



PARTENOCARPIA E DESENVOLVIMENTO DE ABOBRINHA ITALIANA INDUZIDOS POR AUXINA

PARTHENOCARPY AND DEVELOPMENT OF ITALIAN ZUCCHINI INDUCED BY AUXIN

Marcos Paulo Rodrigues Rezende¹ • Givago Coutinho²✉

Resumo

A abobrinha italiana é uma espécie de polinização entomófila. No caso do número de insetos polinizadores ser baixo a produtividade tende a decrescer, podendo se manter estável em duas situações: sob polinização artificial ou via indução hormonal. A partenocarpia nesta espécie pode ser induzida por estímulos exógenos como a utilização de auxinas. Este grupo de hormônios tem sido constantemente estudado quanto a eficiência na produção de frutos sem polinização ou algum outro estímulo. Objetivou-se neste trabalho avaliar a ocorrência da partenocarpia e desenvolvimento de frutos de abobrinha italiana induzida por auxina. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, contendo cinco tratamentos (0, 25, 50, 75 e 100 ml L⁻¹), concentrações do regulador de crescimento Stimulate®, com cinco repetições. Após a colheita dos frutos, foram analisadas as seguintes características: quantidade de frutos por parcela, comprimento médio (cm), peso médio (kg), teor de sólidos solúveis (°Brix) e número de dias compreendido entre a antese e a colheita. Em relação à concentração de AIB aplicada, teve produtividade semelhante quando comparado à polinização por insetos, sendo um método viável em determinados casos para os produtores. O AIB contribuiu para formar abobrinhas com qualidade comparável à polinização natural, podendo evitar problemas de deficiência de polinização.

Palavras-chave: *Cucurbita pepo* L., Formação de frutos, Indução de frutificação, Polinização.

Abstract

Italian zucchini is an entomophilous pollinating species. If the number of pollinating insects is low, productivity tends to decrease and can remain stable in two situations: under artificial pollination or via hormonal induction. Parthenocarpy in this species can be induced by exogenous stimuli such as the use of auxins. This group of hormones has been constantly studied regarding their efficiency in producing fruits without pollination or some other stimulus. The objective of this work was to evaluate the occurrence of parthenocarpy and auxin-induced development of Italian zucchini fruits. The design used was in randomized blocks, containing five treatments (0, 25, 50, 75 and 100 ml.L⁻¹), concentrations of the growth regulator Stimulate®, with five replications. After harvesting the fruits, the following characteristics were analyzed: quantity of fruits per plot, average length (cm), average weight (kg), soluble solids content (°Brix) and number of days between anthesis and harvest. In relation to the concentration of IBA applied, it had similar productivity when compared to pollination by insects, being a viable method in certain cases for producers. The AIB contributed to forming zucchinis with quality comparable to natural pollination, being able to avoid problems of pollination deficiency.

Keywords: *Cucurbita pepo* L. , Fruit formation, Induction of fruiting, Pollination.

✉ Givago Coutinho, givago_agro@hotmail.com

Curso de Agronomia, Centro Universitário de Goiatuba, Rodovia GO-320, s/nº, Km 01, Campus Goiatuba, Goiatuba, Goiás, Brasil. CEP: 75600-000. ORCID ID 0009-0004-4655-7039

marcosprezende06@alunos.unicerrado.edu.br ²Curso de Agronomia, Centro Universitário de Goiatuba, Rodovia GO-320, s/nº, Km 01, Campus Goiatuba, Goiatuba, Goiás, Brasil. CEP: 75600-000. ORCID ID 0000-0001-8064-6028

Manuscrito recebido em 01/04/2024

Aceito para publicação em 12/08/2024

Introdução

A abobrinha italiana (*Cucurbita pepo* L.), pertencente à família Cucurbitaceae, está entre as hortaliças mais produzidas e que apresentam maior valor econômico no Brasil (MATOS et al., 2017). Dentre as abóboras, são comercializados imaturos os frutos de duas espécies botânicas, *Cucurbita moschata* L., conhecida como abobrinha brasileira e *C. pepo* L., denominada abobrinha italiana, abobrinha de moita, de tronco ou de árvore, pelo seu crescimento ereto. Os frutos apresentam formato cilíndrico, com coloração verde escura ou verde clara com estrias escuras ou cor amarela (PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA [PBMH], 2017).

Na classificação da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo [CEAGESP], a caracterização do tamanho varia com o grupo. O comprimento do fruto, dado em centímetros, é que define o tamanho da abobrinha italiana sendo que a variação de tamanho, entre o maior e o menor fruto, na mesma caixa não deve ser superior a 15% para a espécie. Além disso, os frutos são classificados como “Extra” quando maiores que 23 cm, o grupo “Extra A” agrupa os frutos com comprimento compreendido entre 20 a 23 cm e “Extra AA” os frutos menores que 20 cm (PBMH, 2017).

As aboboreiras são monoicas, ou seja, possuem flores unissexuais femininas e masculinas na mesma planta. Apesar de ocorrer autofecundação, a polinização cruzada prevalece e as plantas são predominantemente alógamas. Neste caso, as plantas necessitam de agentes polinizadores, principalmente as abelhas, para alcançar boa produção (HORA et al., 2018).

No entanto, pode haver baixa densidade populacional desses insetos, de acordo com a região de cultivo, sendo necessária a adoção de algumas técnicas pelos produtores para facilitar a produção. A primeira seria a alocação de colmeias para área de cultivo. A segunda opção seria a realização da polinização manual, prática frequentemente adotada para pequenas áreas, mas que é pouco viável devido à necessidade de grande quantidade de mão de obra. Outra opção seria a utilização de reguladores de crescimento, sobretudo as auxinas, que tem a capacidade de induzir a frutificação sem a necessidade de haver a polinização, o que vem sendo evidenciado em pesquisas (HORA et al., 2018). Tal fato

corresponde à formação de frutos por partenocarpia. Segundo Luz e Bortolini (2017), a partenocarpia corresponde à formação do fruto sem a fertilização, neste caso os frutos se formam sem fecundação, e são popularmente conhecidos por frutos sem sementes.

A partenocarpia juntamente com a estenoespermiocarpia compõem os dois sistemas pelos quais ocorre a apirenia, ou seja, ausência de sementes nos frutos. A partenocarpia se caracteriza pela ausência total de sementes, neste caso não ocorre, portanto, a fecundação (CAMARGO et al., 1999). A presença de sementes em frutos, dependendo da espécie, pode ser dispensável ou até mesmo indesejável ao consumo e à culinária (TOFANELLI et al., 2013). Assim a utilização de auxinas no cultivo de abobrinhas é uma alternativa potencial para produção de frutos partenocárpicos.

A utilização de reguladores de crescimento vegetal é uma tecnologia de produção, que vem sendo fomentada pela demanda cada vez maior por alimentos com alta qualidade nos últimos anos. Todavia, é importante mencionar que embora haja um número considerado significativo de estudos que envolvem a ação dos reguladores de crescimento em hortaliças, são ínfimas as pesquisas que relacionam esses compostos com a cultura da abobrinha (MATOS et al., 2017).

A auxina foi o primeiro hormônio do crescimento a ser estudado em plantas, sendo também identificado o ácido 3-indolacético (AIA) como a auxina vegetal primária. O AIA é a forma mais abundante e fisiologicamente mais importante de auxina (TAIZ e ZEIGER, 2017). Embora o AIA seja a primeira auxina isolada de plantas, outros compostos com atividade auxínica também foram encontrados como o ácido indolbutírico (AIB), (MELO et al., 2002). Outros produtos compostos a partir do AIB, cuja composição química é ácido-indol-3-butírico, surgiram e estão disponíveis no mercado, a exemplo do Stimulate[®], cuja empresa fabricante o classifica como regulador de crescimento vegetal e que apresenta como ingredientes ativos a cinetina, ácido giberélico e ácido 4-indol-3-ilbutírico, compostos que ocorrem naturalmente nas plantas (STOLLER, 2024).

Neste contexto, o Stimulate[®], cuja composição apresenta ácido 4-indol-3-ilbutírico na concentração de 0,05g L⁻¹, pode vir a ser uma alternativa interessante a ser estudada, em face de poucas informações disponíveis sobre o tema,

visando substituir o 2,4-D, auxina mais utilizada atualmente na indução de partenocarpia em frutos de abobrinha, mas que apresenta elevada toxicidade ao aplicador e ao meio ambiente. Assim, objetivou-se neste trabalho avaliar a ocorrência da partenocarpia e o desenvolvimento de frutos de abobrinha italiana induzida por auxina.

Material e Métodos

2.1. Local de condução experimental

O trabalho foi conduzido na área experimental do curso de Agronomia do Centro Universitário de Goiatuba, localizado no município de Goiatuba-Go, na região Sul do Estado de Goiás, possuindo coordenadas geográficas de 18° 00' 40" latitude sul, 49° 22' 10" longitude oeste e altitude média de 795 metros (AMARAL et al., 2016). As condições atmosféricas que prevalecem na região são de natureza tropical. Há predomínio de pluviosidade durante o verão, sendo menor no inverno. A classificação do clima é Aw segundo a Köppen e Geiger. A temperatura média anual em Goiatuba é 24.1°C. A média anual de pluviosidade é de 1498 mm (CLIMATE-DATA, 2024).

2.2. Aquisição das sementes e produção de mudas

As sementes foram adquiridas da empresa Feltrin Sementes, sendo utilizada a cultivar de abobrinha 'Caserta Italiana' que apresenta as seguintes características:

- i. Tipo: Abobrinha Caserta;
- ii. Ciclo: 45 – 50 dias;
- iii. Frutos: cilíndrico; cor verde claro com estrias verde escura; polpa na cor creme; excelente qualidade.

A semeadura para produção de mudas foi realizada no dia 21 de agosto de 2023 em sacos plásticos de 18 x 20, contendo substrato comercial (Plantio Verde®), sendo que a germinação ocorreu entre 5 a 7 dias após a semeadura.

2.3. Instalação do trabalho

Foi realizada a coleta do solo da área do experimento de 0 a 20 cm e em seguida encaminhada para o laboratório de análise de solo Raiz Laboratório Agrícola, localizado no

município de Goiatuba/GO. A tabela 1 mostra os resultados referentes à análise do solo da área de condução experimental.

Tabela 1. Resultados referentes à análise química do solo. Goiatuba, GO, 2024.

Solo	Areia	Silte	Argila	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	CTC	V
Unidade	%			-----mmol, dm ⁻³ -----						%
	57	07	37	17,5	4,2	0,5	26,1	23,0	49,0	46,7
	pH		P		S		K		MO	
Unidade	CaCl ₂		-----mg dc ⁻³ -----			mmol, dm ⁻³		g dm ⁻³		
	5,21		5,4			5,9		1,10		22,0

Utilizou-se 14 kg de adubação química (Super Simples), 3,3 kg de ureia e 1,1 kg de KCl, visto que sua recomendação foi feita mediante a análise do solo e com base no Manual de Recomendação para o Uso de Corretivos e Fertilizantes em Minas Gerais (5° Aproximação) (RIBEIRO, GUIMARÃES, ALVAREZ, 1999).

O controle de pragas e doenças foi feito conforme a necessidade mediante monitoramento da área e com produtos registrados para cultura no Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (AGROFIT) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). As mudas foram transplantadas em linha e as entrelinhas foram mantidas roçadas para controle de plantas infestantes. Aos 45 dias após o transplante foi realizada a aplicação de fungicida Effectus® (composição: enxofre 20%) na dose de 100mL⁻¹ para controle do oídio (*Sphaerotheca fuliginea*).

2.5. Transplante das mudas e delineamento experimental

O transplante para o campo foi efetuado em linha quando a muda apresentava entre duas e três folhas verdadeiras, o que ocorreu em torno de 16 dias posteriores, ao início da germinação, o que totaliza 21 dias após a semeadura.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, contendo cinco tratamentos, concentrações do regulador de crescimento Stimulate®, e cinco repetições, totalizando 25 parcelas experimentais. Os tratamentos foram (Quadro 1):

Quadro 1. Tratamentos avaliados e respectivas doses de aplicação. Goiatuba, GO, 2024.

Tratamentos	Doses de aplicação
Tratamento 1	Controle (sem aplicação e com polinização natural);
Tratamento 2	25 ml. L-1;
Tratamento 3	50 ml. L-1;
Tratamento 4	75 ml. L-1;
Tratamento 5	100 ml. L-1.

Cada parcela experimental foi constituída por seis plantas, totalizando 150 plantas no experimento. O espaçamento adotado foi de 1,0 m nas entrelinhas e 0,5 m entre plantas na linha, neste sentido, cada planta ocupou um espaço médio de 0,5 m² e parcela experimental totalizou 3 m².

2.7. Características analisadas

Após a antese, foi realizada a pulverização das flores com o Stimulate[®], sendo as flores protegidas em seguida por saquinhos de tecido de organza, nas dimensões de 20 cm x 15 cm. Foram pulverizadas com o AIB, no mínimo cinco e no máximo dez flores por parcela experimental a cada fluxo de emissão floral das plantas. A proteção com sacos de organza, fechados na base com amarrão, visava evitar a polinização pela visita de insetos às flores.

Após a flor ter sido protegida por três dias, os sacos foram retirados e foi avaliado o grau de partenocarpia. Os frutos vingados foram analisados após a formação completa.

Os frutos colhidos foram contabilizados (sete frutos por parcela), pesados e mensurados o comprimento médio em centímetros (fita métrica), peso médio por quilo (balança de precisão), teor de sólidos solúveis (°Brix), e número de dias compreendido entre a antese e a colheita.

2.8. Análise estatística

Os dados foram submetidos ao teste F por meio do software SISVAR, versão 5.7 (Build 91), (FERREIRA, 2011). Em seguida foi realizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk ao nível de 0,05 de probabilidade, a matriz de Correlação de Pearson ao nível de 0,05 de probabilidade para definição da correlação entre as características e a análise de componentes principais (PCA) entre si por meio do software Past (HAMMER et al., 2001).

Resultados e Discussão

Pela análise de Shapiro-Wilk foi analisada a normalidade dos resultados, assim constatou-se que os dados seguem distribuição normal, pois o valor de *P* é maior que 0,05 (Tabela 3).

Tabela 3. Teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Goiatuba, GO, 2024.

	Comp. de fruto (cm)	Peso de fruto (Kg)	Teor de sólidos solúveis (°Brix)	Dias da antese a colheita
Shapiro-Wilk W	0,93	0,99	0,96	0,99

Não houve diferença significativa entre os tratamentos para nenhuma das características avaliadas (Tabela 4).

Tabela 4. Quadro de análise variância das características analisadas, Goiatuba, GO, 2024.

FV	GL	Quadrado médio			
		CMF (cm)	PMF (kg)	Sólidos solúveis (°Brix)	DAC (dias)
Conc.	4	3,90 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,26 ^{ns}	1,47 ^{ns}
Blocos	4	2,04	0,01	0,06	1,51
Erro	16	2,59	0,02	0,31	0,84
Total	24	-	-	-	-
CV (%)	-	6,84	15,02	15,82	8,00

^{ns} – não significativo a 0,05 de probabilidade pelo teste F. CMF (comprimento médio de fruto), PMF (peso médio de fruto), SS (sólidos solúveis), DAC (dias da antese a colheita).

Como não houve diferença significativa entre os tratamentos para as características analisadas, não foi possível realizar a análise de regressão com as devidas curvas de dispersão, assim optou-se apenas por apresentar os dados observados, conforme mostra a Tabela 5.

Conforme a tabela 3 observou-se que o comprimento dos frutos variou em média entre 22,54 a 24,94 cm, enquanto que a peso de frutos variou entre 0,570 a 0,700 kg entre os tratamentos. Para teor de sólidos solúveis observou-se que a variação ficou entre 3,2 a 3,8 °Brix. A média de dias entre a abertura das flores (antese) e a colheita foi de 10 a 12 dias. Neste sentido, é importante enfatizar que os tratamentos em que as plantas foram tratadas com AIB, o AIB atuou proporcionando a formação de frutos por partenocarpia semelhantes aos frutos em que houve a visita de agentes polinizadores e nos quais ocorreu a polinização natural. Ressalta-se, conforme Luz e Bortolini (2017) que em casos de

deficiências ocorridas no processo de polinização, produtos a base dos reguladores vegetais como giberelina, citocinina e auxina podem ser utilizados para a floração visando assegurar a frutificação partenocárpica de forma induzida artificialmente.

Tabela 5. Médias observadas para comprimento de frutos (cm), peso médio de frutos (kg), sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) e dias gastos da antese até a colheita (dias) em frutos de abóbora italiana em função de concentrações de AIB. Goiatuba, GO. 2024.

Característica	Concentrações de Stimulate® (ml L ⁻¹)				
	0	25	50	75	100
Comp. de fruto (cm)	23,25	22,54	23,31	23,71	24,94
Peso de fruto (Kg)	0,640	0,572	0,612	0,652	0,700
Sólidos Solúveis ($^{\circ}$ Brix)	3,80	3,40	3,20	3,60	3,60
Dias da antese a colheita (dias)	11,48	10,68	11,25	11,65	12,17

Assim, a utilização do produto é indicada em casos de aumento na eficiência da polinização, pois quando há ausência de visita de insetos polinizadores, como as abelhas, a

produção de frutos tende a cair, o que pode ser minimizado com a aplicação do produto, uma vez que o mesmo contribuiu positivamente para a formação dos frutos sem polinização. Além disso, para cultivo protegido, em que não há abertura para entrada de polinizadores, os produtores podem optar pela aplicação do produto em equivalência com a polinização natural, mesmo em concentrações mais inferiores, como 25 ml L⁻¹ de produto comercial.

Uma vez que, empregado o 2,4-D em elevadas concentrações, pode ocasionar a interrupção do crescimento das plantas, manifestando anomalias, como ramos enroladas e contorcidas, estreitamento do limbo foliar, chamados de epinastia (PEREIRA, 2012). Diante disso, mesmo que o 2,4-D seja tóxico com o aumento da dose em outros trabalhos, o Stimulate® não apresentou tal toxidez às plantas, o que garante maior segurança e confiabilidade na aplicação. Ainda assim, o fato do mesmo não ser tóxico ao aplicador e poder ser utilizado em doses menores, garante segurança, bem como economia de produto ao aplicador e ao produtor, respectivamente.

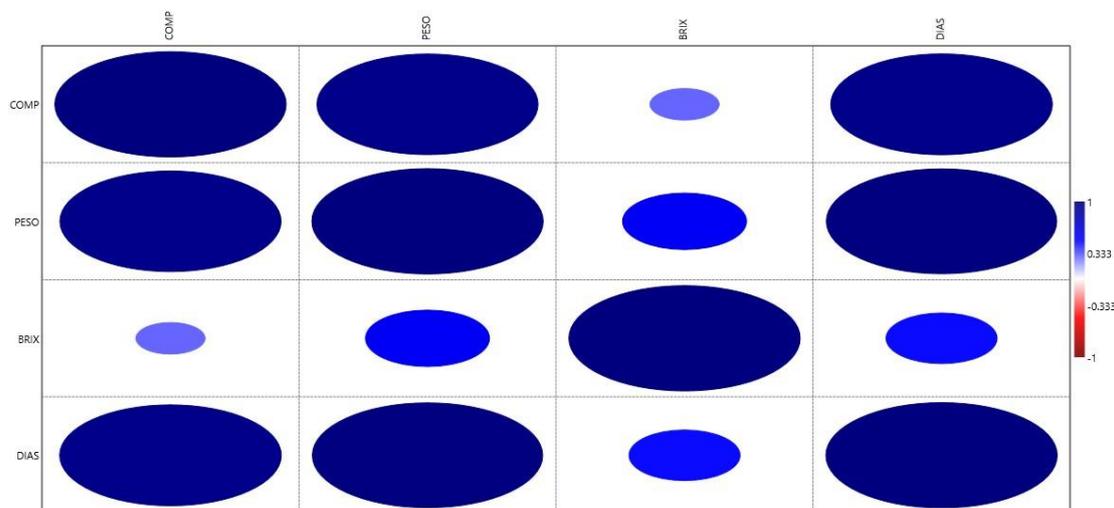


Figura 1. Matriz de correlação de Pearson para indução de partenocarpia em frutos de abobrinha italiana mediante aplicação de AIB. Goiatuba, GO. 2024.

Verificou-se que os maiores índices de correlação foram observados entre as características comprimento de frutos com o peso médio de frutos (0,95) e também entre número de dias da antese a colheita com o comprimento de frutos (0,96), além de número de dias da antese a colheita com o peso de frutos (0,99). Em comparação a esses índices, a correlação entre

teor de sólidos solúveis e comprimento de frutos mostrou o menor índice de correlação (0,30), sendo a correlação entre teor de sólidos solúveis e peso (0,54) intermediária entre os índices apresentados.

Com base na análise multivariada, assim se analisando simultaneamente as múltiplas

características estudadas, foi traçada a análise de componentes principais (ACP) (Figura 2).

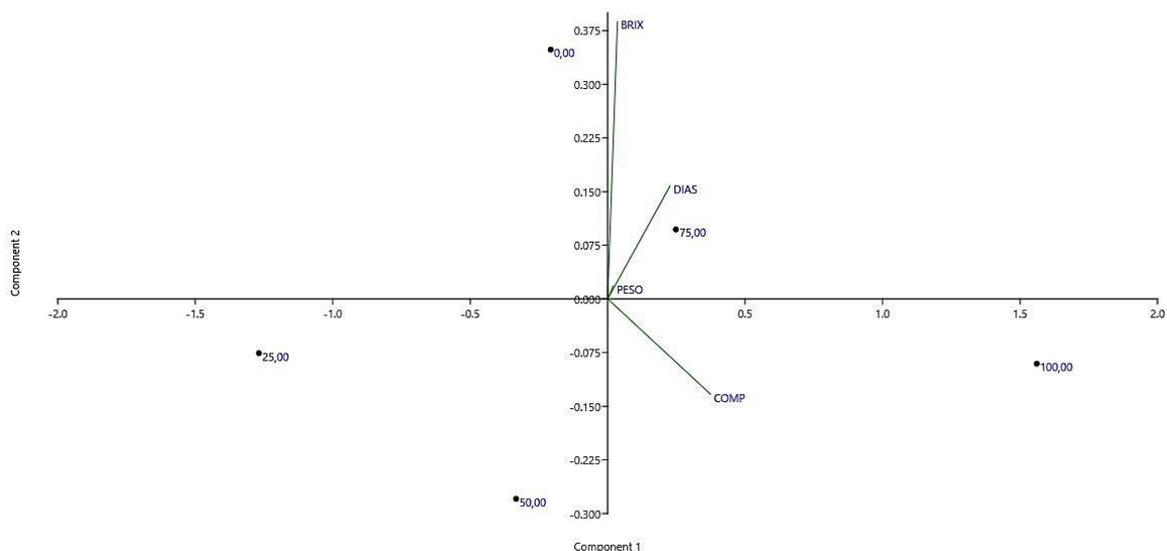


Figura 2. Biplot PC1 x PC2 sobre as características de frutos de abobrinha italiana via indução de partenocarpia com a aplicação de AIB. PC1 = 94,39 e PC2 = 4,94, respectivamente. Goiatuba, GO. 2024.

Pelo exposto na figura 2, verifica-se que os dois primeiros componentes principais (PCs) foram responsáveis por 99,33% da variação total, sobre as características de frutos de abobrinha italiana via indução de partenocarpia com a aplicação de AIB, em que o PC1 foi responsável por 94,39% e o segundo, PC2 = 4,94% das variações dos dados. Relata-se que pelo menos 70% da variância total devem ser explicadas pelos dois primeiros componentes principais (RENCHE, 2002).

As características dias da antese a colheita e teor de sólidos solúveis mostram alta correlação entre si uma vez que houve a formação de um ângulo agudo entre si. Já as características dias da antese a colheita e comprimento de frutos não apresentaram correlação, pois o ângulo formado entre elas foi maior que 90°. A característica peso de frutos teve pouca correlação com todas as concentrações e apresentou correlação maior com a característica dias da antese a colheita pois se encontram muito próximas na ACP, entretanto apresentou pouca influência nos resultados, por ter sido traçado um vetor curto quando comparado com os demais vetores que sinalizam as características analisadas.

Observa-se também que a concentração de 75 ml L⁻¹ apresentou maior correlação com característica dias da antese a colheita, pela proximidade em que se encontram na ACP sugerindo que houve uma relação mais estreita

entre ambas, sendo esta a concentração que mais influenciou nesta característica. Entretanto, o tratamento controle apresentou maior correlação com a característica de teor de sólidos solúveis. As demais concentrações não foram correlacionadas com nenhuma outra característica em questão. Assim, a análise de componentes principais se mostrou efetiva e permitiu explicar com mais precisão quais concentrações e características apresentaram baixa ou alta variabilidade para explicar a variação total dos resultados.

Em relação à concentração de AIB aplicada, teve produtividade semelhante quando comparado à polinização por insetos, sendo um método viável em determinados casos para os produtores. As aplicações de AIB contribuíram na formação de frutos de abobrinha italiana com qualidade semelhante a dos frutos que são polinizados naturalmente, sendo dessa forma uma alternativa aos produtores para evitar problemas advindos de deficiência de polinização.

Conclusão

Não houve diferença significativa entre as concentrações de AIB para a formação partenocárpica de frutos de abobrinha italiana. A análise de componentes principais (ACP) sugere uma relação mais estreita entre a concentração de

75 ml L⁻¹ com característica dias da antese a colheita, tendo uma maior influencia nesta característica.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, V. V. H.; RIBEIRO, A. C. Calagem. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 43-60.
- AMARAL, U., SANTOS, V. M., OLIVEIRA, A. D., CARVALHO, S. L., SILVA, I. B. Influência da cobertura morta em mini melancia ‘Sugar baby’ no início da frutificação. **Revista Verde**, v. 11, n. 3, 164-170, 2016.
- CAMARGO, U. A., AMARAL, A. L., OLIVEIRA, P. R. D. Uvas sem sementes: uso do biotecnologia no uso de novas cultivares apirênicas. **Biociência & Desenvolvimento**, v. 2, n. 10, 108-112, 1999.
- CLIMATE-DATA, 2024. **Clima Goiatuba (Brasil)**. <https://pt.climate-data.org/> (Acesso em 25 de março de 2024).
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e agrotecnologia**, v.35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, v.4, n.1, p.1-9, 2001.
- HORA, R. C.; CAMARGO JUNIOR, O. A.; BUZANINI, A. C. Cucurbitáceas e outras. In: BRANDÃO FILHO, J. U. T.; FREITAS, P. S. L.; BERIAN, L. O. S.; GOTO, R. (Orgs.). **Hortaliças-fruto**. Maringá: Eduem, 2018. p. 71-112.
- MATOS, J. P.; CORREIA, E. C. S. S.; MONTEIRO, R. N. F.; DOMINGUES NETO, F. J.; SILVA, D. P. Floração e rendimento de frutos da abobrinha italiana ‘Daiane’ sob aplicação de regulador vegetal e fertilizante foliar. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 11, n. 1, p. 107-115, 2017.
- MELO, N. F.; **Introdução aos hormônios e reguladores de crescimento vegetal**. In: SEMINÁRIO CODA DE NUTRIÇÃO VEGETAL, 1., 2002, Petrolina. Anais... Petrolina: CODA, 2002. p. 37-54.
- PEREIRA, A. M.; **Aplicação de doses de 2,4-d na frutificação da abóbora tetsukabuto em duas épocas de cultivo**. Pombal: UFCG/CCTA, 2012, p. 27.
- PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA [PBMH]. **Normas de Classificação abobrinha (Cucurbita pepo e Cucurbita moschata)**. São Paulo: PBMH, v. 15, n. 1, 2017. 8 p.
- RENCHER, A. C. **Methods of Multivariate Analysis**. New York: A John Wiley & Sons, Inc. publication. p.727. 2ed. 2002.
- STOLLER. **Por que Stimulate é diferente?** Página inicial. Disponível em: <<https://www.stoller.com.br/>>. Acesso em: 23 de jan. de 2024.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.
- TOFANELLI, M. B. D.; AMAYA-ROBLES, J. E.; RODRIGUES, J. D.; ONO, E. O. Ácido giberélico na produção de frutos partenocápicos de pimenta. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 1, p. 116-118, 2003.
- LUZ, A. R., BORTOLINI, A. J. A importância da polinização para produção de frutos em diferentes espécies frutíferas. **Revista Agronomia Brasileira**, v. 1, rab201709, p. 1-3, 2017.