

Desempenho agronômico de abobrinha italiana em diferentes ambientes de cultivo e doses de palha de café

Agronomic performance of zucchini in different cultivation environments and coffee straw doses

Comportamiento agronómico del calabacín en diferentes ambientes de cultivo y dosis de paja de café

Recebido: 10/11/2022 | Revisado: 27/11/2022 | Aceitado: 29/11/2022 | Publicado: 06/12/2022

Maurício Dominguez Nasser

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4239-5958>

Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de Adamantina, Brasil

E-mail: mauricio.nasser@sp.gov.br

Anelisa de Aquino Vidal Lacerda Soares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5505-1433>

Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de Bauru, Brasil

E-mail: avidal@sp.gov.br

Fernanda de Paiva Badiz Furlaneto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0091-9968>

Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de Marília/SP, Brasil

E-mail: fernanda.furlaneto@sp.gov.br

Pâmela Gomes Nakada-Freitas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2429-0423>

Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas de Dracena/SP, Brasil

E-mail: pamnakada@yahoo.com.br

Mateus Batista Tavares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7204-6126>

Cooperativa Agrícola Mista de Adamantina/SP, Brasil

E-mail: mateusbtavares@outlook.com

Gean Charles Monteiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6072-8018>

Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu/SP, Brasil

Email: gean.monteiro@yahoo.com.br

Juliana Arruda Ramos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7506-8224>

Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu/SP, Brasil

E-mail: julianaarrudaramos@gmail.com

Resumo

Objetivou-se estudar a produtividade e qualidade da abobrinha italiana híbrida da marca Seminis® em diferentes ambientes de cultivo com diferentes doses de palha de café em cobertura. O experimento foi conduzido na Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de Adamantina/SP, da APTA Regional. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 2x5. Os tratamentos foram divididos em ambientes a campo e protegido e cinco doses de palha de café (0; 2,5; 5; 10 e 20 t ha⁻¹). Avaliou-se cinco repetições por tratamento, sendo quatro plantas por parcela. Foram analisados comprimento, diâmetro, massa fresca e sólidos solúveis dos frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo Teste F e as médias comparadas pelo Teste Tukey ao nível de 5% de significância. Utilizou-se o programa SISVAR para análise estatística. Identificou-se que o comprimento da abobrinha foi superior no cultivo a campo. Em relação ao diâmetro do fruto, notou-se paridade entre os resultados. Os valores de sólidos solúveis indicaram resultados significativamente diferentes entre os ambientes de cultivo. Observou-se que no cultivo a campo o número de frutos por planta foi significativamente maior em comparação ao cultivo protegido. A massa fresca média por fruto foi maior no cultivo a campo. Concluiu-se que o cultivo a campo é o sistema mais viável economicamente para produção de abobrinha italiana na região em estudo. O ambiente protegido restringiu o acesso de insetos polinizadores resultando em menor número de frutos por planta. O uso da palha de café em cobertura não interferiu no desenvolvimento e produtividade da abobrinha italiana híbrida PX7051.

Palavras-chave: *Curcubita pepo*; Palhada de café; Cobertura de superfície; *Mulching*; Avaliação pós-colheita.

Abstract

The objective was to study the productivity and quality of the hybrid zucchini of brand Seminis® in different cultivation environments with different doses of coffee straw in coverage. The experiment was conducted at the Regional Unit for Research and Development of Adamantina/SP, of APTA Regional. The experimental design was

randomized blocks in a 2x5 factorial scheme. The treatments were divided into field and protected environments and five doses of coffee straw (0; 2.5; 5; 10 and 20 t ha⁻¹). Five replicates per treatment were evaluated, with four plants per plot. Length, diameter, fresh mass and soluble solids of the fruits were analyzed. The data were submitted to analysis of variance by the F Test and the means were compared by the Tukey Test at a 5% significance level. The SISVAR program was used for statistical analysis. It was identified that the length of the zucchini was superior in the field cultivation. In relation to the diameter of the fruit, parity was observed between the results. The soluble solids values indicated significantly different results between the cultivation environments. It was observed that in field cultivation the number of fruits per plant was significantly higher compared to protected cultivation. The average fresh mass per fruit was higher in field cultivation. It was concluded that field cultivation is the most economically viable system for the production of Italian zucchini in the region under study. The protected environment restricted the access of pollinating insects resulting in a lower number of fruits per plant. The use of coffee straw as a cover did not interfere with the development and productivity of the hybrid Italian zucchini PX7051.

Keywords: *Curcubita pepo*; Coffee straw; Surface coverage; Mulching; Post-harvest evaluation.

Resumen

El objetivo fue estudiar la productividad y calidad del híbrido de calabacín de marca Seminis® en diferentes ambientes de cultivo con diferentes dosis de café paja en cobertura. El experimento fue realizado en la Unidad Regional de Investigación y Desarrollo de Adamantina/SP, de la APTA Regional. El diseño experimental fue bloques al azar en un esquema factorial 2x5. Los tratamientos se dividieron en ambientes de campo y protegidos y cinco dosis de paja de café (0; 2.5; 5; 10 y 20 t ha⁻¹). Se evaluaron cinco repeticiones por tratamiento, con cuatro plantas por parcela. Se analizaron longitud, diámetro, masa fresca y sólidos solubles de los frutos. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza por la Prueba F y las medias fueron comparadas por la Prueba de Tukey al 5% de nivel de significancia. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SISVAR. Se identificó que la longitud del calabacín fue superior en el cultivo a campo. En relación al diámetro del fruto se observó paridad entre los resultados. Los valores de sólidos solubles indicaron resultados significativamente diferentes entre los ambientes de cultivo. Se observó que en el cultivo en campo el número de frutos por planta fue significativamente mayor en comparación con el cultivo protegido. La masa fresca promedio por fruto fue mayor en el cultivo en campo. Se concluyó que el cultivo en campo es el sistema económicamente más viable para la producción de calabacín italiano en la región de estudio. El ambiente protegido restringió el acceso de insectos polinizadores resultando en un menor número de frutos por planta. El uso de paja de café como cobertura no interfirió en el desarrollo y productividad del híbrido de calabacín italiano PX7051.

Palabras clave: *Curcubita pepo*; Paja de café; Cobertura de superficie; *Mulching*; Evaluación poscosecha.

1. Introdução

A abobrinha (*Curcubita pepo* L.) é uma Cucurbitaceae adaptada às condições tropicais e subtropicais. Situa-se entre as dez hortaliças de maior produção e valor econômico no Brasil, sendo muito consumida nas regiões Centro, Sul e Sudeste do país. A produção nacional anual corresponde a, aproximadamente, 627 mil toneladas (Agrianual, 2020).

A cultura apresenta bom desenvolvimento entre temperaturas de 18 e 35°C e tem ciclo de produção de 50 a 80 dias (Guerra et al., 2020). Os frutos são comercializados imaturos com coloração verde-clara, verde-escura ou amarela, dependendo da cultivar. É uma hortaliça com alta qualidade nutricional destacando-se como fonte de Ca, Fe, K, Mn, P, vitamina A e fibras (Pacheco, 2019; Azambuja et al., 2015).

O cultivo é tradicionalmente realizado por pequenos agricultores, podendo ser plantada no campo, tanto no verão, quanto na primavera ou em ambiente protegido onde pode ser produzida, também, no outono e inverno (Grangeiro et al., 2020). O sistema predominante de produção é o convencional, porém, tem-se verificado significativo crescimento no cultivo em ambiente protegido, principalmente pela maximização da produtividade, obtenção de produtos de alta qualidade, maior precocidade, melhor controle de pragas e doenças e economia da água (Madeira et al., 2017). Além disso, permite a produção em locais onde as condições de cultivo são limitantes (Barbosa et al., 2021).

Nos últimos anos, diversas técnicas foram incorporadas ao cultivo de hortaliças visando minimizar os problemas relacionados ao manejo excessivo do solo que ocasiona perdas na quantidade e qualidade da matéria orgânica. Nesse sentido, uma opção de manejo sustentável e de baixo custo refere-se o uso da cobertura do solo com palha ou restos de folhas em decomposição (“mulching”) (Putti et al., 2018; Delfim et al., 2017; Blind et al., 2015).

A cobertura do solo por meio do uso de materiais como capim, casca, bagaço, palha, ou até mesmo, cascalho, papel e filmes de polietileno melhora o controle de plantas invasoras, maximiza a infiltração da água no solo, reduz o escoamento dos nutrientes pela erosão e minimiza as oscilações de temperatura (Zárate et al., 2018; Rodrigues et al., 2018).

De acordo com Prado (2020), o uso do "mulching" com palhada aumenta a quantidade de matéria orgânica no solo favorecendo a atividade microbiana e reciclagem de resíduos orgânicos, além de melhorar as propriedades físico-químicas do solo influenciando de forma direta ou indireta na fertilidade do solo.

Os benefícios do uso de coberturas de solo foram narrados por vários autores no cultivo da alface (Vendruscolo et al., 2021; Favarato et al., 2019; Vendruscolo et al., 2019; Jahan et al., 2018; Maja et al., 2017), pimentão (Kumar et al., 2017), arroz (Liang et al., 2017), cenoura (Favarato et al., 2017), tomate (Zhang et al., 2019), batata (Silva et al., 2018) e melão (Blind et al., 2015; Benincasa et al., 2014).

Destaca-se, também, que alguns vegetais, quando beneficiados, geram resíduos, como é o caso do café que produz, aproximadamente, 50 a 60 kg de palha para cada saca de 60 kg de café beneficiado (Alves, 2019). A palha possui nutrientes e pode ser utilizada como fertilizante na agricultura devolvendo ao solo parte dos elementos retirados pelas plantas (David et al., 2021). Alves et al. (2021) constataram, ainda, em estudo sobre os efeitos de diferentes fontes de materiais orgânicos na fertilidade e umidade do solo, que o tratamento que reteve mais umidade no solo foi com uso da palha de café.

Nessa acepção, objetivou-se avaliar a produtividade e qualidade da abobrinha italiana híbrida cultivada em dois ambientes de produção e diferentes doses de palha de café em cobertura.

2. Metodologia

O experimento foi conduzido na Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de Adamantina/SP, da APTA Regional. A região tem o clima Cwa classificado como subtropical úmido segundo Köppen, com verão quente e chuvoso e inverno seco e ameno. A média anual de temperatura é de 22°C, apresentando 26°C o mês mais quente. A média de pluviosidade no período de 1960 a 2019 foi de 1.300 mm (Ciiagro, 2022). O solo da região de Adamantina é classificado como Argissolo vermelho eutrófico, latossólico com textura arenosa/média e topografia ondulada. Localiza-se a 400m de altitude (Nasser et al., 2021).

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 2x5. Os tratamentos foram divididos em dois ambientes de cultivo (a campo e protegido) e cinco doses de palha de café: 0; 2,5; 5; 10 e 20 t ha⁻¹. Avaliou-se 5 repetições por tratamento, sendo 4 plantas por parcela.

No cultivado em ambiente a campo a análise química do solo (0-20 cm de profundidade) apresentou os seguintes resultados: pH (CaCl₂)= 5,70; M.O.= 18,00 g dm⁻³; P resina= 171,00 mg dm⁻³; H+Al= 15,00 mmolc dm⁻³; K= 4,80 mmolc dm⁻³; Ca= 27,00 mmolc dm⁻³; Mg= 14,00 mmolc dm⁻³; S= 1,00 mg dm⁻³; SB= 45,80 mmolc dm⁻³; CTC= 60,80 mmolc dm⁻³; V%= 75,00; micronutrientes: Fe= 43,70 mg dm⁻³; Mn= 17,70 mg dm⁻³; Zn= 5,10 mg dm⁻³; Cu= 2,40 mg dm⁻³; B= 0,20 mg dm⁻³.

No ambiente protegido a análise química do solo (0-20 cm de profundidade) correspondeu a: pH (CaCl₂)= 4,80; M.O.= 11,00 g dm⁻³; P resina= 31,00 mg dm⁻³; H + Al= 20,00 mmolc dm⁻³; K= 1,90 mmolc dm⁻³; Ca= 17,00 mmolc dm⁻³; Mg= 4,00 mmolc dm⁻³; S= 35,00 mg dm⁻³; SB= 22,90 mmolc dm⁻³; CTC= 42,90 mmolc dm⁻³; V%= 53,00; micronutrientes: Fe= 10,60 mg dm⁻³; Mn= 3,70 mg dm⁻³; Zn= 1,30 mg dm⁻³; Cu= 0,90 mg dm⁻³; B= 0,19 mg dm⁻³.

A aplicação da palha de café, em cobertura ao redor de cada planta, foi realizada no dia 11 de novembro de 2021. A palha foi gerada pelo beneficiamento do café arábica em bica corrida contendo, em % ao natural: 1,28 de N; 0,25 de P₂O₅; 2,32 de K₂O; 0,40 de Ca; 0,12 de Mg; 0,36 de S; 0,06 de Fe; 7,38 de U-65°C; 84,84 de MO-Total e 41,68 C-Total; em mg Kg⁻¹ ao natural: 13,89 de Cu; 26,86 de Mn; 4,63 de Zn. A CTC= 575,00 mmolc kg⁻¹, relação C/N é de 32,56 e o pH em CaCl₂= 4,96.

Todos os tratamentos receberam irrigação diária por gotejamento. A implantação e os tratamentos culturais até a colheita seguiram as recomendações técnicas, conforme Trani et al. (2018). A semeadura ocorreu no dia 22 de outubro de 2021, em bandejas de plástico preto rígido de 200 células contendo substrato Carolina Soil. Foram utilizadas sementes de abobrinha italiana híbrida PX7051, da marca Seminis®. Adotou-se espaçamento de plantio de 0,95 m entrelinhas x 0,60 m entre plantas, totalizando 17.543 plantas por hectare.

No dia 2 de novembro de 2021 foi realizada a adubação de pré-plantio com 200 g/m linear do formulado 04-30-10, sendo aplicado sobre o canteiro e em seguida incorporado com rastelo manual. O transplante foi feito no dia 3 de novembro de 2021. Aos 23 dias após o transplante ocorreu a primeira colheita dos frutos. As demais colheitas foram efetuadas a cada dois dias, aproximadamente. A última colheita foi no dia 15 de dezembro de 2021.

Após cada colheita foram avaliadas as seguintes características: comprimento do fruto utilizando régua graduada, diâmetro do fruto por meio do paquímetro, sólidos solúveis (°Brix) com leitura feita em refratômetro portátil ATC®, número de frutos por planta, massa fresca por fruto e a massa fresca total de frutos por planta com utilização de balança digital. Levando em consideração uma população de 17.543 plantas por hectare de canteiro, estimou-se a produtividade em toneladas por hectare. Os frutos que apresentavam defeitos visuais (deformações por falha de polinização e defeitos fisiológicos) foram descartados no momento da colheita e não foram contabilizados.

Os dados foram submetidos à análise de variância para o Teste F e as médias comparadas pelo Teste Tukey ao nível de 5% de significância. Utilizou-se o programa SISVAR 5.3 para análise dos dados e cálculos estatísticos (Ferreira, 2011).

3. Resultados e Discussão

O comprimento da abobrinha foi superior no cultivo a campo (média 19,55 cm). O maior comprimento foi observado na dosagem de 10 toneladas de palha de café por hectare, porém não diferiu significativamente dos frutos tratados sem palha de café em cobertura.

Observou-se, pela análise química do solo dos dois ambientes em estudo, que o teor de potássio presente no cultivo a campo ($K = 4,80 \text{ mmolc dm}^{-3}$) era maior do que no ambiente protegido ($K = 1,90 \text{ mmolc dm}^{-3}$) e pode ter influenciado no maior comprimento do fruto (Tabela 1), pois, entre os macronutrientes essenciais, o potássio é o elemento mais extraído do solo pelas hortaliças da família Cucurbitaceae (Silva et al., 2013; Nogueira et al., 2014).

Especificamente na nutrição das plantas de abobrinha italiana, a dosagem adequada de potássio é fundamental para o bom desenvolvimento do fruto, pois desempenha função essencial na regulação osmótica, controle da abertura e fechamento dos estômatos e translocação de fotoassimilados (Vidigal et al., 2017).

Em relação ao diâmetro do fruto, notou-se paridade entre os resultados, sendo eles 52,48 mm de diâmetro médio no cultivo a campo e 53,80 mm no cultivo protegido.

Os valores de sólidos solúveis (°Brix) indicaram resultados significativamente diferentes entre os ambientes de cultivo. Nesse quesito, os valores médios foram equivalentes a 2,77 e 2,38 °Brix nos experimentos em ambiente protegido e cultivo a campo, respectivamente. Provavelmente o maior controle e disponibilidade de água no ambiente protegido maximizou a concentração de sólidos solúveis presentes nos frutos de abobrinha, o que explica maior °Brix no ambiente de cultivo protegido. Assim, o cultivo de hortaliças em ambiente protegido vem se destacando por apresentar ganhos de produtividade e qualidade devido às possibilidades de controle microclimático (Pacheco, 2019).

De modo geral, no presente trabalho, o uso da palha de café em cobertura não influenciou no tamanho do fruto e sólidos solúveis da abobrinha, pois os nutrientes indicados na análise química do solo associado aos tratamentos culturais foram suficientes para manter a qualidade dos frutos produzidos nos dois ambientes do experimento.

Alves (2019) avaliando o efeito da adubação do cafeeiro com palha no crescimento vegetativo das plantas observou que, para todos os parâmetros avaliados, não houve diferença significativa entre as diferentes doses de palha e a testemunha (sem aplicação de palha), concluindo que a palha não interferiu no crescimento vegetativo do cafeeiro no período avaliado entre os anos de 2018 e 2019.

Já, Santos et al. (2019) avaliando o índice SPAD (Desenvolvimento de Análise de Plantas de Solo) na cultura do milho em consórcio com leguminosas e palha de café concluíram que o uso da palha de café foi benéfico para cultura do milho principalmente pelo fornecimento de nitrogênio.

Tabela 1 - Valores médios de comprimento do fruto (cm), diâmetro do fruto (mm) e sólidos solúveis de fruto (°Brix) da abobrinha italiana híbrida PX7051, da marca Seminis® cultivada em dois ambientes de produção e diferentes doses de palha de café, em Adamantina/SP.

Doses de palha de café (t ha ⁻¹)	Comprimento do fruto (cm)		
	Cultivo a campo	Cultivo protegido	Média
0,0	19,31	18,19	18,75 ^{ns}
2,5	19,39	18,50	18,95
5,0	19,66	17,38	18,52
10,0	20,21	18,04	19,13
20,0	19,16	17,50	18,33
Média	19,55 ^{a*}	17,92 ^b	
CV (%)	4,42		
Doses de palha de café (t ha ⁻¹)	Diâmetro do fruto (mm)		
	Cultivo a campo	Cultivo protegido	Média
0,0	52,35	53,20	52,77 ^{ns}
2,5	50,56	54,51	52,54
5,0	51,77	54,54	53,15
10,0	55,14	53,33	54,24
20,0	52,59	53,41	53,00
Média	52,48	53,80	
CV (%)	6,84		
Doses palha de café (t ha ⁻¹)	Sólidos solúveis (°Brix)		
	Cultivo a campo	Cultivo protegido	Média
0,0	2,46	2,63	2,55 ^{ns}
2,5	2,40	2,64	2,52
5,0	2,24	2,76	2,50
10,0	2,32	2,64	2,48
20,0	2,50	3,16	2,83
Média	2,38 ^b	2,77 ^a	
CV (%)	10,95		

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo. Fonte: Dados autores (2022).

De acordo com a Tabela 2, observou-se que no cultivo a campo o número de frutos por planta foi significativamente maior (média 15,24 unidades) em comparação ao cultivo protegido (média 7,36 unidades). Essa diferença pode estar relacionada à ausência de insetos polinizadores circulando nas plantas e flores de abobrinha italiana cultivadas no ambiente protegido. A massa fresca por fruto foi maior no cultivo a campo. Em valores médios, a massa fresca foi acima de 300 g por fruto. O número de frutos e a massa fresca não foram afetados pelo emprego da palha de café em cobertura nos dois ambientes de cultivo.

Tabela 2 - Valores médios do número de frutos por planta (unidade) e massa fresca por fruto (g) da abobrinha italiana híbrida PX7051, da marca Seminis[®] cultivada em dois ambientes de produção e diferentes doses de palha de café, em Adamantina/SP.

Doses de palha de café (t ha ⁻¹)	Número de frutos planta ⁻¹		
	Cultivo a campo	Cultivo protegido	Média
0,0	14,00	7,80	10,90 ^{ns}
2,5	17,60	7,40	12,50
5,0	14,20	7,40	10,80
10,0	13,40	7,20	10,30
20,0	17,00	7,00	12,00
Média	15,24 ^{a*}	7,36 ^b	
CV (%)	29,55		
Doses de palha de café (t ha ⁻¹)	Massa fresca fruto ⁻¹ (g)		
	Cultivo a campo	Cultivo protegido	Média
0,0	363,39	301,89	332,64 ^{ns}
2,5	354,16	316,41	335,29
5,0	370,03	291,78	330,31
10,0	394,44	291,15	342,79
20,0	349,50	266,68	308,09
Média	366,31 ^{a**}	293,58 ^b	
CV (%)	13,82		

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo. Fonte: Dados autores (2022).

Os valores médios de produtividade por hectare foram equivalentes a 48,44 toneladas no cultivo a campo e 18,53 toneladas no ambiente protegido (Tabela 3). As doses de palha de café empregadas não influenciaram na produtividade da abobrinha italiana em decorrência do curto período do ciclo de produção. Porém, essa palha quando decomposta, se tornará matéria orgânica e aumentará a capacidade de troca catiônica do solo e sua fertilidade.

Morão et al. (2017) destacaram que a decomposição do material orgânico é um procedimento que transforma os elementos orgânicos em inorgânicos, sendo assim assimiláveis pelas plantas.

Santos et al. (2015) salientaram, ainda, que o uso de fertilizantes oriundos de materiais orgânicos de origem animal e/ou vegetal possibilita a redução do emprego de fertilizantes sintéticos e contribui na melhoria dos atributos químicos, físicos e biológicos do solo.

Carvalho et al. (2015) avaliaram a palha de café crua e compostada na implantação de lavouras de café e relataram melhores resultados quando aplicado a palha de café compostada.

Barreto Neto et al. (2020), simulando a erosão do solo contendo palha de café incorporada ao solo, com um percentual de 10% e de 30% de base seca e presença de chuva, e avaliando as propriedades física desse solo, observaram que o composto formado por solo argiloso e palha de café (30%) mostrou-se mais eficiente em diferentes chuvas e graus de inclinação em relação a infiltração de água.

Tabela 3 - Valores médios de produtividade (toneladas por hectare) da abobrinha italiana híbrida PX7051, da marca Seminis® cultivada em dois ambientes de produção e diferentes doses de palha de café, em Adamantina/SP.

Doses de palha de café (t ha ⁻¹)	Produtividade (t ha ⁻¹)		
	Cultivo a campo	Cultivo protegido	Média
0,0	44,22	20,26	32,24 ^{ns}
2,5	54,63	19,72	37,17
5,0	46,11	19,07	32,59
10,0	45,27	18,13	31,70
20,0	51,94	15,45	33,70
Média	48,44 ^{a*}	18,53 ^b	
CV (%)	26,12		

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo. Fonte: Dados autores (2022).

Analisando de modo geral a presente pesquisa em relação ao ambiente de produção, resultados semelhantes foram encontrados por Strassburger et al. (2011) que quantificaram os índices de crescimento, produção e distribuição de matéria seca na cultura da abobrinha italiana cultivada em substrato de casca de arroz *in natura* com solução nutritiva recirculante, em duas épocas de cultivo: primavera-verão e verão-outono, caracterizadas, respectivamente, como períodos de alta e baixa disponibilidades de radiação solar. Os autores descreveram que a produção de matéria seca foi maior quando a disponibilidade de radiação solar foi mais elevada. As taxas de crescimento dos frutos e órgãos vegetativos aéreos, também, foram mais elevadas quando a radiação solar disponível foi mais elevada.

4. Considerações Finais

Nas condições em que o trabalho foi conduzido, o ambiente de produção mais viável economicamente para produzir abobrinha italiana é o cultivo a campo. Não é viável construir ambiente protegido para cultivo de abobrinha italiana, exceto se houver acesso diário de insetos polinizadores.

A palha de café é subproduto da lavoura e, geralmente, é utilizada pelos cafeicultores, não sendo usualmente disponibilizada para venda. Dessa forma, a utilização da palhada de café como cobertura de superfície e fonte de nutrientes é indicada quando o agricultor possuir essa matéria-prima disponível na propriedade, principalmente, em culturas de ciclo curto, onde o aproveitamento de nutrientes é mais limitado em comparação à cultura perene.

Há necessidade de novas pesquisas quando a matéria-prima (palha de café) for adquirida de terceiros (análise do custo-benefício). Destaca-se, também, a continuação de pesquisas de maior duração para compreender a ciclagem da palha do café, pois os benefícios que essa cobertura trará ao solo poderão ser observados após um tempo maior de decomposição do material.

Recomenda-se fazer análise da palha de café antes da cobertura do solo visando estimar a redução do adubo mineral que será utilizado no plantio. Destaca-se que a composição da palha de café é específica para cada cultivar.

Dada a escassez de estudos sobre esse objeto (abobrinha) e temática (palhada de café em cobertura de solo), os resultados obtidos nessa pesquisa servirão de parâmetro para execução de novos ensaios sobre o assunto.

Referências

- Agrianual. Anuário da Agricultura Brasileira. (2020). *Levantamento sistemático da agricultura brasileira*. Agra FNP Pesquisas. 454p.
- Alves, D. F., Franco Junior, K. S., Brigante, G. P., Dias, M. S. & Ferreira, N. S. (2021). Efeitos de diferentes fontes de material orgânico na fertilidade e umidade do solo. *Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas*, 15(4), 644-659.

- Alves, E. S. V. (2019). *Adubação de cobertura em cafeeiro jovem utilizando palha de café*. 11f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônoma) - Fundação Carmelitana Mário Palmério.
- Azambuja, L. O., Benett, C. G. S., Benett, K. S. S. & Costa, E. (2015). Produtividade da abobrinha em função do nitrogênio e gel hidrorretentor. *Científica*, 43(4), 353-358.
- Barbosa, K., Brasil, G. & Gentil, K. T. (2021). Cultivation of zucchini submitted to NPK mineral fertilization and soil conditioning bacteria. *Journal of Interdisciplinary Debates*, 2(04), 327-375.
- Barreto Neto, A. A., Souza, V. P. & Prudêncio, D. L. (2020). *Avaliação das propriedades físicas de solos após incorporação de palha de café*. In: Silva, M. E. D. (Org.). Meio ambiente, recursos hídricos e saneamento ambiental. Ponta Grossa: Atena. 26p.
- Benincasa, P., Massoli, A., Polegri, L., Concezzi, L., Onofri, A. & Tei, F. (2014). Optimising the use of plastic protective covers in field grown melon on a farm scale. *Italian Journal of Agronomy*, 9(556), 8-14.
- Blind, A. D. & Silva Filho, D. F. (2015). Desempenho de cultivares de alface americana cultivadas com e sem *mulching* em período chuvoso da Amazônia. *Revista Agro@mbiente*, 9(2), 143-151.
- Carvalho, A. M., Sandy, E. C., Aguiar, V. A. & Vallone, H. S. (2015). Efeito da palha de café pura e compostada sobre o desenvolvimento do cafeeiro (*Coffea arabica*). *Informação Tecnológica da Embrapa*, 4, 75-76.
- Ciiagro. Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas. (2022). Balanço hídrico de Adamantina. <http://www.ciiagro.sp.gov.br>.
- David, A. M. F. S. & Lopes, J. M. (2021). O potencial bioenergético dos resíduos provenientes do beneficiamento da biomassa cafeeira. *Research, Society and Development*, 10(3), 1-8.
- Delfim, T. F. & Mauch, C. R. (2017). Fenologia, qualidade e produtividade de frutos de genótipos de abobrinha cultivado em ambiente protegido. *Tecnologia e Ciência Agropecuária*, 11: 49-55.
- Favarato, L. F., Guarçoni, R. C., Eutrópio, F. J., Mendes, L. & Piassi, M. (2019). Growth of lettuce cultivars in beds covered with differing materials. *Revista Agro@mbiente*, 13, 87-100.
- Favarato, L. F., Souza, J. L. & Guarçoni, R. C. (2017). Efeitos múltiplos da cobertura morta do solo em cultivo orgânico de cenoura. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 7(2), 24-30.
- Ferreira, D. F. (2011). Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35(6), 1039-1042.
- Grangeiro, L. C., Cordeiro, C. J. X., Sousa, V. F. L., Santos, J. P., Souza, F. I. & Ferreira, N. M. (2020). O espaçamento entre plantas e cultivar afeta os componentes de produção da abobrinha italiana. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 24, 332-336.
- Guerra, A. M. N., Silva, M. G. M., Evangelista, R. S., Santos, E. B. & Nogueira, W. P. (2020). Produção de cultivares de abobrinha italiana a pleno sol e sombreada no nordeste brasileiro. *Agropecuária Técnica*, 41(1), 1-7.
- Jahan, M. S., Sarkar, D. M., Chakraborty, R., Solaiman, A. H. M., Akter, A., Shu, S. & Guo, S. (2018). Impacts of plastic filming on growth environment, yield parameters and quality attributes of lettuce. *Notulae Scientia Biologicae*, 10(4), 522-529.
- Kumar, A., Elad, Y., Tschansky, L., Abrol, V., Lew, B., Offenbach, R. & Graber, E. R. (2017). Biochar potential in intensive cultivation of *Capsicum annuum*: crop yield and plant protection. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(2), 495-503.
- Liang, H., Hu, K., Qin, W., Zuo, Q. & Zhang, Y. (2017). Modelling the effect of mulching on soil heat transfer, water movement and crop growth for ground cover rice production system. *Field Crops Research*, 201, 97-107.
- Madeira, N. R. & Amaro, G. B. (2017). Exigências climáticas e ecofisiológicas. In: Nick, C. & Borém, A. (Ed.). Abóboras e morangas do plantio à colheita. Viçosa: Editora UFV. 203p.
- Maja, M., Ranko, C., Ljiljana, N., Dejana, D., Srdan, S. & Bavec, M. (2017). Ground cover management and farmyard manure effects on soil nitrogen dynamics, productivity and economics of organically grown lettuce (*Lactuca sativa*). *Journal of Integrative Agriculture*, 16(4), 947-958.
- Morão, P. P., Trigo, J. R., Pereira, B. T. N. & Zecchin, M. C. C. (2017). Decomposição de matéria orgânica vegetal e animal: um estudo comparativo. In: Congresso de Iniciação Científica da Unicamp, 25., 2017. *Anais...* Campinas, Unicamp, 1p.
- Nasser, M. D., Furlaneto, F. P. B., Tavares, M. B., Zonta, A., Jacon, C. P. P. & Vitorino, R. A. (2021). Propriedades químicas e fertilidade dos solos agrícolas de Adamantina-SP. *Revista Nucleus*, 18(1), 449-462.
- Nogueira, F. P., Silva, M. V. T., Oliveira, F. L., Chaves, S. W. P. & Medeiros, J. F. (2014). Crescimento e marcha de absorção de nutrientes da melancia fertirrigada com diferentes doses de N e K. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 9, 35-42.
- Pacheco, A. B. (2019). Nutrição da abobrinha italiana em ambiente protegido. 76f. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas Agrícolas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Prado, R. M. (2020). *Nutrição de plantas*. UNESP. 416p.
- Putti, F. F., Silva, A. O., Silva Junior, J. F., Gabriel Filho, L. R. A. & Klar, A. E. (2018). Crescimento e produção da abobrinha sob irrigação com água salobra. *Irriga*, 23(4), 713-726.
- Rodrigues, G. A., Santos, G. O., Carrasqueira, A., Machado, E. R., Assirati, E. T. & Macri, R. V. (2018). Oscilações da temperatura do solo em função de quantidades de palha e horários ao longo do dia. *Revista Interface Tecnológica*, 15(1), 293-304.

- Santos, R. H. S., Silva, F., Casali, V. W. D. & Conde, A. R. (2015). Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 36(11), 1395-1398.
- Santos, T. R., Galvão, J. C. C., Giehl, J., Coelho, S. P. & Santos, S. F. (2019). Índice SPAD de milho orgânico em consórcio com leguminosas e palha de café. *Cadernos de Agroecologia*, 13(2), 1-7.
- Silva, A. A., Silva, J., Curti, G. L. & Nesi, C. N. (2018). Desempenho da alface americana sobre cobertura morta de azevém e nabo forrageiro. *Unoesc & Ciência*, 9(1), 23-30.
- Silva, M. V. T., Lima, R. M. S., Chaves, S. W. P., Medeiros, A. M. A., Silva, N. K. C. & Oliveira, F. L. (2013). Diagnostico foliar de abóbora submetida a diferentes níveis de salinidade e doses crescentes de nitrogênio. *Agropecuária Científica no Semiárido*, 9, 118-125.
- Strassburger, A. S., Peil, R. M. N., Fonseca, L. A., Aumonde, T. Z. & Mauch, C. R. (2011). Dinâmica de crescimento da abobrinha italiana em duas estações de cultivo. *Acta Scientiarum Agronomy*, 33(2), 283-289.
- Trani, P. E., Rajj, B. V., Cantarella, H. & Figueiredo, G. J. B. (2018). *Hortaliças: recomendações de calagem e adubação para o Estado de São Paulo*. Campinas: CATI. 88p. (Boletim Técnico, 251).
- Vendruscolo, E. P., Fields, L. F. C., Rodrigues, A. H. A., Correia, S. R., Oliveira, P. R., Freitas, M. R. & Seleguini, A. (2021). Desempenho da alface sob influência de diferentes coberturas e espaçamentos de plantio. *Revista de Agricultura Neotropical*, 8(2), 1-6.
- Vendruscolo, E. P., Rodrigues, A. H. A., Correia, S. R., Oliveira, P. R., Campos, L. F. C. & Seleguini, A. (2019). Economic analysis of crisp lettuce production in different planting spacing and soil cover. *Advances in Horticultural Science*, 33(4), 449-455.
- Vidigal, S. M., Puiatti, M. & Sedyama, M. A. N. (2017). *Correção do solo e adubação*. In: Nick, C. & Borém, A. (Ed.). *Abóboras e morangas: do plantio à colheita*. Viçosa: Editora UFV. 276p.
- Zárate, N. A. H. & Vieira, M. C. (2018). *Hortas: conhecimentos básicos*. Seriema. 292p.
- Zhang, X., You, S., Tian, Y. & Li, J. (2019). Comparison of plastic film, biodegradable paper and bio-based film mulching for summer tomato production: soil properties, plant growth, fruit yield and fruit quality. *Scientia Horticulturae*, 249, 38-48.