


CRÉBIO JOSÉ ÁVILA

UFV	BIBLIOTECA	BBT	OBRA	RG000216165
	CLASSIFICAÇÃO	T 582.01662 / A958p		
TÍTULO Polinização e polinizadores na produção de				
				
97497 BBT				

POLINIZAÇÃO E POLINIZADORES NA PRODUÇÃO DE FRUTOS E SEMENTES
HÍBRIDAS DE ABÓBORA (Cucurbita pepo L. var. melopepo)

Tese Apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como Parte das Exigências do Curso de Entomologia, para Obtenção do Título de "Magister Scientiae".

BIBLIOTECA CENTRAL - U F V -
97.497
14-09-87

T
582.01662
A958p
1987
8x.2

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
AGOSTO - 1987

DOAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
BIBLIOTECA CENTRAL

FRUTOS E SEMENTES
Var. melopepo

Ficha catalográfica preparada pela Área de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV

T
 Ávila, Crébio José.
 A958p Polinização e polinizadores na produção
 1987 de frutos e sementes híbridas de abóbora
 (Cucurbita pepo L. var. melopepo). Viço-
 sa, UFV, 1987. 56p.
 Tese (M.S.) - UFV
 1. Fertilização das plantas. Polini-
 zação. 3. Insetos polinizadores.
 Sementes híbridas - Produção.
 Universidade Federal de Viçosa. II. Título

CDD 18.ed.: 582.01662
 CDD 19.ed.: 582.01662

Dr. José Alcides Reis Combs

Alcides Reis Combs
 Dr. Alcides Reis Combs
 (coordenador)

CRÉBIO JOSÉ ÁVILA

POLINIZAÇÃO E POLINIZADORES NA PRODUÇÃO DE FRUTOS E SEMENTES
HÍBRIDAS DE ABÓBORA (Cucurbita pepo L. var. melopepo)

Tese Apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como Parte das Exigências do Curso de Entomologia, para Obtenção do Título de "Magister Scientiae".

Ávila, Crébio José.

Polinização e polinizadores na produção de frutos e sementes híbridas de abóbora (Cucurbita pepo L. var. melopepo).

APROVADA: 10 de Julho de 1987.

UFV - (M.S.)

Prof. Joenes P. de Campos
(Conselheiro)

Prof. José Oscar G. de Lima
(Conselheiro)

Prof. Alcides Reis Condé

Dr. José Viggiano

Mauro Roberto Martinho
Prof. Mauro Roberto Martinho
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Viçosa, através do Conselho de Pós-Graduação e do Departamento de Biologia Animal, pela acolhida.

Aos meus pais,

pelos ensinamentos, pelo incentivo, pela compreensão e pela orientação.

Aos meus irmãos,

Aos meus amigos.

Ao Professor Joenes Rufino de Campos, pela orientação nos tópicos referentes à Etmologia.

Aos Professores José Oscar Gomes de Lima e Alcides Reis Londe, pelas críticas e pelas sugestões nas diferentes fases deste trabalho.

Ao Professor Evaldo Ferreira Vilela, pelo apoio, pela prontidão e pela amizade.

À Sementes Agrícolas S.A. e funcionários, em especial ao Dr. José Viegas, pela concessão de área para a montagem dos experimentos e pela colaboração na execução dos trabalhos de campo.

Aos Professores Roland Chandler, Miriam Camargo Loureiro, Eveline Chartum, Marivani, Paulo Roberto Ceccon e Rita

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa, através do Conselho de Pós-Graduação e do Departamento de Biologia Animal, pela a colhida.

Ao Professor Mauro Roberto Martinho, pelos ensinamentos, pelo incentivo, pelo companheirismo e pela paciente orientação.

Ao Professor Joenes Pelúzio de Campos, pela orientação nos tópicos referentes à Fitotecnia.

Aos Professores José Oscar Gomes de Lima e Alcides Reis Condé, pelas críticas e pelas sugestões nas diferentes fases deste trabalho.

Ao Professor Evaldo Ferreira Vilela, pelo apoio, pela prontidão e pela presteza.

À Sementes Agroceres S/A e Funcionários, em especial ao Dr. José Viggiano, pela concessão da área para a montagem dos experimentos e pela colaboração na execução dos trabalhos de campo.

Aos Professores Leland Chandler, Milgar Camargo Loureiro, Eveline Chartuni Mantovani, Paulo Roberto Cecon e Rita

Maria de Carvalho Okano, pelas críticas e pelas sugestões.

Aos professores Padre Jesus Santiago Moure, Paulo Sérgio Fiuza Ferreira e ao estudante Gabriel Augusto R. de Melo, pela colaboração na identificação das espécies de abelhas capturadas.

Aos estudantes e demais professores do Curso de Pós-Graduação em Entomologia, pela agradável convivência estudantil.

Aos funcionários José Maria, Osmar dos Anjos Costa e Jesus Rocha de Oliveira, pela colaboração nos trabalhos de campo.

À secretária Clara Eunice Dias, pelo auxílio na execução dos serviços de datilografia.

Aos amigos João Nicésio Filho, Tochio Kuwana, Sonia Emi Maeda, Siogi Kuana, Dirce Martins Coelho, Sandra Martins Coelho, José Mauro dos Santos, Marilandi Macêdo Bering, José de Fátima Paula, Aldo Shimoya, Brauliro G. Leal e à companheira Cláudia Silva, pela agradável convivência.

Às demais pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a realização desta pesquisa.

BIOGRAFIA

CRÉBIO JOSÉ ÁVILA, filho de Antonio Augusto Ávila e Luzia Augusta Ávila, nasceu em Guapé, Estado de Minas Gerais, no dia 9 de fevereiro de 1957.

Iniciou seus estudos primários em Passos-MG.

Em 1978, concluiu o curso secundário em Ribeirão Preto-SP.

Em julho de 1984, graduou-se Engenheiro-Agrônomo pela Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa-MG.

Em março de 1985, iniciou o Curso de Mestrado em Entomologia na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa-MG.

4.1. Níveis de Proteção da Flor Associados a Ausência e Presença de Polinização Manual 18

4.2. Insetos Visitantes Florais 28

4.3. Flutuação Populacional de Apis mellifera, Trigona spinipes e Diabrotica speciosa. Do Campo e Período Natural 30

4.4. Horário de Polinização Efetiva 37

4.5. Produção de Flores, Taxa Sexual Floral e Frutificação, no Campo Experimental 43

5. RESUMO E CONCLUSÕES 49

BIBLIOGRAFIA 52

CONTEÚDO

	Página
LISTA DE QUADROS	viii
LISTA DE FIGURAS.....	x
EXTRATO.....	xiii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Polinização	3
2.2. Polinizadores	6
2.3. Taxa Sexual de Flores e Frutificação	8
3. MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1. Níveis de Proteção da Flor Associados a Ausência e Presença de Polinização Manual.....	11
3.2. Horário de Polinização Efetiva	12
3.3. Insetos Visitantes Florais	15
3.4. Flutuação Populacional de <u>Apis mellifera</u> , <u>Trigona spinipes</u> e <u>Diabrotica speciosa</u>	15
3.5. Produção de Flores, Taxa Sexual Floral e Frutificação, no Campo Experimental	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18

	Página
4.1. Níveis de Proteção da Flor Associados a Ausência e Presença de Polinização Manual ..	18
4.2. Insetos Visitantes Florais	28
4.3. Flutuação Populacional de <u>Apis mellifera</u> , <u>Trigona spinipes</u> e <u>Diabrotica speciosa</u> , Durante o Período Matinal	30
4.4. Horário de Polinização Efetiva	37
4.5. Produção de Flores, Taxa Sexual Floral e Frutificação, no Campo Experimental ...	43
5. RESUMO E CONCLUSÕES	49
BIBLIOGRAFIA	52

Página

1. Resumo das Análises de Variância para os Parâmetros: Número Médio de Frutos/Planta (NFP), Peso Médio de Frutos/Planta (PFP), Peso Médio de Fruto (PF), Peso Médio de Sementes/Planta (PSP), Peso de 100 Sementes (PCS), Peso Médio de Sementes/Fruto (PSF), Número Médio de Sementes/Planta (NSP), Número Médio de Sementes/Fruto (NSF) e Germinação (GER)

2. Valores Médios de: Número de Frutos/Planta (NFP), Peso de Frutos/Planta (PFP), Peso de Fruto (PF), Número de Sementes/Planta (NSP), Peso de Sementes/Planta (PSP), Peso de 100 Sementes (PCS), Número de Sementes/Fruto (NSF), Peso de Sementes/Fruto (PSF), Germinação das Sementes (GER) e Produção Virtual de Sementes/ha (PSH), para o Progenitor Feminino da Abóbora "Clarinda" (Cucurbita pepo var. melipope), Segundo Cada Tratamento. Parte trinta e três, 1986

3. Média Média de Fruto de Abóbora (Cucurbita pepo var. melipope) na Ocasão de Extração de Sementes (Dias após a Análise) e Percentagem de Germinação das Sementes em Cada Tratamento

LISTA DE QUADROS

	Página	
1	Resumo das Análises de Variância para os Parâmetros Número Médio de Frutos/Planta(NFP), Peso Médio de Frutos/Planta(PFP), Peso Médio de Fruto(PF), Peso Médio de Sementes/Planta (PSP), Peso de 100 Sementes(PCS), Peso Médio de Sementes/Fruto(PSF), Número Médio de Sementes/Planta(NSP), Número Médio de Sementes/Fruto(NSF) e Germinação(GER)	19
2	Valores Médios do Número de Frutos/Planta (NFP), Peso de Frutos/Planta(PFP), Peso de Fruto(PF), Número de Sementes/Planta(NSP), Peso de Sementes/Planta(PSP), Peso de 100 Sementes(PCS), Número de Sementes/Fruto (NSF), Peso de Sementes/Fruto(PSF), Germinação das Sementes (GER) e Produção Virtual de Sementes/ha(PSH), para o Progenitor Feminino da Abóbora 'Clarinda'(Cucurbita pepo var. melopepo), Segundo Cada Tratamento. Porteirinha-MG, 1986	20
3	Idade Média do Fruto de Abóbora (Cucurbita pepo var. melopepo), na Ocasião de Extração de Sementes (Dias após a Antese), e Percentagem de Germinação das Sementes em Cada Tratamento	26

- 4 Insetos Observados Visitando Flores da Aboboreira (Cucurbita pepo var. melopepo). Porteirinha-MG, 1986 29
- 5 Resumo das Análises de Variância para os Parâmetros Número Médio de Frutos/Planta(NFP), Peso Médio de Frutos/Planta(PFP), Peso Médio de Fruto(PF), Peso Médio de Sementes/Planta(PSP), Peso de 100 Sementes(PCS), Peso Médio de Sementes/Fruto(PSF), Número Médio de Sementes/Planta(NSP), Número Médio de Sementes/Fruto(NSF) e Germinação(GER) 39
- 6 Valores Médios de Número de Frutos/Planta(NFP), Peso de Frutos/Planta(PFP), Peso de Frutos/Planta(PFP), Peso de Fruto(PF), Número de Sementes/Planta(NSP), Peso de 100 Sementes(PCS), Número de Sementes/Fruto (NSF), Peso de Sementes/Fruto(PSF), Germinação das Sementes (GER) e Produção Virtual de Sementes/Hectare(PSH), para o Progenitor Feminino da Abóbora 'Clarinda' (Cucurbita pepo var. melopepo), Segundo Cada Tratamento. Porteirinha-MG, 1986 40

LISTA DE FIGURAS

Páginas

1	Representação Gráfica dos Tratamentos para Estudar o Horário de Polinização Efetiva Entre o Período de Antese e Fechamento da Flor de Abóboreira (<u>Cucurbita pepo</u> var. <u>melo-pepo</u>)	13
2	Número Médio de Frutos "Vingados" por Parcela de Cada Tratamento, Durante Três Dias Consecutivos do Período de Florescimento do Progenitor Feminino da Abóbora 'Clarinda' (<u>Cucurbita pepo</u> var. <u>melo-pepo</u>). Porteirinha -MG, 1986	25
3	Produção Média de Flores Femininas por Parcela de Cada Tratamento, Durante o Período de Florescimento do Progenitor Feminino da Abóbora 'Clarinda' (<u>Cucurbita pepo</u> var. <u>melo-pepo</u>). Porteirinha-MG, 1986	27
4	Densidade Populacional de <u>Apis mellifera</u> , <u>Trigona spinipes</u> e <u>Diabrotica speciosa</u> Visitando Flores do Progenitor Feminino (140 Plantas) da Abóbora 'Clarinda' (<u>Cucurbita pepo</u> var. <u>melo-pepo</u>), Durante o Período Matinal. Porteirinha-MG, 1986	31

- 5 Densidade Populacional de Apis mellifera, Trigona spinipes e Diabrotica speciosa Visitando Flores do Progenitor Masculino (140 Plantas) da Abóbora 'Clarinda' (Cucurbita pepo var. melo-pepo), Durante o Período Matinal. Porteirinha-MG, 1986 32
- 6 Densidade Populacional de Apis mellifera Visitando Flores Masculinas ou Femininas do Progenitor Masculino (140 Plantas) da Abóbora 'Clarinda' (Cucurbita pepo var. melo-pepo), Durante o Período Matinal. Porteirinha-MG, 1986 34
- 7 Densidade Populacional de Trigona spinipes Visitando Flores Masculinas ou Femininas do Progenitor Masculino (140 Plantas) da Abóbora 'Clarinda' (Cucurbita pepo var. melo-pepo), Durante o Período Matinal. Porteirinha-MG, 1986 35
- 8 Densidade Populacional de Diabrotica speciosa Visitando Flores Masculinas ou Femininas do Progenitor Masculino (140 Plantas) da Abóbora 'Clarinda' (Cucurbita pepo var. melo-pepo), Durante o Período Matinal. Porteirinha-MG, 1986 36
- 9 Populações de Flores Masculinas e Femininas, Estimadas por Hectare, e Taxa Sexual Floral, Durante o Período de Florescimento, no Campo Experimental de Produção de Sementes Híbridas da Abóbora 'Clarinda' (Cucurbita pepo var. melo-pepo). Porteirinha-MG, 1986 45
- 10 Produção Média de Flores e Frutificação (Parcial e Acumulada) em 10 Metros de Fileira de Plantas do Progenitor Feminino (36 Plantas) da Abóbora 'Clarinda' (Cucurbita pepo var. melo-pepo), Durante o Período de Florescimento. Porteirinha-MG, 1986 48

EXTRATO

ÁVILA, Crébio José, M.S., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 1987. Polinização e Polinizadores na Produção de Frutos e Sementes Híbridas de Abóbora (*Cucurbita pepo* L. var. melopepo). Professor Orientador: Mauro Roberto Martinho. Professores Conselheiros: Joenes Pelúzio de Campos, José Oscar Gomes de Lima e Alcides Reis Condé.

O efeito de três níveis de proteção da flor da aboboreira (*Cucurbita pepo* L. var. melopepo), com e sem polinização manual, e a faixa horária em que ocorre polinização efetiva, entre o período de antese e fechamento da flor, foram investigados em função da produção e qualidade de frutos e sementes híbridas da aboboreira. Também foram determinados: a entomofauna visitando flores da aboboreira; a flutuação populacional de *Apis mellifera*, *Trigona spinipes* e *Diabrotica speciosa*, durante o período matinal; a taxa sexual floral (Flor σ : Flor ♀); e o padrão de frutificação do progenitor feminino durante o período de florescimento.

A aboboreira praticamente não produziu frutos e sementes quando sua flor foi excluída da visita de insetos. A polinização manual foi tão eficaz quanto a polinização natural

- com relação ao número de frutos produzidos por planta, e de menor eficácia - com relação à produção de sementes por planta. A polinização da aboboreira foi naturalmente completada por volta de 6:45 h, sendo a abelha Apis mellifera o inseto predominante em visitas às flores da aboboreira. A taxa sexual floral variou de 0,53 a 2,5 flores masculinas para cada flor feminina (0,53 - 2,5 σ : 1 φ), durante o período de florescimento no campo experimental, e a frutificação do progenitor feminino ocorreu no período inicial de seu florescimento.

A aboboreira (Cucurbita pepo L.) é originária do México e região Guate nos Estados Unidos (WHITAKER & DAVIS, 1962; CASALI et alii, 1963). É cultivada na Itália, como também é conhecida, e explorada em todas as grandes regiões brasileiras, entretanto é na região Sudeste que sua exploração está mais concentrada (1961, 1960). A aboboreira constitui um dos principais produtos agrícolas que participam na dieta alimentar do brasileiro, principalmente da zona rural (SANTINI et alii, 1962).

A aboboreira é monoica. A visita e polinização desta espécie é realizada através do transporte do grão de pólen da flor masculina para a flor feminina, dentro da mesma planta ou entre plantas diferentes.

Vários trabalhos de polinização com a cultura da aboboreira revelaram que esta cultura praticamente não produz frutos quando sua flor é excluída da visita de insetos (WOLFENBARGER, 1965; AMARAL & NITIDIERI, 1966; CREVAL & SINI, 1979; TERESINO, 1981). Entretanto, outros estudos foram realizados quando se está pesquisando a polinização de uma

I. INTRODUÇÃO

A aboboreira (Cucurbita pepo L.) é originária do México e região Oeste dos Estados Unidos (WHITAKER e DAVIS, 1962; CASALI et alii, 1982). A cultura da abobrinha italiana, como também é conhecida, é explorada em todas as grandes regiões brasileiras, entretanto é na região Sudeste que sua exploração está mais concentrada (IBGE, 1980). A abobrinha constitui um dos principais produtos olerícolas que participa na dieta alimentar do brasileiro, principalmente da zona rural (SATURNINO et alii, 1982).

A aboboreira é monóica. Assim, a polinização desta espécie é realizada através do transporte do grão de pólen da flor masculina para a flor feminina, dentro da mesma planta ou entre plantas diferentes.

Vários trabalhos de polinização com a cultura da aboboreira revelaram que esta cultura praticamente não produz frutos quando sua flor é excluída da visita de insetos (WOLFENBARGER, 1965; AMARAL e MITIDIARI, 1966; GREWAL e SIDHU, 1979; TEPEDINO, 1981). Entretanto, outros estudos devem ser realizados quando se está pesquisando a polinização de uma

determinada espécie de planta, além de simplesmente determinar se esta espécie é beneficiada ou não pela visita de insetos em sua flor. Frequentemente, a produção de frutos e sementes de uma determinada cultura que é polinizada por insetos pode estar abaixo de seu potencial, se a população de insetos polinizadores eficazes na área for baixa (MICHELbacher et alii, 1968; KAKKAR e SHARMA, 1978). FREE (1976) argumentou que a determinação dos agentes polinizadores de uma determinada cultura e a verificação se a produção desta cultura pode ser aumentada através da polinização manual são fatores fundamentais a serem considerados em estudos de polinização.

Este trabalho teve por objetivos estudar o efeito de diferentes níveis de proteção da flor da aboboreira, associados a ausência e presença de polinização manual, em função da produção e qualidade de frutos e sementes híbridas; determinar a faixa horária, entre o período de antese e fechamento da flor da aboboreira, em que ocorre a polinização efetiva; coletar e identificar a entomofauna visitando flores da aboboreira; determinar a flutuação populacional de Apis mellifera, Trigona spinipes e Diabrotica speciosa, durante o período matinal de visitas às flores da aboboreira; e determinar a taxa sexual floral (flor σ : flor f) e o histórico de frutificação do progenitor feminino, durante o período de florescimento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Polinização

Denomina-se polinização o transporte do grão de pólen da antera para o estigma da flor e fertilização, a união sexual do núcleo gamético do grão de pólen com a oosfera presente no óvulo da flor (McGREGOR, 1976). Uma vez ocorridas a polinização e a fertilização, o óvulo e o ovário desenvolvem-se, dando origem à semente e ao fruto, respectivamente (ESAU, 1974).

Algumas espécies de plantas se reproduzem através da autopolinização e da autofertilização, enquanto outras espécies, em virtude de sua anatomia floral, auto-esterilidade etc., são dependentes de agentes externos para polinizar suas flores e, conseqüentemente, reproduzir (FREE, 1970; McGREGOR, 1976).

A aboboreira (Cucurbita pepo L.) é monóica, com flores unissexuais alaranjadas, as quais ocorrem nas axilas das folhas. A flor masculina tem cinco estames, com filamentos e anteras unidos entre si, que produzem grande quantidade de

pólen. A flor feminina tem um ovário ínfero, com estilete relativamente grosso, terminado em três lóbulos estigmáticos (FREE, 1970). Em virtude da ocorrência de estigmas e anteras em flores diferentes, a polinização e a fertilização da flor da aboboreira são garantidas, através do transporte mecânico do grão de pólen da flor masculina para a flor feminina, dentro da mesma planta ou entre plantas diferentes.

A aboboreira (Cucurbita pepo L.) apresenta caracteres típicos de planta polinizada por insetos. FREE(1970) afirmou que os grãos de pólen desta espécie são muito grandes e pegajosos para serem transportados pelo vento. FRONK e SLATER (1956) enumeraram vários caracteres morfológicos das flores de Cucurbitáceas que caracterizam as plantas deste grupo como sendo adaptadas à polinização entomófila.

WOLFENBARGER (1965), durante três anos pesquisando a polinização da aboboreira (Cucurbita pepo L.), verificou que quando as plantas desta espécie foram livremente visitadas por insetos polinizadores a produção de frutos foi 500% superior à das plantas protegidas com tela para impedir a presença de insetos. AMARAL e MITIDIERI (1966) verificaram que na presença de insetos polinizadores a frutificação em Cucurbita pepo L. foi de 76,9%, enquanto em plantas protegidas contra a presença de insetos polinizadores a frutificação foi nula. Esses mesmos autores concluíram que o vento não teve função alguma como agente polinizador desta espécie. A frutificação em Cucurbita pepo L. foi também estudada por GREWAL e SIDHU (1979) em: (a) plantas fechadas sem a presença de abelhas (Pithitis smaragdula); (b) plantas fechadas com 20 a 30 fêmeas de P. smaragdula; e (c) plantas desprotegidas. A fru-tificação foi de 11% em a; 42 e 55% em b, respectivamente com 20 e 30 abelhas; e 64% em c.

Em trabalhos de pesquisa sobre polinização, são necessários outros estudos, além de simplesmente determinar se a cultura é beneficiada ou não pela visita de insetos em sua flor. FREE (1976), por exemplo, enumerou vários estudos que devem ser realizados quando se pretende pesquisar a polinização de uma determinada cultura, entre eles: a determinação dos agentes polinizadores e a verificação se a produção, da espécie em estudo, pode ser aumentada através da polinização manual em comparação com a natural. A produção de frutos e sementes de culturas dependentes de polinização por insetos pode estar abaixo de seu potencial de produção, principalmente quando a densidade populacional de insetos polinizadores na área for pequena (MICHELBACHER et alii, 1968). Uma das maneiras de avaliar se as espécies e a densidade populacional de insetos polinizadores na área são adequadas para polinizar uma cultura de polinização entomófila é comparar a produção de frutos e sementes de determinada espécie quando a polinização for efetuada natural ou manualmente (MICHELBACHER et alii, 1968). Quando a produção de frutos e sementes da cultura é aumentada através da polinização manual, certamente a polinização natural dessa cultura está deficiente. SAKAMORI et alii (1981) encontraram diferença no tamanho e na qualidade de frutos de melão (Cucumis melo) quando suas flores foram polinizadas por abelhas (Apis mellifera) ou manualmente. Verdieva e Smalova, citados por FREE (1970), encontraram equivalência entre a polinização manual e a polinização entomófila na aboboreira (Cucurbita sp.). Produtores de moranga híbrida 'Tetsukabuto' do Estado de Minas Gerais têm realizado habitualmente polinização manual em seus campos de produção (PEDROSA et alii, 1982).

Em culturas dependentes de polinização entomófila, o período em que ocorre polinização efetiva, entre a antese e

o fechamento da flor, é dependente do número de polinizadores eficientes quando a flor está receptiva. AMARAL e MITIDIERI (1966) verificaram que as flores de Cucurbita pepo L. abriram antes das 4:30 h e fecharam em torno de 11:00 h. SEATON e KREMER (1939) verificaram que a flor de Cucurbita pepo L. abriu completamente por volta de 2:00 h. A duração do período em que a flor permaneceu aberta foi influenciada principalmente pela temperatura e umidade relativa do ar. Sob baixa temperatura (10 a 13°C) e alta umidade ($\geq 75\%$), a flor permaneceu aberta até por volta de 12:00 h. Entretanto, sob condições de maior temperatura e menor umidade, a corola da flor começava a murchar a partir das 8:00 h. TEPEDINO (1981) verificou que a polinização da flor da aboboreira foi virtualmente completada por volta de 8:00 h, embora a flor permanecesse receptiva a polinizadores até próximo de 11:00 h. Nesse mesmo experimento, o autor verificou que quando a flor permaneceu por mais tempo exposta à visita de polinizadores o fruto desenvolveu mais precocemente. GREWAL e SIDHU (1979) estudaram a receptividade do estigma da aboboreira entre os períodos de: (a) antese até 8:00 h, (b) 8:00 h até 10:00 h e (c) 10:00 h até o fechamento da flor. A frutificação em a (39,5%) não diferiu estatisticamente da frutificação em b (33,2%), entretanto a frutificação em c (17,5%) foi significativamente menor do que em a e b. MCGREGOR (1976) relatou que a polinização de Cucurbita spp. é mais eficaz no início da manhã, antes das 9:00 h.

2.2. Polinizadores

No hemisfério Oeste da América do Norte, as espécies de abelhas selvagens, pertencentes principalmente aos gêneros Peponapis e Xenoglossa (Anthophoridae), são consideradas

eficientes polinizadoras de plantas do gênero Cucurbita (MICHELBACHER et alii, 1968; FREE, 1970; FRONK e SLATER, 1956; HURD et alii, 1974). As espécies de Peponapis e Xenoglossa são, em sua maioria encontradas no México e na América Central, onde o gênero Cucurbita atingiu sua máxima diversidade (FREE, 1970). TEPEDINO (1981) considerou desnecessária a utilização de Apis mellifera para polinizar campos de Cucurbita pepo L. em áreas com alta densidade populacional de Peponapis pruinosa. Quando espécies do gênero Cucurbita foram introduzidas em outras regiões do mundo, espécies de Peponapis e Xenoglossa não foram juntamente introduzidas com a cultura (MICHELBACHER et alii, 1968). Dessa forma, a polinização é realizada por outros polinizadores da região onde espécies do gênero Cucurbita foram introduzidas (HURD e LINSLEY, 1964).

Grande número de insetos, muitos dos quais pertencentes às ordens Hymenoptera, Diptera e Coleoptera, tem sido reportado visitando flores de Cucurbita spp. FRONK e SLATER (1956) encontraram 47 espécies de insetos visitando flores de Cucurbita pepo, Cucurbita maxima e Lagenaria siceraria. Das espécies observadas, 98% pertenciam às ordens Hymenoptera e Coleoptera. GREWAL e SIDHU (1978) relataram que as flores de Cucurbita pepo L. são visitadas por nada menos do que 16 espécies de abelhas. A abelha européia (Apis mellifera) foi reportada visitando flores de aboboreira por vários autores (AMARAL e MITIDIERI, 1966; TEPEDINO, 1981; ROBINSON, 1952; WOLFENBARGER et alii, 1964; HURD, 1966). DURHAN (1928) e FRONK e SLATER (1956) atribuíram ao coleóptero Acalymma vittata alguma importância como polinizador de Cucurbita spp. AMARAL e MITIDIERI (1966) verificaram, em um experimento de polinização de Cucurbita pepo L., que as abelhas Trigona (Trigona) spinipes e Apis mellifera constituíram os principais insetos polinizadores.

A produção de frutos e sementes de plantas polinizadas por insetos é altamente dependente não só das espécies, mas também do número de polinizadores visitando a cultura durante o período de florescimento (KAKKAR e SHARMA, 1978).

O período e o grau de atividade do inseto polinizador no campo estão geralmente associados com a disponibilidade, a atratividade do néctar e pólen da flor visitada (FREE, 1970). No hemisfério Oeste da América do Norte e regiões da América Central, espécies de abelhas dos gêneros Peponapis e Xenoglossa têm o período de atividade no campo sincronizado com o período de maior disponibilidade de néctar e pólen na flor de Cucurbita (MICHELbacher et alii, 1968). Estas abelhas polinizam as flores de Cucurbita antes do nascer do sol, quando coletam pólen e néctar de suas flores (LINSLEY, 1960). Na região Sudoeste dos Estados Unidos, LINSLEY (1960) verificou que Apis mellifera começou visitar flores de Cucurbita foetidissima entre 5:15 h e 5:35 h. AMARAL e MITIDIERI (1966) observaram que às 5:30 h da manhã as abelhas Apis mellifera e Trigona (Trigona) spinipes já estavam visitando flores de Cucurbita pepo L.

2.3. Taxa Sexual de Flores e Frutificação

A taxa sexual de flores masculinas para flores femininas ($\sigma : \text{f}$) em Cucurbitáceas é influenciada pelas condições climáticas e pelo número de frutos presentes já desenvolvidos na planta (WHITAKER e DAVIS, 1962). Temperatura elevada proporciona maior número de flores masculinas (SILVA, 1982), enquanto temperatura amena e fotoperíodo curto estimulam maior número de flores femininas (CRUZ, 1977). AMARAL e MITIDIERI (1966) encontraram que a taxa sexual média da população

de flores masculinas para a população de flores femininas de Cucurbita pepo L., em dois períodos de contagem (início e pico do florescimento), foi de 17,7 flores masculinas para cada flor feminina (17,7 σ : 1 f). TEPEDINO(1981) verificou que a taxa sexual média da população de flores masculinas e femininas durante o período de florescimento de Cucurbita pepo L. foi de 5,3 flores masculinas para cada flor feminina (5,3 σ : 1 f).

Em condições normais de polinização, as primeiras flores femininas emitidas pelas plantas de Cucurbita pepo L. são fertilizadas e se desenvolvem em frutos (TEPEDINO, 1981). BUSHNELL (1920) verificou, em Cucurbita maxima, que as primeiras flores femininas emitidas pela planta se desenvolveram em frutos, enquanto as flores emitidas posteriormente abortaram.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido no Município de Porteiri-
nha-MG, numa área pertencente à Sementes Agrocere S/A, duran-
te o período de 28/07/86 a 13/11/86.

Uma área de aproximadamente um hectare foi prepara-
da, segundo as recomendações usuais para o plantio da abobo-
reira (Cucurbita pepo var. melopepo). A semeadura foi feita
diretamente no campo no dia 15/08/86, obedecendo ao sistema
de produção comercial de sementes híbridas, com duas fileiras
do progenitor feminino (L1539-580728) para uma fileira do pro-
genitor masculino (L1772-SB0613). O espaçamento foi de 1,0 m
entre fileiras e 0,5 m entre plantas na fileira, deixando no
desbaste final duas plantas/cova. Os progenitores L1539 e
L1772 são parentais da cultivar 'Clarinda' AG-135, cujas se-
mentes foram fornecidas pela Sementes Agrocere S/A. Foram
realizadas duas adubações: uma de plantio, com 400 kg de su-
perfosfato simples por hectare, e uma em cobertura, com 100 g
de sulfato de amônio por metro de sulco, aos 25 dias após o
plantio. Durante o desenvolvimento inicial da cultura, foram
efetuadas quatro aplicações do fitorregulador Etephon (Etrhel
240) no progenitor feminino, para impedir a emissão de flores

masculinas e, conseqüentemente, garantir a fecundação cruzada. As pulverizações do fitorregulador foram realizadas nas dosagens de 150, 200, 250 e 300 ppm de Etephon, aos 12, 18, 23 e 28 dias, respectivamente, após o plantio. Foram realizados, quando necessário, capinas, irrigações e controle de pragas e doenças da cultura.

3.1. Níveis de Proteção da Flor Associados a Ausência e Presença de Polinização Manual

Para estudar o efeito de diferentes níveis de proteção da flor feminina do progenitor feminino, na ausência e na presença de polinização manual, foi conduzido um experimento com os seguintes tratamentos:

- A - Flor amarrada com lã;
- B - Flor protegida com tule;
- C - Flor sem proteção;
- D - Flor amarrada com lã e polinizada manualmente;
- E - Flor protegida com tule e polinizada manualmente;
- e F - Flor sem proteção e polinizada manualmente.

No Tratamento A, a flor feminina foi amarrada, no dia anterior à antese, pelos bordos terminais de suas pétalas com fio de lã, para impedir a sua abertura no dia seguinte. No Tratamento B, a flor foi protegida, no dia anterior à antese, com saquinho de tule (náilon), com dimensões de 18 x 20 cm e malha de 2 mm. No dia seguinte, a flor abria-se dentro do saquinho. No Tratamento C, a flor não recebeu proteção alguma, ficando livremente exposta aos polinizadores. Os Tratamentos D, E e F receberam, respectivamente, os mesmos procedimentos

executados em A, B e C, acrescidos de polinização manual. Nos Tratamentos D e E, a proteção da flor era retirada para efetuar a polinização manual e, em seguida, recolocada novamente. A polinização manual foi realizada diariamente, a partir das sete horas da manhã, durante o período de florescimento da cultura, utilizando-se uma flor masculina do progenitor masculino para cada flor feminina do progenitor feminino. As flores masculinas utilizadas para a polinização manual eram amarradas com fio de lã, no dia anterior à antese, para evitar que fossem visitadas por insetos no dia seguinte.

Neste experimento, foi utilizado o delineamento de blocos casualizados, com os seis tratamentos citados anteriormente, em cinco repetições. Cada parcela foi constituída por duas fileiras de plantas do progenitor feminino, medindo, cada uma, 5 m de comprimento.

As flores produzidas diariamente em cada parcela foram registradas e etiquetadas com data, durante o período de florescimento.

3.2. Horário de Polinização Efetiva

Para investigar o horário em que ocorre polinização efetiva, entre o período de antese e o fechamento da flor feminina do progenitor feminino, foi montado um experimento em blocos casualizados com oito tratamentos (Figura 1), em cinco repetições.

As faixas pontilhadas representadas na Figura 1 correspondem aos períodos em que a flor da aboboreira ficou sem proteção e, portanto, livremente expostas aos polinizadores, enquanto as faixas hachuradas correspondem aos períodos em que a flor ficou protegida da visita de polinizadores. A

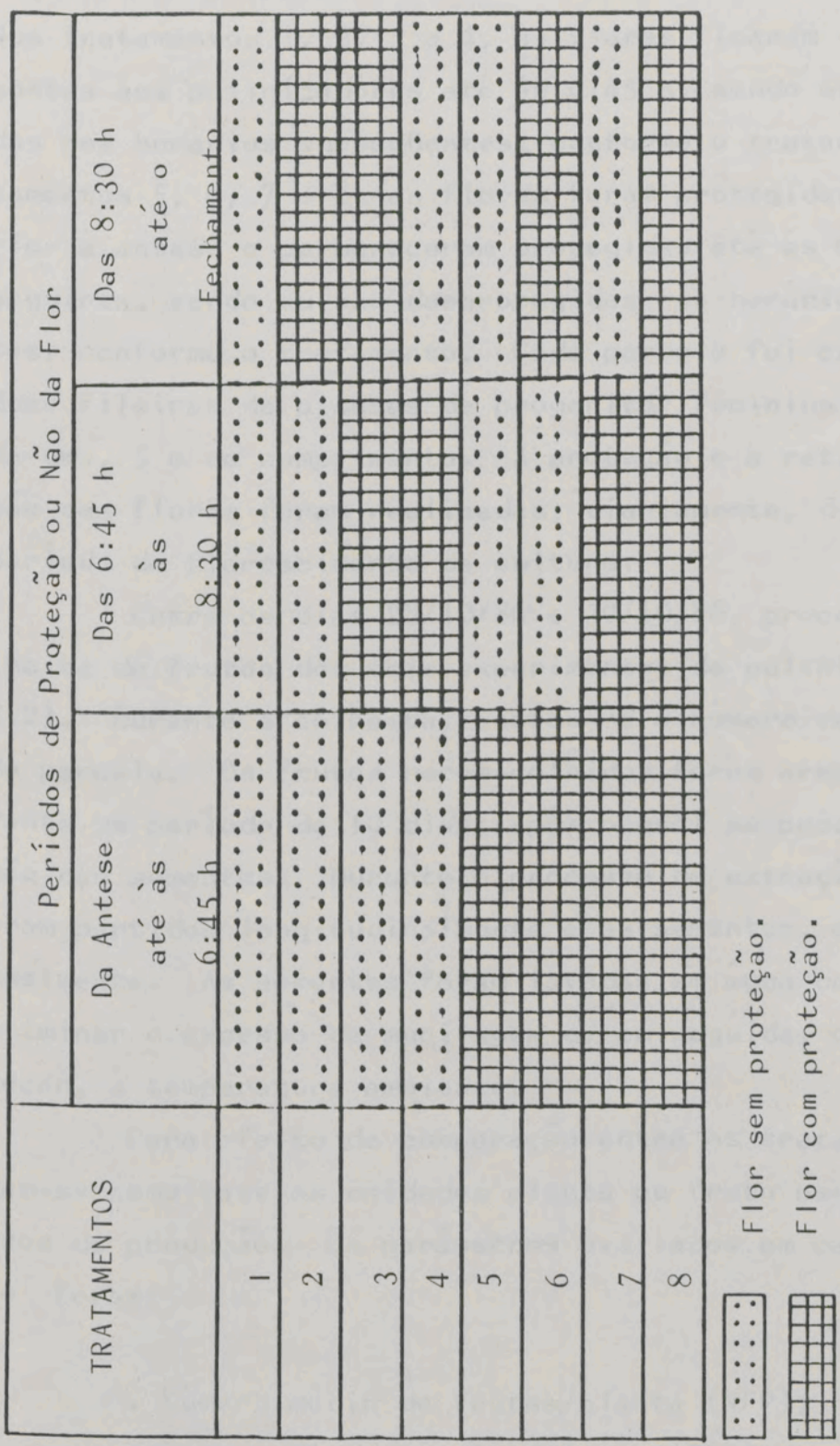


FIGURA 1 - Representação Gráfica dos Tratamentos para Estudar o Horário de Polinização Efetiva Entre o Período de Antese e Fechamento da Flor de Abóboreira (Cucurbita pepo var. me lopepo).

proteção da flor foi feita individualmente com um saquinho de papel impermeável. Foi utilizado um clipe para prender o saquinho no pedúnculo da flor durante o período de proteção. Nos Tratamentos 1, 2, 3 e 4, as flores ficaram livremente expostas aos polinizadores até às 6:45 h, sendo ou não protegidas nos horários subseqüentes, conforme o tratamento. Nos Tratamentos 5, 6, 7 e 8, as flores foram protegidas no dia anterior à antese e permaneceram protegidas até às 6:45 h do dia seguinte, sendo ou não desprotegidas nos horários subseqüentes, conforme o tratamento. Cada parcela foi constituída por duas fileiras de plantas de progenitor feminino, medindo, cada uma, 5 m de comprimento. A proteção e a retirada da proteção das flores foram realizadas, diariamente, durante todo o período de florescimento da cultura.

Entre os dias 28/10/86 e 30/10/86, procedeu-se à colheita de frutos dos dois experimentos de polinização (3.1 e 3.2). Durante a colheita, anotou-se o número de plantas em cada parcela. Os frutos recém-colhidos foram armazenados durante um período de 10 dias, após o qual se procedeu à extração das sementes. Durante o processo de extração, os frutos eram partidos longitudinalmente e as sementes, extraídas manualmente. As sementes foram lavadas em água corrente para eliminar o excesso de mucilagem e, em seguida, colocadas para secar, à temperatura ambiente.

Para efeito de comparação entre os tratamentos, tomaram-se como base as unidades planta ou fruto para os parâmetros de produção. Os parâmetros avaliados em cada experimento foram:

- . Número médio de frutos/planta (NFP);
- . Peso médio de frutos/planta (PFP);
- . Peso médio do fruto (PF);

- . Peso médio de sementes/planta (PSP);
- . Peso médio de sementes/fruto (PSF);
- . Peso de 100 sementes (PCS);
- . Número médio de sementes/planta* (NSP);
- . Número médio de sementes/fruto (NSF);
- . Germinação** (GER); e
- . Produção média virtual de sementes/ha* (PSH).

Foram feitas análises de variância para os parâmetros avaliados, e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey.

3.3. Insetos Visitantes Florais

Durante o período de florescimento, foram capturados, para identificação, os insetos que estavam em visita às flores masculinas e femininas da aboboreira. Os insetos foram capturados com o auxílio de redes entomológicas, aspiradores e pinças. Após a captura, os insetos foram colocados em câmara mortuária contendo acetato de etila e, posteriormente, montados para a identificação.

3.4. Flutuação Populacional de *Apis mellifera*, *Trigona spinipes* e *Diabrotica speciosa*

Para determinar a flutuação populacional dos insetos *Apis mellifera*, *Trigona spinipes* e *Diabrotica speciosa*, durante o período matinal de visitas às flores da aboboreira, foram

* Parâmetros estimados.

** Determinado segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1976).

demarcados dois pontos de amostragem dentro do campo experimental. Cada ponto de amostragem foi constituído por duas fileiras de plantas do progenitor feminino e uma do progenitor masculino, medindo, cada uma, 40 metros de comprimento. Cada fileira foi tomada como a unidade básica de amostragem, contendo, cada uma, 140 plantas úteis. Procedeu-se primeiramente, nos dias 23, 24, 25 e 26/09/86, à quantificação dos insetos no progenitor masculino e, posteriormente, nos dias 27, 28, 29 e 30/09/86, à quantificação no progenitor feminino, períodos estes em que ocorreu o pico de florescimento dos progenitores masculino e feminino, respectivamente. Durante a amostragem, o amostrador caminhava ao lado da fileira de plantas, verificava flor por flor, a presença de A. mellifera, I. spinipes e D. speciosa e anotava, na ficha de campo, o inseto observado e o sexo da flor visitada. As amostragens foram efetuadas por indivíduos que tinham o conhecimento prévio da identidade dos insetos que estavam sendo estudados.

3.5. Produção de Flores, Taxa Sexual Floral e Frutificação no Campo Experimental

Em época próxima ao início do florescimento da cultura, foram demarcadas cinco unidades de amostragem no campo experimental. Cada unidade de amostragem foi constituída por duas fileiras de plantas do progenitor feminino e uma do progenitor masculino, medindo, cada fileira, cinco metros de comprimento, com 18 plantas úteis. As flores do progenitor feminino que abriam diariamente em cada unidade de amostragem foram registradas e etiquetadas com a data de sua abertura, enquanto as flores do progenitor masculino foram somente registradas.

Durante o período de florescimento, foram avaliadas a produção de flores masculinas e femininas, por hectare; a taxa sexual da população de flores masculina, para a população de flores femininas, no campo experimental; e a frutificação do progenitor feminino.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Níveis de Proteção de Flor Associados à Autêntica e Precisa Polinização Manual

O resumo das análises de variância e os valores dos coeficientes de variação, para os parâmetros avaliados neste experimento, estão representados no Quadro 1. Foi verificado efeito não-significativo de tratamento apenas para o parâmetro P_{20} de 100 Sementes.

Os valores pécios dos parâmetros de produção e qualidade de frutos e sementes, segundo cada tratamento, estão representados no Quadro 2. Verificou-se que o número e o peso de frutos e sementes/planta, em 2 e 4 flor foi a expressão de maior produtividade. Isso se deve ao fato de que, nessas condições, há maior proteção da flor, tanto no momento da abertura, quanto nos demais tratamentos. Com a flor de laboratório apresenta-se a vantagem de não ser afetada por insetos, a polinização manual evita a perda de pólen por transporte de grãos de pólen da flor masculina para a flor feminina (FEE, 1971). Dessa forma, o aumento da produção de flor durante o período de florescimento impede a entrada natural

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Níveis de Proteção da Flor Associados a Ausência e Presença de Polinização Manual

O resumo das análises de variância e os valores dos coeficientes de variação, para os parâmetros avaliados neste experimento, estão representados no Quadro 1. Foi verificado efeito não-significativo de tratamento apenas para o parâmetro Peso de 100 Sementes.

Os valores médios dos parâmetros de produção e qualidade de frutos e sementes, segundo cada tratamento, estão representados no Quadro 2. Verifica-se que o número e o peso de frutos e sementes/planta, onde a flor foi simplesmente amarrada com lã ou protegida com tule, foram menores em relação aos demais tratamentos. Como a flor da aboboreira apresenta os estigmas e as anteras em flores diferentes, a polinização e fertilização somente são possíveis com o transporte do grão de pólen da flor masculina para a flor feminina (FREE, 1970). Dessa forma, o amarrão e/ou a proteção da flor durante seu período de receptividade impediram a entrada natural

QUADRO I - Resumo das Análises de Variância para os Parâmetros Número Médio de Frutos/Planta (NFP), Peso Médio de Frutos/Planta (PFP), Peso Médio de Fruto (PF), Peso Médio de Sementes/Planta (PSP), Peso de 100 Sementes (PCS), Peso Médio de Sementes/Fruto (PSF), Número Médio de Sementes/Planta (NSP), Número Médio de Sementes/Fruto (NSF) e Germinação (GER)

		QUADRADOS MÉDIOS									
F.V.	G.L.	NFP	PFP	PF	PSP	PCS	PSF	NSP	NSF	GER	
Blocos	4	0,012 ns	0,051**	0,077 ns	9,742**	1,142 ns	15,390 **	1011,664**	1693,363 ns	61,999 ns	
Tratamentos	5	0,832**	0,752**	0,360**	123,359**	1,243 ns	27,850**	15910,860**	4853,793**	252,052**	
Resíduo	20	0,006	0,008	0,034	1,988	0,664	3,305	218,062	814,562	57,121	
C.V. (%)		12,58	15,05	17,67	20,75	9,74	17,03	18,73	22,22	8,93	

** F Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

* F Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 2 - Valores Médios do Número de Frutos/Planta(NFP), Peso de Frutos/Planta(PFP), Peso de Fruto(PF), Número de Sementes/Planta(NSP), Peso de Sementes/Planta(PSP), Peso de 100 Sementes(PCS), Número de Sementes/Fruto(NSF), Peso de Sementes/Fruto(PSF), Germinação das Sementes (GER) e Produção Virtual de Sementes/ha(PSH), para o Progenitor Feminino da Abóbora 'Clarinda' (Cucurbita pepo var. melopepo), Segundo Cada Tratamento. Porteirinha-MG, 1986

TRATAMENTOS	PARÂMETROS*									
	NFP	PFP (kg)	PF (kg)	NSP	PSP (g)	PCS (g)	NSF	PSF (g)	GER	PSH (kg)
Flor amarrada com lã	0,17 b	0,15 c	0,91 b	12,8 c	1,05 c	8,336 a	80,0 b	6,78 b	72,8 b	28,0
Flor protegida com tule	0,02 b	0,03 c	1,59 a	3,2 c	0,24 c	7,568 a	171,8 a	12,97 a	80,4 ab	6,4
Flor sem proteção	0,92 a	0,94 a	1,02 b	137,6 a	12,27 a	8,905 a	150,8 a	12,96 a	91,6 a	327,2
Flor amarrada com lã e polinizada manualmente	0,85 a	0,73 b	0,87 b	101,2 b	8,34 b	8,204 a	119,2 ab	9,80 ab	84,4 ab	222,4
Flor protegida com tule e polinizada manualmente	0,86 a	0,80 ab	0,95 b	104,4 b	8,72 b	8,294 a	119,8 ab	9,94 ab	89,2 a	232,5
Flor sem proteção e polinizada manualmente	0,87 a	0,84 ab	0,96 b	113,8 ab	10,15 ab	8,899 a	130,0 ab	11,61 a	89,6 a	270,7

* Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra dentro da coluna não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

de polinizadores ou pólen, o que, conseqüentemente, impossibilitou a polinização e a fertilização da flor. WOLFENBARGER (1965), AMARAL e MITIDIARI (1966) e TEPEDINO (1981) também obtiveram baixa ou nenhuma produção de frutos quando as plantas da aboboreira (Cucurbita pepo L.) foram protegidas com tule para impedir a presença de polinizadores. No tratamento em que a flor foi apenas protegida com tule, abelhas, principalmente das espécies Apis mellifera e Trigona spinipes, pousavam sobre o tule protetor e tentavam penetrar na flor. Esse comportamento, possivelmente, fez com que algum pólen desprendesse do corpo dessas abelhas e atingisse o estigma da flor. Além disso, a produção de frutos e sementes neste tratamento ocorreu em virtude, possivelmente, da passagem de pequenos insetos polinizadores, através da malha do tule ou, ainda, através do transporte do pólen pelo vento. Entretanto, MICHELbacher et alii (1968) e FREE (1970) argumentaram que o pólen da aboboreira é muito pegajoso para ser transportado pelo vento. Esta pegajosidade do pólen foi também verificada neste estudo. AMARAL e MITIDIARI (1966) verificaram também que o vento não teve função alguma como polinizador da aboboreira (Cucurbita pepo L.). A produção de frutos e sementes obtida quando a flor foi simplesmente amarrada com lã (Quadro 2) foi em virtude da presença de abelhas 'irapuás' (Trigona spinipes), que perfuraram as pétalas das flores femininas para coletar o néctar. Assim, as flores foram polinizadas por essas abelhas ou por outros insetos que visitaram as flores após estarem perfuradas. Este fenômeno não foi verificado nas flores polinizadas manualmente e amarradas com lã. As abelhas 'irapuás' somente começaram a perfurar as flores amarradas com lã quando a disponibilidade de flores facilmente acessíveis encontravam-se escassas no campo experimental. Outra possível causa do desenvolvimento de frutos quando a flor

recebeu simplesmente a proteção do tule, ou o amarrão com fio de lã, foi em razão do escape de alguma flor que não tenha sido protegida no dia anterior à antese.

O número de frutos por planta não diferiu quando as flores foram polinizadas natural ou manualmente (Quadro 2). Entretanto, quando as flores foram polinizadas manualmente, o número e o peso de sementes por planta foram inferiores àqueles onde as flores foram polinizadas naturalmente.

Não houve diferença entre os pesos de frutos por planta quando as flores foram polinizadas manualmente com a proteção do tule ou amarradas com lã (Quadro 2). Entretanto, quando as flores foram amarradas com lã e polinizadas manualmente, o peso de frutos por planta foi inferior àquele quando as flores foram polinizadas naturalmente. Esses resultados indicam que a polinização manual foi, aparentemente, tão eficaz quanto a polinização realizada pelos polinizadores, com relação ao número de frutos produzidos, e de menor eficácia quanto ao número e peso de sementes produzidas. Num experimento de polinização com melão (Cucumis melo), MAN (1953) também verificou que as flores polinizadas naturalmente por insetos produziram mais frutos e sementes do que quando as flores foram polinizadas manualmente. Esse mesmo autor argumentou que o procedimento de polinização manual causou alguma injúria à flor e, conseqüentemente, afetou o desenvolvimento do fruto. Por outro lado, Verdieva e Smalova, citados por FREE (1970), constataram que, quando realizada por insetos, a polinização da aboboreira (Cucurbita sp.) foi tão eficaz quanto à realizada manualmente.

Quando a flor foi polinizada naturalmente, a produção de frutos e sementes não diferiu daquela em que a flor foi polinizada naturalmente, acrescida de polinização manual (Quadro 2). Os valores médios do número e peso de frutos e

sementes por planta foram até ligeiramente inferiores quando a flor sem proteção recebeu o acréscimo da polinização manual (Quadro 2).

O peso médio do fruto quando a flor foi simplesmente protegida com tule foi superior em relação aos demais tratamentos (Quadro 2). Neste tratamento - proteção da flor com tule -, foram produzidos apenas quatro frutos, que apresentaram também os valores médios do número e peso de sementes por fruto superiores, embora não-significativo, em relação àqueles quando as flores foram polinizadas manual e/ou naturalmente. Estes frutos possivelmente desenvolveram-se de flores que escaparam à proteção com tule no dia anterior à antese e, destarte, apresentaram elevado peso do fruto e sementes, em virtude da falta de competição de frutos na planta. Entre os tratamentos em que a flor foi simplesmente amarrada com lã ou polinizada naturalmente e/ou manualmente, os pesos médios dos frutos não diferiram entre si. Contudo, BREWER (1974) verificou que o peso e o número de sementes por melancia (Colocynthis citrullus) foram superiores nas parcelas que recebiam livremente visitas de abelhas do que naquelas parcelas protegidas com tela para excluir abelhas. KAUFFELD (1972) também encontrou que o peso médio e a qualidade de frutos de pepino (Cucumis sativus) foram superiores quando as plantas ficavam livremente expostas a insetos polinizadores, em comparação com outras plantas fechadas em gaiolas para excluir visitas de insetos.

O número e o peso de sementes por fruto não diferiram entre os tratamentos em que a flor foi polinizada manualmente e/ou naturalmente (Quadro 2). Entretanto, os frutos que desenvolveram de flores que foram simplesmente amarradas com lã apresentaram menor número e peso de sementes do que os frutos provenientes de flores polinizadas naturalmente.

Não foi observada diferença entre os tratamentos para o parâmetro peso de 100 sementes (Quadro 2). Portanto, o nível de proteção da flor e o tipo de polinização não afetaram, aparentemente, o peso da semente.

O poder germinativo das sementes apresentou valor médio maior quando a flor foi polinizada naturalmente (flor sem proteção), apresentando porém, valor apenas significativamente superior em relação ao tratamento em que a flor foi simplesmente amarrada com lã (Quadro 2). A baixa germinação das sementes provenientes dos frutos onde a flor foi simplesmente amarrada com lã pode ser explicada com base numa possível imaturidade das sementes. Neste tratamento, o pegamento de frutos ocorreu mais tardiamente em comparação com os demais tratamentos (Figura 2). Como foi realizada apenas uma colheita de frutos para a extração de sementes, os frutos produzidos onde a flor foi simplesmente amarrada com lã tiveram, em média, menor período de desenvolvimento entre a antese e a ocasião da extração de sementes (Quadro 3). ARAÚJO *et alii* (1982) verificaram que as sementes de abóbora (*Cucurbita moschata*), colocadas para germinar logo após a colheita, apresentaram boa germinação somente de frutos após os 55 dias de desenvolvimento. Possivelmente, as sementes dos frutos mais jovens não chegaram a atingir o ponto de maturação fisiológica (geralmente considerado como acúmulo máximo de matéria seca), o que, conseqüentemente, refletiu na baixa germinação (Quadro 3).

Os valores estimados de produção de sementes híbridas por hectare (PSH), em cada tratamento, a partir do peso médio de sementes por planta e da população teórica de plantas do progenitor feminino por hectare (26.667 plantas), estão também representados no Quadro 2. Entretanto, não foram feitas análises estatísticas ou econômicas para este parâmetro.

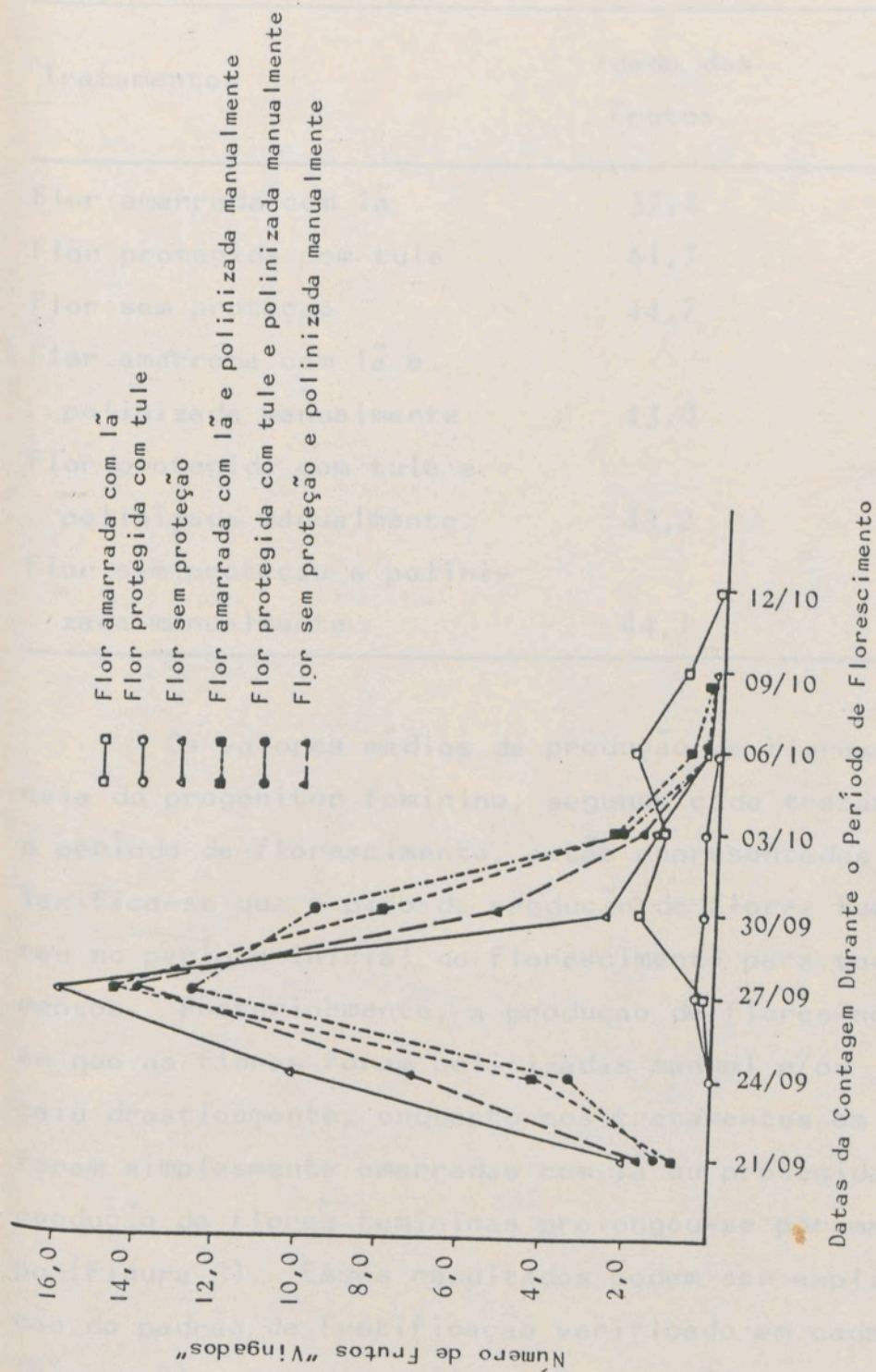


FIGURA 2 - Número Médio de Frutos "Vingados" por Parcela de Cada Tratamento, Durante Três Dias Consecutivos, do Período de Florescimento do Progenitor Feminino da Abóbora 'Clarinda' (*Cucurbita pepo* var. *melopepo*). Porteirinha-MG, 1986.

QUADRO 3 - Idade Média do Fruto de Abóbora (Cucurbita pepo var. melo pepo), na Ocasião de Extração de Sementes (Dias após a Antese), e Percentagem de Germinação das Sementes em Cada Tratamento

Tratamentos	Idade dos Frutos	Germinação das Sementes (%)
Flor amarrada com lã	37,4	72,8
Flor protegida com tule	41,7	80,4
Flor sem proteção	44,7	91,6
Flor amarrada com lã e polinizada manualmente	43,0	84,4
Flor protegida com tule e polinizada manualmente	43,2	89,2
Flor sem proteção e polinizada manualmente	44,1	89,6

Os valores médios de produção de flores femininas/parcela do progenitor feminino, segundo cada tratamento durante o período de florescimento, estão representados na Figura 3. Verifica-se que o pico de produção de flores femininas ocorreu no período inicial do florescimento para todos os tratamentos. Posteriormente, a produção de flores nos tratamentos em que as flores foram polinizadas manual e/ou naturalmente caiu drasticamente, enquanto nos tratamentos em que as flores foram simplesmente amarradas com lã ou protegidas com tule a produção de flores femininas prolongou-se por mais algum tempo (Figura 3). Esses resultados podem ser explicados em função do padrão de frutificação verificado em cada tratamento (Figura 2). Quando as flores foram polinizadas manual e/ou naturalmente, o período do pico de frutificação coincidiu com

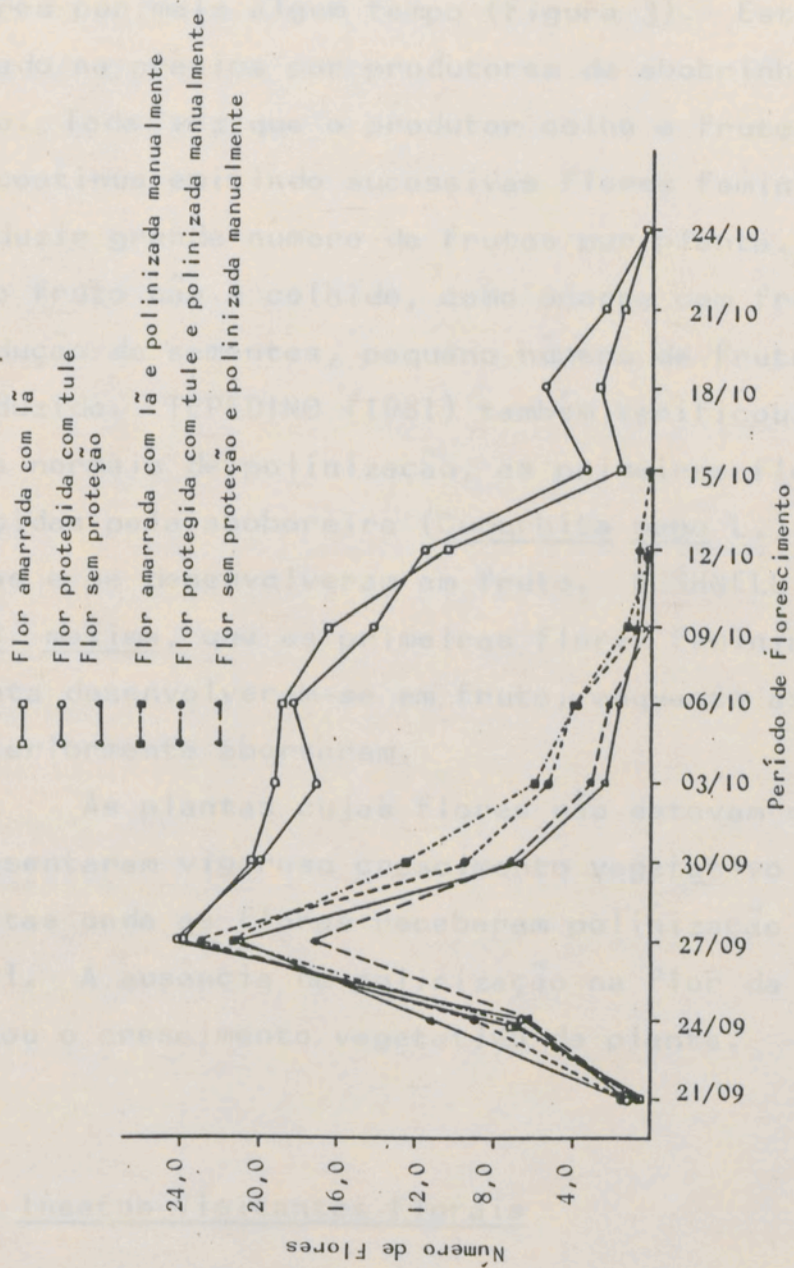


FIGURA 3 - Produção Média de Flores Femininas por Parcela de Cada Tratamento, Durante o Período de Florescimento do Progenitor Feminino da Abóbora 'Clarinda' (*Cucurbita pepo* var. *melopepo*). Porteirinha-MG, 1986.

o período do pico da produção de flores (Figuras 2 e 3). Quando as flores foram polinizadas manual e/ou naturalmente, as plantas cessaram a produção de flores logo após o pegamento dos primeiros frutos. Entretanto, quando as flores não eram polinizadas, as plantas prolongavam o período de produção de flores por mais algum tempo (Figura 3). Este fenômeno é utilizado na prática por produtores de abobrinha-verde para consumo. Toda vez que o produtor colhe o fruto imaturo, a planta continua emitindo sucessivas flores femininas, chegando a produzir grande número de frutos por planta. Entretanto, quando o fruto não é colhido, como ocorre com frutos destinados à produção de sementes, pequeno número de frutos por planta é produzido. TEPEDINO (1981) também verificou que, em condições normais de polinização, as primeiras flores femininas emitidas pela aboboreira (Cucurbita pepo L.) foram fertilizadas e se desenvolveram em fruto. BUSHNELL (1920) observou, em C. maxima, que as primeiras flores femininas emitidas pela planta desenvolveram-se em fruto, enquanto as flores emitidas posteriormente abortaram.

As plantas cujas flores não estavam sendo polinizadas apresentaram vigoroso crescimento vegetativo em relação às plantas onde as flores receberam polinização manual e/ou natural. A ausência de polinização na flor da aboboreira prolongou o crescimento vegetativo da planta.

4.2. Insetos Visitantes Florais

As espécies dos insetos capturados visitando flores da aboboreira no campo experimental estão representados no Quadro 4.

QUADRO 4 - Insetos Observados Visitando Flores da Aboboreira (Cucurbita pepo var. melopepo). Porteirinha-MG, 1986

Espécies	Ordem	Família
<u>Apis mellifera</u>	Hymenoptera	Apidae
<u>Trigona spinipes</u>	Hymenoptera	Apidae
<u>Xylocopa grisescens</u>	Hymenoptera	Anthophoridae
<u>Bombus morio</u>	Hymenoptera	Apidae
<u>Ptiloglossa</u> sp.	Hymenoptera	Colletidae
<u>Diabrotica speciosa</u>	Coleoptera	Chrysomelidae

Das seis espécies capturadas, cinco pertencem à Ordem Hymenoptera e uma, à Ordem Coleoptera. Os cinco himenópteros são abelhas pertencentes à superfamília Apoidea. O único coleóptero capturado visitando flores de aboboreira foi o besouro crisomelídeo D. speciosa, conhecido vulgarmente como "vaquinha", "patriota" etc. A importância desse inseto como polinizador da aboboreira ainda não foi seguramente avaliada. Por outro lado, este crisomelídeo tem sido considerado uma das principais pragas da cultura, em virtude de causar tanto danos diretos, através do consumo da parte aérea da planta (BARBOSA e FRANÇA, 1982), quanto indiretos, por atuar como vetor de viroses (ÁVILA, 1982). As abelhas A. mellifera e T. spinipes visitavam freqüentemente flores da aboboreira na área em estudo, enquanto X. grisescens, B. morio e Ptiloglossa sp. foram observados nas flores da aboboreira com mais raridade. AMARAL e MITIDIÉRI (1966) consideraram também as abelhas A. mellifera e T. spinipes como os insetos polinizadores predominantes em um experimento de polinização com aboboreira (Cucurbita pepo L.). Entretanto, GREWAL e SIDHU (1978) relataram que nada menos que 16 espécies de abelhas visitavam flores

da aboboreira (Cucurbita pepo L.).

4.3. Flutuação Populacional de Apis mellifera, Trigona spinipes e Diabrotica speciosa Durante o Período Matinal

As estimativas do padrão de flutuação populacional de A. mellifera, T. spinipes e D. speciosa visitando flores do progenitor feminino e masculino, durante o período matinal, estão representadas nas Figuras 4 e 6.

Verificou-se, através de observações de campo, que A. mellifera começou a visitar as flores da aboboreira entre os horários de 5:10 e 5:20 h. O pico de visitas desta abelha em flores do progenitor masculino e feminino ocorreu por volta de 5:30 h, logo após o início de seu forrageamento (Figuras 4 e 5). A partir desse horário, o número de visitas de A. mellifera nas flores diminuiu acentuadamente, chegando a níveis ínfimos, principalmente a partir das 9:30 h (Figuras 4 e 5). O período e o grau de atividade do inseto polinizador no campo estão geralmente associados à disponibilidade de néctar e pólen presentes nas flores da planta visitada (FREE, 1970). Observações visuais efetuadas nas flores da aboboreira durante o período matinal revelaram que, à medida que as horas avançavam, a quantidade de pólen nas anteras e o volume de néctar nos nectários da flor diminuía. A redução na taxa de visitas de A. mellifera às flores da aboboreira, ao longo do período matinal, ocorreu em razão, possivelmente, da crescente escassez de néctar e pólen durante aquele período. Até mesmo quando as flores da aboboreira já se encontravam parcialmente fechadas, algumas abelhas (A. mellifera) foram observadas coletando néctar ou pólen na flor. AMARAL e MITIDIERI (1966) também verificaram que por volta de 5:30 h as abelhas

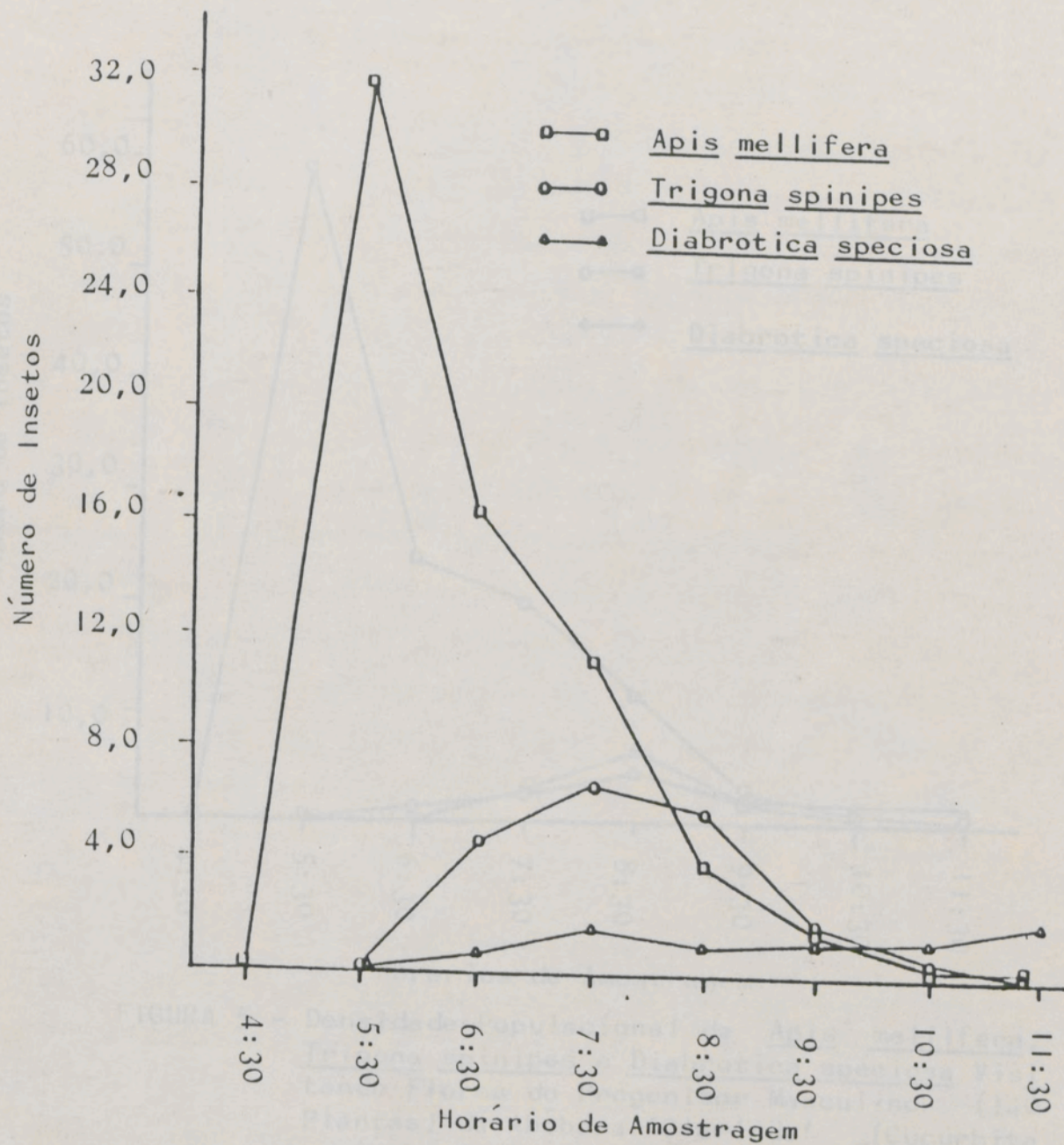


FIGURA 4 - Densidade Populacional de Apis mellifera, Trigona spinipes e Diabrotica speciosa Visitando Flores do Progenitor Feminino (140 Plantas) da Abóbora 'Clarinda' (Cucurbita pepo var. melopepo), Durante o Período Matinal. Porteirinha-MG, 1986.

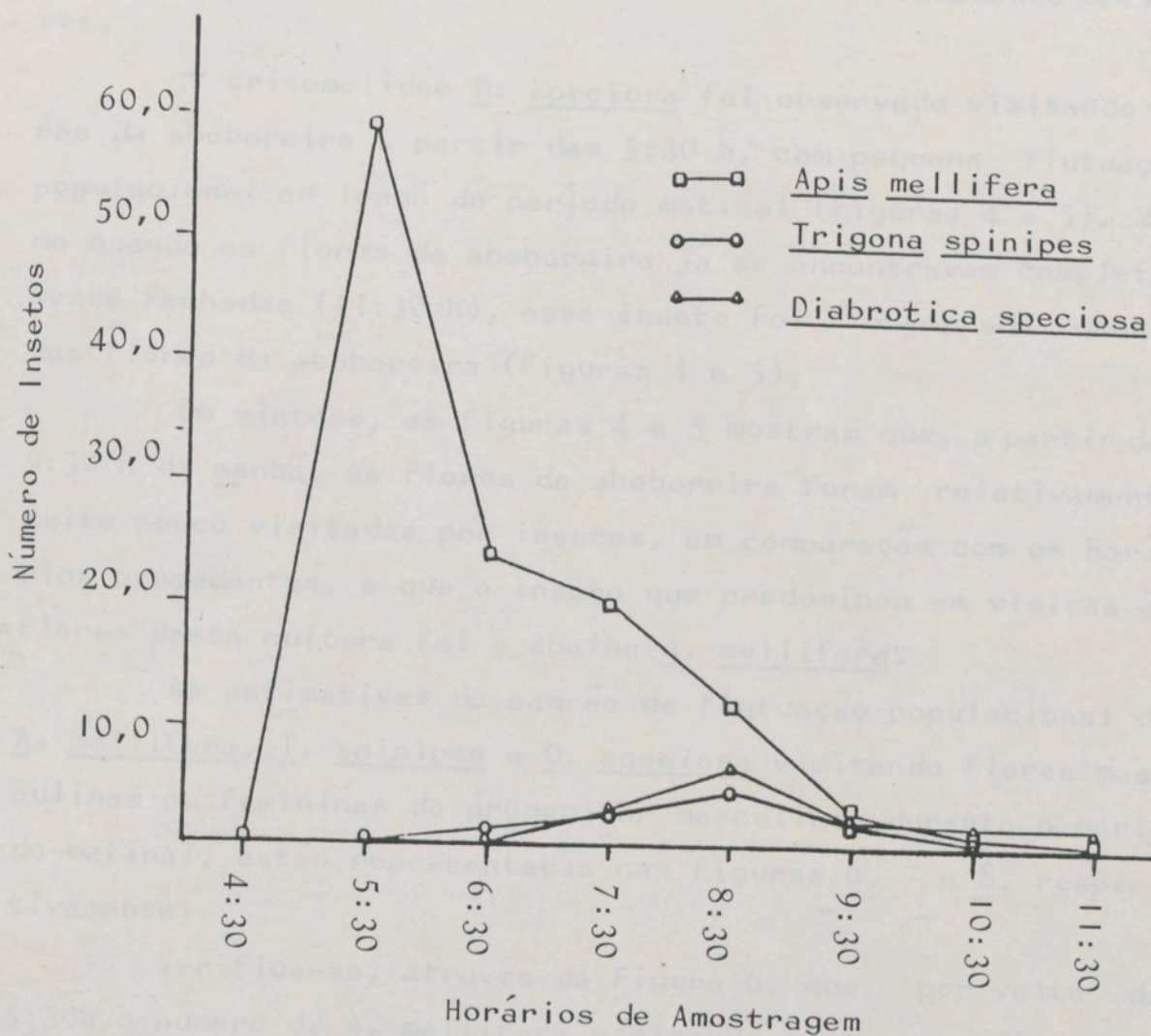


FIGURA 5 - Densidade Populacional de *Apis mellifera*, *Trigona spinipes* e *Diabrotica speciosa* Visitando Flores do Progenitor Masculino (140 Plantas) da Abóbora 'Clarinda' (*Cucurbita pepo* var. *melopepo*), Durante o Período Matinal. Porteirinha-MG, 1986.

A. mellifera e I. spinipes já estavam visitando flores da aboboreira (Cucurbita pepo L.).

A abelha I. spinipes foi observada visitando flores da aboboreira a partir de 5:30h (Figuras 3 e 4). O período de maior atividade desta abelha no campo ocorreu entre 6:30 e 9:30 h e o término, somente após o completo fechamento das flores.

O crisomelídeo D. speciosa foi observado visitando flores da aboboreira a partir das 5:30 h, com pequena flutuação populacional ao longo do período matinal (Figuras 4 e 5). Mesmo quando as flores da aboboreira já se encontravam completamente fechadas (11:30 h), esse inseto foi observado dentro das flores da aboboreira (Figuras 4 e 5).

Em síntese, as Figuras 4 e 5 mostram que, a partir das 9:30 h da manhã, as flores da aboboreira foram relativamente muito pouco visitadas por insetos, em comparação com os horários precedentes, e que o inseto que predominou em visitas às flores desta cultura foi a abelha A. mellifera.

As estimativas do padrão de flutuação populacional de A. mellifera, I. spinipes e D. speciosa visitando flores masculinas ou femininas do progenitor masculino, durante o período matinal, estão representadas nas Figuras 6, 7 e 8, respectivamente.

Verifica-se, através da Figura 6, que por volta de 5:30h o número de A. mellifera visitando flores masculinas foi proporcionalmente superior ao número de A. mellifera visitando flores femininas, na unidade de amostragem (140 plantas). Entretanto, nos dois períodos subsequentes de amostragens (6:30 e 7:30 h), o número de A. mellifera foi proporcionalmente menor em flores femininas do que em masculinas. Este padrão comportamental de A. mellifera tem aparentemente grande importância do ponto de vista ecológico e econômico, já que a

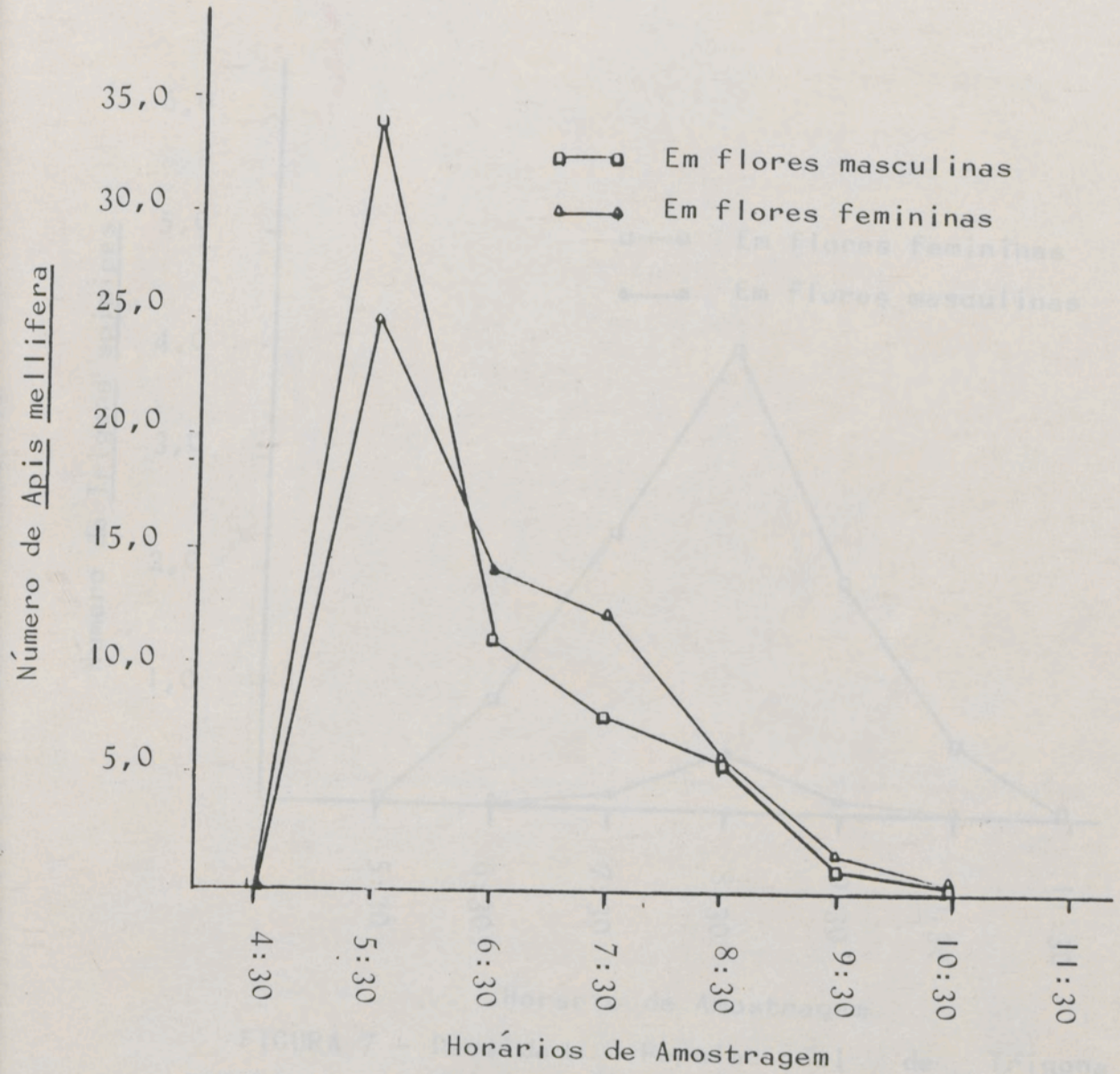


FIGURA 6 - Densidade Populacional de Apis mellifera Visitando Flores Masculinas ou Femininas do Progenitor Masculino (140 Plantas) da Abóbora 'Clarinda' (Cucurbita pepo var. melopepo), Durante o Período Matinal. Porteirinha -MG, 1986.

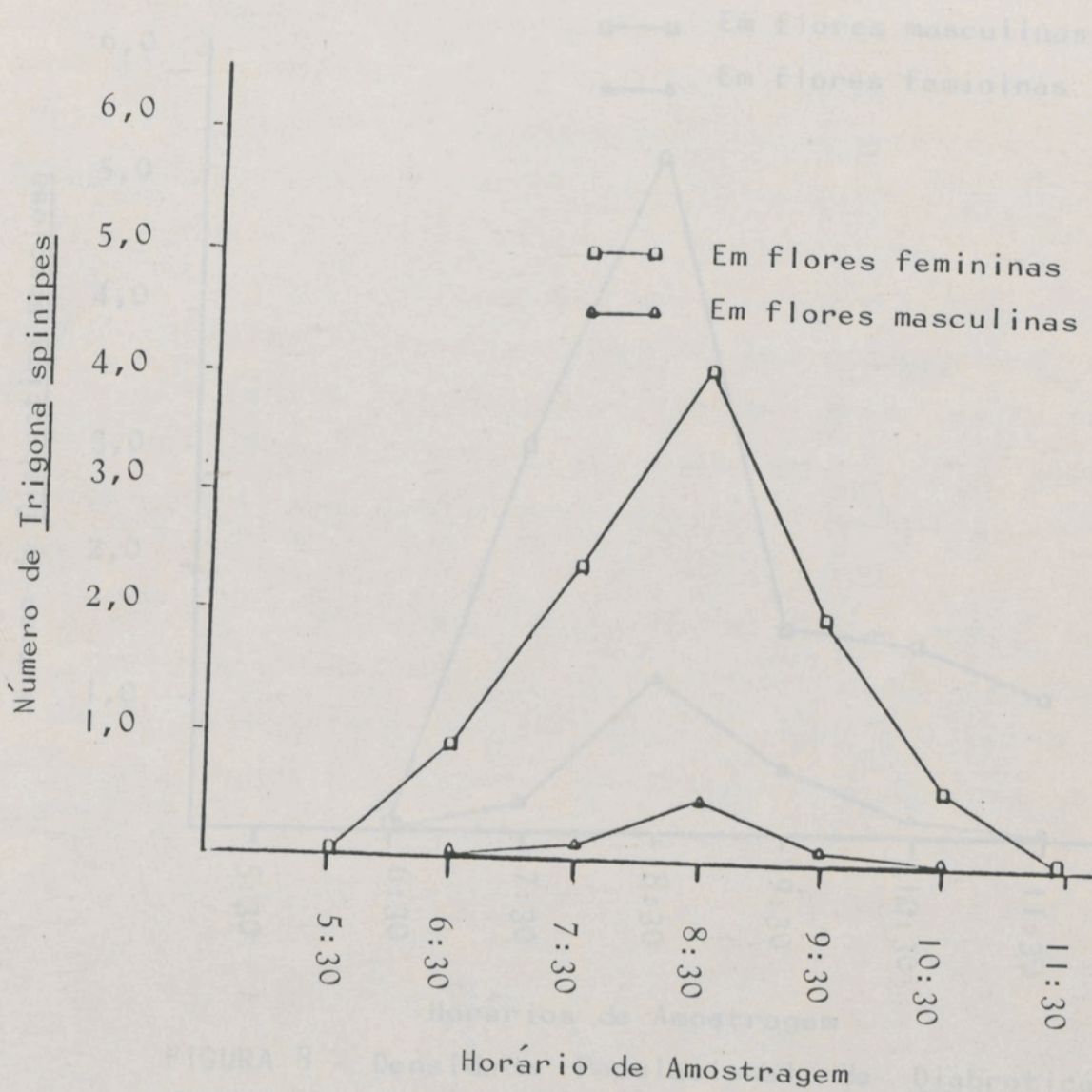


FIGURA 7 - Densidade Populacional de Trigona spinipes Visitando Flores Masculinas ou Femininas do Progenitor Masculino (140 Plantas) da Abóbora 'Clarinda' (Cucurbita pepo var. melopepo), Durante o Período Matinal. Porteirinha-MG, 1986.

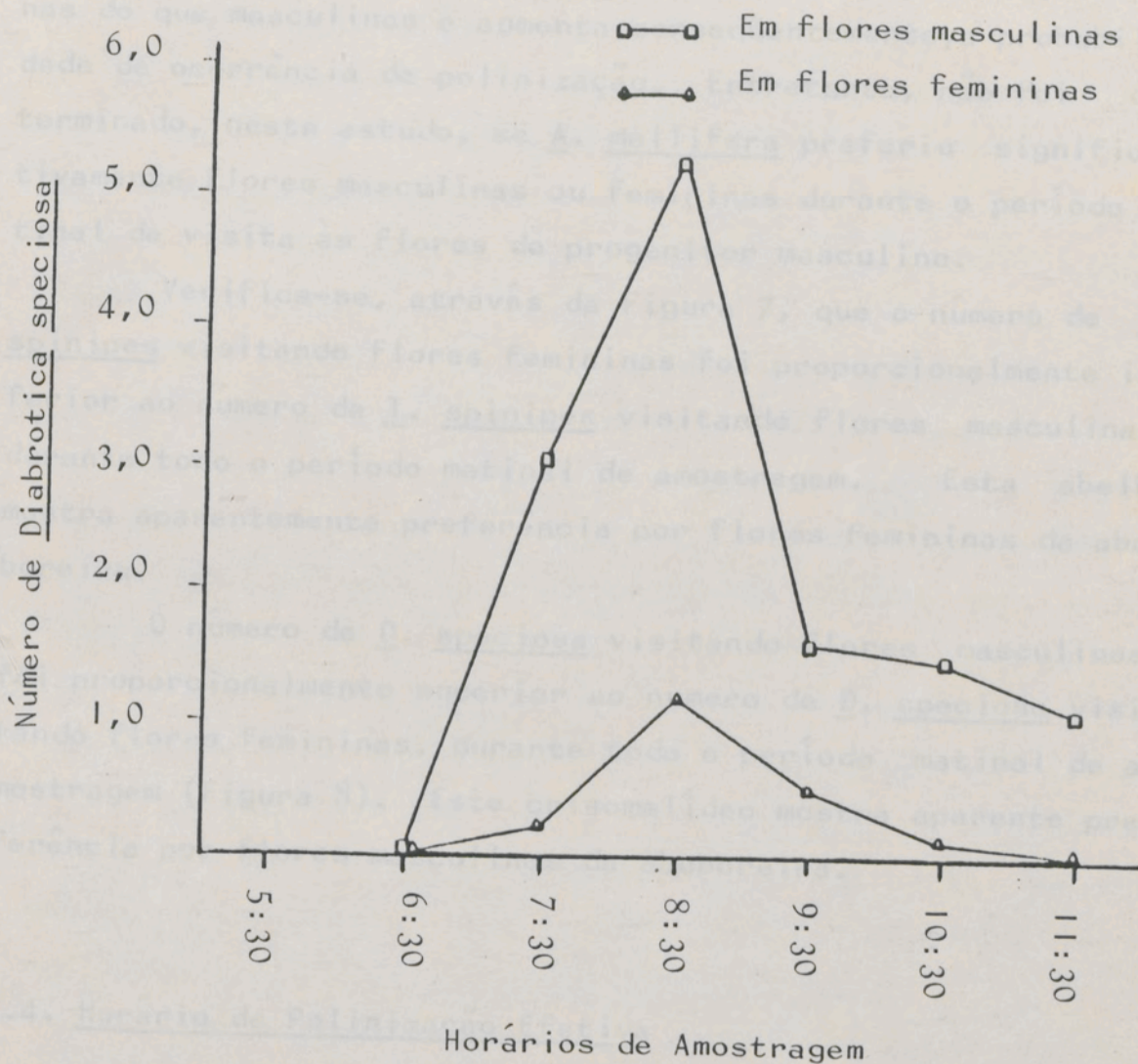


FIGURA 8 - Densidade Populacional de *Diabrotica speciosa* Visitando Flores Masculinas ou Femininas do Progenitor Masculino (140 Plantas) da Abóbora 'Clarinda' (*Cucurbita pepo* var. *melopepo*), Durante o Período Matinal. Porteirinha-MG, 1986.

produção de frutos e sementes na aboboreira somente é possível com o transporte do grão de pólen da flor masculina para a flor feminina. Quando um mesmo grupo de abelhas visita proporcionalmente mais flores masculinas que femininas da aboboreira, no período inicial de forrageamento e nos períodos subsequentes, elas visitam proporcionalmente mais flores femininas do que masculinas e aumenta, conseqüentemente, a probabilidade de ocorrência de polinização. Entretanto, não foi determinado, neste estudo, se A. mellifera preferiu significativamente flores masculinas ou femininas durante o período matinal de visita às flores do progenitor masculino.

Verifica-se, através da Figura 7, que o número de I. spinipes visitando flores femininas foi proporcionalmente inferior ao número de I. spinipes visitando flores masculinas, durante todo o período matinal de amostragem. Esta abelha mostra aparentemente preferência por flores femininas da aboboreira.

O número de D. speciosa visitando flores masculinas, foi proporcionalmente superior ao número de D. speciosa visitando flores femininas, durante todo o período matinal de amostragem (Figura 8). Este crisomelídeo mostra aparente preferência por flores masculinas da aboboreira.

4.4. Horário de Polinização Efetiva

Observações de campo, para determinar a faixa horária em que ocorrem a abertura e o fechamento da flor da aboboreira, revelaram que a antese, tanto para a flor masculina quanto para a flor feminina, ocorreu entre 2:40 e 3:00 h, enquanto o completo fechamento da flor aconteceu entre 10:00 e 10:30 h para a flor masculina e entre 10:30 e 11:00 h para a

flor feminina. Entretanto, a partir das 8:00 h, a corola das flores da aboboreira começava a murchar. Resultados semelhantes do horário de abertura e fechamento da flor da aboboreira (Cucurbita pepo) foram obtidos por SEATON e KREMER (1939). AMARAL e MITIDIARI (1966) observaram também que a flor da aboboreira (Cucurbita pepo) iniciava o fechamento a partir das 9:00 h e terminava por volta de 11:00 h.

O resumo das análises de variância e os valores dos coeficientes de variação, para os parâmetros avaliados neste experimento, estão representados no Quadro 5. Foi verificado efeito não-significativo de tratamento apenas para o parâmetro Peso Médio do Fruto.

Os valores médios dos parâmetros de produção e qualidade de frutos e sementes de abóbora, nos diferentes períodos em que a flor ficou exposta a polinizadores, entre o período de antese e fechamento de flor, estão representados no Quadro 6. Verifica-se que o número e o peso de frutos por planta produzidos nos tratamentos G e H foram inferiores aos dos demais tratamentos, mas não diferiram estatisticamente entre si. O número e o peso de frutos e sementes por planta não diferiram entre os Tratamentos E e F, como também entre os Tratamentos C e D. Esses resultados mostram, aparentemente, que não ocorreu polinização efetiva a partir das 8:30 h na flor da aboboreira.

A baixa produção de frutos e sementes quando as flores ficaram expostas a polinizadores somente a partir das 8:30 h (Quadro 6) foi aparentemente em razão da baixa população de insetos polinizadores no campo após este horário (Figuras 4 e 5). Embora a flor permanecesse pelo menos parcialmente aberta até entre 10:30 e 11:00 h, a atividade de insetos polinizadores no campo (principalmente A. mellifera) foi

QUADRO 5 - Resumo das Análises de Variância para os Parâmetros Número Médio de Frutos/Planta (NFP), Peso Médio de Frutos/Planta (PFP), Peso Médio de Fruto (PF), Peso Médio de Sementes/Planta (PSP), Peso de 100 Sementes (PCS), Peso Médio de Sementes/Fruto (PSF), Número Médio de Sementes/Planta (NSP), Número Médio de Sementes/Fruto (NSF) e Germinação (GER)

F.V.	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS									
		NFP	PFP	PF	PSP	PCS	PSF	NSP	NSF	GER	
Blocos	4	0,031*	0,168**	0,203**	41,434**	0,934 ns	48,557**	4645,883**	5131,434*	4329,186 ns	
Tratamentos	7	0,467**	0,404**	0,011 ns	82,973**	2,921**	28,188*	11115,880**	3943,723*	4262,246**	
Resíduo	28	0,008	0,016	0,019	7,565	0,560	10,334	1090,493	1495,536	157,421	
C.V. (%)		12,63	19,81	15,25	36,01	8,43	32,43	38,25	34,23	20,61	

** F Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

* F Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 6 - Valores Médios de Número de Frutos/Planta(NFP), Peso de Frutos/Planta(PFP), Peso de Fruto(PF), Número de Sementes/Planta(NSP), Peso de 100 Sementes(PCS), Número de Sementes/Fruto(NSF), Peso de Sementes/Fruto(PSF), Germinação das Sementes (GER) e Produção Virtual de Sementes/Hectare(PSH), para o Progenitor Feminino da Abóbora 'Clarinda' (Cucurbita pepo var. melopepo), Segundo Cada Tratamento. Porteirinha-MG, 1986

TRATAMENTO	Período de Proteção ou não da Flor				PARÂMETROS*									
	Antese até 6:45 h	6:45 h até 8:30 h	8:30 h até Fechamento		NFP	PFP (kg)	PF (kg)	NSP	PSP (g)	PCS (g)	NSF	PSF (g)	GER	PSH (kg)
	•••••	•••••	•••••											
A	•••••	•••••	•••••	•••••	0,91 a	0,87 a	0,94 a	130,8 a	10,96 a	8,348 bc	140,6 a	11,72 ab	76,8 a	292,2
B	•••••	•••••	•••••	•••••	0,89 a	0,76 a	0,85 a	114,6 a	9,64 a	8,327 bc	127,4 ab	10,70 ab	75,6 a	257,1
C	•••••	•••••	•••••	•••••	0,91 a	0,88 a	0,96 a	132,8 a	11,88 a	8,440 bc	145,4 a	13,00 a	78,8 a	316,8
D	•••••	•••••	•••••	•••••	0,90 a	0,81 a	0,90 a	116,2 a	9,92 a	8,489 bc	127,2 ab	10,86 ab	78,8 a	264,5
E	•••••	•••••	•••••	•••••	0,78 a	0,75 a	0,93 a	84,0 ab	8,28 a	10,094 a	103,8 ab	10,22 ab	71,4 a	220,5
F	•••••	•••••	•••••	•••••	0,79 a	0,71 a	0,89 a	78,4 abc	7,58 a	9,605 ab	98,4 ab	9,51 ab	78,0 a	202,1
G	•••••	•••••	•••••	•••••	0,31 b	0,28 b	0,84 a	20,4 bc	1,79 b	9,354 abc	59,4 b	5,31 b	10,8 b	47,7
H	•••••	•••••	•••••	•••••	0,13 b	0,12 b	0,85 a	13,4 c	1,06 b	7,822 c	101,6 ab	7,98 ab	16,8 b	2,8

••••• Flor livremente exposta à visita de insetos polinizadores.

••••• Flor protegida da visita de insetos polinizadores.

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra dentro da coluna não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

relativamente baixa após as 8:30 h, em comparação com os horários anteriores. Outro fator provavelmente responsável pela baixa produção de frutos e sementes quando as flores ficaram desprotegidas somente a partir das 8:30 h é em virtude de uma possível perda, total ou parcial, da receptividade do estigma a partir desse horário. MCGREGOR (1976) relatou que a polinização de Cucurbita spp. é mais eficiente quando efetuada antes das 9:00 h.

A produção de frutos e sementes obtida no Tratamento H (Quadro 6) foi possivelmente decorrente de flores que casualmente escaparam à proteção durante o período de florescimento ou, também, em razão de algum polinizador que tenha perfurado o saquinho protetor.

O número e o peso de frutos e sementes por planta produzidos nos Tratamentos E e F (Quadro 6) foram ligeiramente inferiores, mas não significativamente menores do que aqueles produzidos quando a flor da aboboreira ficou exposta a polinizadores no período inicial da manhã (A, B, C e D). Esses resultados indicam que, se por algum motivo a flor da aboboreira não for polinizada até as 6:45 h, a polinização da flor poderá ser ainda garantida a partir desse horário.

O número e o peso de frutos e sementes por planta também não diferiram entre os Tratamentos A, B, C e D (Quadro 6). Esses resultados mostram que a polinização na flor da aboboreira já tinha sido completada por volta de 6:45 h e que a exposição da flor por mais tempo à visita de polinizadores não melhorou a produção de frutos e sementes. Entretanto, TEPEDINO (1981) verificou que a polinização na flor da aboboreira (Cucurbita pepo) foi completada somente por volta de 8:00 h.

A aparente completa polinização verificada já por volta de 6:45 h foi efetuada quase que exclusivamente por A. mellifera, uma vez que esta abelha era o único inseto

polinizador disponível em grande quantidade nesse período (Figuras 4 e 5).

O controle de pragas da aboboreira é um dos grandes problemas de exploração econômica desta cultura. Algumas pragas como, por exemplo, as "brocas dos frutos" (Diaphania nitidalis e D. hyalinata) causam sérios danos à aboboreira, principalmente durante o seu período de florescimento (GALLO et alii, 1978). Fêmeas adultas fecundadas dessa praga fazem postura nos botões florais durante a noite, e as lagartas recém-eclodidas movem para o interior da flor, onde se desenvolvem, alimentando da parte reprodutiva da flor*. Pulverizações para controle dessa praga durante o período de florescimento são geralmente recomendadas após as 12:00 h, quando os insetos polinizadores não estão mais ativos na cultura (GALLO et alii, 1978). Entretanto, no período vespertino, as plantas da aboboreira ficam mais suscetíveis à toxicidade dos inseticidas (BARBOSA e FRANÇA, 1982) e, além do mais, as lagartas que estavam se alimentando no interior das flores não são atingidas pelo inseticida quando elas se fecham. Baseado no horário em que ocorreu a polinização efetiva e no padrão de atividade de insetos polinizadores verificados neste estudo, as pulverizações com inseticidas para controle de pragas da aboboreira poderiam, aparentemente, ser realizadas com segurança ainda no período da manhã, quando a polinização já estiver completada e a flor ainda aberta e a densidade populacional de insetos polinizadores for relativamente baixa.

Ainda no Quadro 6, verifica-se que o peso médio do fruto não diferiu entre os tratamentos. O horário de polinização não afetou, portanto, o peso do fruto.

* Observação pessoal.

Os valores médios do peso de 100 sementes foram inferiores nos tratamentos em que as flores ficaram desprotegidas no período inicial da manhã, em relação àqueles onde as flores ficaram desprotegidas a partir das 6:45 h e/ou 8:30 h (Quadro 6). Fato inverso foi verificado para os parâmetros número e peso de sementes por fruto, quando as flores ficaram desprotegidas no período inicial da manhã ou desprotegidas a partir das 6:45 h e/ou 8:30 h.

As percentagens de germinação das sementes quando as flores foram protegidas durante todo o período (H) ou somente desprotegidas a partir das 8:30 h (G) foram inferiores em relação às dos demais tratamentos, mas não diferiram entre si (Quadro 6). Entretanto, as percentagens de germinação das sementes não diferiram entre os tratamentos em que as flores ficaram desprotegidas durante, pelo menos, um período entre a antese e as 8:30 h. O baixo poder germinativo das sementes verificado nos Tratamentos G e H ocorreu em virtude, possivelmente, de sementes imaturas que não atingiram a completa maturação. Entretanto, não foi determinado, neste experimento, o histórico de pegamento de frutos, para que pudesse ser conhecida a idade média dos frutos na ocasião da extração de sementes.

Os valores estimados de produção de sementes híbridas por hectare, em cada tratamento, a partir do peso médio de sementes por planta e da população teórica de plantas do progenitor feminino por hectare (26.667 plantas), estão representados no Quadro 6. Entretanto, não foram feitas análises estatísticas ou econômicas para este parâmetro.

4.5. Produção de Flores, Taxa Sexual Floral e Frutificação, no Campo Experimental

Os valores de produção de flores masculinas e femininas, estimados por hectare, e a taxa sexual floral, observada durante o período de florescimento, no campo experimental de produção de sementes híbridas da aboboreira, estão representados na Figura 9.

No dia 18/09/86, aos 33 dias após o plantio, iniciou-se a abertura das primeiras flores no campo experimental. As primeiras flores emitidas no campo foram as do sexo feminino, produzidas por plantas do progenitor masculino. Posteriormente, nos dias 19/08/86 e 20/08/86, abriram as primeiras flores femininas do progenitor feminino e as primeiras flores masculinas do progenitor masculino, respectivamente. Houve, portanto, boa sincronização do período inicial de florescimento entre os dois progenitores. O pico de produção de flores masculinas e femininas do progenitor masculino ocorreu entre os dias 23 e 24/09/86, seis dias após o início do florescimento. Já o pico de produção de flores femininas do progenitor feminino ocorreu um pouco mais tarde, entre os dias 26 e 28/08/86. No progenitor feminino não ocorreu produção de flores masculinas em virtude da aplicação do fitorregulador Etephon. A pequena dissincronia dos períodos de picos de florescimento verificada entre os dois progenitores provavelmente não prejudicou a polinização do progenitor feminino, já que uma boa quantidade de flores masculinas foi produzida pelo progenitor masculino antes, durante e após o pico de florescimento do progenitor feminino (Figura 9). A taxa de produção de flores femininas nos dois progenitores decresceu rapidamente logo após os picos de florescimento, enquanto a produção de flores masculinas decresceu a uma taxa menos acentuada. O término do período de florescimento do progenitor feminino ocorreu por volta do dia 12/09/86, com duração média de 23 dias. No progenitor masculino, o término completo do

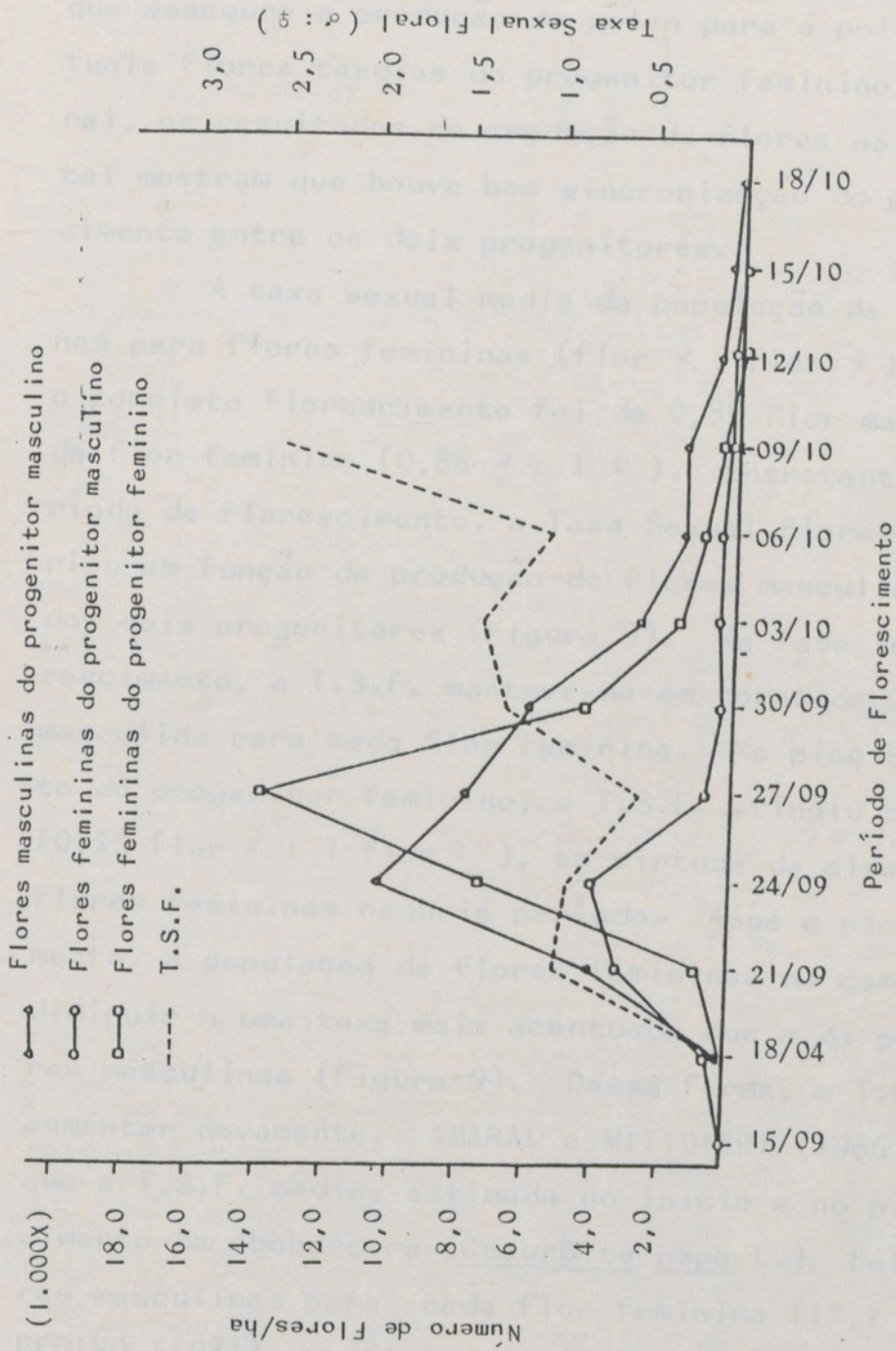


FIGURA 9 - Populações de Flores Masculinas e Femininas, Estimadas por Hectare, e Taxa Sexual Floral, Durante o Período de Florescimento, no Campo Experimental de Produção de Sementes Híbridas da Abóbora 'Clarinda' (Cucurbita pepo var. meleopeo). Porteirinha-MG, 1986.

período de florescimento ocorreu por volta do dia 18/09/86 (Figura 9), com duração média de 30 dias. Esse prolongamento do florescimento observado no progenitor masculino é desejável em termos de produção de sementes híbridas, uma vez que assegura a produção de pólen para a polinização de eventuais flores tardias do progenitor feminino. De maneira geral, os resultados de produção de flores no campo experimental mostram que houve boa sincronização do padrão de florescimento entre os dois progenitores.

A taxa sexual média da população de flores masculinas para flores femininas (flor σ : flor ♀) do campo após o completo florescimento foi de 0,88 flor masculina para cada flor feminina (0,88 σ : 1 ♀). Entretanto, durante o período de florescimento, a Taxa Sexual Floral (T.S.F.) variou em função da produção de flores masculinas e femininas dos dois progenitores (Figura 9). Na fase inicial do florescimento, a T.S.F. manteve-se em torno de 0,92 a 0,98 flor masculina para cada flor feminina. No pico do florescimento do progenitor feminino, a T.S.F. atingiu o valor mínimo (0,53 flor σ : 1 flor ♀), em virtude da alta população de flores femininas naquele período. Após o pico de florescimento, a população de flores femininas no campo começou a diminuir a uma taxa mais acentuada que a da população de flores masculinas (Figura 9). Dessa forma, a T.S.F. voltou a aumentar novamente. AMARAL e MITIDIÉRI (1966) verificaram que a T.S.F. média, estimada no início e no pico de florescimento da aboboreira (Cucurbita pepo L.), foi de 17,7 flores masculinas para cada flor feminina (17,7 σ : 1 ♀). TEPEDINO (1981) verificou, para a mesma espécie, que a T.S.F. média foi de 5,3 flores masculinas para cada flor feminina (5,3 σ : 1 ♀).

O baixo valor da T.S.F. verificada neste estudo é explicado pela baixa população absoluta de flores masculinas, que foram produzidas no campo experimental. A aplicação do fitorregulador Etephon nas plantas do progenitor feminino, visando impedir a emissão de flores masculinas e garantir o desenvolvimento de sementes híbridas neste parental, contribuiu para diminuir a população absoluta de flores masculinas no campo experimental e, conseqüentemente, reduziu a Taxa Sexual Floral. Quando foi considerado apenas a produção de flores do progenitor masculino, a T.S.F. média durante o período de florescimento foi de 3,37 flores masculinas para cada flor feminina ($5,37 \sigma : 1 \text{ } \text{♀}$).

Os valores estimados de produção de flores e de frutificação do progenitor feminino, durante o período de florescimento, estão representados na Figura 10. Verifica-se que o período em que ocorreu máxima frutificação coincidiu com o período de máxima produção de flores femininas. Aproximadamente, 95% da frutificação ocorreu nos primeiros 10 dias de florescimento (30/09/86) e foi virtualmente completa no dia 06/10/86, 17 dias após o início do florescimento (Figura 10). Após esse período, algumas flores femininas foram produzidas pelas plantas do progenitor feminino, contudo estas flores não se desenvolveram em frutos (Figura 10). TEPEDINO (1981) também verificou que, em condições normais de polinização, as primeiras flores emitidas pela planta da aboboreira foram fertilizadas e se desenvolveram em frutos. BUSHNELL (1920) relatou que as primeiras flores femininas emitidas pelas plantas de Cucurbita maxima se desenvolveram em frutos, enquanto as flores emitidas posteriormente abortaram. O autor atribuiu este fenômeno a uma possível alteração fisiológica que ocorre na planta ou na flor, a qual impede a frutificação após o pegamento dos primeiros frutos na planta.

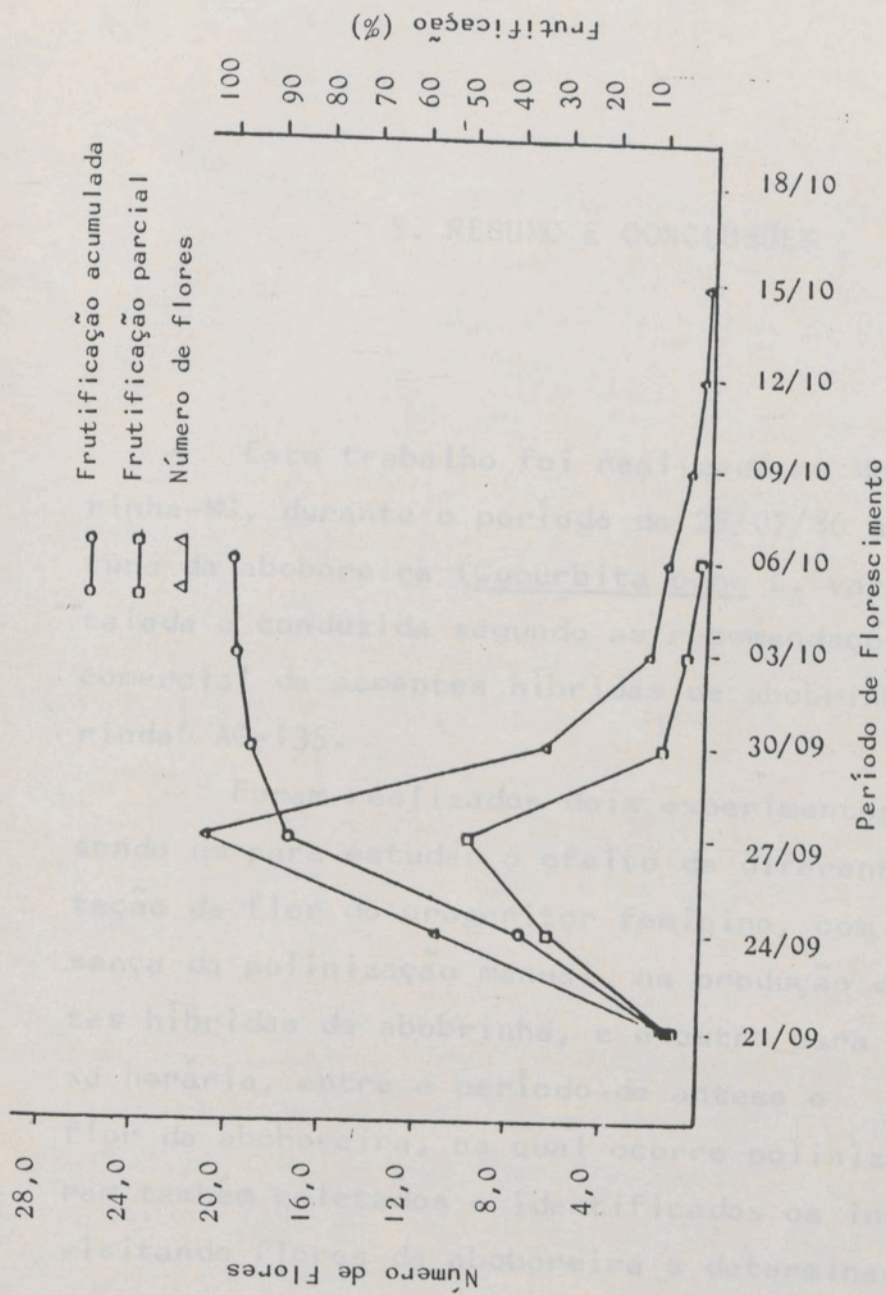


FIGURA 10 - Produção Média de Flores Femininas e Frutificação (Parcial e Acumulada) em 10 Metros de Fileira de Plantas do Progenitor Feminino (36 Plantas) da Abóbora 'Clarinda' (*Cucurbita pepo* var. *melopepo*), Durante o Período de Florescimento. Porteirinha-MG, 1986.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

Este trabalho foi realizado no Município de Porteirinha-MG, durante o período de 28/07/86 a 13/11/86. A cultura da aboboreira (Cucurbita pepo L. var. melopepo) foi instalada e conduzida segundo as recomendações para produção comercial de sementes híbridas de abobrinha-italiana 'Clarinda' AG-135.

Foram realizados dois experimentos de polinização, sendo um para estudar o efeito de diferentes níveis de proteção da flor do progenitor feminino, com a ausência e presença da polinização manual, na produção de frutos e sementes híbridas de abobrinha, e o outro para determinar a faixa horária, entre o período de antese e de fechamento da flor da aboboreira, na qual ocorre polinização efetiva. Foram também coletados e identificados os insetos que estavam visitando flores da aboboreira e determinados: a flutuação populacional de Apis mellifera, Trigona spinipes e Diabrotica speciosa, durante o período matinal de visita às flores da aboboreira; a taxa sexual floral (flor σ : flor f); e o padrão de frutificação do progenitor feminino, durante o

período de florescimento, no campo experimental.

Diante dos resultados e das condições em que foi realizado este estudo, concluiu-se que:

- A aboboreira praticamente não produz frutos e sementes quando sua flor é excluída da visita de insetos.
- A polinização manual na flor da aboboreira foi tão eficaz quanto a polinização natural, com relação ao número de frutos produzidos por planta, mas de menor eficácia em relação ao número e o peso de sementes produzidas por planta.
- A polinização da flor da aboboreira foi naturalmente completada por volta de 6:45 h.
- A partir das 9:30 h, as flores da aboboreira foram raramente visitadas por insetos.
- As abelhas Apis mellifera constituíram os insetos predominantes visitando flores da aboboreira na área experimental.
- A taxa sexual média da população de flores masculinas (σ) para flores femininas (φ) da aboboreira, durante o período de florescimento no campo de produção de sementes híbridas, foi de 0,88 flor masculina para cada flor feminina ($0,88\sigma : 1\varphi$).
- Aproximadamente, 95% da frutificação do progenitor feminino ocorreu durante os primeiros 10 dias de florescimento.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

1. AMARAL, C. & MITIDIERI, J. Polinização de abóbora-lira. Anais Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 21:122-8, 1966.
2. ARAUJO, E.F., MANTOVANI, E.C. & SILVA, R.F. Influência de idade e armazenamento dos frutos na qualidade de sementes de abóbora. Rev. Bras. Sem., Brasília, 4(1):77-87, 1982.
3. ÁVILA, A.C. Víruses de cucurbitáceas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 8(85):52-4, 1982.
4. BARBOSA, S. & FRANÇA, F.H. Pragas das cucurbitáceas e seu controle. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 8(85):54-7, 1982.
5. BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. vol.1. 1976. 188 p.
6. BREWE, J.W. Pollination requirements for watermelon seed production. Journal of Agricultural Research, 17(3):107-12, 1974.

BIBLIOGRAFIA

1. AMARAL, E. & MITIDIERI, J. Polinização da abóboreira. Anais Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 23:122-8, 1966.
2. ARAUJO, E.F.; MANTOVANI, E.C.; SILVA, R.F. Influência da idade e armazenamento dos frutos na qualidade de sementes de abóbora. Rev. Bras. Sem., Brasília, 4(1):77-87, 1982.
3. ÁVILA, A.C. Viroses de cucurbitáceas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 8(85):52-4, 1982.
4. BARBOSA, S. & FRANÇA, F.H. Pragas das cucurbitáceas e seu controle. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 8(85):54-7, 1982.
5. BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. [s.l.] 1976. 188 p.
6. BREWE, J.W. Pollination requirements for watermelon seed production. Journal of Apicultural Research, 13(3):207-12, 1974.

7. BUSHNELL, J.W. The fertility and fruiting habit in Cucurbita. Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 17:47-51, 1920.
8. CASALI, V.W.D.; SATURNINO, H.M.; PEDROSA, J.F. Botânica e origem das cucurbitáceas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 8(85):22-3, 1982.
9. CRUZ, A.M. Influência de alguns fatores ambientais no estágio de crescimento e desenvolvimento do melão (Cucumis melo L.). Recife, EMATER-PE, 1977. 12 p. (Boletim Técnico, 4).
10. DURHAM, G.B. Pollen carriers on summer squash. Journal Economic Entomology, 21:436, 1928.
11. ESAU, K. Anatomia das plantas com sementes. São Paulo, Edgard Blücher, Editora da Universidade de São Paulo, 1974. 293 p.
12. FREE, J.B. Beekeeping and pollination in developing. Span, 19(2):73-5, 1976.
13. FREE, J.B. Insect pollination of crops. London, Academic Press, 1970. 544 p.
14. FRONK, W.D. & SLATER, J.A. Insect fauna of the cucurbit flowers. Journal of Kansas Entomological Society, 29(4):141-5, 1956.
15. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo agropecuário; IX recenseamento geral do Brasil - 1980. Rio de Janeiro, 1984. V.2, T.3, n.l. p. 418.
16. GALLO, D. et alii. Manual de Entomologia Agrícola. São Paulo, Agronômica Ceres, 1978. 531 p.
17. GREWAL, G.S. & SIDHU, A.S. Insect pollination of some cucurbits in the Punjab. Indian Journal Agricultural Science, 48(2):79-83, 1978.

18. GREWAL, G.S. & SIDHU, A.S. Note on the role of bees in the pollination of Cucurbita pepo. Indian Journal Agricultural Science, 49(5):386-8, 1979.
19. HURD, P.D. Jr. The pollination of pumpkins, gourds, and squash (Genus Cucurbita). Bee World, 47:97-8, 1966.
20. HURD, P.D. & LINSLEY, E.G. The squash and gourd bees - genera Peponapis Robertson and Xenoglossa Smith - inhabiting America north of Mexico. Hilgardia, 35(15):375-477, 1964.
21. HURD, P.D. Jr.; LINSLEY, E.G.; MICHELbacher, A.E. Ecology of the squash and gourd bee, Peponapis pucinos, on cultivated cucurbits in California. Contr. Zool., 168:1-17, 1974.
22. KAKKAR, K.L. & SHARMA, P.L. A comparison of two methods for estimating insect pollinator population on crop bloom. Indian Journal of Entomology, 40(4):447-9, 1978.
23. KAUFFELD, N.M. & WILLIAMS, P.H. Honey bees as pollinators of pickling cucumbers in Wisconsin. American Bee Journal, 12(7):252-4, 1972.
24. KUBISOVA, S. Pollination of some cultivated Cucurbitaceae. Extract. Apicultural Abstract, 27(4):245, 1976.
25. LINSLEY, E.G. Observations on some matinal bees at flowers of Cucurbita, Ipomoea and Datura in desert areas of New Mexico and Southeastern Arizona. New York Entomological Society, 68(3):13-20, 1960.
26. MAN, L.K. Honey bee activity in relation to pollination and fruit set in the cantaloupe (Cucumis melo). American Journal of Botany, 40:545-53, 1953.

27. MCGREGOR, S.E. Insect pollination of cultivated crop plants. Washington, USDA, 1976. 411 p.
28. MICHELbacher, A.E.; HURD, P.D. Jr.; LINSLEY, E.G. The feasibility of introducing squash bees (Peponapis and Xenoglossa) into the old world. Bee World, 49(4):159-67, 1968.
29. MICHELbacher, A.E.; SMITH, R.F.; HURD, P.D. Jr. Bees are essential - pollination of squash gourds and pumpkins. California Agriculture, 18(5):2-4, 1964.
30. PEDROSA, J.F.; ALVARENGA, M.A.R.; PEDREIRA, F.A.; CASALI, V.W.D. Abóboras, morangas e abobrinhas: cultivares e métodos culturais. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 8(85):24-6, 1982.
31. ROBINSON, F.A. The use of honey bees in production of cucurbits in Florida. American Bee Journal, 92:326-8, 1952.
32. SAKAMORI, M.; VABE, K.; OSUKA, M. Growing muskmelons honey bees (as pollinators). Extract. Apicultural Abstracts, 32(1):65, 1981.
33. SATURNINO, H.M.; PAIVA, B.M.; GONTIJO, V.P.M.; FERNANDES, D.P.L. Cucurbitáceas: aspectos estatísticos. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 8(85):3-20, 1982.
34. SEATON, H.L. & KREMER, J.C. The influence of climatological on anthesis and anther dehiscence in the cultivated cucurbits. Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 36:627-31, 1939.
35. SILVA, W.J. Cucurbitáceas: influência de alguns fatores climáticos. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 8(85):20-1, 1982.

36. TEPEDINO, V. The pollination efficiency of the squash bee (Peponapis pruinosa) and the honey bee (Apis mellifera) on summer squash (Cucurbita pepo). Journal of the Kansas Entomological Society, 54(2):359-77, 1981.
37. WHITAKER, T.W. & DAVIS, G.N. Cucurbits, botany, cultivation and utilization. London, Leonard Hill, 1962. 250 p.
38. WOLFENBAGER, D.D. Honey bees increase squash yields. American Bee Journal, 105(2):52, 1965.