



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
ÁREA DE FITOTECNIA

LILIAN BONFIM DE LIMA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO
(EQUIPARAÇÃO)
VIABILIDADE POLÍNICA EM BERINJELA ATRAVÉS DE MÉTODO
INDIRETO DE COLORAÇÃO.**

RECIFE/2020

LILIAN BONFIM DE LIMA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO
(EQUIPARAÇÃO) : VIABILIDADE POLÍNICA EM BERINJELA
ATRAVÉS DE MÉTODO INDIRETO DE COLORAÇÃO.**

Relatório sobre a execução das atividades referentes ao programa de iniciação científica desempenhada pela bolsista Lilian Bonfim de Lima (graduanda do curso de Bacharelado em Agronomia), apresentado como pré-requisito para equiparação disciplina Estágio Supervisionado Obrigatório.

Orientador: Prof. Dr. Dimas Menezes.

RECIFE/2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L732v

Lima, Lilian Bonfim de

Viabilidade polínica em berinjela através de método indireto de coloração / Lilian Bonfim de Lima. - 2020.
14 f. : il.

Orientador: Dimas Menezes.
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em
Agronomia, Recife, 2020.

1. Viabilidade de Pólen. 2. Solanum melongena L. 3. Altas temperaturas. 4. Pegamento de frutos. I. Menezes, Dimas,
orient. II. Título

CDD 630

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

EQUIPARAÇÃO (Atividades de Iniciação Científica)

Lilian Bonfim de Lima
Graduanda em Agronomia

Prof. Dr. Dimas Menezes (Orientador)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

RECIFE/2020

Sumário

1. RESUMO	4
2. INTRODUÇÃO	5
3. OBJETIVOS	6
4. MATERIAL E MÉTODOS	7
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	8
6. CONCLUSÃO	11
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12

1. RESUMO

A berinjela é uma hortaliça da família solanácea que se encontra em fase de expansão no Brasil e em outros países do mundo, motivado principalmente pelas notícias que atribuem propriedades medicinais aos seus frutos. No entanto, alguns problemas são encontrados e estão relacionados principalmente à susceptibilidade da cultura a várias pragas e doenças, além da baixa tolerância a altas temperaturas o que afeta consideravelmente a produtividade devido seus efeitos na viabilidade de pólen e taxa de pegamento de frutos. A viabilidade do pólen influencia a produção e a qualidade dos frutos das espécies cultivadas, seu estudo é necessário em programas de melhoramento, especialmente quando se destina obter híbridos através de polinização e cruzamento artificial. O objetivo deste trabalho foi testar diferentes metodologias de coloração na identificação de polens viáveis em berinjela. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no delineamento de blocos casualizados no esquema fatorial composto de três corantes (Carmim Acético-CA, Trifeniltetrazólio - TTC e Solução de Alexander - SA) e três cultivares comerciais (Ciça, Florida Market e Kokushi Onaga). Os grãos de pólen foram extraídos de flores em antese coletadas aleatoriamente nas parcelas experimentais com auxílio de um vibrador portátil, e acondicionados em um microtubo de 1,8 mL. Não houve diferença significativa para a interação corante x genótipo, desta forma selecionou-se o Carmim acético, mesmo não diferindo estatisticamente da Solução de Alexander, devido a maior facilidade e menor custo de obtenção deste para prosseguir a etapa de avaliação de viabilidade polínica em sete outros genótipos do Banco de Germoplasma da Embrapa Hortaliças. O maior percentual de grãos de pólen viáveis foi obtido com os genótipos CNPH 135, CNPH 107, CNPH 109, CNPH 51 e CNPH 141 com médias próximas de 97%. Todavia não diferiram dos genótipos Ciça F1 e CNPH 60 com médias em torno de 95%. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do Programa Genes.

PALAVRAS CHAVES: Viabilidade de Pólen, *Solanum melongena* L, Altas temperaturas, Pegamento de frutos.

2. INTRODUÇÃO

A berinjela, *Solanum melongena* L., é uma olerícola preferencialmente autógama tipicamente tropical pertencente à família das solanáceas, assim como o tomate, a batata, pimenta, pimentão e jiló (RIBEIRO, 1998). Foi introduzida no Brasil no século XVI pelos portugueses e apresenta importância ao produtor e consumidor, principalmente em virtude do valor econômico dos seus frutos, destacando-se comercialmente aqueles cuja coloração é escura e formato alongado ou oblongo (CARVALHO et. al., 2004; MARQUES, 2003; HARDER, et al., 1998).

As hortaliças com características nutracêuticas vêm se consolidando no mercado de fitoterápicos, ocasionando um aumento na procura e no consumo desses alimentos

(PERECIN, 2001). Nesse aspecto, a berinjela, se encontra em fase de expansão no Brasil e em outros países do mundo, motivado principalmente pelas notícias que atribuem propriedades medicinais aos seus frutos, tais como o uso desses no controle dos níveis de colesterol e pressão arterial (MONTEMOR e SOUZA, 2009; ANTONINI et al., 2002). Ao mesmo tempo, o mercado consumidor tem-se tornado cada vez mais exigente quanto à qualidade do produto, levando os olericultores a utilizarem cultivares e híbridos cujos frutos tenham melhor qualidade e apresentem alta produtividade (WEBER, 2011).

No entanto, o cultivo de berinjelas em casa de vegetação tem sofrido com a ocorrência de abortamentos dos frutos, o que reduz consideravelmente a produtividade, esse fator pode estar relacionado à inviabilidade polínica decorrente de altas temperaturas. De acordo com Abdalla e Verkerk, (1968) a causa do abortamento dos frutos é a ausência de polens viáveis, pois, sob altas temperaturas, a quantidade de pólen é drasticamente reduzida, determinando um menor número de frutos por planta e conseqüentemente redução na produtividade em condições de cultivo sob altas temperaturas. Segundo Boiteux et al., (2016) a temperatura ótima durante o dia para que ocorra o crescimento e produção de frutos em berinjela estar em torno de 25-35°C, apresentando pouca tolerância às baixas temperaturas e a geadas (GEORGE, 2009).

Diferentes metodologias são utilizadas para avaliar a viabilidade polínica em diversas espécies, podem ser determinadas através de diferentes técnicas (DAFNI, 1992; KEARNS e INOUE 1993). Estas podem ser agrupadas em métodos diretos, tais como a indução da germinação *in vitro* (DUTRA et al., 2000; GOMES et al., 2003; PIO et al., 2007) e *in vivo* (OLIVEIRA et al., 2001; FERREIRA et al., 2006) ou método indireto baseado em parâmetros citológicos, como a coloração (SHIVANNA e JOHRI, 1985; DAFNI, 1992; SHIVANNA e RANGASWAMY, 1992; KEARNS e INOUE, 1993).

Nesse sentido, a identificação de métodos de avaliação para determinar a viabilidade do pólen e correlação com dados obtidos em experimentos de campo e/ou casa de vegetação nas condições de altas temperaturas, se torna de fundamental importância em programas de melhoramento genético de plantas, permitindo realizar-se avaliação e seleção prévia de genótipos sob condições de altas temperaturas.

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

Avaliar a viabilidade polínica em genótipos de berinjela cultivados em casa de vegetação, em condições de altas temperaturas por meio de método indireto de coloração.

3.2 Específicos

- a) Identificar e indicar o corante mais adequado para avaliação de viabilidade polínica em berinjela;
- b) Avaliar a viabilidade polínica em sete acessos de berinjela cultivados em casa de vegetação com o corante selecionado.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido na Área de Fitotecnia, Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife - PE. No pico de florescimento, foram coletadas flores em antese por parcela experimental, em seguida os grãos de pólen foram extraídos com auxílio de um vibrador portátil e acondicionados em microtubos 1,5mL.

Etapa 1:

Com o objetivo de selecionar o corante mais eficiente para ser utilizado em testes de viabilidade polínica em berinjela, foi instalado um experimento em delineamento de blocos casualizados no esquema fatorial com três cultivares comerciais (Ciça, Florida Market e Kokushi Onaga) e três corantes (Carmim Acético-CA, Trifeniltetrazólio-TTC (0,25) e Solução de Alexander - SA).

Para o estudo de viabilidade polínica através da solução de tetrazólio, os grãos de pólen foram colocados em microtubos eppendorfs contendo um volume de 1,5mL de solução de tetrazólio nas concentrações de 0,25 (FRANÇA NETO et al., 2009). Em seguida os microtubos eppendorf foram cobertos com papel alumínio e agitados por 20 segundos e acondicionados durante um período mínimo de 24 horas. Após as 24 horas os grãos de pólen foram observados e fotografados sob microscópio óptico de 10x e a viabilidade do pólen calculada pela relação entre o número de pólen corados de 250 pólen por parcela.

Para o estudo de viabilidade polínica através do Carmim Acético e Solução de Alexander, os grãos foram distribuídos sobre lâmina, colocando-se uma gota do corante e sobrepondo uma lamínula. As observações foram realizadas logo após o preparo das lâminas, cerca de 10 minutos, com auxílio de um microscópio óptico com lente objetiva

de 10x. Foram considerados inviáveis os grãos que apresentaram tamanho visivelmente anormal, coloração fraca, protoplasma reduzido e ou ausente, e viáveis os que apresentaram a exina intacta, protoplasma bem corado com distribuição homogênea.

Definindo a viabilidade polínica pela relação entre o número de pólen corado de 250 pólenes por parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram agrupadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa computacional Genes (CRUZ, 2013).

Etapa 2:

Essa etapa constou da avaliação de viabilidade polínica de sete acessos de berinjela provenientes da Embrapa Hortaliças - CNPH, Brasília-DF. O estudo foi conduzido na Área de Fitotecnia, Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE. O delineamento estatístico adotado foi o de blocos completos casualizados, com quatro repetições contendo quatro plantas por cada parcela experimental no sistema hidropônico aberto com substrato pó de coco, sob casa de vegetação. No pico de florescimento, foram coletadas flores em antese por parcela experimental, em seguida os grãos de pólen foram extraídos com auxílio de um vibrador portátil e acondicionados em microtubo de 1,8 mL.

O corante selecionado na primeira etapa, (Carmim acético) foi utilizado para avaliar a viabilidade polínica nos acessos, definindo a viabilidade polínica pela relação pela relação entre o número de pólen corado de 250 pólenes por parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram agrupadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa computacional Genes (CRUZ, 2013).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Etapa 1:

Os resultados obtidos pela análise de variância para as fontes de variação, genótipos, corantes e interação genótipos x corantes, mostraram que apenas para os tipos de corantes houve efeito significativo pelo teste F a 5% de probabilidade (Tabela 1). Esses resultados indicam que pelo menos um dos corantes diferiu dos demais em relação a viabilidade polínica nas três cultivares analisadas, bem como a ausência de interação genótipos x corantes mostra que não houve inconsistência dos genótipos frente às variações dos diferentes tipos de corantes testados.

Tabela 1. Quadrados médios e médias para o caráter, viabilidade polínica (VP), avaliados em genótipos de berinjela com três corantes, sob casa de vegetação. Recife-PE, UFRPE, 2018.

Corantes	Pólens viáveis (%)
Carmim acético	95,60 a
Solução de Alexander	94,60 a
Solução de tetrazólio (0,25%)	42,56 b
Média	77,58
CV%	9%
QM GEN.	74,93 ^{ns}
QM COR.	11042,00**
QM GXC	66,99 ^{ns}

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

** e * significativos a 1 e 5% de probabilidade; respectivamente; pelo teste F

^{ns} não-significativo; pelo teste F

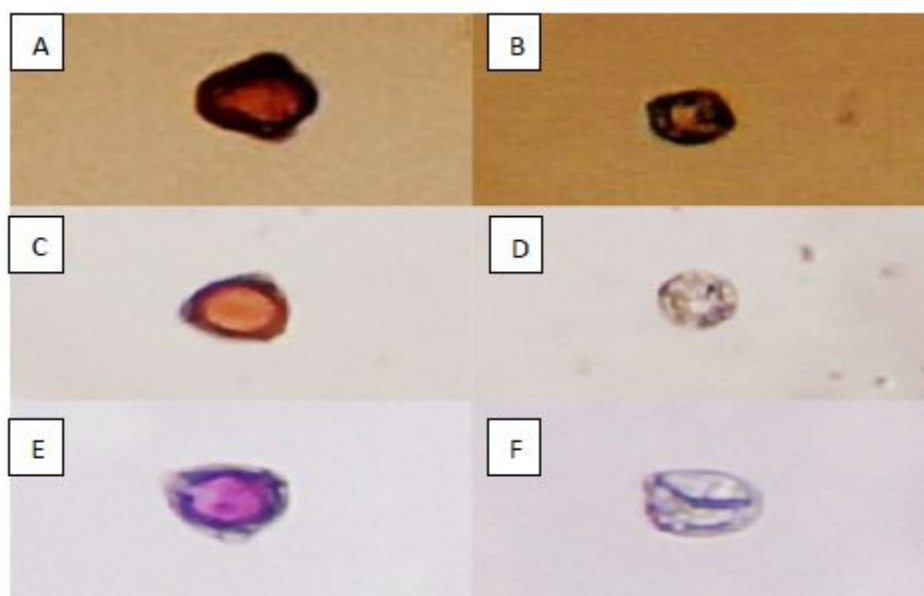


FIGURA 1- Pólens de *S. melongena* corados com solução de Tetrázolio (A) Viável, (B) inviável; Carmim acético (C) Viável, (D) Inviável; solução de Alexander (E) Viável, (F) Inviável.

Os três corantes permitiram a fácil diferenciação entre pólen viável e não viável (Figura 1). Sendo que nas amostras observadas os valores variaram muito entre os corantes carmim acético e solução de Alexander em relação aos observados com a solução de tetrazólio, sendo estas diferenças estatisticamente significativa a 5% pelo Teste de Tukey (Tabela 2). A média para viabilidade polínica das três cultivares híbridas foi de 77,58% com coeficiente de variação em torno de 9%, destacando uma boa condução do experimento (Tabela 1).

O teste com solução de tetrazólio indica a presença das enzimas desidrogenases ativas; o carmim acético indica a integridade cromossômica e a solução de Alexander contém

fucsina ácida e verde de malaquita que reagem, respectivamente, com o protoplasma e a celulose da parede do pólen (MUNHOZ et al., 2008).

De um modo geral, os grãos de pólen viáveis coraram-se melhor na presença do carmim acético, em torno de 97%, no entanto, não diferiu estatisticamente pelo teste Tukey ($p < 0,05$) da média obtida pela solução de Alexander. Todavia, para a solução de tetrazólio a média ficou próxima a 42,56%, resultados próximos aos 42,80% observados por Araméndiz-Tatis et al. (2013) para a concentração de 0,25% em *S. melongena* cv. Lila Criolla. Por outro lado, França et al. (2009) ao testar metodologias para avaliação de viabilidade polínica na cultivar Ciça F1 não obteve resultados satisfatórios com as concentrações de tetrazólio testadas, os mesmos autores apontaram a dificuldade dos grãos de pólen entrarem em contato com a solução de tetrazólio, dificultando uma coloração eficiente.

Tabela 2. médias para o caráter, viabilidade polínica (VP), avaliados em três genótipos de berinjela sob casa de vegetação. Recife-PE, UFRPE, 2018.

Corantes	Pólen viáveis (%)
Ciça F1	75,96 a
K. Onaga F1	76,33 a
F. Market	80,46 a

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Diversos autores argumentam que o teste com uso de solução de tetrazólio é uma estimativa confiável da viabilidade polínica, sendo próxima àquela fornecida pelos testes de germinação *in vitro* (COHEN et al. 1989, MULUGETA et al. 1994, BOLAT & PIRLAK 1999, HUANG et al. 2004).

Com o uso do corante carmim acético, os pólenes corados com vermelho são considerados viáveis, e os não corados e/ou mal formados, inviáveis (KEARNS & INOUE, 1993). A intensa coloração vermelha ocorre devido à reação com o material genético existente no citoplasma, como o DNA (PAGLIARINI & POZZOBON, 2004). Os testes com os três corantes, embora sejam técnicas muito atrativas pela simplicidade e rapidez, superestimam fortemente a viabilidade polínica quando comparados aos resultados obtidos com solução de tetrazólio e germinação *in vitro* (KING 1960, HESLOP-HARRISON & HESLOP-HARRISON 1970, STANLEY & LINSKENS 1974, RODRIGUEZ-RIANO & DAFINI 2000). No entanto, não há relato na literatura de uma técnica universal para avaliar pólen de berinjela (FRANÇA NETO et al. 2009).

Etapa 2:

Os resultados da análise de variância para viabilidade polínica mostraram que houve diferença significativa entre os genótipos pelo teste F ($p < 0,05$). E indica que pelos menos um genótipo diferiu de outro quanto ao percentual de pólenes viáveis (Tabela 3). A viabilidade polínica em condições de altas temperaturas é um fator de fundamental importância, visto que a identificação de genótipos com alta taxa de pólenes viáveis pode

ser utilizada em processos de seleção para alto pegamento de frutos, já que é uma característica influenciada por altas temperaturas e diretamente ligada a produtividade, fator observado no Nordeste do Brasil (VALADARES, 2018).

Tabela 3. médias para o caráter, viabilidade polínica (VP), avaliados em nove genótipos de berinjela sob casa de vegetação. Recife-PE, UFRPE, 2018.

Cultivares	Pólens viáveis (%)
CNPH 53	82,90 c
CNPH 47	90,20 b
CNPH 60	95,40 ab
Ciça F1	95,40 ab
CNPH 135	96,60 a
CNPH 107	97,40 a
CNPH 109	97,50 a
CNPH 51	97,70 a
CNPH 141	97,80 a

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O maior percentual de grãos de pólen viáveis foi obtido com os genótipos CNPH 135, CNPH 107, CNPH 109, CNPH 51 e CNPH 141 com médias próximas de 97%. Todavia não diferiram dos genótipos Ciça F1 e CNPH 60 com médias em torno de 95%. Apenas o genótipo CNPH 53 apresentou quase 83% dos polens viáveis, considerado alto, e foi o único a diferir de todos os outros genótipos. De acordo com Souza (2002), valores de viabilidade polínica acima de 70% são considerados como alta viabilidade do pólen, de 31 a 69% como média e até 30%, baixa. Com base nessa afirmação, e de acordo com os resultados obtidos, os genótipos avaliados apresentaram alta viabilidade polínica.

6. CONCLUSÃO

Houve uma variação entre os corantes carmim acético e solução de Alexander em relação aos observados com a solução de tetrazólio, sendo estas diferenças estatisticamente significativa a 5% pelo Teste de Tukey.

A maior porcentagem de grãos de pólen viáveis corou-se na presença do carmim acético, cerca de 97%, no entanto, não diferiu estatisticamente da média obtida pela solução de Alexander.

A porcentagem média de grãos polens viáveis obtido através do corante tetrazólio ficou próxima a 42,56%, diversos autores afirmam que os resultados com o uso da solução de tetrazólio é próxima àqueles fornecidos pelos testes de germinação in vitro, sendo assim uma estimativa confiável da viabilidade polínica.

Todos os genótipos avaliados, apresentaram alta viabilidade polínica e apenas o genótipo CNPH 53 se diferiu dos demais apresentando 83% dos polens viáveis.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLA, A.A., VERKERK, K. Growth flowering and fruit set of the tomato at high temperature. *Neth. J. Agric. Sci.*, v. 16, p.71- 6, 1968.

ANTONINI, A.C.C. et al. Capacidade produtiva de cultivares de berinjela. **Horticultura Brasileira**. v. 20, n. 4, p. 646-648, 2002.

ARAMÉNDIZ-TATIS, H.; CARDONA-AYALA, C.; JARMA-OROZCO, A. Eficiencia de dos métodos para evaluar la viabilidad del polen de berenjena (*Solanum melongena* L. Cv. Lila criolla). **Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.** 16: 351-358. 2013.

BOITEUX, L.S. et al. Melhoramento de berinjela. In: Nick C, Borém A (eds) Melhoramento de Hortaliças. **Editora UFV**, Viçosa, p.15-192, 2016.

BOLAT, I. & PIRLAK, L. An investigation on pollen viability, germination and tube growth in some stone fruits. **Journal of Agriculture and Forestry** 23:383-388, 1999.

CARVALHO, J. A. et al. Níveis de déficit hídrico em diferentes estádios fenológicos da cultura da berinjela (*Solanum melongena* L.). **Engenharia Agrícola**. v.24, n.2, p.320-327, 2004.

COHEN, E., LAVI, U.; SPIEGEL-ROY, P. Papaya pollen viability and storage. **Scientia Horticulturae** 40:317-324, 1989.

DAFNI, A. Pollination ecology: a practical approach (the practical approach series). **New York: University Press**, 1992. 250p.

DUTRA, G. A. P. et al. Viabilidade em grãos de pólen fresco e armazenado em acessos de pimenta. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, p.729-730, 2000.

FRANÇA NETO, L. V.; NASCIMENTO, W.; CARMONA, R. E. Viability of eggplant pollen. **Crop Breeding Appl. Biotechn** 9: 320-327. 2009.

GEORGE, R.A.T. Vegetable seed production, 3th ed. London: **CABI Publishing**, 2009.

GOMES, P. R. et al. Armazenamento do grão de pólen de cebola (*Allium cepa* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n.1, p.14-17, 2003.

HARDER, W.C. ALMEIDA, G.V.B.; PAHOR, M.M. Proposta de padronização e classificação para berinjela. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 38, Petrolina, 1998. **Horticultura brasileira**, v.16, n.1, 1998.

HUANG, Z. et al. Pollen dispersion, pollen viability and pistil receptivity in *Leymus chinensis*. **Annals of Botany** 93:295-301. 2004.

- HESLOP-HARRISON, J.; HESLOP-HARRISON, Y. Evaluation of pollen viability by enzymatically induced fluorescence; intracellular hydrolysis of fluorescein diacetate. **Stain Technology** 45:115-120. 1970.
- KEARNS, C. A.; INOUE, D. Techniques for pollinations biologists. **Niwot, Colorado: University press of Colorado**, 1993. 579p.
- KING, J.R. The peroxidase reaction as an indicator of pollen viability. **Stain technology** 35:225-7. 1960.
- MARQUES, D. C. Produção da berinjela (*Solanum melongena* L.) irrigada com diferentes lâminas e concentrações de sais na água. **Editora UFLA**, Lavras, 2013. 55p.
- MONTEMOR, K. A.; MALERBO-SOUZA, D. T. Biodiversidade de polinizadores e biologia floral em cultura de berinjela (*Solanum melongena*). **Zootecnia Tropical**, v. 27, n. 1, p. 97-103, 2009.
- MULUGETA, D. et al. *Kochia* (*Kochia scoparia*) pollen dispersion, viability and germination. **Weed Science** 42:548-552. 1994.
- MUNHOZ, M. et al. Viabilidade polínica de *Carica papaya* L.: uma comparação metodológica. **Revista Brasil. Bot.**, V.31, n.2, p.209-214, abr.-jun. 2008
- OLIVEIRA, M. S. P.; MAUÉS, M. M.; KALUME, M. A. A. Viabilidade de pólen in vivo e in vitro em genótipos de açaizeiro. **Acta Botânica Brasilica**, São Carlos, v.15, n.1, p.63-67, 2001.
- PAGLIARINI, M. S.; POZZOBON, M. T. Meiose vegetal: um enfoque para a caracterização de germoplasma. In: **Curso De Citogenética Aplicada A Recursos Genéticos Vegetais**. Brasília, p. 24-41. 2004.
- PATEL, J.A. et al. Combining ability for green fruit yield and components in *Chilli* (*Capsicum annuum* L.). **Capsicum and Eggplant Newsletter**, v.17, p. 34-37, 1998.
- PERECIN, M.B. Produção e mercado de plantas medicinais, aromáticas e condimentares: perspectivas para o pequeno produtor. In: Congresso Brasileiro de **Horticultura Orgânica, Natural, Ecológica e Biodinâmica**, Agroecológica, P.136-139, Botucatu, 2001.
- PIO, L. A. S. et al. Viabilidade do pólen de laranjas doces em diferentes condições de armazenamento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.1, p.147-153, 2007.
- RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; ZIMMERMANN, M.J.O. Genética quantitativa em plantas autógamas; aplicações ao melhoramento do feijoeiro. Goiânia: **Editora da UFG**. 271 p. 1993.
- RIBEIRO, C. S. da C.; BRUNE, S.; REIFCHNEIDER, F. J. B. Cultivo da berinjela. Brasília: **Embrapa Hortaliças**, 1998. 23 p. (Instrução Técnica 15).
- RODRIGUEZ-RIANO, T.; DAFNI, A. A new procedure to assess pollen viability. **Sexual Plant Reproduction** 12:241-244. 2000.

SHIVANNA, K. R.; RANGASWAMY, N. S. Pollen biology. A laboratory manual. Berlin/New York: **Springer-Verlag**, Berlin/Heidelberg, 1992, 119p.

SHIVANNA, K. R.; JOHRI, B. M. The angiosperm pollen: structure and function. **New Delhi: Wiley Eastern Ltd.**, 1985. 374p.

SOUZA M. M.; PEREIRA, T. N. S.; MARTINS, E. R. Microsporogênese e microgametogênese associadas ao tamanho do botão floral e da antera e viabilidade polínica em maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* degener). **Ciência Agrotécnica**, Lavras, V. 26, n. 6, p.1209-1217, 2002. STANLEY, R.G.;

LINSKENS, H.F. Pollen: biology, biochemistry and management. **Springer-Verlag**, Berlin. 1974.

VALADARES, R. N. Seleção de linhagens de berinjela tolerantes à alta temperatura e heteroses em seus híbridos. **Tese (Doutorado em Agronomia – Melhoramento genético de plantas)**, 98p. 2018.

WEBER, L. C. Produção e qualidade de sementes híbridas de berinjela em função do número de frutos por planta. **Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária**, 58p. 2011.