIMENTO, W.M; 2004. Mercado de sementes de pimentas no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DO AGRONEGÓCIO PIMENTAS (*Capsicum* spp.), 1., 2004, Anais. Brasília:Embrapa Hortaliças, 2004. (CD-ROM)

PARON, M. J. F.O.; LARA, F. M.; Relação entre tricomas foliares de genótipos de feijoeiro comum, *Phaseolus vulgaris* L. e resistência a *Diabrotica speciosa* Germar, 1824 (*Coleoptera: Chrysomelidae*). *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 29, n. 4, Aug. 2005 .

PETTERS PJ. 2002. Correlations between leaf structural traits and the densities of herbivorous insect guilds. *Biological Journal of the Linnean Society* 77: 43-65.

PESSOA, L. G. A.; SOUZA, B., SILVA M. G.; CARVALHO, C. F.; 2003. Efeito de cultivares de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) sobre alguns aspectos biológicos das fases imaturas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (*Neuroptera: Chrysopidae*). *Arq Inst Biol* 70: 429-433.

PILLEMER, E. A.; TINGEY, W. M. Hooked trichomes: a physical plant barrier to a major agricultural pest. *Science, London*, v. 193, p. 482-484, 1976.

REEVES, A. F. (1977) Tomato trichomes and mutations affecting their development. *Amer J Bot* 64: 186-189

REIFSCHNEIDER, F. J. B. (Org.). *Capsicum: Pimentas e Pimentões no Brasil*. Brasília, DF: EMBRAPA Comunicação para Transferência de Tecnologia/ EMBRAPA Hortaliças, 2000. 133p.

RIBEIRO, C.S.C; HENZ, G. P. (Eds.). *Sistemas de Produção*, 4 - 1ª Edição ISSN 1678-880x Versão Eletrônica Jul./2007

RIBEIRO, C.S.C.; LOPES, C.A.; CARVALHO, S.I.C.; HENZ, G.P.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. (Eds.). *Pimentas Capsicum*. Brasília: EMBRAPA HORTALIÇAS, 2008. 200p.

RIVAS, M.; SUNDSTROM, F.J.; EDWARDS, R.L. Germination and crop development of hot pepper after seed priming. *HortScience*, Alexandria, v.19, n.2, p.279-281, 1984

SANTOS, M.; Por uma outra globalização. Do pensamento único à consciência universal. Rio de Janeiro: Record, 2000, 174 p.

SERENO, M.J.C.M.; WIETHÖLTER, P.; TERRA, T.F. 2008. Domesticação das plantas. In: BARBIERI RL; STUMPF ERT (eds) *Origem e evolução de plantas cultivadas*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p.39-58.

SKIRVIN, D. J.; WILLIAMS, M. C.; (1999) The effect of plant species on the biology of *Tetranychus urticae* and *Phytoseiulus persimilis*. In: *Integrated Control in Glasshouses*, IOBC Bull 22: 233-236.

SIMMONS A.T; GURR G.M. 2005. Trichomes of *Lycopersicon* species and their hybrids: effects on pests and natural enemies. *Agricultural and Forest Entomology* 7: 265-276.

SOUZA, K.R.R.; WEBER, L. C.; FERRAZ, R. M.; CARVALHO SIC; REIFSCHNEIDER FJB; FERNANDES, W. M.. Programa de melhoramento de pimenta na Embrapa: Inexistência de dormência em sementes de pimenta cumari verdadeira. In: 50 Congresso Brasileiro de Olericultura, Guarapari., 2010, 2010. ANAIS do 50º Congresso Brasileiro de Olericultura. Campinas: Associação Brasileira de Horticultura, 2010. v. 28. p. S2046-S2049.

9. Tabelas

Tabela 1. Acessos de pimenta cumari oriundas do Banco de Germoplasma de Pimentas da Embrapa Hortaliças.

Lista de Materiais Avaliados			
Registro	Cultivar	Origem	Observações
2935	Pimenta cumari		Espécie: <i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>
2957	Pimenta cumari	Alto Caparaão, MG	Espécie: <i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>
2980	Pimenta cumari	Porto Seguro, BA	Espécie: <i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>
3347	Pimenta cumari	Lagoa Santa, MG	
3811	Pimenta cumari	Viçosa, MG	
3814	Pimenta cumari	Belo Horizonte, MG	
3824	Pimenta cumari	Itapecerica, MG	
2948	Pimenta cumari		Espécie: <i>C. baccatum</i> var. <i>praetermissum</i>
2956	Pimenta cumari	Matipo, MG	Espécie: <i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>
2964	Pimenta cumari	Caldas, MG	Espécie: <i>C. baccatum</i> var. <i>praetermissum</i>
2978	Pimenta cumari		Espécie: <i>C. baccatum</i> var. <i>praetermissum</i>
3699	Pimenta cumari	Piracanjuba, GO	
3817	Pimenta cumari	Turvânia, GO	
3825	Pimenta cumari	Itapecerica, MG	
3912	Pimenta cumari verdadeira	Campo Grande, MT	Não caracterizada: <i>C. baccatum</i> var. <i>praetermissum</i>
3988	Pimenta cumari verdadeira	Campo Florido, MG	Não caracterizada: <i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>
3992	Pimenta cumari vermelha grande	Campo Florido, MG	Não caracterizada: <i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>
3993	Pimenta cumari vermelha firme	Campo Florido, MG	Não caracterizada: <i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>
3994	Pimenta cumari vermelha	Campo Florido, MG	Não caracterizada: <i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>

	pequena		
3995	Pimenta cumari tipo P.Q.P. 1	Campo Florido, MG	Não caracterizada: <i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>
3996	Pimenta cumari tipo P.Q.P. 2	Campo Florido, MG	Não caracterizada: <i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>
3997	Pimenta cumari vermelha pequena	Campo Florido, MG	Não caracterizada: <i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>
3998	Pimenta cumari vermelha pequena	Campo Florido, MG	Não caracterizada
3999	Pimenta cumari vermelha pequena	Goianópolis, GO	Não caracterizada
4007	Pimenta cumari vermelha	Muzambinho, MG	Não caracterizada
4382	Pimenta cumari	CNPH	Não caracterizada
4065	Pimenta cumari	CNPH	Não caracterizada

Tabela 2. Acessos de pimenta cumari provenientes do Banco de Germoplasma da Embrapa avaliados para características morfológicas e agronômicas.

Registro	Espécie	Origem
CNPH 2935	<i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>	
CNPH 2957	<i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>	Alto Caparão, MG
CNPH 3347	<i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>	Lagoa Santa, MG
CNPH 3811	<i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>	Viçosa, MG
CNPH 3824	<i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>	Itapeçerica, MG
CNPH 2948	<i>C. baccatum</i> var. <i>praetermissum</i>	N.D.*
CNPH 2964	<i>C. baccatum</i> var. <i>praetermissum</i>	Caldas, MG
CNPH 3699	<i>C. baccatum</i> var. <i>praetermissum</i>	Piracanjuba, GO
CNPH 3817	<i>C. baccatum</i> var. <i>praetermissum</i>	Turvânia, GO
CNPH 3825	<i>C. baccatum</i> var. <i>praetermissum</i>	Itapeçerica, MG
CNPH 3912	<i>C. baccatum</i> var. <i>praetermissum</i>	Campo Grande, MT
CNPH 3992	<i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>	Campo Florido, MG
CNPH 3993	<i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>	Campo Florido, MG
CNPH 3997	<i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>	Campo Florido, MG
CNPH 4382	<i>C. baccatum</i> var. <i>praetermissum</i>	N.D.*
CNPH 4065	<i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>	Brasília, DF

*N.D. = Não determinado.

Tabela 3. Quadro da análise de variância da produtividade de acessos de pimenta cumari provenientes do Banco de Germoplasma da Embrapa.

Fonte de variação	Grau de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	F
Blocos	2	87,82	43,91	6,52**
Tratamentos	14	880,14	62,87	9,34**
Resíduo	28	188,34	6,73	
Total	44	1.156,31		

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 4. Produtividade de acessos de pimenta cumari provenientes do Banco de Germoplasma da Embrapa.

Registro	Média	de
		produtividade
CNPH 4065	340,4	a
CNPH 3824	257,1	a
CNPH 3993	229,4	a
CNPH 3992	161,2	b
CNPH 3699	120,2	b
CNPH 3912	113,6	b
CNPH 3817	84,5	c
CNPH 2935	70,2	c
CNPH 3347	42,9	c
CNPH 2964	48,6	c
CNPH 3825	42,2	c
CNPH 3811	38,1	c
CNPH 4382	27,8	c
CNPH 2957	22,9	c
CNPH 2948	8,2	c

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. As médias apresentadas correspondem aos valores reais, no entanto, a análise foi feita com os dados transformados para raiz de x. Coeficiente de variação dos dados transformados = 28,74%.

Tabela 5. Análise sorológica (DAS-ELISA) de amostras de dezesseis acessos de pimenta cumari do Banco de Germoplasma da Embrapa.

<i>Genótipo</i>	<i>Pl. testadas (Nº)</i>	<i>TSWV</i>	<i>TCSV</i>	<i>GRSV</i>	<i>PVY</i>	<i>PepYMV</i>	<i>PMMoV</i>	<i>CMV</i>	<i>TIPO DE SINTOMAS</i>
CNPH 2935	9	.-	4	.-	2	.-	4	2	1 planta com mosqueado leve, 2 aparentemente sem sintomas e 6 plantas com mosqueado
CNPH 2948	6	.-	.-	.-	2	2	2	1	3 plantas com mosqueado, 2 plantas mortas*, 1 brotando;
CNPH 2957	9	.-	.-	3	5	5	1	1	4 plantas com mosaico, mosqueado e folhas pequenas, 1 planta morta*; 1 sem folhas**, 3 plantas com mosqueado e mosaico leve
CNPH 2964	8	.-	1	.-	3	2	.-	.-	2 plantas c/ mosqueado, 1 planta aparentemente sem sintomas, 1 planta morta*; 4 planta com mosaico e mosqueado
CNPH 3347	9	.-	4	.-	3	3	1	.-	7 plantas com mosqueado, mosaico e folhas pequenas; 2 plantas mortas*
CNPH 3699	9	.-	3	1	2	2	.-	.-	5 plantas com mosqueado e mosaico, 3 plantas com mosqueado, mosaico e folhas pequenas; 1 planta morta*
CNPH 3811	9	.-	1	1	5	4	2	4	3 plantas com mosqueado, 3 plantas com mosqueado e mosaico, 3 plantas com mosqueado e mosaico leve
CNPH 3817	9	.-	1	4	1	1	1	4	6 plantas com mosqueado (plantas vigorosas), 3 plantas com mosaico e mosqueado
CNPH 3824	9	.-	2	1	2	5	.-	3	9 plantas com mosqueado (plantas vigorosas)
CNPH 3825	9	.-	1	1	3	4	.-	.-	5 plantas mortas*, 1 planta com mosqueado; 3 com mosaico e mosqueado;
CNPH 3912	9	.-	5	1	3	4	3	3	3 plantas sem folhas**, 4 plantas brotando**, 2 aparentemente sem sintomas.
CNPH 3992	9	.-	3	4	.-	3	3	2	2 plantas sem folhas, 3 plantas com mosqueado e mosaico, 2 plantas mortas*; 2

									plantas com mosqueado leve
CNPH 3993	9	.-	3	4	.-	3	4	4	7 plantas mortas*, 1 planta brotando e 1 planta aparentemente s/ sintomas;
CNPH 3997	8	.-	1	1	1	3	2	2	3 plantas com mosqueado (plantas com poucas folhas), 3 plantas mortas*, 2 plantas brotando;
CNPH 4065	9	.-	2	1	1	1	.-	.-	9 plantas com mosqueado (plantas vigorosas)
CNPH 4382	9	.-	.-	.-	2	4	1	1	3 plantas com mosqueado, mosaico e folhas pequenas, 3 plantas com mosqueado e mosaico; 3 plantas mortas*;
TOTAL	139		30	20	35	44	23	27	

*amostras para análise coletadas antes de chuva de granizo que pode ter contribuído para a morte das plantas.

**ausência de folhas não permitiu a avaliação de sintomas.

Tabela 6. Altura de plantas de acessos de pimenta cumari provenientes do Banco de Germoplasma da Embrapa.

<i>Registro</i>	<i>Média da Altura (cm)</i>
CNPH 2935	84
CNPH 4065	77
CNPH 2957	79
CNPH 4065	77
CNPH 3824	73
CNPH 3347	66
CNPH 3992	63
CNPH 3993	58
CNPH 3912	55
CNPH 2948	55
CNPH 3825	54
CNPH 3699	52
CNPH 2964	45
CNPH 4382	45
CNPH 3997	41
CNPH 3811	32

10. Figuras



Figura 1. Pimenteira cumari (*Capsicum baccatum* L var. *praetermissum*) com frutos verdes e maduros. (Foto: Rodrigo M. Ferraz)



Figura 2. Ramo de pimenta cumari com flor (*Capsicum baccatum* L var. *praetermissum*). (Foto: Rodrigo M. Ferraz)

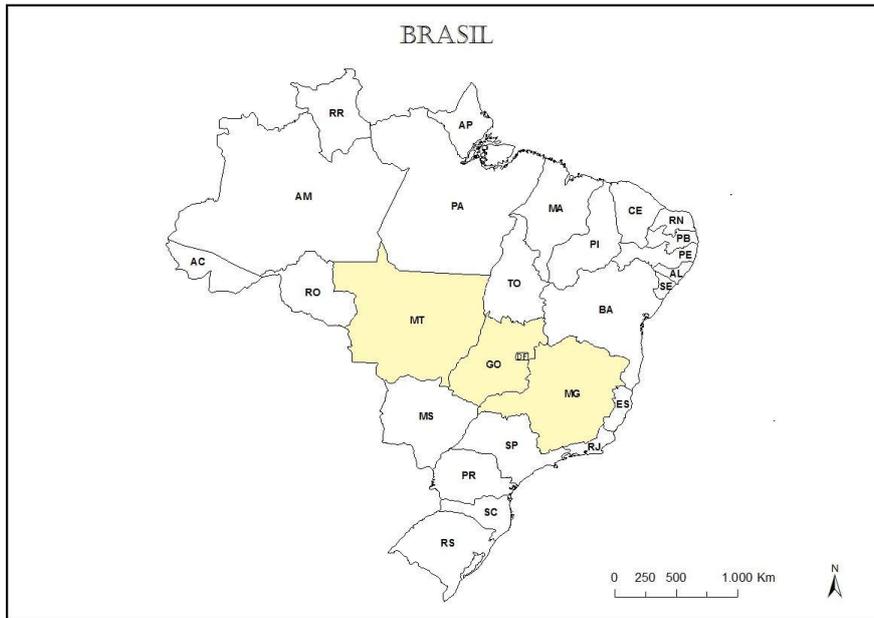


Figura 3. Regiões onde foram coletados acessos de pimenta cumari avaliados para características morfológicas e agrônômicas.

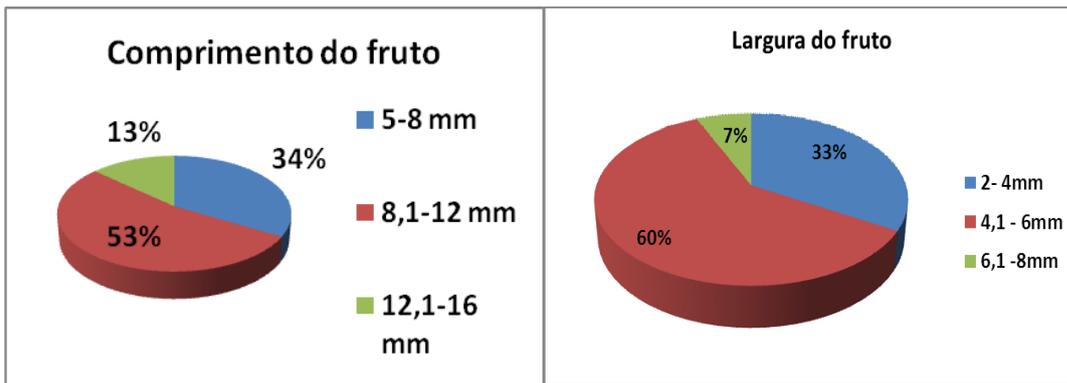


Figura 4. Variação do comprimento (à esquerda) e largura (à direita) do fruto de acessos de pimenta cumari do Banco de Germoplasma da Embrapa Hortaliças avaliados para características morfológicas e agrônômicas.

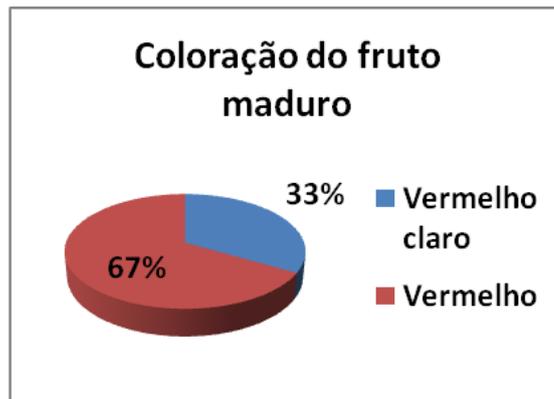


Figura 5. Variação da coloração do fruto maduro entre genótipos de pimenta cumari do Banco de Germoplasma da Embrapa Hortaliças avaliados para características morfológicas e agronômicas.

11. Glossário Ilustrado

ELISA - Enzyme-linked immunosorbent assay. Método sorológico de diagnose de doenças através da identificação de microrganismos por anticorpos produzidos em animais, geralmente coelhos.



Figura 1. Leitora de placa para teste Elisa (à esquerda) e microplaca (à direita) com resultados positivos (na coloração amarela) e negativos (sem coloração). (Foto: à esquerda: Ana Gláucia Heinrich; à direita: Mirtes F. Lima)

Encarquilhamento - Enrolamento, enrugamento.

Evasão: Método de controle de doenças que utiliza táticas de fuga à doença. Exemplos: escolha de área, local e época adequada para plantio.

Infecção - (1) ataque agressivo por agente patogênico a um ser vivo. É o princípio ou origem de uma doença. (2) penetração em um organismo vivo de micróbios que perturbam seu equilíbrio.

Manchas cloróticas - Manchas amareladas espalhadas na superfície da folha.



Figura 2. Manchas cloróticas em folhas de pimenteira. (Foto: Mirtes F. Lima)

Mosaico - Sintomas que se manifestam nas folhas na forma de áreas amareladas que contrastam com áreas de coloração verde normal.



Figura 3. Sintomas de mosaico em folhas de pimenteira. (Foto: Mirtes F. Lima)

Mosqueado - Pequenas e numerosas pontuações amareladas, causadas por vírus, que surgem na superfície das folhas.



Figura 4. Sintomas de mosqueado em folhas de pimenteira.(Foto: Mirtes F. Lima)

Patógeno - organismo capaz de atacar outros organismos vivos (plantas e animais) e causar doenças. São, geralmente, bactérias, fungos ou vírus.

Teste sorológico - Processo de avaliação da presença de patógenos em plantas que utiliza anticorpos específicos produzidos em animais, geralmente coelhos.

Vírus - agentes infecciosos diminutos, de 10 nm a 250 nm de diâmetro, caracterizados pela falta de metabolismo independente e pela habilidade de se replicarem somente no interior de células vivas hospedeiras.

Vetor: (1) ser vivo capaz de transmitir de forma ativa ou passiva um agente infeccioso.
(2) meio biótico ou abiótico que serve de condução de um agente danoso ou não de um sistema para outro.