

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE PAK-CHOI NO DISTRITO FEDERAL.

AGRONOMIC PERFORMANCE OF PAK-CHOI CULTIVARS IN FEDERAL DISTRICT, BRAZIL.

Karlos Eduardo Morais da Silva¹, Felipe Augusto Alves Brige², Nuno Rodrigo Madeira³.

1 Aluno do Curso de Agronomia

2 Professor do Curso de Agronomia, Doutor em Agronomia em Recursos Genéticos e Melhoramento Vegetal

3 Pesquisador da Embrapa Hortaliças, Doutor em Agronomia em Fitotecnia/Olericultura

Resumo

O experimento foi realizado na Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, utilizando quatro cultivares de pak-choi, um morfotipo de couve chinesa de pequeno porte, comum na Ásia e pouco disseminada no Brasil, comparando diferentes manejos, testando parâmetros fitotécnicos, tendo como objetivo avaliar o desempenho agronômico de pak-choi. Foram realizados dois experimentos em diferentes épocas, outono-inverno e primavera-verão. No outono-inverno foram utilizadas quatro cultivares de pak-choi (Chouyou, Branco, Choco e Mini-Yoko) em dois espaçamentos, 33x33 cm e 25x25 cm. No plantio de primavera-verão foram testadas duas cultivares de Pak-Choi (Chouyou e Branco) em diferentes coberturas de solo, Sistema de Plantio Direto em Hortaliças "SPDH" com palhada de girassol, milheto, sorgo forrageiro, aveia preta, crotalária juncea e crotalária ochroleuca, além das testemunhas em Sistema de Plantio Convencional (SPC) com canteiro descoberto e canteiro com palhada (*mulching*). Para o primeiro experimento, outono-inverno, não houve diferença significativa da produtividade entre cultivares com média de 48 t ha⁻¹ tendo superioridade no espaçamento 25x25 cm, com 67 t ha⁻¹ contra 28 t ha⁻¹ no espaçamento 33x33 cm. Para o segundo experimento, primavera-verão, não foram observadas diferenças significativas para produtividade entre cultivares. Quanto ao tipo de cobertura, porém, o SPDH mostrou-se superior ao SPC sem cobertura, média de 16 t ha⁻¹ contra 6,0 t ha⁻¹, enquanto o SPC com *mulching* não diferiu do SPDH com 13 t ha⁻¹. O Pak-Choi apresenta, portanto, potencial produtivo na região do Distrito Federal, especialmente no outono-inverno e em menor espaçamento entre plantas, sendo que as quatro cultivares testadas apresentaram bom desempenho.

Palavras-Chave: *Brassica rapa* L. subsp. *chinensis*; chinguensai; Sistema de Plantio Direto em Hortaliças; PANC.

Abstract

The experiment was carried out at Embrapa Vegetables, Brasília-DF, using four pak-choi cultivars, a small size morphotype of Chinese cabbage, common in Asia and little disseminated in Brazil, comparing different managements, testing phytotechnical parameters, aiming to evaluate the agronomic performance of Pak-Choi. Two experiments were carried out at different seasons, autumn-winter and spring-summer. In autumn-winter, four pak-choi cultivars (Chouyou, White, Choco and Mini-Yoko) were used in two spacings, 33x33 cm and 25x25 cm. In the spring-summer experiment, two pak-choi cultivars (Chouyou and White) were tested in different soil cover crops, in No Tillage System (NTS) with sunflower straw, millet, forage sorghum, black oat, crotalaria juncea and crotalaria ochroleuca, besides the controls at Conventional Planting System (CPS) with uncovered beds and a beds with straw mulching. For the first experiment, autumn-winter, there was no significant differences in productivity among cultivars with an average of 48 t ha⁻¹ and superiority in the 25x25 cm spacing, with 67 t ha⁻¹ against 28 t ha⁻¹ in the 33x33 cm spacing. For the second experiment, spring-summer, no significant differences were observed in productivity for cultivars. Regarding the cover crop, however, NTS proved to be superior to CPS without uncovered beds, an average of 16 t ha⁻¹ against 6.0 t ha⁻¹, while CPS with mulching did not differ from NTS with 13 t ha⁻¹. Therefore, pak-choi presents productive potential in the Federal District region, especially in the autumn-winter season and in the smaller spacing among plants, with the four cultivars tested showing good performance.

Keywords: *Brassica rapa* L. subsp. *chinensis*; chinguensai; No tillage for vegetables; PANC.

Introdução

O pak-choi (*Brassica rapa* L. subsp. *chinensis*) é uma das muitas plantas que são chamadas de couve chinesa, pois seu gênero possui muitas variedades de plantas, que se assemelham tanto em aparência como em nomes científicos, por exemplo a *Brassica rapa* L. var. *pekinensis*, *Brassica rapa* L. var. *parachinensis*, *Brassica chinensis*. Além de outras plantas como a nossa conhecida acelga (*Beta vulgaris* subsp. *cicla*). No Brasil temos uma grande variedade de nomes populares como: Chinguensai, bok choi, bai cai, peh-chai entre as comunidades asiáticas. E por ser uma planta pouco difundida, não tendo uma cadeia produtiva estabelecida, e diferentes partes comestíveis, no Brasil o pak-choi faz parte do grupo de hortaliças tradicionais, popularmente conhecidas como PANC'S (Plantas Alimentícias Não Convencionais) (Kinupp *et al.*, 2021).

É uma planta originada do continente asiático onde sua utilização é muito alta, sendo consumido cerca de 28 kg/habitante ao ano. É uma planta que vem sendo difundida gradualmente em países europeus como Alemanha, Reino Unido e Países Baixos. Já a sua introdução no Brasil é ainda recente, tendo como principais consumidores os povos orientais (Feltrim *et al.*, 2003).

Sendo uma hortaliça folhosa com boa aparência para os padrões do mercado, podendo proporcionar uma diversificação/alternativa para pequenos e médios produtores, sendo uma hortaliça de fácil comercialização in natura em feiras ou em conjunto com restaurantes de comida asiática (Feltrim *et al.*, 2003).

De acordo com Padilha *et al.* (2020), os vegetais da família das brássicas são de grande importância na dieta humana, são plantas de grande relevância nutricional, devido aos altos teores de cálcio, vitamina C, vitaminas do complexo B, e o pak-choi em sua composição possui bons teores de proteínas, vitamina C e minerais.

Em termos de aparência possui aspectos semelhantes a uma acelga (*Beta vulgaris* subsp. *cicla*), com folhas que possuem formato oblongo e pecíolos suculentos com sua base formando uma espécie de bulbo. Quando ocorrem condições favoráveis para o florescimento, ela emite um talo longo ereto, com inflorescência na ponta. O ovário produz um fruto seco e longo, do tipo síliqua, podendo ser aproveitado para agregar valor, junto ao maço de folhas. (Garbi *et al.*, 2016).

O pak-choi é uma hortaliça de clima ameno, tendo relatos de maior produtividade durante o período de inverno, chegando a suportar temperaturas próximas de 0° C. Porém o clima frio em excesso acaba induzindo ao florescimento prematuro (bolting), já o clima mais quente pode provocar uma inibição desse estágio, podendo até permitir uma colheita antecipada e proporcionando um melhor desenvolvimento vegetativo, já que o pak-choi é uma hortaliça que é comercializada em relação a massa fresca da parte aérea e esse

bolting acaba prejudicando o seu desenvolvimento vegetativo. (Rissato *et al.*, 2014).

O Brasil apresenta clima predominante tropical, sendo que no Distrito Federal temos um clima tropical de altitude, quente e úmido no verão e frio e seco no inverno. Tendo em vista que as brássicas são plantas melhor adaptadas ao clima ameno, sensíveis a temperaturas elevadas e chuvas fortes, que podem ocasionar problemas fisiológicos e fitossanitários, o uso de tecnologias como cobertura de solo, ou sistemas de plantio direto de hortaliças (SDPH) permite amenizar essas condições adversas (Melo *et al.*, 2016).

Para que uma cultura expresse todo seu potencial produtivo e com qualidade é necessário um solo equilibrado nutricionalmente, bem preparado, tendo boa capacidade de absorção e retenção de água. Todos esses fatores podem ser trabalhados e melhorados com técnicas de manejos. Um exemplo disso seria a cobertura vegetal, favorecendo a retenção de umidade, contribuindo para o aumento da matéria orgânica do solo, conseqüentemente enriquecendo-o nutricionalmente e proporcionando melhores condições para a cultura alvo (Rissato *et al.*, 2014).

A cobertura de solo, também denominada "mulching", proporciona vários benefícios como o aumento de produtividade, maior qualidade na produção das espécies olerícolas, promoção do conforto térmico para a planta, preservação da umidade do solo e forma uma barreira física contra plantas invasoras (Dalla Pria *et al.* 2009). Pode-se estabelecer cobertura do solo pela distribuição de resíduos culturais sobre canteiros feitos mediante preparo de solo convencional, seja palhada triturada de gramíneas, casca de arroz, bagaço de cana, ou a adoção do SPDH (Sistema de Plantio Direto em Hortaliças). Cabe dizer que no caso de adoção do SPDH, para além do efeito de cobertura do solo, passível de ser reproduzido trazendo biomassa externa ao sistema, tem-se também o efeito de conservação ou recuperação do perfil do solo pela decomposição do sistema radicular das plantas de cobertura, efeito esse impossível de ser reproduzido de outra forma (Lima *et al.* 2017).

O SPDH (Sistema de Plantio Direto em Hortaliças) é um sistema de manejo conservacionista de solo e água que visa expressar o potencial produtivo das culturas a longo prazo, minimizando os processos erosivos e proporcionando conforto térmico e hídrico para as plantas. Baseado em três princípios básicos: I. cobertura permanente do solo com restos culturais que protegem o solo e aportam biomassa para o sistema; II. revolvimento localizado do solo, restrito às linhas ou berços (covas) de plantio; III. efetiva rotação de culturas, incluindo plantas de cobertura (Fayad *et al.*, 2019).

Deve se redobrar a atenção em cultivos protegidos, pois ao adicionar a palhada ao solo acaba proporcionando um ambiente favorável para pragas e doenças. Porém, esse não é o único fator

determinante para a vulnerabilidade e ocorrência de doença nas plantas, sendo necessário observar a situação como um todo, considerando irrigação, cultivo anterior, equilíbrio nutricional da planta e espaçamento (Dalla Pria *et al.*, 2009).

A influência do espaçamento em brássicas é uma característica bastante estudada, diretamente relacionada à produtividade. Em geral, quanto mais adensado o cultivo teoricamente maior é a produção, porém, deve-se levar em conta problemas como doenças, competição nutricional, formato de folhas e talos, fatores esses que podem acabar prejudicando o produto final. Para o pak-choi usualmente é utilizado o espaçamento da cultura da alface de 0,2 x 0,2 m à 0,3 x 0,3 m (Feltrim *et al.*, 2003).

Existem poucos trabalhos publicados sobre pak-choi no Brasil, devido à ser uma planta “exótica”, pouco difundida no país e ter poucas regiões em que se adapta bem devido às exigências climáticas em temperaturas mais amenas (Rezende *et al.*, 2005). Dentre os trabalhos pesquisados, a grande maioria foi realizada na região sul e sudeste, sendo que nenhum deles abordava a região do planalto central ou bioma do Cerrado.

A produção de brássicas no Brasil sofre principalmente com o aumento da temperatura média do ar e ocorrência de extremos climáticos, como chuvas intensas e concentradas em curtos períodos de tempo, e secas intensas. Dessa forma, o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças é um grande aliado, pois a presença de palhada produz um efeito isolante, ameniza as grandes diferenças de temperaturas, protege o solo contra erosões e preserva umidade do solo. (Melo *et al.*, 2016).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo de cultivares de pak-choi (*Brassica rapa* subsp. *chinensis*) no Distrito Federal, em diferentes sistemas de cultivo.

Material e Métodos

Foram realizados dois experimentos independentes no campo experimental da Embrapa Hortaliças, localizado na Rodovia BR 060 Km 9 - Samambaia Norte, Brasília - DF, CEP 7027-970, Distrito Federal, a partir do início de maio de 2023 até o final do mês de novembro de 2023.

Foram selecionadas quatro cultivares comerciais de Pak-Choi. Sendo elas: Chouyou, Branco, Choco e Mini-Yoko.

Chouyou é uma planta de boa fitossanidade e alta uniformidade, tem porte médio, crescimento compacto e coloração verde escuro, e as nervuras pronunciadas de coloração verde clara. Em sua descrição é dito que possui alta tolerância ao calor e ao pendoamento.

Branco é uma variedade comum de pak-choi, possui uma boa sanidade e vigor, tendo porte médio, coloração verde nas folhas, pecíolos e

nervuras brancas. Possui pecíolo mais fino que as outras variedades. Choko é uma planta ereta de elevada fitossanidade e vigor, possui porte compacto, coloração verde, possuindo textura lisa e nervuras claras pronunciadas. Em sua descrição é dito que possui resistência à variações climáticas.

Mini Yoko é uma variedade de planta forte de boa fitossanidade, porte pequeno, coloração verde intenso e apresenta textura rugosa com nervuras claras e pronunciadas, os pecíolos são de coloração clara, bem largos. Em sua descrição é dito que possui resistência ao calor.

Chouyou e Branco são cultivares disponibilizadas pela empresa de sementes Takii e Choco, e Mini Yoko pela empresa Feltrim. Há que se destacar que as cultivares Chouyou e Choco são muito parecidas morfológicamente.

1. Primeiro experimento

Para o primeiro experimento, que teve início em maio 2023, foram semeadas quatro bandejas de poliestireno expandido (isopor) com 200 células em cada bandeja, sendo utilizado substrato de fibra de coco, alocadas em uma casa de vegetação. Utilizou-se suplementação com adubação foliar nas mudas, com Niphokan 10-08-08 na concentração de 1% nas duas últimas semanas.

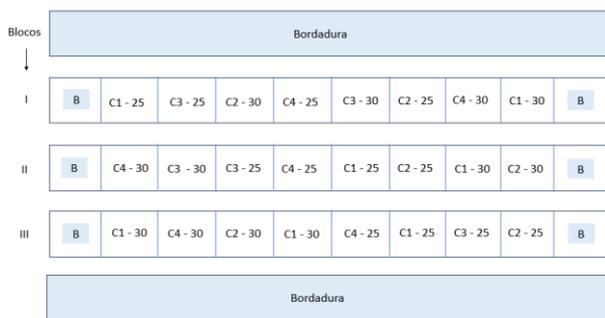
Para o processo de preparo para o plantio, primeiramente realizou-se a coleta de solo, utilizando um trado, retirando-se 10 amostras simples para formar uma amostra composta. Após a homogeneização em um balde, foi retirado cerca de 800g de solo e encaminhado para o laboratório de análises de solo para posterior avaliação de adubação.

A área utilizada estava em pousio com ervilha plantada como cobertura de solo. Após a retirada das ervilhas, foram levantados 5 canteiros de 18 metros utilizando um encanteirador.

Após os canteiros estarem prontos foi realizada a adubação com base nos resultados da análise de solo recebidas, utilizando como referência os parâmetros das recomendações do cultivo de alface e do repolho, com base na 5ª aproximação e recomendações do IAC (Instituto Agrônomo de Campinas), e o adubo fosfatado foi incorporado ao solo de forma manual, utilizando cerca de 2.000 kg ha^{-1} de Yoorin Master®.

No plantio de outono-inverno o delineamento experimental foi de blocos casualizados (DBC), com três repetições, em esquema fatorial 4x2, sendo um fator cultivares (Mini Yoko, Choco, Branco e Chouyou) e outro fator espaçamento (stand), 0,25m x 0,25m e 0,30m x 0,30m, o que equivale respectivamente a 16 plantas m^2 e a 9 plantas m^2 . A parcela útil foi de 1,0 m^2 .

Foram estabelecidas 3 repetições, em 3 blocos sendo cada bloco um canteiro (8 parcelas por canteiro), totalizando, portanto, 24 parcelas.



B: bordadura; C1: Chouyou; C2: Branco; C3: Choco; C4 Mini-Yoko.

Figura 1. Croqui do experimento de plantio de outono-inverno utilizando quatro cultivares de pak-choi em dois espaçamentos. Samambaia, Distrito Federal, 2023.

O transplante das mudas foi realizado no dia 09 junho de 2023. Após 7 dias do transplante, foi realizado o acondicionamento de palhada de braquiária sobre os canteiros para o efeito de mulching, essa palhada foi vinda de áreas adjacentes ao experimento.

Quando as plantas infestantes chegaram ao período anterior de interferência foi feita a monda. Após a monda foi realizada uma adubação de cobertura com 250 kg ha⁻¹ de 20-0-20 para favorecer o desenvolvimento vegetativo e estimular o crescimento da cultura.

O sistema de irrigação utilizado foi a microaspersão com mangueira de microfuros, tipo Santeno, ligada conforme necessidade, repondo a evapotranspiração.

Efetou-se a colheita com 43 dias. Para o cálculo da produtividade agrônômica foram obtidas informações referentes à massa da matéria fresca, pesando as plantas de cada parcela separadamente. Mediu-se o comprimento e a largura da maior folha com uma régua. Altura de parte aérea, foi medida a partir da base até a ponta da folha com uma régua. Para a característica do diâmetro a 5 cm da base da planta, foi feita uma medição na porção mediana dos pecíolos utilizado um paquímetro. Utilizando-se para análise estatística um valor médio entre as plantas coletadas.

2. Segundo experimento

A área utilizada foi ao lado do primeiro experimento, e estava em pousio após o cultivo anterior, primeiramente trabalhada com o sulcador, e posteriormente foram levantados 6 canteiros de 28 metros utilizando um encanteirador.

Após os canteiros estarem prontos foi feita a adubação com base nos resultados da análise de solo utilizando como referência os parâmetros das recomendações do cultivo de alface e do repolho com base na 5ª aproximação e recomendações do IAC (Instituto Agrônômico de Campinas), e o adubo fosfatado foi incorporado ao solo de forma manual,

utilizando cerca de 2.000 kg ha⁻¹ de Yoorin Master®.

Para a segunda etapa do estudo, no período de primavera-verão, o experimento teve início no dia 04 de julho 2023, utilizando os 4 canteiros centrais e dividindo cada canteiro em quatro parcelas de 6 m², considerando duas parcelas para cada tratamento. Foi realizada abertura de sulcos rasos de forma manual, com cerca de 5 cm de distância entre sulcos, semeando de 15 a 20 sementes das plantas de cobertura em cada sulco.

Neste experimento o delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial 8 x 2 (coberturas x cultivares), em faixas. As variáveis coberturas de canteiro testadas foram em Sistema de Plantio Direto em Hortaliças (SPDH) com palhada de girassol, de milho, de sorgo forrageiro, de aveia preta, de crotalária juncea e de crotalária ochroleuca, além das testemunhas em Sistema de Plantio Convencional (SPC) com canteiro descoberto e canteiro com palhada roçada em áreas adjacentes como “mulching” de palha. Testaram-se as cultivares Branco e Chouyou que, apesar de não diferirem estatisticamente das outras duas no primeiro experimento, apresentaram tendência de superioridade em produtividade. Foi considerada parcela útil de 2 m².

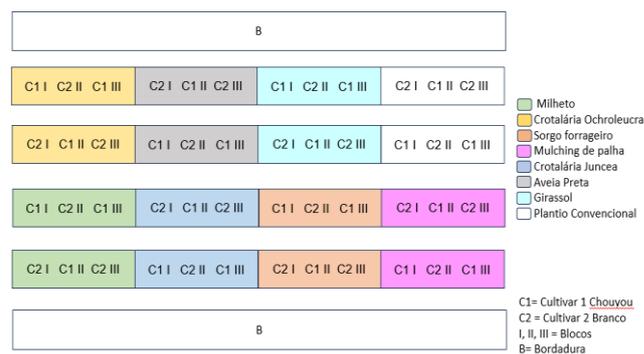


Figura 2. Croqui do experimento de plantio de primavera-verão contendo 8 tipos diferentes de cobertura de solo com duas cultivares diferentes de pak-choi. Samambaia, Distrito Federal, 2023. +

Foram semeadas dezesseis bandejas com 128 células em cada, composta de poliestireno expandido (isopor), oito para cada cultivar no dia 16 de agosto, sendo realizada uma adubação prévia do substrato comercial, com cerca de 500 g/ de NPK 4-14-8 em 24 kg de substrato, e realizado a suplementação uma semana antes do transplante, utilizando 0,10 g de ureia por bandeja, realizado no dia 06 de setembro.

Dia 05 de setembro efetuou-se o corte das plantas de cobertura, utilizando roçadeira lateral, realizando os cortes a três alturas (aproximadamente a 60cm, 30cm e rente ao solo) para deixar a palhada menos grosseira, e posteriormente, cobriu-se os canteiros com um plástico preto para dessecar totalmente e não haver rebrota da soqueira das plantas. Uma semana após, no dia 14 de setembro, foi realizado o

transplântio no espaçamento de 0,30m x 0,30m, ou seja, 9 plantas por m².

O sistema de irrigação utilizado foi o de microaspersão com mangueira de microfuros, tipo Santeno, ligada conforme a necessidade, repondo a evapotranspiração. Porém como setembro registrou temperaturas muito elevadas, alcançando os 36 °C, houveram dias seguidos com irrigação ligada por 10 minutos, duas vezes ao dia para tentar amenizar as condições climáticas.

Efetou-se a colheita com 43 dias. Para o cálculo da produtividade agrônômica foram obtidas informações referentes à massa da matéria fresca, pesando as plantas de cada parcela separadamente. Mediu-se o comprimento e a largura da maior folha com uma régua. Altura de parte aérea, foi medida a partir da base até a ponta

da folha com uma régua. Para a característica do diâmetro a 5 cm da base da planta, foi feita uma medição na porção mediana dos pecíolos utilizado um paquímetro. Utilizando-se para análise estatística um valor médio entre as plantas coletadas.

Resultados e Discussão

1. Experimento de Outono-Inverno

Para o primeiro experimento, de outono – inverno, a análise de variância mostrou haver diferença significativa entre as cultivares avaliadas, e os espaçamentos utilizados a 5% de probabilidade (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância, valores de F, de seis características morfoagronômicas avaliadas em quatro cultivares de pak-choi em dois espaçamentos. Samambaia, Distrito Federal, 2023.

FV	Altura (cm)	D. da base (cm)	C. Folha (cm)	L. folha (cm)	Florescimento (%)	Produtividade kg/ha
Cultivar	29,18 **	2,04 ns	38,71**	55,91**	12,25**	2,2 ns
Espaçamento	0,24 ns	0,08 ns	6,87*	2,3 ns	0,02 ns	59,61 **
C x E	0,38 ns	0,46 ns	0,1 ns	0,12 ns	0,52 ns	0,18 ns
CV (%)	5,72	8,69	5,43	6,23	114,98	17,7

*Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. ** Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F. Ns Não significativo para o teste F

Não foram observadas diferenças significativas de produtividade entre as quatro cultivares testadas, com peso comercial médio variando entre 43,2 a 52,7 t ha⁻¹, mas houve significância entre os espaçamentos utilizados. O espaçamento de 16 cm entre plantas obteve

resultados superiores com média de cerca de 67 t ha⁻¹ e o espaçamento menos adensado foi em média de 28,2 t ha⁻¹ (Tabela 2). Esse resultado de superioridade em espaçamentos mais adensados era esperado, pois já foi observado em outros trabalhos realizados como de Feltrin *et al.* (2003).

Tabela 2. Resultados das médias para as 6 características avaliadas no cultivo de outono-inverno do Pak-Choi. Dividindo Médias das cultivares e média de todas entre espaçamentos (stands). Samambaia, Distrito Federal, 2023.

Cultivar	Planta			Maior Folha			Taxa de Flor. (%)	Prod.(t/ha)
	Altura	Diâmetro base a 5cm		Compr.	Largura			
Chouyou	24,7 b	9,5 a	a	24,5 b	14,2 b	3,1 b	52,7 a	
Branco	29,2 a	10,5 a	a	28,7 a	17,6 a	29,7 a	51,4 a	
Choco	23,9 b	9,6 a	a	22,4 c	11,1 c	1,5 b	43,2 a	
Mini-Yoko	21,7 c	10,5 a	a	21,0 c	16,4 a	0,0 b	43,2 a	
Stand								
9 pls/m2	24,7 a	10,0 a	a	23,5 b	14,6 a	8,33 a	28,2 b	
16 pls/m2	25,0 a	9,9 a	a	24,9 a	15,1 a	8,85 a	67,0 a	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Para a característica de altura de plantas houve diferença entre cultivares, 'Branco' apresentou superioridade com média de 29,2 cm. Característica que não variou estatisticamente com espaçamento testado, o que significa que se trata de uma característica morfológica dessa cultivar.

Para diâmetro dos pecíolos, não houve diferenças significativas (média de 10,0 cm).

Em comprimento e largura da maior folha, observou-se diferença entre cultivares, com destaque para 'Branco' com 28,7 cm e 17,6 cm respectivamente. E em taxa de florescimento

precoce, observou-se média elevada em 'Branco' (29,7%), sendo essa uma característica indesejada por reduzir a qualidade comercial do produto. Porém, se for feita uma colheita precoce no início da inflorescência, a planta pode ser aproveitada e comercializada.

Quanto à interação das variáveis, não houve diferença significativa, ou seja, para todos os tratamentos teve o aumento com relação entre

espaçamento e produtividade. Resultado esse também observado no trabalho Ferreira *et al.* (2002).

2. Experimento de Primavera-Verão

Para o segundo experimento de primavera-verão, a análise de variância mostrou haver diferença significativa entre os sistemas de cultivos utilizados a 5% de probabilidade (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo da análise de variância, valores de F, de seis características morfoagronômicas avaliadas em 2 cultivares de pak-choi em sistemas de cultivos (SPDH, mulching de palha e plantio convencional) diferentes na época da primavera-verão. Samambaia, Distrito Federal, 2023.

FV	Altura (cm)	D. da base (cm)	C. Folha (cm)	L. folha (cm)	Florescimento (%)	Produtividade kg/ha
Cultivar	0,8 ^{Ns}	39,76 ^{**}	6,97 [*]	71,91 ^{**}	2 ^{Ns}	0 ^{Ns}
Planta de Cobertura	5,01 ^{**}	3,57 ^{**}	5,88 ^{**}	3,94 ^{**}	0,5 ^{Ns}	4,58 ^{**}
C x PC	0,17 ^{Ns}	0,42 ^{Ns}	0,37 ^{Ns}	1,07 ^{Ns}	0,86 ^{Ns}	0,24 ^{Ns}
CV (%)	12,17	17,62	10,06	14,63	325,2	34,8

*Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. ** Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F. Ns Não significativo para o teste F

Não foram observadas diferenças significativas de produtividade entre as duas cultivares testadas, com peso médio por volta de 14,1 t ha⁻¹, tendo interação entre os sistemas de cultivo (SPDH, mulching de palha e plantio convencional (Tabela 4). Entre as plantas de cobertura utilizadas todas foram bem, com exceção do sorgo forrageiro, que obteve uma menor produtividade, possivelmente por liberação de

substâncias alelopáticas, que podem ter prejudicado o cultivo, em conformidade com observações de Biesdorf (2017). Já o desempenho do cultivo com mulching foi parecido com o SPDH, e o plantio convencional obteve as piores médias quanto à produtividade, tendo pouquíssimas plantas consideradas padrão de aspecto visual e tamanho mínimo para comercialização.

Tabela 4. Resultado das médias de 6 características avaliadas do cultivo de Pak-Choi de primavera-verão. Tendo as médias das duas cultivares testadas com letra maiúscula e a média entre seus desempenhos nas plantas de cobertura, plantio com mulching de palha e plantio convencional. Samambaia, Distrito Federal, 2023.

Cultivar	Planta		Maior Folha			
	Altura	Diâmetro da base a 5 cm	Comp.	Largura	Taxa Flor. (%)	Prod. (t/ha)
Chouyou	21,4 a	7,5 b	21,2 b	11,0 b	11,0 b	14,1 a
Branco	22,1 a	10,4 a	22,9 a	15,8 a	15,8 a	14,1 a
Plantas de cobertura						
Milheto	23,5 a	10,0 a	23,3 a	13,8 a	13,8 a	17,2 a
Crot. ochroleuca	22,2 a	9,0 a	22,6 a	13,8 a	13,8 a	15,2 a
Sorgo forr.	20,8 a	8,0 b	20,7 a	12,6 a	12,6 a	11,4 b
PC (Mulching Palha)	22,0 a	8,9 a	22,2 a	13,3 a	13,3 a	13,1 a
Crot. juncea	21,2 a	9,1 a	22,0 a	13,9 a	13,9 a	13,7 a
Aveia-preta	24,8 a	10,2 a	24,6 a	15,6 a	15,6 a	20,3 a
Girassol	22,6 a	9,9 a	23,4 a	14,2 a	14,2 a	16,3 a
PC (solo descoberto)	16,6 b	6,5 b	17,4 b	10,1 b	10,1 b	6,0 b

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Quanto à característica de altura de plantas, não teve diferença significativa entre cultivares, fato

esse interessante, já que no primeiro plantio, de outono-inverno observou-se essa diferença.

Provavelmente devido à temperaturas mais elevadas a cultivar Branco, não conseguiu expressar bem essa sua característica de destaque em relação a cultivar Chouyou. Mas quanto aos tratamentos o plantio convencional (solo exposto) apresentou o menor desempenho.

Quanto ao diâmetro dos pecíolos, foi observada uma diferença significativa entre cultivares e tratamentos. Sendo feita a mesma medida na porção mediana da planta, aproximadamente a 5 cm do coleto (interface planta-solo).

A cultivar Branco apresentou superioridade na medida dos pecíolos em relação a cultivar Chouyou, resultado esse provavelmente devido à cultivar Branco ter aberto mais sua "copa" ao invés de crescer de forma ereta.

Entre as variáveis comprimento e largura de folhas observou-se um resultado semelhante a outra avaliação, sendo a cultivar Branco superior à cultivar Chouyou.

Para a taxa de florescimento, a cultivar

Branco demonstrou novamente uma maior tendência para essa característica, porém com valores bem próximos. No entanto, é importante ressaltar que no momento da avaliação, notou-se que em ambas as cultivares, estavam apenas no início da fase reprodutiva, começando a emitir o pendão floral.

3. Comparação entre as duas Épocas

Foi feita uma comparação entre as duas épocas de plantio, analisando-se os tratamentos similares, que foi o plantio das cultivares Chouyou e Branco no espaçamento de 33 cm entre plantas plantas/m² com mulching de palha no Outono-Inverno e Primavera-Verão.

A análise de variância mostrou não haver diferença significativa entre as duas cultivares e haver diferença altamente significativa entre as épocas de plantio a 5% de probabilidade (Tabela 5).

Tabela 5. Resumo da análise de variância, valores de F, de seis características morfoagronômicas avaliadas em 2 cultivares de pak-choi em diferentes épocas de plantio. Samambaia, Distrito Federal, 2023.

FV	Produtividade kg/ha	Altura (cm)	D. da base (cm)	C. Folha (cm)	L. folha (cm)	Florescimento (%)
Cultivar	0,01 ^{Ns}	5,51 ^{Ns}	8,54*	9,6*	27,09**	6,75*
Época de Plantio	20,63**	9,08*	3,16 ^{Ns}	3,64 ^{Ns}	0,46 ^{Ns}	6,75*
C x EP	0,26 ^{Ns}	0,61 ^{Ns}	5,43 ^o	1,66~	0,52 ^{Ns}	6,75*
CV (%)	31,08	10,19	11,99	9,95	13,17	133,33

*Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. ** Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. Ns Não significativo para o teste F

Foi observada uma grande diferença significativa quanto a produtividade entre as épocas de plantio, tendo o Inverno se saído muito melhor com 31,1 t. ha⁻¹, mais que o dobro da produtividade para ambas as cultivares (Tabela 6). Porém não houve diferença significativa quanto a produtividade entre as cultivares. Uma possível resposta para essa grande diferença foi devido às altas

temperaturas registradas durante o ciclo produtivo de primavera-verão, devendo-se levar em conta que, ainda que relativamente tolerantes a calor, as brássicas são plantas de clima ameno. Dados da estação meteorológica Tamanduá Embrapa Hortaliças registraram temperatura média de 24,9°C entre os 43 dias de plantio, porém atingindo temperatura máxima de 36,7 °C de INMET (2023).

Tabela 6. Resultado das médias de 6 características avaliadas do cultivo de Pak-Choi comparando o desempenho de duas cultivares em duas épocas de plantio diferentes. Samambaia, Distrito Federal, 2023.

Cultivar	Planta		Maior Folha			
	Altura	Diâmetro da base a 5 cm	Comp.	Largura	Taxa Flor. (%)	Prod. (t/ha)
Chouyou	22,5 A	8,5 B	21,4 B	11,0 B	0,0 B	22,3 A
Branco	25,8 A	10,4 A	25,6 A	16,4 A	16,7 A	21,9 A
Épocas						
Outono-Inverno	26,3 a	10,1 a	24,8 a	14,0 a	16,7 a	31,1 a
Primavera- Verão	22,0 b	8,9 a	22,2 a	13,3 a	0,0 b	13,1 b

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Quanto à característica de altura de plantas, foi observado que houve uma diminuição no

tamanho das plantas, valor esse que reflete também na produtividade total, tendo uma

diminuição em média de 4 cm de uma época para outra.

Em relação ao diâmetro da planta a 5 cm do coleto da planta, observou-se que houve diferença entre cultivares, mas não entre épocas, permanecendo uma média próxima.

Para comprimento e largura da maior folha houve diferença significativa entre cultivares, mas não entre épocas, com as cultivares expressando valores médios entre épocas bem próximos.

E finalmente, quanto a taxa de florescimento observou-se uma diferença significativa principalmente quanto a espécie, e as épocas de plantio. Sendo mais susceptível ao florescimento a cultivar Branco, na estação do outono-inverno.

Conclusão

O Pak-Choi demonstra ter um bom potencial produtivo, principalmente para o seu cultivo no período do inverno, com espaçamento menor entre plantas, sendo uma possível alternativa para variar o leque de produtos ofertados pelos pequenos produtores do Distrito Federal.

Quanto ao cultivo de verão é possível, mas arriscado, já que altas temperaturas acabam prejudicando seu desenvolvimento. Mesmo com o emprego de técnicas para amenizar as altas temperaturas, não foi possível obter plantas com o mesmo padrão produzido no inverno. Porém, o SPDH (sistema de plantio direto de hortaliças) foi um fator crucial para se ter maior produtividade; como demonstrado, o SPDH com aveia preta teve

uma produção 71% maior que o plantio convencional. Todas as cultivares no quesito produtividade apresentaram bom desempenho, com uma certa tendência a superioridade das cultivares Branco e Chouyou.

Apesar de se ter obtido uma resposta conclusiva quanto ao objetivo do trabalho, torna-se necessário realizar mais ensaios, inclusive em diferentes épocas e locais para assegurar uma resposta mais consistente.

Agradecimentos:

Gostaria de expressar meu agradecimento especial a todas as pessoas que contribuíram para o sucesso desta jornada, desde a instalação até a condução dos experimentos e a colheita. Um reconhecimento especial a Mário Luís, Jaqueline Santana e Pedro Caires por sua valiosa colaboração.

Quero dedicar uma gratidão especial ao meu coordenador, Nuno Rodrigo Madeira, que não apenas desempenhou um papel fundamental na condução do experimento, mas também esteve ao meu lado em decisões cruciais, tratamento de dados e correções no trabalho. Sua orientação foi essencial para o êxito deste projeto.

Deixo também o agradecimento para o professor Felipe Brige, o meu professor orientador.

Agradeço a Embrapa Hortaliças pela oportunidade de estágio e também pelo auxílio na realização deste trabalho.

Referências:

BIESDORF, E. M.; **Alelopatia do sorgo granífero sobre a soja e as plantas daninhas**. tese de pós graduação em fitotecnia na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa MG, p.1-53. 2017. Disponível em: <<https://locus.ufv.br/handle/123456789/11698> . Acessado em 24 de outubro de 2023.

DALLA PRIA, M.; REGHIN, M.Y.; OTTO, R.F.; van der VINNE J. OCORRÊNCIA DE DOENÇAS EM "PAK CHOI" EM CULTIVOS COM COBERTURAS DO SOLO E DA PLANTA COM POLIPROPILENO. **Scientia Agraria**. Paraná, v.10, n.4, p.337-341 jul-ago, 2009. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99515590012> . Acesso em: 4 de maio de 2023.

DARTORA, J.; GUIMARÃES, V.F.; ECHER, M.M.; PAULETTI, D.R.; MARINI, D.; Análise de crescimento e produtividade do pak choi cultivado sob diferentes doses de nitrogênio. **Revista Ceres**, Viçosa Minas Gerais, v.60, n.4, p. 498-504, jul-ago, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2013000400008>. Acesso em 28 de março de 2023.

ECHER, M. M.; DALASTRA, G.M.; HACHMANN, T.L.; KLOSOWSKI, E.S.; GUIMARÃES, F.V.; Agronomic performances of pak choi grown with different soil cover. **Horticultura Brasileira**, Paraná. v. 33, n. 2, p. 261-265, abr. - jun. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-053620150000200020> . Acesso em 28 de março de 2023.

FAYAD, J. A.; ARL, V.; COMIN, J.; MAFRA, A.; MARCHESI, D.R. **Sistema de Plantio Direto de Hortaliças: Método de transição para um novo modo de produção**. 2 ed. Florianópolis SC, DEMC 2019. Cap. 1 p. 27-39. Disponível em: <https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/solucoes/publicacoes/publicacao-em-destaque-livro-02/> Acesso em 20 de mai. 2023.

GARBI, M.; SANDIACOMO, M. A.; PUERTA, N.; NAKAMA, M; **Manual de producción de Hortalizas Asiáticas**. 1 ed. - Luján: EdUNLu, 2016. cap III p. 43-49. Disponível em: <https://ri.unlu.edu.ar/xmlui/handle/rediunlu/1350> . Acesso em 28 de mar de 2023.

FERREIRA, W.R.; RANAL, M.A.; FILGUEIRA, F.A.R. Fertilizantes e espaçamento entre plantas na produtividade da couve-da-malásia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 635-640, dez. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/fcccQ5ppw35Y3n3pwf3CSFS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 28 de março de 2023.

FELTRIM, A.L.; REGHIN. M. Y. VINNE, J. D. Cultivo de pak choi em diferentes densidades de plantas com e sem aplicação de nitrogênio. **UEPG Ci. Exatas Terra**, Ponta Grossa Mato Grosso, v.9, n.2, p 7-13, ano 2003. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/exatas/article/download/804/696/> Acesso em 23 de março de 2023.

FELTRIM, A.L.; REZENDE, B.L.A.; CECILHO FILHO, A. B.; 2005. Produção de pak choi em diferentes épocas de cultivo IN 45° Congresso Brasileiro de Olericultura, **Anais...** 2005 Fortaleza: Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/44_287.pdf ABH. Acesso em 23 de março de 2023.

HACHMANN, T.L.; DALESTRA, G. M.; LOZANO, C.S.; RISSATO, B.B.; ECHER, M.M.; Características produtivas de pak choi cultivado sobre diferentes materiais de cobertura do solo e sob manta flutuante **Brazilian Journal of Applied Technology for Agriculture e Science**. Guarapuava Paraná. v. 9, n. 2, p. 63-70, maio-ago 2016. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/repaa/article/view/4236/3033> . Acesso em 23 de março de 2023.

INMET - **Instituto Nacional de Meteorologia** (2023). "Mapas de Estações" (Gama Ponte Alta DF. Brasília. Disponível em: <https://mapas.inmet.gov.br/> . Acessado em 24 de novembro de 2023.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H.; **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. 2° Edição. São Paulo: Plantarum, 2021. p. 244.

LIMA, C. E. P.; MADEIRA, N. R.; SILVA, J.; FONTENELLE, M. R.; MELO, R. A. C.; GUEDES, Í. M. R.; Benefícios da adoção do Sistema de Plantio Direto de Hortalças. **Documentos nº 156 Embrapa Hortalças**. Brasília-DF. 2017 n. 1415-1312, p 1 – 3. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1084047> . Acessado em 24 de outubro de 2023.

MELO, R. A. de C.; MADEIRA, N. R.; LIMA, C. E. P.; Produção de Brássicas em Sistema de Plantio Direto. **Circular técnica nº 151-Embrapa Hortalças**. Brasília-DF. 2016 n. 1415-3033, p.1-16. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1061748> . Acesso em 30 de maio de 2023.

PADILHA, M. R. F; SOUZA, V. B. N.; SHINOHARA, N. K. S.; PIMENTEL, R.M. M.; Plantas Alimentícias não Convencionais presentes em Feiras Agroecológicas em Recife: Potencial Alimentício. **Brazilian Journal of Develop**. Curitiba, v. 6, n. 9, p.64928-64940, sep. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/download/16110/13180> . Acessado em 15 de maio de 2023.

VIDAL, M. C.; Métodos tradicionais de controle da hérnia das crucíferas. **Documentos 135 Embrapa Hortalças**. Brasília-DF. 2012 n. 1415-2312, p. 1-17. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/942571/1/doc1351.pdf> . Acesso em: 29 de maio de 2023.

RAMU, S.; **ETHNIC HERBS AND GREENS CROP PRODUCTION MANUAL** New Jersey, RUTGERS UNIVERSITY. Set 2012. Cap. 1 p. 43-47. Disponível em: <https://njaes.rutgers.edu/ultra-niche-crops/roselle/Ethnic-Herbs-and-Greens-Crop-Production-Manual-v3.1.pdf> Acesso em: 03 de maio de 2023.

REZENDE, A. B. L.; FELTRIM, A. L.; CECILIO FILHO, A. B. 2005; Produção de Pak Choi sob diferentes sistemas de cultivo IN 45° Congresso Brasileiro de Olericultura, **Anais...** Fortaleza: ABH. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/44_252.pdf Acesso em 23 de março de 2023.

RISSATO, B. S.; SILVA, M.B.; HACHMANN, T.; ECHER, M.M. Características produtivas de pak choi cultivado

sobre plantas de cobertura do solo. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v.3 n.1, p. 101 - 112 jan 2014.

Disponível

em:

https://www.researchgate.net/publication/316278382_CARACTERISTICAS_PRODUTIVAS_DE_PAK_CHOI_CULTIVADO_SOBRE_PLANTAS_DE_COBERTURA_DO_SOLO Acesso em 16 de Março de 2023.