

Capsicum chinense e *Capsicum frutescens*

Pimenta



MÁRCIA MORAES CASCAES¹, ELOISA HELENA DE AGUIAR ANDRADE², LIDIANE DINIZ DO NASCIMENTO³,
MARLI COSTA POLTRONIERI⁴

FAMÍLIA: Solanaceae.

ESPÉCIES: *Capsicum chinense* Jacq. e *Capsicum frutescens* L.

SINONÍMIA: *Capsicum chinense* não apresenta sinônimos. *C. frutescens* possui como sinônimos *Capsicum conicum* G. Mey. e *Capsicum longum* A. DC. (Tropicos, 2017).

NOMES POPULARES: Segundo Reifschneider (2000), *C. chinense* é a mais brasileira das espécies de *Capsicum* domesticadas. Caracteriza-se por apresentar ampla variabilidade de formas nas cores e tamanho dos frutos, aroma e sabor, o que implica em uma ampla variabilidade genética para a espécie; sendo os morfotipos mais conhecidos, pimenta-de-cheiro, pimenta-de-bode, cumari-do-Pará, murupi, habanero e biquinho (Alvares, 2011).

Capsicum frutescens possui uma forma domesticada que, nos Estados Unidos, é chamada de tabasco. No Brasil, a malagueta é a variedade encontrada com mais frequência (Silva-Filho, 2009), sendo conhecidas variedades com diversos tipos de frutos, a exemplo das malaguetinhas (piri piri), malaguetão e malagueta-amarela.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: *Capsicum chinense* (Figura 1) é planta semiperene, arbustiva com 0,45-0,76m (-1m) de altura; hábito de crescimento variando entre ereto, prostrado ou compacto; folhas e ramos essencialmente glabros, folhas ovadas a ovado-lanceoladas de 10,5cm, largas, macias ou rugosas, de tonalidade verde claro a escuro; 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 lobos 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 constricção anelar na junção com o pedicelo; os frutos são de várias cores e formas, geralmente pendentes, persistentes, com polpa firme; as sementes são cor de palha (Smith; Heiser, 1957; Embrapa Hortaliças, 2007).

Capsicum frutescens (Figura 2) é planta perene com altura variando de 1,5-2,0m; caules e folhas glabros a muito pubescentes; folhas maleáveis; as flores se formam em número de uma a três por nó (ocasionalmente fasciculadas); na antese, os pedicelos são tipicamen-

¹ Bacharel em Química. Museu Paraense Emílio Goeldi

² Farmacêutica. Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará

³ Eng. Química. Universidade Federal do Pará

⁴ Eng. Agrônoma. Embrapa Amazônia Oriental

FIGURA 1 - Planta de *Capsicum chinense* com frutos arredondados e amarelados

Fonte: Eloisa Andrade

te eretos; a corola é branca esverdeada, sem manchas e, geralmente, os lobos dobram-se para trás; as anteras são geralmente azuis, roxas ou violetas; os cálices dos frutos maduros são poucos a não dentados e não apresentam constricção anelar na junção com o pedicelo; os frutos medem até 3cm de comprimento por até 0,5cm de diâmetro. Quando maduros, geralmente são vermelhos a laranja escuro, cônicos, eretos, parede muito delgada, com polpa mole; as sementes têm coloração amarelada e são mais espessas no hilo (Yamamoto; Nawata, 2005; Embrapa Hortaliças, 2007; Lorenzi; Matos, 2008).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A Flora do Brasil (2017; 2021) considera ambas espécies naturalizadas. O Brasil é considerado um importante centro secundário de diversidade dessas espécies (Reifschneider, 2000). *Capsicum chinense* ocorre em todas as regiões, exceto Alagoas, Rio Grande do Norte, Sergipe e Paraná (áreas a serem confirmadas) (Mapa 1). De forma semelhante *C. frutescens* também ocorre em todas as regiões, a exceção de Acre e Roraima (áreas a serem confirmadas) (Mapa 2). Desta forma, por serem consideradas espécies cosmopolitas e devido à sua grande importância no Brasil, sobretudo, na culinária regional do Norte do País, ambas foram consideradas nesta publicação (Flora do Brasil, 2017; 2021).



MAPA 1 - Distribuição geográfica de *Capsicum chinense*. Fonte:Flora do Brasil

HABITAT: *Capsicum chinense* ocorre no domínio fitogeográfico da Amazônia e em vegetação de área antrópica. *Capsicum frutescens* ocorre nos domínios fitogeográficos Amazônia e Mata Atlântica e em vegetações de área antrópica (Flora do Brasil, 2017).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL: As pimentas, desde há muito tempo, tem sido utilizadas como tempero, conservante de alimentos, planta ornamental e para fins medicinais. A cor e o aroma das pimentas tornam alguns pratos da culinária mais atrativos e saborosos, estas espécies têm em comum não só o seu sabor mais ou menos picante, mas também suas propriedades carminativas, estimulantes e digestivas. Possuem, além disso, a propriedade de preservar os alimentos da contaminação por bactérias e fungos patogênicos (Reifschneider, 2000).



MAPA 2 - Distribuição geográfica de *Capsicum frutescens*. Fonte: Flora do Brasil

Capsicum spp.

Na indústria alimentícia, o mercado de pimenta hortícola é um segmento com grande potencial de crescimento em todos os continentes, tanto para consumo in natura quanto para processamento (Domenico et al., 2012) (Figura 3). As pimentas são geralmente comercializadas in natura nas feiras livres e mercados (Figura 4) e são processadas na forma de geleias ou conservas, o que agrega valor ao condimento (Macedo, 2015). Vale ressaltar que esse mercado é fortemente influenciado pelos hábitos alimentares de cada região do Brasil. Outro mercado importante é o de pimentas processadas e/ou industrializadas que compreende produções caseiras de conservas e pequenas empresas que produzem molhos, conservas e pimenta desidratada para o mercado nacional (Ribeiro et al., 2008).

FIGURA 2 - Planta de *Capsicum frutescens* e com frutos alongados de coloração vermelha, quando maduros



Fonte: Eloisa Andrade

FIGURA 3 - Molhos preparados à base de pimenta - *Capsicum* spp

Fonte: Eloisa Andrade

A variedade de *C. chinense*, conhecida como pimenta-de-cheiro, é amplamente utilizada como tempero de arroz, saladas e peixes; a variedade cumari-do-Pará (Figura 5) é utilizada na forma de conserva; a variedade murupi é comercializada in natura ou preparada artesanalmente, como molho de pimenta, misturada ao tucupi ou em conservas a base de vinagre, óleo e soro de leite (Figura 6) (Carvalho et al., 2003); a pimenta biquinho por sua vez, é caracterizada por apresentar frutos doces e aromáticos, já a variedade habanero não é originária do Brasil, mas da península de Yucatã, entre o México e Belize, sendo consumida in natura no Brasil (Carvalho et al., 2006); a pimenta-de-bode é utilizada para temperar diversos pratos e, também, em conservas e molhos (Reifschneider, 2000). No Japão, os frutos maduros de *C. frutescens* são utilizados para a produção do shochu, que é a base do koregusu, usado para dar sabor a macarrão e outros alimentos; os frutos maduros e, às vezes imaturos, de *C. frutescens*, substituem a planta *Wasabia japonica* (Miq.) Matsum, sendo misturado ao molho de soja e servido com peixe cru (Yamamoto; Nawata, 2005).

As oleorresinas produzidas a partir de frutos de *C. frutescens* podem ser utilizadas na indústria de molhos picantes e de corantes (Bizzo et al., 2004), o que agrega a esta espécie importância econômica no agronegócio de pimentas. Na medicina popular, esta espécie é utilizada para tratar pano-branco, titinga, mancha no corpo, dor de dente, reumatismo, isipla, vermelhão, impinge, coceira, inchaço, ferida por ferrão de arraia, amebas e vermes; *C. frutescens* também é utilizada em práticas ritualísticas, como repelente e estimulante para animais (Roman et al., 2011).

Fitoquímica: Uma variedade de *C. chinense*, conhecida popularmente em Cuba como cachucha e apreciada como condimento em molhos, sopas e carnes, tem despertado o interesse da indústria para a produção de extratos aromáticos. Os constituintes voláteis de três cultivares de pimenta cachucha foram analisados e identificados 136 compostos aromáticos, entre estes hexil-isopentanoato, hexil-pentanoato, hexil-2-metilbutanoato, 3,3-dimetilciclohexanol, γ -himachaleno e germacreno-D (Pino et al., 2011). A composição química do

óleo essencial da variedade habanero foi avaliada em dois estágios de maturação (verde e laranja); dos 102 compostos identificados, (E)-2-hexenal, hexil-3-metilbutanoato, (Z)-3-hexenil 3-metilbutanoato, hexil-pentanoato, 3,3-dimetilciclohexanol, e ácido hexadecanóico foram encontrados em maior proporção (Pino et al., 2006).

A análise fitoquímica de *C. frutescens* revelou a presença dos alcaloides capsaicinóides, capsaicina (32-38%) e a diidrocapsaicina, além dos carotenoides capsantina, α -caroteno, violaxantina, ácidos graxos, os flavonoides apiina e luteolina glicosilada, saponina esteroide e óleo volátil com capsiamida (Lorenzi; Matos, 2008). Os capsaicinóides são utilizados para avaliar o nível de pungência, de acordo com esse parâmetro a pimenta é destinada à produção de diferentes produtos, como molhos, conservas, pimenta desidratada, dentre outros (Bizzo et al., 2004).

PARTES USADAS: A literatura relata a utilização das folhas e frutos de *C. frutescens*. Da espécie *C. chinense* são utilizados os frutos como condimentos e temperos e as sementes para outros fins. Ambas espécies têm ampla aplicação como alimento e aroma. Os frutos de *C. frutescens* produzem óleos resinas, que são usadas nas indústrias de molhos picantes e corantes. Tem também aplicação como planta medicinal.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO: As pimentas do gênero *Capsicum* são, preferencialmente, autógamas, ou seja, o pólen e o óvulo que é fecundado pertencem a uma mesma flor, o que facilita a sua reprodução, embora a polinização cruzada também possa ocorrer entre indivíduos dentro da mesma espécie e entre espécies do gênero; a polinização cruzada pode variar em taxas de 2 a 90% e, pode ser facilitada por alterações morfológicas na flor, pela ação de insetos polinizadores, por práticas de cultivo (local, adensamento ou cultivo misto), entre outros fatores (Embrapa Hortaliças, 2007).

As pimentas são cultivadas em pequenas hortas ou em grandes áreas, em campo aberto ou em estufas; solos profundos, leves, drenados e preferencialmente férteis com pH entre 5,5 a 7,0 são os mais indicados para cultivo. Devem ser evitados solos salinos ou com elevada salinidade, uma vez que as pimentas são moderadamente sensíveis à salinidade, que, medida por meio da condutividade elétrica produzida por sais solúveis do solo a 25°C, deve estar abaixo de 3,5cS/m de condutividade elétrica, pois a partir deste valor a produtividade começa a diminuir. Recomenda-se ainda, que sejam evitadas áreas que tenham sido cultivadas nos últimos 3-4 anos com outras plantas da família Solanaceae (batata, tomate, berinjela, pimenta, jiló, fumo, fisalis) ou Cucurbitaceae (abóbora, moranga, pepino, melão e melancia) a fim de evitar transmissão de doenças comuns a estes cultivos. Áreas cultivadas anteriores com gramíneas (milho, sorgo, arroz, trigo, aveia), leguminosas (feijão, soja) ou aliáceas (cebola, alho), são as mais indicadas; o preparo consiste de limpeza da área, aração a uma profundidade de 30cm, seguida de gradagem de nivelamento. Logo após a primeira gradagem faz-se a calagem de acordo com a análise de solo e uma segunda gradagem para incorporar o calcário ao solo e adequá-lo à sulcagem. O plantio pode ser feito em canteiros, embora seja mais comum o plantio em sulcos, que devem ter 30 a 40cm de largura e 20 a 25cm de profundidade, com distância entre os sulcos de 80cm, com declividade de 0,2% a 0,5% para facilitar o escoamento da água sem causar erosão. Após a incorporação de matéria orgânica (uma semana antes do plantio) e dos fertilizantes (um dia antes do plantio), o sulco ficará com a forma de 'U' (Embrapa Hortaliças, 2007).

FIGURA 4 - Comercialização de pimentas - *Capsicum* spp in natura no Mercado Ver-o-Peso

Fonte: Eloisa Andrade

A adubação do plantio deve ser baseada em análises do solo, para possibilitar nutrição mais adequada e econômica às plantas. As quantidades de adubos químicos, orgânicos e de corretivos são recomendadas de acordo com a fertilidade e acidez do solo, e são indicadas para um metro de sulco ou por metro quadrado de canteiro. Após cada aplicação, os adubos devem ser incorporados, revolvendo bem o solo a uma profundidade de, aproximadamente, 30cm. Dez dias após a germinação e quinze dias após o transplante deve-se aplicar adubo foliar, na dose de 3g/L de água (Reifschneider, 2000).

A irrigação pode ser feita por aspersão (regador, mangueira, aspersores) ou por gotejamento, com o uso de mangueiras com gotejadores. O gotejamento é o método mais indicado no cultivo em campo aberto com cobertura (mulching) dos canteiros e em estufas, propiciando irrigação mais econômica, com menor gasto de água. A umidade deve ser mantida uniforme durante o desenvolvimento das plantas, mas deve-se evitar o acúmulo de água, de modo a não favorecer o surgimento de doenças, que podem causar apodrecimento do colo e das raízes e o abortamento de flores (Reifschneider, 2000).

A capina ou a retirada das plantas daninhas, que competem por nutrientes e água com as plantas cultivadas, prejudicando o seu desenvolvimento, deve ser frequente e feita com cuidado, de forma a não danificar as raízes. Frutos em excesso devem ser retirados, permitindo um melhor desenvolvimento dos frutos restantes (Reifschneider, 2000).

Os métodos de controle de pragas e doenças consideram as condições favoráveis para o aparecimento, a maneira pela qual a praga ou a doença pode chegar até o local de plantio e como elas podem se disseminar e permanecer na área, inviabilizando novos plantios. O uso de sementes de boa procedência, o plantio de cultivares ou híbridos com resistência a doenças e a condução da lavoura seguindo as orientações técnicas são medidas essenciais para o controle fitossanitário (Reifschneider, 2000).

A colheita das pimentas é variável, podendo iniciar-se por volta dos 110 dias após o transplante. Na colheita, corta-se o pedúnculo do fruto com canivete ou tesoura de poda bem afiada, evitando danos aos frutos e à planta (Reifschneider, 2000).

PROPAGAÇÃO: Por sementes, que são semeadas no próprio canteiro ou em recipientes, a exemplo de plástico descartáveis (de 100mL), com furos para drenagem, ou em bandejas de isopor (de 128 células, preferencialmente). Quando a semeadura for realizada em canteiro, é necessário fazer sulcos, distanciados 1cm, gastando-se em média 2 a 3g de sementes por metro quadrado. As bandejas ou recipientes individuais devem ser preenchidos com substrato próprio para a produção de mudas e, então, recebem 1 a 2 sementes. A sementeira deve ser mantida em ambiente protegido, com cobertura de plástico e lateral telada, para evitar a entrada de insetos. As bandejas e os copos devem ser mantidos acima do solo, a uma altura que facilite a rega diária e, principalmente sobre um estrado telado de arame, que possibilite claridade na superfície inferior, a fim de que as raízes não se exponham e não sejam danificadas por ocasião do transplantio; a rega deve ser diária, sempre com água fresca, evitando-se molhar as plantas nas horas mais quentes do dia (Reifschneider, 2000).

A transferência das mudas para o local definitivo de plantio deve ocorrer quando tiverem 4 a 6 folhas definitivas ou 10 a 15cm de altura, o que corresponde a aproximadamente 40 dias depois da germinação. Antes de iniciar a transferência, as mudas devem ser bem molhadas. A retirada das mudas do canteiro é realizada com auxílio de uma colher de transplante, mantendo o torrão de terra em torno das raízes, para protegê-las. A retirada das mudas dos copos ou das bandejas é feita segurando a muda pelo colo e puxando-a para fora, de forma que todo o torrão de substrato permaneça aderido às raízes. Ao serem transplantadas, as mudas não devem ser enterradas no canteiro ou no



FIGURA 5 - Frutos de *Capsicum chinense* (cumari-do-Pará). Fonte: Eloisa Andrade

FIGURA 6 - Molho de tucupi com pimenta, comercializado no Mercado Ver-o-Peso

Fonte: Eloisa Andrade

sulco, mas colocadas na mesma profundidade em que estavam antes, em relação à superfície do solo. O transplântio deve ser feito, preferencialmente, em dias nublados ou nas horas mais frescas do dia e o local onde as mudas serão plantadas deve ser previamente irrigado (Reifschneider, 2000). Na região Norte o transplântio deve ser feito nas primeiras horas do dia ou final da tarde.

Suporte ou estacas (1m de altura) devem ser colocados ao lado das plantas, para apoiar o seu crescimento, evitar o contato com a terra e facilitar os tratamentos culturais. Esta técnica contribui para o aumento de produção e melhoria da qualidade dos frutos. O tutoramento substitui a amontoa ou seja, a colocação de terra no colo da planta (Reifschneider, 2000).

Normalmente são usados adubos químicos nitrogenados, potássicos ou formulações completas para adubação de cobertura após o transplântio das mudas. O adubo deve ser sempre colocado ao lado da planta, na projeção de sua copa mais externa, e coberto com terra antes da irrigação. As adubações de cobertura são feitas, em geral, a cada dois meses, a partir de 30 dias do transplântio. Nas lavouras onde a irrigação é realizada por gotejamento, a adubação de cobertura pode ser feita via fertirrigação, com o uso de adubos químicos solúveis em água, a cada dois dias desde o transplântio (Reifschneider, 2000).

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Na indústria farmacêutica, as pimentas possuem importância devido à presença do alcaloide denominado capsaicina, que tem a capacidade de aliviar dores musculares, reumáticas, queimaduras, inflamações, além de serem usadas no tratamento de úlceras, diabetes e alergias (Bianchetti; Carvalho, 2005; Carvalho et al., 2006).

A composição química da variedade de *C. chinense*, conhecida como habanero, foi avaliada em duas fases de maturação (matura e imatura) para verificar os benefícios para pessoas com diabetes ou doença de Alzheimer. A pimenta habanero foi caracterizada por apresentar níveis moderados a elevados de capsaicínoides e vitaminas, que são componentes importantes de dietas, devido à capacidade de reduzir riscos de doenças degenerativas. A diferença na composição química entre as duas fases de maturação afeta os efeitos biológicos *in vitro*, uma vez que pimentas maduras exibem potentes propriedades antioxidantes (Menichini et al., 2009). Outro estudo demonstrou que o pó das sementes de *C. chinense* pode ser utilizado como um inseticida (Musa; Adeyemi, 2015).

A capsaicina, obtida do óleo resina de *C. frutescens*, oferece benefício terapêutico para o tratamento de dores lombares (Hebert et al., 2014). Outros estudos demonstraram que o extrato metanólico dos frutos desta pimenta possui significativa atividade antielmíntica (Kamal et al., 2015) e podem ser utilizados como agentes naturais bactericidas em alimentos (Koffi-Nevry et al., 2012). O extrato acetonitrila, também obtido dos frutos, apresentou atividade antioxidante, que pode estar relacionada a presença de compostos fenólicos neste extrato, principalmente capsaicina (Nascimento et al., 2014). Gurnani et al. (2016) demonstraram que as sementes de *C. frutescens* podem ser utilizadas como fonte de novos compostos antimicrobianos.

O extrato hidroalcolólico de *C. frutescens* possui ação rubefaciente, aumentando a permeabilidade capilar, estimulando a circulação sanguínea, promovendo maior oxigenação e nutrição no local de aplicação. Por meio da estimulação mecânica do couro cabeludo, melhora o brilho e trata a queda de cabelo, ajudando a melhorar a circulação local. Resultados satisfatórios também foram observados ao se avaliar o controle de qualidade e análise sensorial de xampu esfoliante com extrato hidroalcolólico de *C. frutescens* (Scacheti et al., 2011). Dutra et al. (2010) avaliaram a aceitação sensorial de sorvetes com adição de diferentes variedades de pimentas, além da influência do tratamento térmico na perda de ácido ascórbico durante o branqueamento prévio das mesmas, e os resultados obtidos foram da maior aceitação dos provadores para o sorvete preparado com pimenta da espécie *C. frutescens*, além de obter a menor perda de ácido ascórbico no processo de branqueamento.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *Capsicum chinense* e *C. frutescens* não são citadas na lista de espécies ameaçadas de extinção da Flora Brasileira. Em termos de conservação de germoplasma, destacam-se os programas da Embrapa Hortaliças, da Embrapa Clima Temperado, do INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia), do IAC (Instituto Agronômico de Campinas) e da Embrapa Amazônia Oriental, que desenvolvem atividades voltadas à conservação de acessos regionais em condição de banco de germoplasma *ex situ*. A variabilidade morfológica de *C. frutescens* tem sido verificada com base em marcadores moleculares RAPD (*Random Amplified Polymorphic DNA*) (Baral; Bosland, 2004), LTR-retrotransposon (Tam et al., 2009), características físico-químicas de frutos (Jarret et al., 2007), além de descritores morfoagronômicos (Sudré et al., 2005). A caracterização de acessos de *C. frutescens*, utilizando marcadores moleculares e características morfológicas, permitem a valoração, a conservação e o uso da espécie, com o intuito de identificar novas fontes potenciais de variabilidade genética, orientar e aumentar a eficiência dos programas de melhoramento (Carvalho, 2014). Nove acessos de *C. chinense*, do Banco Ativo de Germoplasma do IAC, foram caracterizados e avaliados nas condições edafoclimáticas de Campinas-SP, tendo-se

observado alta variabilidade em pimenta de cheiro para características agronômicas e conteúdo de capsaicina, resultado inédito para uma pimenta de cheiro brasileira (Domenico et al., 2012). O Banco Ativo de Germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Clima Temperado apresenta vasta diversidade genética, com presença de ampla variabilidade para os acessos de *C. chinense* (Neitzke et al., 2014). Foram analisados citologicamente seis acessos de *C. chinense* pertencentes ao banco ativo de Germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Hortaliças; as diferenças observadas indicam que a viabilidade polínica é afetada pelo genótipo, mas também pode ser influenciada pelo estágio de maturação do grão de pólen e de fatores ambientais (Pozzobon et al., 2015). Na Embrapa Amazônia Oriental, vinte e três acessos de *Capsicum* foram caracterizados morfológicamente, demonstrando grande variabilidade de forma, cor, tamanho de frutos, aroma e sabor.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: O mercado de pimenta hortícola é um segmento com grande potencial de crescimento econômico, tanto para consumo in natura quanto para processamento. A Embrapa Hortaliças prevê, em sua agenda futura de trabalhos com linhagens e bioprospecção de pimentas malagueta e de cheiro, testar esses materiais com o produtor e, portanto, fora da Embrapa Hortaliças (Macedo, 2015). No Pará o desafio está sendo selecionar pimenta de cheiro com características regionais desejáveis, ou seja, tamanho do fruto, cor, aroma e sabor para o paladar paraense.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, R.C. **Divergência genética entre acessos de *Capsicum chinense* jacq. coletados no sudoeste goiano**. Dissertação (Mestrado). 2011. 59p. Universidade Federal de Goiás, Jataí.
- BARAL, J.B.; BOSLAND, P.W. Unraveling the species dilemma in *Capsicum frutescens* and *C. chinense* (Solanaceae): a multiple evidence approach using morphology, molecular analysis, and sexual compatibility. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, 129, 826-832, 2004.
- BIANCHETTI, L.B.; CARVALHO, S.I.C. Subsídios à coleta de germoplasma de espécies de pimentas e pimentões do gênero *Capsicum* (Solanaceae). In: WALTER, B.M.T.; CAVALCANTI, T.B. (Eds). **Fundamentos para a coleta de germoplasma vegetal**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Brasília, DF, p. 355-385. 2005.
- BIZZO, H.R.; LOPES, D.; ANTONIASSI, R.; OLIVEIRA, D.R.; RIBEIRO, C.S.C. **Processo de obtenção de oleoresina de pimenta (*Capsicum* spp.)**. Embrapa, Comunicado Técnico 75, ISSN 0103-5231, 2004.
- CARVALHO, S.I.C. **Estudos filogenéticos e de diversidade em *Capsicum* e sua aplicação na conservação e uso de recursos Genéticos das espécies *C. frutescens* e *C. chinense***. Tese (Doutorado). 2014. 183p. Universidade de Brasília, Brasília.
- CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI, L.B.; RIBEIRO, C.S.C.; LOPES, C.A. **Pimentas do Gênero *Capsicum* no Brasil**. Brasília: Embrapa Hortaliças. 2006, 23p.
- CARVALHO, S.I.C.; BIANCHETTI, I.B.; BUSTAMANTE, P.G.; SILVA, D.B. **Catálogo de germoplasma de pimentas e pimentões (*Capsicum* spp.) da Embrapa Hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças. 2003, 49p.
- DOMENICO, C.I.; COUTINHO, J.P.; GODOY, H.T.; MELO, A.M.T. Caracterização agronômica e pungência em pimenta de cheiro. **Horticultura Brasileira**, 30, 466-472, 2012.

DUTRA, F.L.A.; BRANCO, I.G.; MADRONA, G.S.; HAMINIUK, C.W.I. Avaliação sensorial e influência do tratamento térmico no teor de ácido ascórbico de sorvete de pimenta. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, 4(2), 243-251, 2010.

EMBRAPA HORTALIÇAS. **Pimenta (*Capsicum spp.*)**. Sistemas de Produção. 2007. Disponível em https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_spp/importanciaeconomica.html. Acesso em dez. 2017.

FLORA DO BRASIL. **Capsicum in Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB88046>>. Acesso em: 27 mai. 2021

FLORA DO BRASIL. **Capsicum in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB88047>>. Acesso em: 03 Dez. 2017.

GURNANI, N.; GUPTA, M.; MEHTA, D.; MEHTA, B.K. Chemical composition, total phenolic and flavonoid contents, and in vitro antimicrobial and antioxidant activities of crude extracts from red chilli seeds (*Capsicum frutescens* L.). **Journal of Taibah University for Science**, 10, 462-470, 2016.

HEBERT, P.R.; BARICE, E.J.; HENNEKENS, C.H. Treatment of Low Back Pain: The Potential Clinical and Public Health Benefits of Topical Herbal Remedies. **The Journal of Alternative and Complementary Medicine**, 20, 219-220, 2014.

MACEDO, A. Pimentas Capsicum; uma história de sucesso na cadeia produtiva de hortaliças. **Hortaliças em Revista**, 18,6-9, 2015.

JARRET, R.L.; BALDWIN, E.; PERKINS, B.; BUSHWAY, R.; GUTHRIE, K. Diversity of fruit quality characteristics in *Capsicum frutescens*. **Hortscience**, 42, 16-19, 2007.

KAMAL, A.T.M.M.; CHOWDHURY, K.A.A.; CHY, M.H.C.; SHILL, L.K.; CHOWDHURY, S.M.M.H.; CHY, M.A.H.; HABIB, M.Z. Evaluation of anthelmintic activity of seeds of *Sesamum indicum* L. and fruits of *Capsicum frutescens* L. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, 3, 256-259, 2015.

KOFFI-NEVRY, R.; KOUASSI, K.C.; NANGA, Z.Y.; KOUSSÉMON, M.; LOUKOU, G.Y. Antibacterial activity of two bell pepper extracts: *Capsicum annum* L. and *Capsicum frutescens*. **International Journal of Food Properties**, 15, 961-971, 2012.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais do Brasil – nativas e exóticas**. 2ª ed. São Paulo: Instituto Plantarum de estudos da flora. 544 p., 2008.

MENICHINI, F.; TUNDIS, R.; BONESI, M.; LOIZZO, M.R.; CONFORTI, F.; STATI, G.; CINDIO B.; HOUGHTON, P.J.; MENICHINI, F. The influence of fruit ripening on the phytochemical content and biological activity of *Capsicum chinense* Jacq. cv Habanero. **Food Chemistry**, 114, 553-560, 2009.

MUSA, A.K.; ADEYEMI, A.A. Evaluation of Insecticidal Potential of *Capsicum chinense* Jacq. and *Aframomum melegueta* K. Schum. Against *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae) in Groundnut. **Journal of Northeast Agricultural University**, 22, 16-22, 2015.

NASCIMENTO, P.L.A.; NASCIMENTO, T.C.E.S.; RAMOS, N.S.M.; SILVA, G.R.; GOMES, J.E.G.; FALCÃO, R.E.A.; MOREIRA, K.A.; PORTO, A.L.F.; SILVA, T.M.S. Quantification, antioxidant and antimicrobial activity of phenolics isolated from different Extracts of *Capsicum frutescens* (Pimenta Malagueta). **Molecules**, 19, 5434-5447, 2014.

- NEITZKE, R.S.; BARBIERI, R.L.; VASCONCELOS, C.S.; FISCHER, S.Z.; VILELLA, J.C.B.; CASTRO, C.M. **Caracterização Morfológica e Estimativa da Distância Genética de Acessos de Pimenta do Banco Ativo de Germoplasma de *Capsicum* da Embrapa Clima Temperado**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 178, ISSN 1678-2518, Setembro, 2014.
- PINO, J.; FUENTES, V.; BARRIOS, O. Volatile constituents of Cachucha peppers (*Capsicum chinense* Jacq.) grown in Cuba. **Food Chemistry**, 125, 860–864, 2011.
- PINO, J.; SAURI, E.; MARBOT, R. Changes in volatile compounds of Habanero chile pepper (*Capsicum chinense* Jack. cv. Habanero) at two ripening stages. **Food Chemistry**, 94 (3), 394-398, 2006.
- POZZOBON, M.T.; BIANCHETTI, L.B.; SANTOS, S.; CARVALHO, S.I.C.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; RIBEIRO, C.S.C. Comportamento meiótico em acessos de *Capsicum chinense* Jacq. do Banco de Germoplasma da Embrapa, Brasil. **Brazilian Journal of Biosciences**, 13, 96-100, 2015.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B. ***Capsicum*: pimentas e pimentões no Brasil**. Brasília, Embrapa-Hortaliças, 103 p., 2000.
- RIBEIRO, C.S.C.; LOPES, C.A.; CARVALHO, S.I.C.; HENS, G.P.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. **Pimentas *Capsicum***. Brasília, Embrapa-Hortaliças, 200 p., 2008.
- ROMAN, A.L.C.; MING, L.C.; CARVALHO, I.; SABLAYROLLES, M.G.P. Medicinal use of malagueta chili pepper (*Capsicum frutescens* L.) in a floodplain community, Amazon River, Santarém, Pará, Brazil. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum.**, 6(3), 543-557, 2011.
- SCACHETI, L.F., MATOS, N.C., MALLAFATI, L., NAVARRO, F.F. Controle de qualidade e análise sensorial em voluntários de xampu esfoliante com extrato hidroalcoólico de *Capsicum frutescens* L. (Solanaceae). **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, 32(3), 369-374, 2011.
- SILVA-FILHO, D.F. Domesticação e melhoramento de hortaliças amazônicas. In: BORÉM, A.; LOPES, M.T.G.; CLEMENT, C.R. **Domesticação e melhoramento: espécies amazônicas**. Viçosa, MG. p. 461-486. 2009.
- SMITH, P.G.; HEISER, C.B. Taxonomy of *Capsicum chinense* Jacq. and the geographic distribution of the cultivated *Capsicum* species. **Bulletin of the Torrey Botanical Club**, 84, 413-420, 1957.
- SUDRÉ, C. P.; RODRIGUES, R.; RIVA, E. M.; KARASAWA, M.; AMARAL JÚNIOR, A. T. Divergência genética entre acessos de pimenta e pimentão utilizando técnicas multivariadas. **Horticultura Brasileira**, 23, 22-27, 2005.
- TAM, S.M; LEFEBVRE, V.; PALLOIX, A.; SAGE-PALLOIX, A.M.; MHIRI, C.; GRANDBASTIEN, M.A. LTR-retrotransposons Tnt1 and T135 markers reveal genetic diversity and evolutionary relationships of domesticated peppers. **Theoretical and Applied Genetics**, 119, 973-989, 2009.
- TROPICOS. ***Capsicum frutescens* L.** Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 03 Dec 2017. Disponível em <http://www.tropicos.org/Name/29602638>.
- YAMAMOTO, S.; NAWATA, E. *Capsicum frutescens* L. in southeast and east Asia, and its dispersal routes into Japan. **Economic Botany**, 59, 18-28, 2005.