

Belém, PA / Junho, 2024

## Avaliação morfoagronômica de cultivares de pimenteira-do-reino em sistema convencional na microrregião de Tomé-Açu, PA

Simone de Miranda Rodrigues<sup>(1)</sup>, Oriel Filgueira de Lemos<sup>(1)</sup>, João Paulo Castanheira Lima Both<sup>(2)</sup>, Sônia Maria Botelho Araújo<sup>(1)</sup>, Marli Costa Poltronieri<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Pesquisadores, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. <sup>(2)</sup> Analista, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

**Embrapa Amazônia Oriental**  
Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.  
66095-903 – Belém, PA.  
[www.embrapa.br/amazonia-oriental](http://www.embrapa.br/amazonia-oriental)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

Comitê Local de Publicações  
Presidente  
*Bruno Giovany de Maria*  
Secretária-executiva  
*Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana*  
Membros  
*Alexandre Mehl Lunz, Andréa Liliane Pereira da Silva, Anna Christina Monteiro Roffé Borges, Gladys Beatriz Martinez, Laura Figueiredo Abreu, Patricia de Paula Ledoux Ruy de Souza, Vitor Trindade Lôbo, Walniece Maria Oliveira do Nascimento*

Edição executiva e revisão de texto  
*Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana*

Normalização bibliográfica  
*Andréa Liliane Pereira da Silva (CRB 2-1166)*  
Projeto gráfico  
*Leandro Sousa Fazio*  
Diagramação  
*Vitor Trindade Lôbo*

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados à Embrapa.

**Resumo –** O Brasil está entre os principais produtores e exportadores de pimenta-do-reino do mundo, e o estado do Pará é o segundo maior produtor nacional. A escolha da cultivar ou clone mais adaptado e produtivo a cada área de produção é importante para o sucesso da lavoura. Logo, há a necessidade de avaliação do comportamento de cultivares nos principais polos produtivos da cultura no País. Este trabalho enfocou a avaliação das principais cultivares comerciais em área de produtor no município de Tomé-Açu, PA. O experimento foi instalado utilizando sete cultivares e um clone (Baionensis) mantidos em estacão, cada um representado por 20 plantas. Foram tomados dados do comprimento do pecíolo, largura, comprimento e espessura de folhas adultas e do tamanho e número de frutos por espiga, os quais foram submetidos às análises de variâncias e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os materiais genéticos apresentaram comportamentos diferenciados em estacão, com a cultivar Bragantina sendo a mais vantajosa para as condições do estudo, em detrimento da Cingapura, que apresentou os menores valores para os caracteres morfológicos e de produção. De um modo geral, os caracteres morfoagronômicos das cultivares são afetados em áreas de produção com o passar dos anos.

**Termos para indexação:** *Piper nigrum*, condimentar, cultivo convencional, estacão, pimenta-preta, tutor morto.

## Morpho-agronomic evaluation of black pepper cultivars in a conventional system in the microregion of Tomé-Açu, PA

**Abstract –** Brazil is among the main producers and exporters of black pepper in the world, and the state of Pará is the second largest national producer. Choosing the most adapted and productive cultivar or clone for each production area is important for the success of the crop. Therefore, there is a need to evaluate the behavior of cultivars in the main productive poles of the crop in the country. This work focused on the evaluation of the main commercial cultivars in a producer's area in the municipality of Tomé-Açu, PA. The experiment was set up with seven cultivars and one clone (Baionensis)

kept in wooden stake, each one represented by 20 plants. Data were collected on petiole length, width, length and thickness of adult leaves and on the size and number of fruits per spike, which were submitted to analysis of variances and comparison of means by Tukey's test at 5% probability. The genetic materials showed different behavior in the wooden stake, with the Bragantina cultivar being the most advantageous for the study conditions, compared to the Cingapura cultivar, which presented the lowest values for morphological and production characters. In general, the morphoagronomic characters of cultivars are affected in production areas over the years.

**Index terms:** *Piper nigrum*, spice, conventional cultivation, wooden stake, black pepper, dead tutor.

## Introdução

A pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) é uma das especiarias mais valorizada e comercializada no mundo para uso nas indústrias alimentícias, perfumaria e medicinal (Rodrigues; Silva, 2010; Nair, 2011). O Brasil é o segundo maior produtor e exportador mundial, com o estado do Espírito Santo concentrando a maior produção nacional, seguido dos estados do Pará e Bahia, e crescimento da produção em Minas Gerais e alguns estados do Nordeste (Vidal, 2020; IBGE, 2024).

A grande liquidez dos grãos e o preço elevado nas comercializações foram fundamentais para impulsionar o crescimento da produção no País (Vidal, 2020). O cultivo da pimenteira-do-reino no Brasil é relevante por causa de suas propriedades de ganho, especialmente quando há possibilidade de agregação de valor ao produto. Do ponto de vista social, o cultivo é realizado em sua maioria por agricultores familiares, exigindo abundância de mão de obra do campo durante a colheita (Moreira et al., 2006).

Por ser uma espécie semiperene trepadeira, com ciclo de vida que varia de 5 a 6 anos, requer um tutor para seu melhor desenvolvimento e facilidade de condução das plantas no campo (Duarte et al., 2005). Dentre os custos de produção, destacam-se o sistema de cultivo intensivo culturalmente adotado no País, que utiliza tutores mortos de madeira de lei, a pleno sol e pesadas adubações químicas (Waard, 1986).

A propagação da pimenteira-do-reino é realizada tanto por sementes quanto por estacas vegetativas, adotando-se a primeira quando o foco é o melhoramento da espécie, e a segunda quando o objetivo é a implantação ou expansão do pimental (Poltronieri et al., 1999, 2020). A multiplicação

comercial dessa espécie se faz a partir de estacas de três nós, facilitando a homogeneização e estabilização da produção a partir do terceiro ano de cultivo, entretanto, com possibilidade de comprometimento de pimentais em caso de infestação por pragas e doenças (Poltronieri et al., 1999).

A ocorrência de doenças e o aumento dos insumos encarece a produção, sendo indispensável o melhoramento genético para o lançamento de cultivares ao cultivo comercial da pimenteira-do-reino, havendo necessidade de monitorar periodicamente o comportamento destas nos principais polos produtivos de pimenta, áreas nas quais podem ocorrer doenças endêmicas e epidêmicas em períodos de no mínimo 5 anos.

Desse modo, a Embrapa Amazônia Oriental mantém projetos de pesquisa em municípios do estado do Pará visando atualizar informações sobre o comportamento de cultivares em estação e tutor vivo de gliricídia, por meio da introdução e avaliação genética e agronômica de cultivares de pimenteira-do-reino, além de conscientizar os produtores sobre a importância da diversificação de cultivares em uma determinada área, evitando a disseminação de doenças em longas áreas, e incrementar a produção de pimenta-preta, por meio da manutenção da variabilidade genética nos cultivos.

O presente trabalho avaliou características morfológicas e de produção das principais cultivares comerciais de pimenteira-do-reino e de um clone ainda não comercial, em sistema de produção convencional, utilizando estação, na microrregião de Tomé-Açu, PA, em razão de o ciclo de maturação dos frutos ser determinante no planejamento da colheita ao longo do ano e estar associado aos materiais genéticos quanto a serem do grupo de cultivares do ciclo precoce (junho a agosto), mediano (agosto a outubro) ou tardio (setembro a novembro) dos frutos para colheita, cujos caracteres de produção devem ser avaliados para determinar o tamanho e peso das espigas, enquanto caracteres morfológicos proporcionam maior rendimento, facilidade da colheita, densidade da pimenta seca e maior produção (Lemos et al., 2011, 2014; Rodrigues et al., 2019; Poltronieri et al., 2020).

## Material e métodos

Neste estudo, foram avaliadas sete cultivares de pimenteira-do-reino e um clone em sistema convencional (tutor morto), na microrregião de Tomé-Açu, PA. Os materiais genéticos e suas

características são descritos a seguir, segundo Poltronieri e Lemos (2014).

- **Apra:** as folhas apresentam largura e comprimento médio de 8,88 e 13,80 cm, respectivamente. As espigas são longas, com média de 12 cm de comprimento, com a colheita ocorrendo entre setembro e dezembro.
- **Bragantina:** folhas de 5,40 e 11,50 cm de largura e comprimento médio, respectivamente (informações dos autores). As espigas são longas, com média de 14,00 cm de comprimento, com a colheita de julho até outubro.
- **Clone Baionensis:** material genético obtido pela Embrapa e ainda não lançado pela empresa. Esse material é derivado de sementes da cultivar Kuthiravally e foi selecionado em Baião, PA. Apresenta folhas de tamanho médio (8,19 cm de largura e 13,06 cm de comprimento cultivado em glíricídia) e espigas com média de 12,00 cm de comprimento. Possui maturação precoce, bom desempenho em condições irrigadas, obtendo rendimento superior de 33% quando comparado ao rendimento de cerca de 30% de outras cultivares (informações dos autores).
- **Cingapura:** possui folhas mais estreitas e pequenas entre as cultivares (5,40 cm de largura e 11,50 de comprimento), além de espigas curtas e folhas com média de 7,00 cm de comprimento. A maturação dos frutos se dá entre agosto e outubro, mas concentra o maior teor de piperina nos grãos, com 69,09%.
- **Guajarina:** obtida por meio de propagação vegetativa, a partir da cultivar Arkulum Munda, originária da Índia (Albuquerque; Duarte, 1991). Apresenta folhas alongadas com 12,00 e 14,02 cm de comprimento. As espigas são longas, com 12,00 cm de comprimento médio. É suscetível à murcha-amarela.
- **Iaçará:** tem folhas estreitas com tamanho médio (5,80 cm de largura e 11,80 cm de comprimento), com espigas de 9,00 cm de comprimento, sendo possível observar a emissão de duas espigas, a partir de um mesmo ponto de inserção. A maturação ocorre entre agosto e outubro.
- **Kuthiravally:** possui folhas largas e compridas (10,12 cm de largura e 15,75 cm de comprimento), espigas longas, com média

de 12,00 cm de comprimento. Quando adulta, a planta é bem fechada, caracterizada pela concentração de parte da produção no seu interior, requerendo mais esforços para a colheita. A maturação ocorre entre setembro e novembro.

- **Uthirankotta:** Possui folhas largas, com média de 10,05 e 14,50 cm de comprimento, e espigas longas com 11,09 cm de comprimento. A maturação é tardia, ocorrendo de setembro a novembro (informações dos autores).

O ensaio experimental foi instalado em área de produtor do município de Tomé-Açu, PA, localizado entre as latitudes 01°57'38"S e 03°16'37"S e as longitudes 47°53'32"W e 48°49'15"W, considerando as condições climáticas da região (Pacheco; Bastos, 2001). Foram utilizadas estacas em madeira de lei com 3,00 m de comprimento, as quais foram fixadas ao solo a uma profundidade de 50 cm, após a correção com calcário dolomítico (1,6 t/ha).

O delineamento experimental foi em bloco ao acaso com quatro repetições e oito tratamentos constituído pelas cultivares e cada parcela constituída de quatro plantas no espaçamento 4,00 x 2,25 x 2,25 m, acrescentando-se uma fileira de plantas duplas por toda a bordadura do experimento. Próximo a cada tutor foi aberta uma cova de 50 x 50 x 50 cm, a qual recebeu 4 kg de esterco bovino anualmente (Franzini et al., 2014). Foi aplicado 50 g de superfosfato triplo, 30 g de ureia e 25 g de cloreto de potássio (KCl) por cova a uma distância de 15 cm do tutor (Franzini et al., 2014; Brasil et al., 2020). A aplicação da ureia e do KCl foi repetida com 60 e 120 dias após a primeira aplicação, durante o período de chuva (janeiro a maio) (Franzini et al., 2014).

Foi realizada, ainda, adubação foliar usando 0,1 g L<sup>-1</sup> do complexo 151 [(N): 5,0%, (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>): 11,0%, (K<sub>2</sub>O): 16,0%, (Ca): 2,0%, (Mg): 2,5%, (S): 5,0%, (B): 1,5%, (Cu): 0,5%, (Fe): 0,1%, (Mn): 0,5%, (Mo): 0,2%, (Zn): 4,0%], antes e após o término do período da colheita, visando reduzir o aparecimento de doenças e a recuperação mais rápida das plantas. Após 30 dias dessa adubação, mudas dos oito materiais genéticos foram plantadas, cada um representado por 20 mudas, totalizando 160 mudas.

Aos três e cinco meses do plantio, foram realizados, respectivamente, o primeiro e segundo amarrilho das plantas no estacão. Todas as espigas que surgiram no primeiro ano foram retiradas e descartadas visando fortalecer a produção do segundo ano. A avaliação foi realizada no segundo ano do experimento.

Foram avaliados quatro caracteres morfológicos, sendo eles: comprimento do pecíolo (CP), comprimento (CF), largura (LF) e espessura (EF) da folha. Os dois caracteres de produção foram: tamanho da espiga (TE) e número de frutos por espiga (NFE). Os caracteres morfológicos foram mensurados em 40 folhas de cada cultivar, retirando-se ao acaso 10 folhas de cada repetição, enquanto os caracteres de produção foram tomados em 20 espigas verdes maduras por cultivar, considerando cinco espigas por planta. As análises de variância foram feitas usando um software de análise estatística (Ferreira, 2019), considerando oito tratamentos (materiais genéticos) e quatro repetições. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## Resultados e discussão

Os resultados revelaram diferenças significativas nos caracteres morfoagronômicos avaliados entre os materiais genéticos de pimenteira-do-reino cultivados em sistema convencional no município de Tomé-Açu, PA. A cultivar Bragantina apresentou folhas menores que a cultivar Guajarina, mas aquela exibiu espigas de maior comprimento, refletindo o interesse do seu plantio na região, mesmo não

havendo correlação direta entre o tamanho da espiga e o peso dos grãos, visto a densidade dos grãos variar entre as cultivares. Em contrapartida, a cultivar Cingapura exibiu folhas e espigas de tamanho menor que os demais materiais genéticos, além de esse material possuir o menor número de frutos por espiga. Esta última cultivar tem sido monitorada no campo e há resistência de trabalhadores agrícolas em realizar a coleta da produção, visto receberem pelo peso de espigas coletadas.

A qualidade dos dados amostrais obtidos nesses estudos pode ser visualizada de acordo com o valor apresentado pelo coeficiente de variação (CV) dos dados, que oferece uma visão da variação dos valores obtidos em relação à média. Quanto menor o valor CV, mais homogêneos são os dados. No trabalho atual, o menor CV foi encontrado para o tamanho da espiga com 12,17%, porém o comprimento do pecíolo apresentou CV igual a 37,67%, indicando um CV muito alto (Tabela 1). Os dados de largura da folha mostraram CV alto igual a 26,14%, enquanto os demais caracteres tiveram CV médio. Conforme o tipo de característica analisada e os métodos usados nos estudos, deve-se considerar variações de dados obtidos, a fim de ajustar e validar o conjunto amostral obtido na pesquisa.

**Tabela 1.** Dados<sup>(1)</sup> dos caracteres morfológicos e de produção avaliados em oito materiais genéticos de pimenteira-do-reino, em sistema convencional, em Tomé-Açu, PA.

Caráter avaliado	GL Cultivar	GL Bloco	Média geral	Erro padrão	QM	F	CV(%)
CP	7	39	1,72	0,1026	4,39	0.0000	37,67
CF	7	39	12,49	0,3955	100,21	0.0000	20,03
LF	7	39	6,85	0,2830	29,57	0.0000	26,14
EF	7	39	0,17	0,0056	0,093	0.0000	20,68
TE	7	19	11,57	0,3148	133,85	0.0000	12,17
NF	7	19	72,86	2,4809	4621,03	0.0000	15,23

<sup>(1)</sup> GL: grau de liberdade; QM: quadrado médio; F: teste F; CV(%): coeficiente de variação; CP: comprimento do pecíolo; CF: comprimento da folha; LF: largura da folha; EF: espessura da folha; TE: tamanho da espiga; NF: número de frutos por espiga.

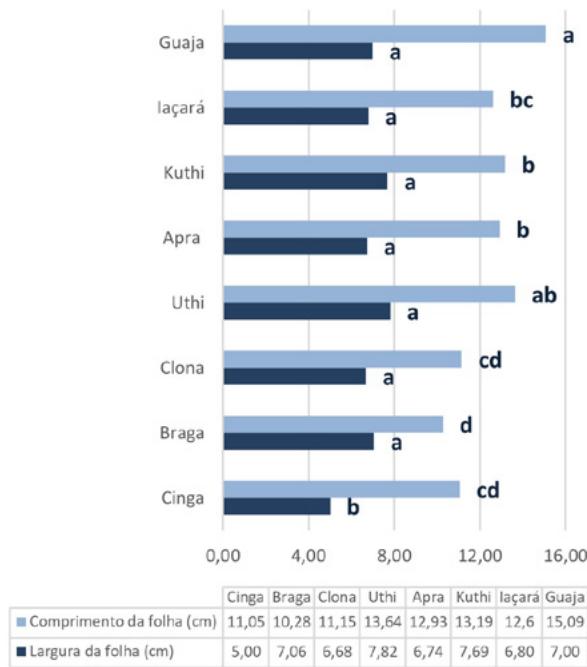
Alguns autores avaliaram os mesmos caracteres abordados neste estudo, visando a comparação de cultivares em dois tipos de tutores, e encontraram valores de CV (%) que variaram de 8,31 para espessura da folha a 33,23 para o comprimento do pecíolo (Both et al., 2022; Lemos et al., 2022; Rodrigues et al., 2022), indicando a adequação dos dados obtidos neste estudo.

A avaliação dos seis caracteres morfoagronômicos demonstrou diferenças

significativas entre as cultivares, de acordo com o teste F, assim como identificado em outros estudos (Lemos et al., 2022; Rodrigues et al., 2022), apontando que há cultivares que demonstraram desempenho superior de acordo com as condições edafoclimáticas e experimentais consideradas nos estudos.

Para o caráter largura da folha (LF), exceto a Cingapura, que apresentou a menor largura das folhas com 5,00 cm, os demais materiais, Guajarina

(7,00 cm), Iaçará (6,80 cm), Kuthiravally (7,69 cm), Apra (6,74 cm), Uthirankotta (7,82 cm), clone Baionensis (6,68 cm) e Bragantina (7,06 cm), não diferiram estatisticamente entre si (Figura 1)



**Figura 1.** Médias dos caracteres largura da folha (cm) e comprimento da folha (cm) em oito materiais genéticos de pimenteira-do-reino, em sistema convencional, em Tomé-Açu, PA. (Cinga: Cingapura; Braga: Bragantina; Clona: Clone Baionensis; Uthi: Uthirankotta; Kuthi: Kuthiravally; Guaja: Guajarina).

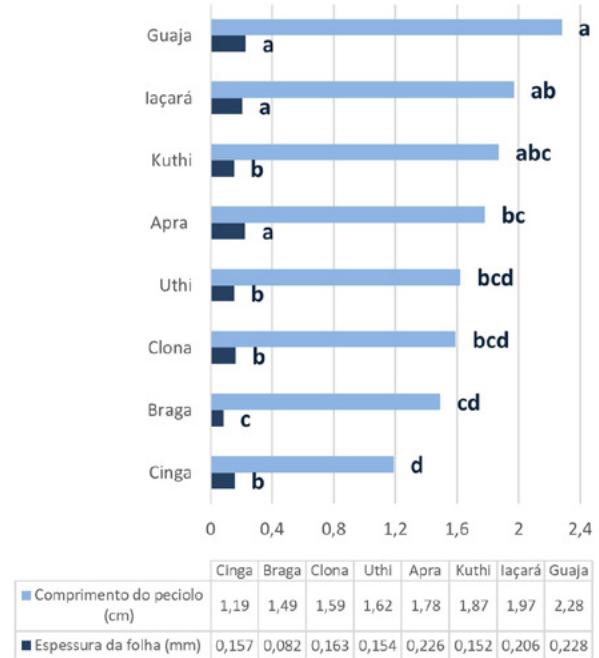
Médias seguidas de letras diferentes indicam diferença estatística pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação ao comprimento da folha, as cultivares Guajarina e Uthirankotta diferiram das demais, pois apresentaram os maiores comprimentos, com 15,09 e 13,64 cm, respectivamente (Figura 1). Entretanto, a cultivar Uthirankotta não diferiu estatisticamente do comprimento das folhas das cultivares Kuthiravally, Apra e Iaçará, que alcançaram 13,19, 12,93 e 12,60 cm de comprimento, respectivamente. A cultivar Iaçará mostrou a mesma média do clone Baionensis (11,15 cm) e Cingapura (11,05 cm), enquanto a Bragantina teve o menor comprimento das folhas (10,28 cm).

Vale ressaltar que a cultivar Bragantina é conhecida por ser um dos materiais genéticos que tem as folhas de tamanhos maiores, tanto em termos de comprimento quanto de largura. Então, o manejo das plantas e as condições ambientais durante a condução desse experimento podem ter

interferido no desenvolvimento vegetativo dessa cultivar, além de erros na coleta das folhas dessa cultivar, selecionando folhas não completamente maduras e bem desenvolvidas.

No que diz respeito às médias do caráter espessura da folha (Figura 2), as mais espessas foram encontradas nos materiais Guajarina (0,228 mm), Iaçará (0,206 mm) e Apra (0,226 mm), seguida das cultivares Kuthiravally (0,152 mm), Uthirankotta (0,154 mm), clone Baionensis (0,163 mm) e Cingapura (0,157 mm). A cultivar Bragantina apresentou as folhas mais finas (0,082 mm). É conveniente que as folhas das plantas apresentem maior espessura para resistir ao excesso de incidência de luz, estresse hídrico e biótico, assim podendo fornecer maiores taxas fotossintéticas.



**Figura 2.** Médias dos caracteres espessura da folha (cm) e comprimento do pecíolo (mm) em oito materiais genéticos de pimenteira-do-reino. (Cinga: Cingapura; Braga: Bragantina; Clona: Clone Baionensis; Uthi: Uthirankotta; Kuthi: Kuthiravally; Guaja: Guajarina).

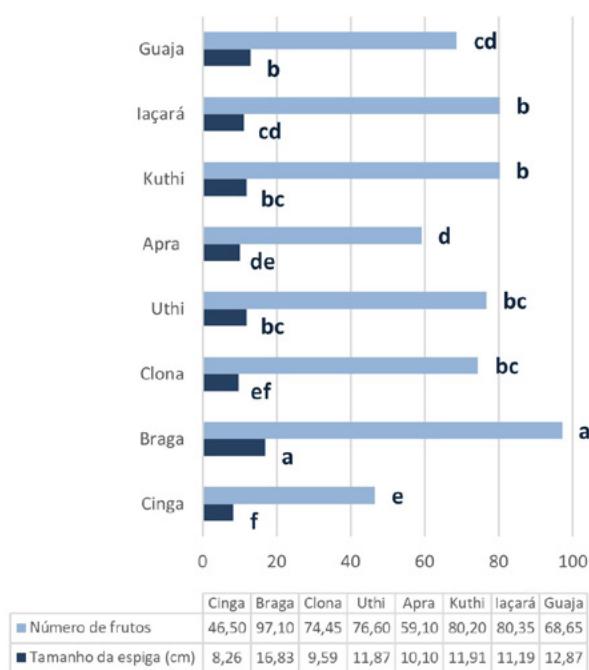
Médias seguidas de letras diferentes indicam diferença estatística pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto às médias para o comprimento do pecíolo, foi constatado que os materiais genéticos Guajarina (2,28 cm), Iaçará (1,97 cm) e Kuthiravally (1,87 cm) exibiram os pecíolos mais compridos (Figura 2). Entretanto, as cultivares Iaçará e Kuthiravally não diferiram das cultivares Apra (1,78 cm), Uthirankotta (1,62 cm) e clone Baionensis (1,59 cm). Todavia, Uthirankotta (1,62 cm), clone Baionensis (1,59 cm),

Bragantina (1,49 cm) e Cingapura (1,19 cm) não diferiram estatisticamente entre si.

É importante avaliar o comportamento dos caracteres vegetativos das cultivares em várias áreas de produtores de pimenta-do-reino no estado do Pará, visto a necessidade de oferecer informações para técnicos e produtores sobre as principais cultivares comerciais dessa espécie, mesmo em tutor morto, considerando que mais de 90% do cultivo dessa espécie ainda ocorre usando estação de madeira de lei.

Na comparação das médias para o caráter tamanho da espiga, a cultivar Bragantina apresentou espigas de maior tamanho, com 16,86 cm (Figura 3), seguida das cultivares Guajarina, Kuthiravally e Uthirankotta, que tiveram 12,87, 11,91 e 11,87 cm, respectivamente. Porém, as cultivares Kuthiravally e Uthirankotta não diferiram da média apresentada pela cultivar laçará (11,19 cm). A cultivar laçará não diferiu da cultivar Apra (10,10 cm), enquanto esta última não diferiu do clone Baionensis (9,59 cm).



**Figura 3.** Médias dos caracteres tamanho da espiga (cm) e número de frutos por espiga em oito materiais genéticos de pimenteira-do-reino, em sistema convencional, em Tomé-Açu, PA. (Cinga: Cingapura; Braga: Bragantina; Clona: Clone Baionensis; Uthi: Uthirankotta; Kuthi: Kuthiravally; Guaja: Guajarina).

Médias seguidas de letras diferentes indicam diferença estatística pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Percebe-se que a cultivar Cingapura apresentou o menor comprimento de espiga, com 8,26 cm, como era esperado. Essa cultivar apresenta

elevada carga viral, o que tem afetado seu desenvolvimento vegetativo e produção, resultando na obtenção de espigas menores e com muitas falhas, desestimulando os agricultores a plantá-las e a coleta das espigas pelos trabalhadores de campo na época da colheita (observações dos autores).

No caso das médias para o número de frutos por espiga, foi verificado que a Bragantina foi a cultivar que obteve a maior média, com 97,10 frutos por espiga, seguida dos materiais laçará (80,35), Kuthiravally (80,20), Uthirankotta (76,60) e clone Baionensis (74,45), as quais não apresentaram diferença entre si (Figura 3). Entretanto, Uthirankotta e clone Baionensis não diferiram da cultivar Guajarina (68,65). Estatisticamente, a cultivar Guajarina não mostrou diferença na média de frutos por espiga do apresentado pela cultivar Apra (59,10), mas foi superior ao encontrado para cultivar Cingapura, que teve média de espigas igual a 46,50.

Analizando os dados produtivos de seis cultivares de pimenta-do-reino cultivadas em tutor vivo, estacas de glíricídia, nas condições edafoclimáticas da região de Tomé-Açu, PA, ano agrícola de 2001–2002, foi observado a superioridade da cultivar Guajarina em ambas as variáveis de resposta avaliadas, pimenta-do-reino verde e pimenta-do-reino preta, enquanto a cultivar Cingapura foi a que exibiu a menor média para as variáveis avaliadas (Pereira et al., 2002). O tipo de tutor não conferiu comportamento superior para a cultivar Cingapura, provavelmente em decorrência da carga viral acumulada durante anos nas plantas dessa cultivar.

Albuquerque e Duarte (1991) realizaram um amplo estudo de competição de cultivares com estação em campos experimentais em quatro municípios do Pará. Em Tomé-Açu, a cultivar Guajarina se destacou no primeiro e segundo ano de avaliação por produtividade de pimenta-preta por hectare das plantas, seguida das cultivares Cingapura e Bragantina. No terceiro ano, a cultivar Cingapura se igualou à cultivar Guajarina, mantendo a superioridade de produção. Em Belém, a cultivar Guajarina se destacou pela quantidade de pimenta-preta produzida nos 5 anos avaliados, sendo considerada a mais adequada para replantio da cultura, de acordo com as condições de solo e clima da época. A cultivar Bragantina se mostrou exigente com relação ao manejo e nutrição de solo para expressar o seu potencial máximo de produção. Também se observou uma redução da produção nos últimos anos de avaliação para todas as cultivares, sendo a maior redução observada para a cultivar Cingapura. Esse estudo realizado há mais

de 30 anos dá indícios de que a cultivar Cingapura não acumulava grande carga viral, visto apresentar produção semelhante à cultivar Guajarina, que atualmente é uma das cultivares mais produtivas de pimenteira-do-reino. Entretanto, mudanças no processo de manejo e condições de multiplicação dessa cultivar nos últimos anos resultaram no comportamento pouco vantajoso ultimamente apresentado pela cultivar Cingapura.

Em uma unidade de observação instalada em Castanhal, PA, avaliando as cultivares Cingapura e Bragantina, constatou-se que os maiores índices de produtividade foram registrados para a cultivar Bragantina, além de indicar que os tamanhos das espigas dessa cultivar contribuíram para reduzir os gastos com a cultura, favorecendo a economia da produção (Albuquerque; Duarte, 1991). Já em outra unidade de observação instalada em Capitão Poço, PA, avaliando 11 cultivares de pimenteira-do-reino, foi revelado que as cultivares Kottanadan-1, Kuthiravally, Guajarina e Apra apresentaram as maiores médias de produção, considerando 4 anos de avaliação. No município de Capitão Poço, PA, a avaliação dos rendimentos das plantas registrou os maiores rendimentos para Karimunda, mostrando que as condições de solo e edafoclimáticas de cada região interferem no comportamento e produtividade das cultivares de pimenteira-do-reino. Nesse estudo, os autores distinguiram a Guajarina, classificando a cultivar Karimunda como outro material genético (Albuquerque; Duarte, 1991).

Em outro trabalho, visando identificar a melhor cultivar de pimenteira-do-reino para o município de Porto Velho, RO, foram testados cinco materiais genéticos, sendo identificada a Karimunda como a cultivar mais promissora para aquela região em termos de produção (Rodrigues et al., 1983). Mas, segundo os autores, não apresentou diferença em relação à Panniyur e à Cingapura. Atualmente, a Embrapa Amazônia Oriental chama a cultivar Guajarina de Karimunda, assim como a cultivar Bragantina, que recebe o nome de Panniyur, olho-branco ou olho-verde, termos também utilizados por produtores.

Em outra pesquisa, realizada no estado do Amazonas, para indicar os materiais mais adaptados para o estado, foram avaliadas sete cultivares em estação (Lameira et al., 2010). A cultivar Bragantina apresentou o maior comprimento das espigas (17,57 cm) e a cultivar Iaçará o maior peso seco para cem frutos, apesar de não ter sido registrada a produção para esta última cultivar. A maior produção ocorreu para as cultivares Guajarina, Kottanadan, Apra e Kuthiravally, e o menor tamanho médio de

espiga foi encontrado para as cultivares Cingapura, Iaçará e Kuthiravally, com comprimento menor que 10 cm. Segundo os autores, as plantas ainda não tinham sua produção estabilizada, necessitando de avaliações complementares em anos subsequentes (Lameira et al., 2010).

O comportamento de cinco cultivares de pimenteira-do-reino em tutor vivo de glircídia e estação, no município de Igarapé-Açu, PA, indicou que as cultivares Uthirankotta e Embrapa foram as mais produtivas em glircídia, enquanto a cultivar Bragantina apresentou maior produtividade em cultivo de estação (Rodrigues et al., 2017, 2019).

No presente trabalho, a cultivar Cingapura foi a que apresentou a menor largura de folha, enquanto as demais cultivares diferiram entre si. Já a cultivar Bragantina teve o menor comprimento e espessura das folhas. Entretanto, as cultivares Guajarina e Uthirankotta mostraram os maiores comprimentos de folha, e as cultivares Guajarina, Iaçará e Apra tiveram as folhas mais espessas. Com relação à espiga, a cultivar Bragantina apresentou o maior tamanho, seguida das cultivares Guajarina, Kuthiravally e Uthirankotta, enquanto a cultivar Cingapura exibiu espigas de menores comprimentos. A cultivar Bragantina também obteve a maior média para o número de frutos por espiga, seguida da Iaçará, Kuthiravally, Uthirankotta e clone Baionensis, as quais não apresentaram diferença entre si, mas exibiram valores superiores ao encontrado para a cultivar Cingapura. Esses resultados evidenciam semelhanças e diferenças no comportamento das cultivares conforme encontrado em estudos anteriores conduzidos no município de Tomé-Açu, PA (Pereira et al., 2002; Both et al., 2022; Rodrigues et al., 2022), indicando mudanças comportamentais nos materiais genéticos ao longo do tempo, em decorrência de pressões ambientais, adequações no manejo da cultura e políticas socioeconômicas que resultam nessas transformações.

Considera-se que os resultados obtidos evidenciam a necessidade de realização desse tipo de estudo periodicamente, já que tanto as condições edafoclimáticas variam com o tempo, como as práticas culturais e de adubação costumam ser ajustadas de acordo com o surgimento de novas tecnologias e produtos, além de exigências mercadológicas, sociais e governamentais, influenciando o sistema de produção de uma espécie. Escolher cultivares mais adaptadas às condições de determinadas regiões é uma prática rotineiramente realizada e que contribui para elevar os níveis de produtividade, e que para a pimenteira-do-reino poderá resultar em aumento

da longevidade dos pimentais. Atualmente, a obtenção e a seleção de novas cultivares objetiva também a identificação de materiais genéticos mais adaptados ao comportamento de tutores vivos, em decorrência das leis ambientais e exigências do mercado internacional.

## Conclusões

A cultivar Bragantina mostra-se como a mais favorável para o cultivo convencional em estação no município de Tomé-Açu, PA, considerando a avaliação dos seis caracteres morfoagronômicos.

As cultivares são afetadas em seus caracteres morfoagronômicos nas áreas de produção com o passar dos anos, e a cultivar Cingapura atualmente tem restrição para o cultivo no município de Tomé-Açu, PA.

## Referências

- ALBUQUERQUE, F. C. de; DUARTE, M. de L. R. **Comportamento de cultivares de pimenta-do-reino, em área de ocorrência de fusariose no Estado do Pará**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1991. 40 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 59).
- BOTH, J. P. C. L.; RODRIGUES, S. M.; LEMOS, O. F.; POLTONIERI, M. C.; ARAÚJO, S. M. B.; LIMA JUNIOR, J. A. Caracteres morfológicos e de produção dos clones Alencar e Equador de pimenteira-do-reino cultivados em tutor vivo de gliricídia em Tomé Açu, Estado do Pará. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 14, e420111436583, 2022.
- BRASIL, E. C.; CRAVO, M. da S.; VIEGAS, I. de J. M. (ed.). **Recomendações de calagem e adubação para o estado do Pará**. 2. ed. rev. e atual. Brasília, DF: Embrapa, 2020. 419 p.
- DUARTE, M. L. R.; ALBUQUERQUE, F. C.; ALBUQUERQUE, P. S. B. Doenças da pimenteira-do-reino (*Piper nigrum*). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (ed.). **Manual de fitopatologia**: doenças de plantas cultivadas. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p. 507-516.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019. Disponível em: <http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>. Acesso em: 29 out. 2021.
- FRANZINI, V. I.; SILVA, A. R. B.; BOTELHO, S. M. Área de plantio, calagem e adubação. In: LEMOS, O. F. de; TREMACOLDI, C. R.; POLTRONIERI, M. C. (ed.). **Boas práticas agrícolas para aumento da produtividade e qualidade da pimenta-do-reino no Estado do Pará**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 18-22.
- IBGE. **Produção de Pimenta-do-reino**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/pimenta-do-reino/br>. Acesso em: 16 jan. 2024.
- LAMEIRA, R. das C.; CHAVES, F. C. M.; LIMA, S. C. de S.; PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L.; POLTRONIERI, M. C.; LEMOS, O. F. de; ARAUJO, S. M. B. Avaliação de cultivares de pimenta-do-reino no Estado do Amazonas. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL, 6., 2010, Manaus. **Anais...** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2010. p. 17-22.
- LEMOS, O. F. de; POLTRONIERI, M. C.; RODRIGUES, S. de M.; MENEZES, I. C. de; MONDIM, M. **Conservação e melhoramento genético da pimenteira-do-reino (*Piper nigrum L.*) em associação com as técnicas de biotecnologia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 45 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 375).
- LEMOS, O. F. de; TREMACOLDI, C. R.; POLTRONIERI, M. C. **Boas práticas agrícolas para aumento da produtividade e qualidade da pimenta-do-reino no Estado do Pará**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 52 p.
- LEMOS, O. F. de; RODRIGUES, S. de M.; BOTH, J. P. C. L.; ARAÚJO, S. M. B.; POLTRONIERI, M. C. Aspectos morfológicos de crescimento e produção de cultivares de pimenteira-do-reino em tutor sustentável de gliricídia na mesorregião do Baixo Tocantins – Pará. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 13, e399111335596, 2022.
- MOREIRA, G. R.; CALIMAN, F. R. B.; SILVA, D. J. H.; RIBEIRO, C. S. C. Espécies e variedades de pimenta. **Informe Agropecuário**, v. 27, n. 235, p. 16-29, 2006.
- NAIR, K. P. P. **Agronomy and economy of black pepper and cardamom: The “King” and “Queen” of Spices**. London: Elsevier Science, 2011. 366 p.
- PACHECO, N. A.; BASTOS, T. X. **Caracterização climática do Município de Tomé-Açu, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 18 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 87).

PEREIRA, E. O. L.; CONCEIÇÃO, H. E. O. da; DUARTE, M. de L. R.; ISHIZUKA, Y.; AGUIAR, M. V. Avaliação de cultivares de pimenta-do-reino em sistema de cultivo “semi-intensivo”. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FCAP, 12.; SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 6., 2002, Belém, PA. **A contribuição do profissional de Ciências Agrárias no uso e conservação da biodiversidade:** anais. Belém, PA: FCAP: Embrapa Amazônia Oriental, 2002.

POLTRONIERI, M. C.; LEMOS, O. F. Cultivares. In: LEMOS, O. F. de; TREMACOLDI, C. R.; POLTRONIERI, M. C. **Boas práticas agrícolas para aumento da produtividade e qualidade da pimenta-do-reino no Estado do Pará.** Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 8-12.

POLTRONIERI, M. C.; LEMOS, O. F. de; ALBUQUERQUE, F. C. de. Pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.). In: EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL. **Programa de melhoramento genético e de adaptação de espécies vegetais para a Amazônia Oriental.** Belém, PA, 1999. p. 127-137. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 16).

POLTRONIERI, M. C.; RODRIGUES, M. R.; LEMOS, O. F. de; MENEZES, I. C. de; BOTH, J. P. C. L. **Estado da arte do melhoramento genético de pimenteira-do-reino (*Piper nigrum* L.) na Embrapa Amazônia Oriental.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2020. 22 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 452).

RODRIGUES, J. E. L.; ALBUQUERQUE, F. C. de; DUARTE, M. de L. R. **Introdução e avaliação de cultivares de pimenta do reino em Rondônia.** Porto Velho: EMBRAPA-UEPAE Porto Velho, 1983. 36p. (EMBRAPA-UEPAE Porto Velho. Pesquisa em andamento, 36).

RODRIGUES, R. S.; SILVA, R. R. A história sob o olhar da química: As especiarias e sua importância na alimentação humana. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 2, p. 84-89, 2010.

RODRIGUES, S. de M.; LEMOS, O. F. de; BOTH, J. P. C. L.; ARAÚJO, S. M. B.; POLTRONIERI, M. C.; MENEZES, I. C. de. O tipo de tutor influencia nos caracteres de crescimento e produção de cultivares de pimenteira-do-reino no nordeste do Pará-Brasil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 12, e441111234547, 2022.

RODRIGUES, S. de M.; POLTRONIERI, M. C.; LEMOS, O. F. de. Comportamento de genótipos de pimenteira-do-reino cultivados em dois tipos de tutores. **Enciclopédia Biosfera**, v. 14, n. 26, p. 197-205, 2017.

RODRIGUES, S. de M.; POLTRONIERI, M. C.; LEMOS, O. F. de; ARAÚJO, S. M. B.; BOTH, J. P. C. L. **Avaliação de cultivares de pimenteira-do-reino (*Piper nigrum*) em dois tipos de tutores no município de Igarapé-Açu, Pará.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2019. 20 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 131).

VIDAL, F. Evolução do cultivo de pimenta-do-reino na área de atuação do BNB. **Caderno Setorial Etene**, Ano 5, n. 146, 2020.

WAARD, P. W. F. Current state and prospective trends of black pepper production. **Outlook on Agriculture**, v. 15, n. 4, p. 186-195, 1986.

