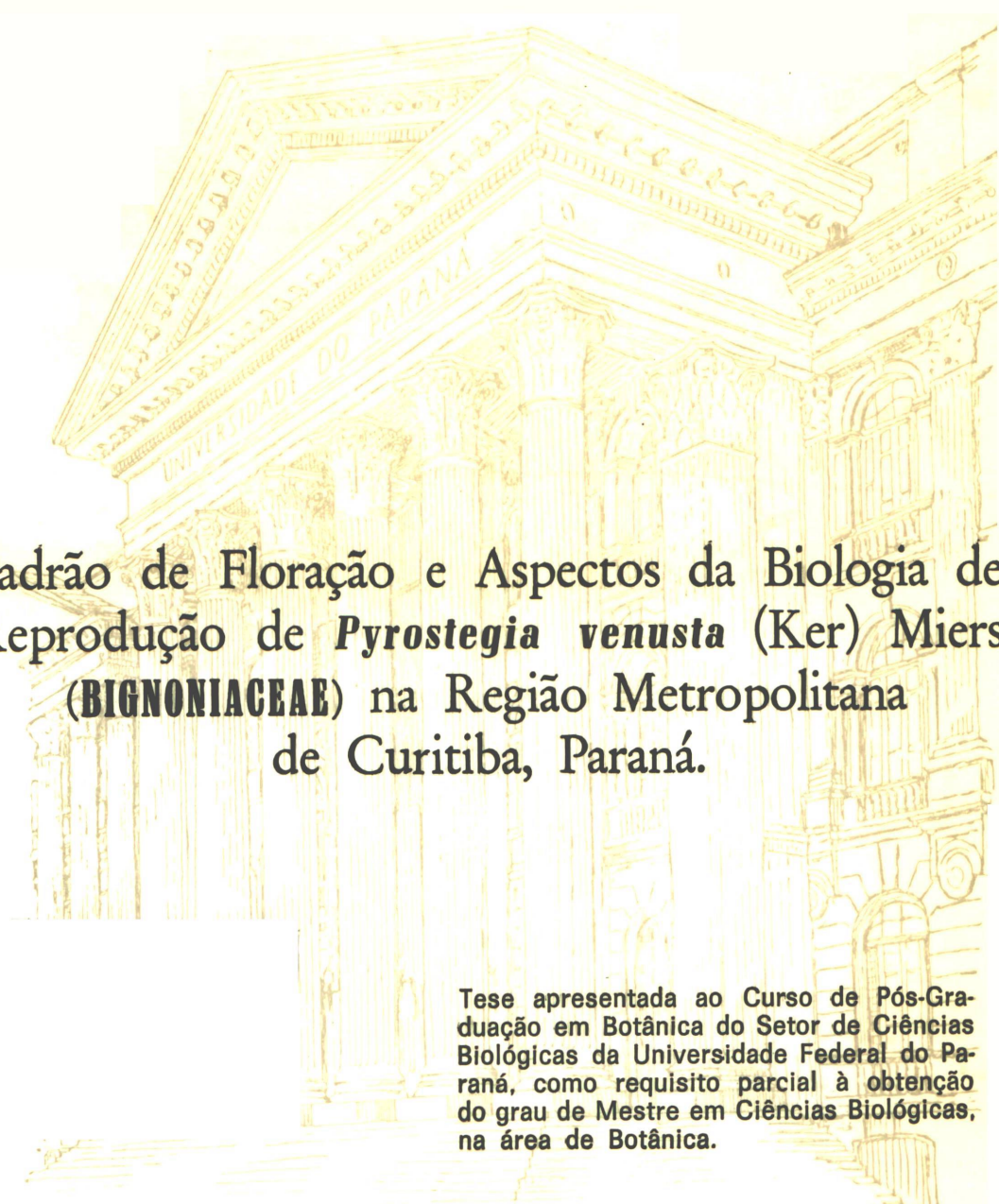


ELVIRA SOUZA DE SAMPAIO



Padrão de Floração e Aspectos da Biologia de
Reprodução de *Pyrostegia venusta* (Ker) Miers
(**BIGNONIACEAE**) na Região Metropolitana
de Curitiba, Paraná.

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Botânica do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas, na área de Botânica.

CURITIBA
1991

ELVIRA SOUZA DE SAMPAIO

Padrão de Floração e Aspectos da Biologia de
Reprodução de *Pyrostegia venusta* (Ker) Miers
(**BIGNONIACEAE**) na Região Metropolitana
de Curitiba, Paraná.

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Botânica do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas, na área de Botânica.

CURITIBA
1991

PADRÃO DE FLORAÇÃO E ASPECTOS DA BIOLOGIA DE REPRODUÇÃO

DE PYROSTEGIA VERNICATA (KER) MIERS (BIGNONIACEAE)


NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA, PARANÁ.

por

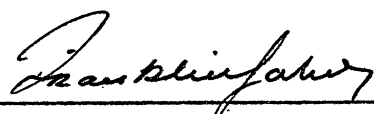
ELVIRA SOUZÁ DE SAMPAIO

Tese aprovada como requisito parcial para a
obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-
Graduação em Botânica, pela Comissão formada
pelos Professores:

ORIENTADOR:



Prof.Dr.Armando Antunes de Almeida



Prof.Dr.Franklin Galvão



Prof.Yedo Alquini

Curitiba, 08 de março de 1991

À memória de minha mãe.

Ao meu pai, pelos
exemplos de determinação.

Aos meus filhos:
Guilherme, Luciano e
Eduardo, pela paciência,
compreensão e estímulo.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	01
REVISÃO DE BIBLIOGRAFIA.....	03
MATERIAL E MÉTODOS.....	08
1. Local de estudo.....	08
2. Dados meteorológicos.....	09
3. Biologia floral.....	09
3.1 Morfologia floral.....	09
3.2 Atrativos florais.....	10
3.3 Recompensas florais.....	11
4. Padrão de floração.....	11
4.1 Botões.....	11
4.2 Período de floração.....	13
4.3 Frutos.....	14
4.4 Sementes.....	15
5. Polinizadores e visitantes.....	15
6. Sistema reprodutivo.....	16
6.1 Testes.....	16
6.2 Germinação de sementes.....	18
7. Análise estatística.....	19
8. Redação e planilhas.....	19
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
1. Condições meteorológicas.....	20

2. Biologia floral.....	22
2.1 Morfologia floral.....	22
2.2 Atrativos florais.....	29
2.3 Recompensa floral.....	29
3. Padrão de floração.....	30
3.1 Botões.....	30
3.2 Período de floração.....	34
3.3 Frutos.....	45
3.4 Sementes.....	49
4. Polinizadores e visitantes.....	50
5. Sistema reprodutivo.....	55
5.1 Testes.....	55
5.2 Germinação de sementes.....	58
CONCLUSÕES.....	61
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	62
RESUMO.....	67
SUMMARY.....	68
AGRADECIMENTOS.....	69
APÊNDICES.....	71

INTRODUÇÃO

Segundo LAWRENCE (1951), a família BIGNONIACEAE é essencialmente tropical, com numerosos gêneros - cerca de 110 - e com 750 espécies particularmente abundantes no norte da América do Sul.

O gênero *Pyrostegia* Presl. apresenta três ou quatro espécies, na América do Sul Tropical; a espécie *Pyrostegia ignea* (Vell.) Presl. (*Bignonia ignea* Vell.) é a espécie tipo, que entra na sinonímia de *Pyrostegia venusta*.

Pyrostegia venusta (Ker) Miers, o cipó-de-São-João (SANDWICH & HUNT, 1974), é uma liana trepadeira com expressiva dispersão em quase todo o Sul do Brasil. É uma espécie de ambiente higrófito até mesófito, encontrada nas orlas das matas, campos, litoral e beira de estradas.

A utilização de *P.venusta* restringe-se ao caule, usado na confecção de cestos e na farmacopéia caseira, como tônica e antidiarréica (LORENZI, 1982). Este autor menciona registros de casos de envenenamento de bovinos, após a ingestão de *P.venusta*, levantando-se suspeitas de que seja venenosa.

Considerada invasora de pastagens, é uma planta muito ornamental, que se multiplica rapidamente, prestando-se para revestir muros e caramachões.

Segundo BLANCO (1972), o conhecimento da flora invasora de uma região é de grande importância, levando-se em conta que é uma consequência das condições ambientais, criadas artificialmente pelo homem, aliadas às estratégias reprodutivas que lhes permitem adaptar-se aos mais diversos tratos culturais.

Um estudo ecológico desta planta, com observações sobre reprodução em geral, formas de disseminação de sementes e habitat, permitiria um controle maior sobre a sua dispersão.

Aspectos marcantes da fenologia de *P. venusta* são observados durante sua floração abundante e rápida, designada por GENTRY (1974 b) de "cornucópia", seguida de queda acentuada de botões e flores. Alterando, freqüentemente, a sua época de reprodução, esta planta parece apresentar um comportamento reprodutivo intimamente relacionado com fatores ambientais, principalmente, a insolação e a temperatura: Estudo recente sobre *P. venusta* e sua biologia de reprodução não investiga este comportamento e menciona resultados que, para a região de Curitiba, se mostraram improváveis. É certo que esta planta desenvolveu especializações na fenologia floral, que estão relacionadas com diferentes ambientes e padrões de comportamento de seus polinizadores.

Por isso, nesta pesquisa, estudou-se a duração do período floral, a produção de frutos e de sementes, e quais os polinizadores e visitantes da planta, procurando estabelecer uma relação entre esses parâmetros e os fatores climáticos.

REVISÃO DE BIBLIOGRAFIA

O padrão fenológico básico de algumas BIGNONIACEAE parece ser definido pela floração sazonal e pelo florescimento abundante e contínuo durante um certo número de semanas. Apesar de conter vários elementos heterogêneos, este tipo fenológico é, provavelmente, natural, devido aos padrões ancestrais da família (GENTRY, 1974).

Aspectos concernentes à planta, ao padrão de floração, ao sistema reprodutivo e aos polinizadores e visitantes foram mencionados por diversos autores. Assim, e de acordo com o "Committee on Plant and Animal Pests" (1968) segundo RODELLA (1983), o principal objetivo de todos os métodos de controle das plantas invasoras é impedir a produção de sementes, devendo-se, portanto, efetuar o seu controle durante a fase vegetativa das plantas.

Estudos da biologia floral, sistema de cruzamento e germinação das sementes visam fornecer informações básicas que possam ser utilizadas nas várias áreas de estudo. NEWCOMBE (1923) estudou o comportamento do estigma sensitivo em alguns gêneros de BIGNONIACEAE e citou os fechamentos, primário e secundário, do estigma; o primeiro seria para impedir a autopolinização e o segundo para promover o crescimento dos tubos polínicos. Este mesmo autor citou uma lista de espécies

com estigmas sensitivos mas não mencionou a espécie *Pyrosteugia venusta*.

RUSKI, citado por SANTOS (1952), é categórico ao afirmar que no início do inverno se nota a escassez dos beija-flores nos jardins; mas, nas matas e nas capoeiras, onde as suas plantas hospedeiras estejam floridas, contam-se centenas desses pássaros, voando e sugando o néctar destas flores.

FAEGRI & PIJL (1966) descrevem os pré-requisitos que a flor deve apresentar para ser polinizada por pássaros: antese diurna, cores vivas, flores tubulosas e longas, pétalas duras, ausência de odor, néctar abundante e fluido e guia de néctar ausente ou claro. A ausência do guia de néctar estaria ligado a uma forte redução e deflexão da corola.

Para JANZEN (1966), as razões para o florescimento estão ligadas às condições climáticas necessárias para que os processos de floração e de frutificação sejam estimulados, em tempo favorável para a reprodução. Assim, é provável que diferentes plantas da comunidade possam reagir a vários estímulos ambientais, iniciando a atividade reprodutiva em épocas do ano mais vantajosas. Esclarece, ainda, que a explosão da floração e da frutificação traz vantagens para o polinizador e para a planta. A grande concentração de recursos alimentares parece atrair e concentrar, proporcionalmente, mais polinizadores, favorecendo o processo.

LINHART (1973) menciona que plantas polinizadas por vários animais oferecem situação interessante pela interação entre os vários polinizadores. O mesmo autor comenta que para os beija-flores a disponibilidade de néctar, quando abundante,

afeta o início da procriação e determina o comportamento territorial em volta da fonte de alimento.

GENTRY(1974 a) caracteriza o gênero *Pyrostegia* como sendo flor com síndrome de polinização por beija-flores e fenologia do tipo 3 (plantas que têm um grande número de flores que entram em antese, durante poucos dias ou várias semanas, com diferentes padrões de produção de flores). Nestas plantas, o espaço de tempo em que se mantêm floridas é mais importante que o período de vida das flores. Em termos de atração para o polinizador, o tamanho e o número de flores produzidas são muito importantes para a planta com relação à energia dispendida (HEINRICH & RAVEN, 1972).

As flores do gênero *Pyrostegia* apresentam características morfológicas e funcionais que concordam com a síndrome da ornitofilia. Na classificação de GENTRY (1974 b), para tipos de morfologia floral associados ao polinizador, na família BIGNONIACEAE, o gênero *Pyrostegia* foi classificado como "Martinella type", cujo padrão morfológico floral é corola alaranjada brilhante, tubo corolino longo e de textura um pouco espessa, glabro externamente, com pouco odor, disco conspícuo, com produção de muito néctar e cálice usualmente largo, envolvendo frouxamente o tubo da corola. Segundo este autor, estas plantas são caracterizadas fenologicamente por uma floração sazonal, em que as flores duram, apenas, um único dia. Isto ocorreria na estação seca e o florescimento parece formar uma massa de flores, que vão sendo substituídas, rapidamente à medida que caem. O florescimento, controlado pelas estações do ano, possibilita o isolamento do mecanismo, que torna possível grande diversidade dentro da comunidade.

Para FAEGRI & PIJL (1979) e JANZEN (1980), as prioridades no estudo da biologia de polinização, atualmente, seriam a realização de observações, nas regiões tropicais a nível de comunidade, enfocando a avaliação da eficácia do polinizador, através da observação do fluxo de pólen, da energética da polinização e sua aplicação nos estudos experimentais de genética e filogenética.

WHATLEY & WHATLEY (1980) mencionam que, além do controle da fotofase permitir à planta a adaptação do seu ciclo de crescimento com a estação em que as condições sejam mais favoráveis, assegura, ainda, a disponibilidade de um suprimento simultâneo e sexualmente equilibrado de pólen e óvulos férteis para a polinização cruzada.

Segundo BAWA & WEBB (1984), o estudo das causas e conseqüências da mortalidade na formação e na maturação do fruto é, também, importante para se entender a estratégia sexual das plantas, particularmente a maneira pela qual ocorre nelas a competição e a seleção (LLOYD et alii, 1980). Para esses autores, a posição do fruto na inflorescência e da semente no ovário também têm efeito marcante no aborto.

Considerando que os pássaros têm uma excelente visão e parecem preferir a cor vermelha, MEEUSE & MORRIS (1984) afirmam que, por outro lado, têm muito pouco desenvolvido o sentido do olfato. Esta deficiência das aves é compensada pelas características atrativas das flores, que oferecem cores vivas e não apresentam odor. Comentam, ainda, que os beija-flores, por não terem como conseguir alimento quando escurece, diminuem seu metabolismo durante toda a noite. A temperatura corpórea cai e suas funções vitais são reduzidas a um quinto do que

ocorre durante o dia. Nas primeiras horas da manhã, sob a influência do relógio biológico, o metabolismo e a temperatura aumentam e a sua atividade recomeça com o amanhecer.

WEBER & VOGEL (1986) mencionam que o tamanho e a estrutura da flor eliminam a possibilidade da polinização ser realizada por insetos, por serem eles muito grandes e, portanto, não poderem, simultaneamente, retirar o néctar e tocar as anteras e o estigma quando visitam a flor. Portanto, os prováveis polinizadores seriam vertebrados, isto é, pássaros, morcegos ou pequenos mamíferos (marsupiais); no entanto, para ocorrer este tipo de polinização, as anteras deveriam ser longas, eretas, ou levemente recurvadas, e a posição do estilete seria similar à dos filetes.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Local de estudo

Os estudos do padrão de floração e do sistema reprodutivo foram realizados em populações cultivadas de *Pyrostegia venusta*, encontradas na horta do Colégio Nossa Senhora de Assunção, no bairro do Guabirota, em Curitiba-Pr, nos anos de 1988 a 1990, utilizando-se 88 plantas dispostas ao longo de um muro de 132 m de comprimento (Figura 1).

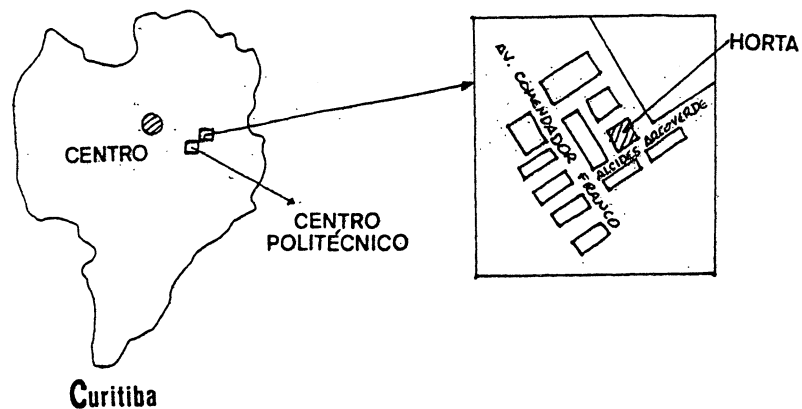


Figura 1. Localização da horta do Colégio N. S. de Assunção em Curitiba, Paraná.

Observações esporádicas foram feitas em espécimes de diversas áreas da Região Metropolitana de Curitiba, no período de maio de 1988 a novembro de 1990.

Para estudar a possibilidade da reprodução vegetativa foram plantadas dez estacas de *P. venusta*, em outubro de 1988, na área do Museu de História Natural, da Prefeitura Municipal de Curitiba, no Capão Raso.

2. Dados meteorológicos

Os dados climatológicos foram fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INEMET), a partir da Estação Meteorológica do Centro Politécnico, localizada a 1600 m do local dos experimentos. A coleta de dados durante 1989 e 1990, referentes à temperatura do ar, à umidade relativa, ao índice pluviométrico e à insolação, foi feita diariamente.

3. Biologia floral

3.1 Morfologia floral

Foi feita análise morfológica detalhada da inflorescência e dos verticilos florais: cálice, corola, gineceu e androceu.

Para a determinação do momento de antese, foram observados, durante três dias consecutivos, 10 botões em pré-antese.

As anteras foram observadas com o intuito de se determinar o momento e o tipo de deiscência, bem como a maneira como se apresentava o pólen.

O estudo do pólen foi orientado para detectar a presença de amido, lipídios e mucilagens (JOHANSEN, 1940).

A germinação "in vitro" foi feita segundo a técnica de OLIVEIRA (1986) modificada, em soluções de sacarose a 8%, 9%, 10%, 11% e 12%, usando-se amostras de 30 grãos de pólen retirados de anteras de botão jovem, de botão desprendido e pendurado, de flor em antese e de flor em pós-antese.

A análise da área estigmática foi feita em diversos momentos e em 10 flores, usando-se água oxigenada a 20 volumes (SAZIMA, com. pess. RODRIGUES, 1989), para determinar a ocasião em que ocorre a receptividade. O estigma é considerado receptivo quando ocorre uma efervescência em seu contato com a água oxigenada. Foi também analisado o comportamento sensitivo do estigma, cronometrando-se o tempo médio para se processar o seu fechamento.

3.2 Atrativos florais

A presença ou não de atrativos foi estudada, utilizando-se o teste para osmóforos, que consiste em mergulhar a flor durante 30 minutos, aproximadamente, em solução aquosa de vermelho neutro (1:1000), observando-se e registrando-se a presença de osmóforos pelo aparecimento de pontos vermelhos na corola (VOGEL, 1954 mencionado por YANAGIZAWA, 1983). O teste para detectar a presença de odor foi realizado, colocando-se, separados, os verticilos florais de diversas flores, em recipientes hermeticamente fechados, por cerca de uma hora (ORMOND, com. pess.). O teste para detectar a presença de guia

de néctar foi feito com as flores fechadas em câmara saturada de vapor de amônia (DRMOND, com. pess.).

3.3 Recompensas florais

Após a identificação do tipo de recompensa floral oferecida, foi determinada a sua localização, tipo e período de liberação de secreções, observando-se 10 flores durante 3 dias consecutivos.

4. Padrão de floração

4.1 Botões

Ao longo do muro da horta do Colégio Nossa Senhora de Assunção foram marcados, com fio de nylon, seis quadrados de 1 m de lado, dispostos de maneira que o quadrado 1 ficasse exposto ao sol o dia todo; os quadrados 2 e 4 recebessem sol, apenas, à tarde; o quadrado 3 se mantivesse sempre à sombra; e os quadrados 5 e 6 só ficassem expostos ao sol durante a manhã (Figura 2).

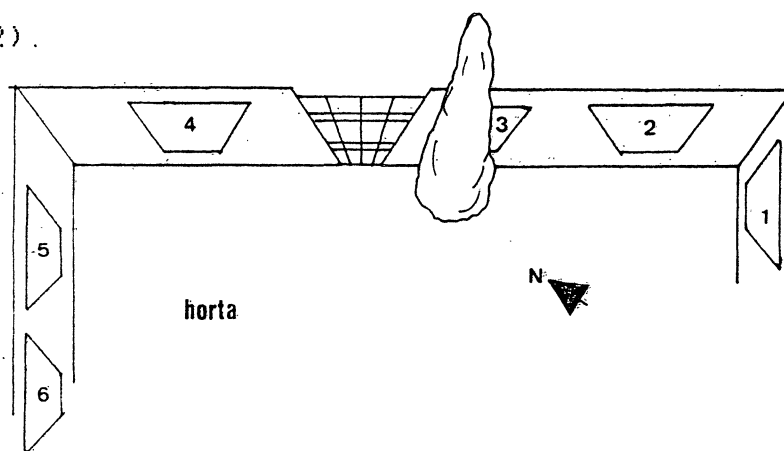


Figura 2. Localização dos quadrados no muro da Horta do Colégio N. S. Assunção em Curitiba, Paraná.

Em cada quadrado foram etiquetadas, aleatoriamente, 10 inflorescências, distribuídas em três faixas horizontais: alta, média e baixa (Figura 3)



Figura 3. Quadrado 2 delimitado com fio de nylon e mostrando as inflorescências marcadas de *Pyrostegia venusta*.

Semanalmente, foi feita contagem do número de botões existentes em cada uma das inflorescências marcadas. Esperava-se, com isso, determinar o número de botões por inflorescência, a taxa de aborto dos botões e a influência da temperatura, luminosidade e posição da inflorescência no sucesso da floração. Foram coletados e medidos o comprimento dos botões abortados (82) e a média de seu tamanho foi calculada, tomando-se como base as medidas obtidas com uma régua milimetrada (Figura 4).



Figura 4. Comprimento do botão de *Pyrostegia venusta*.

4.2 Período de floração

Em cada quadrado, as flores em antese foram contadas diariamente, às 16h, com o objetivo de definir o início, clímax e final da floração, para cada um dos tratamentos. O resultado destas contagens foi confrontado, diariamente, com os dados meteorológicos. Uma segunda contagem de flores em antese foi feita apenas nas inflorescências marcadas, anotando-se o número de flores caídas (pós-antese), para se ter o número de flores produzidas em cada inflorescência, bem como a taxa de botões abortados. Para se determinar a influência da insolação no tamanho das flores, foram coletadas 50 flores, em duas áreas do experimento; uma na região exposta ao sol o dia todo e, a segunda, na região com sombra em um dos períodos (manhã ou tarde), e o seu comprimento foi registrado com régua milimetrada (Figura 5).

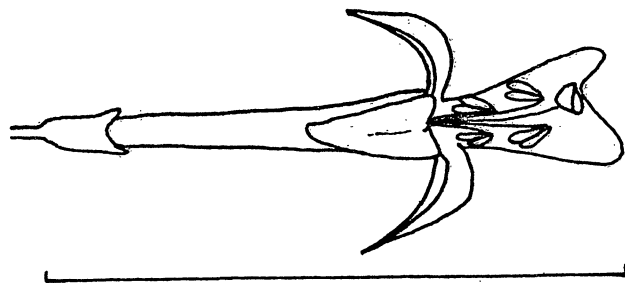


Figura 5. Comprimento da flor de *Pyrostegia venusta*.

Diariamente, o número médio de flores a entrar em antese foi estimado a partir da contagem das flores abertas, por quadrado, e da sua duração na planta.

4.3 Frutos

O número de frutos de cada quadrado foi contado, diariamente, até amadurecerem e começar a deiscência. Foi feita, semanalmente, uma segunda contagem, levando-se em conta apenas o número de frutos produzidos pelas inflorescências marcadas. O tamanho dos frutos produzidos nos diferentes quadrados foi registrado, bem como foi identificada a sua posição na inflorescência. Foram coletados 100 frutos, aleatoriamente, e o seu comprimento foi determinado, utilizando-se uma régua milimetrada (Figura 6).

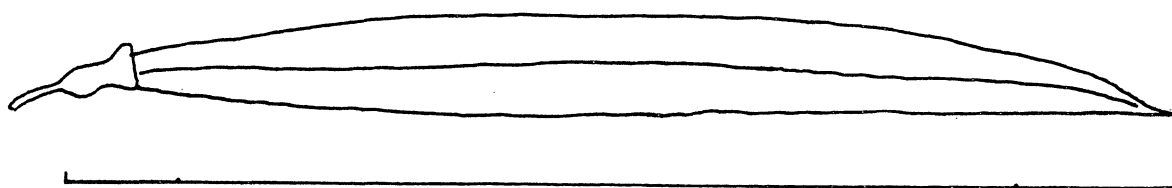


Figura 6. Comprimento do fruto de *Pyrostegia venusta*.

Estas observações foram feitas para determinar a taxa de aborto, a eficácia reprodutiva das flores e a influência da insolação na produção e no tamanho dos frutos, bem como a posição mais freqüente dos frutos retidos pela planta.

4.4 Sementes

Em cada quadrado, foram contadas as sementes de todos os frutos produzidos e calculada a sua média, levando-se em conta a insolação recebida no quadrado; este cálculo permitiu avaliar a influência da insolação na produção de sementes. Simultaneamente, foram contadas as sementes contidas em 100 frutos coletados, aleatoriamente, para a estimativa do número médio de sementes, independentemente da insolação recebida pela planta.

5. Polinizadores e visitantes florais

Através de observações diárias, em horários pré-estabelecidos (das 8 às 9 h, das 12 às 13 h e das 16 às 17 h), foram fotografados, coletados com rede entomológica e identificados por especialistas, os polinizadores e visitantes. Foi determinado, também, o número de flores visitadas, o comportamento dos polinizadores em relação às flores e, com o uso de cronômetro, determinou-se o tempo de visitação dispendido em cada flor. O local de depósito do pólen no corpo dos animais polinizadores e visitantes foi identificado e fotografado.

Todas as observações foram feitas em diferentes condições ambientais: sol, sombra, com ou sem chuva.

6. Sistema reprodutivo

6.1 Testes

A determinação da natureza do sistema reprodutivo foi feita, aproveitando-se a floração de 1989 e 1990, usando-se testes diferentes com técnicas padronizadas (ORMOND, com. pess.). Em cada floração foram usados, para testar a geitonogamia, 60 botões florais em pré-antese, selecionados ao acaso e, imediatamente, protegidos por sacos plásticos transparentes (8,5 x 17 cm), perfurados com agulha fina, para evitar contato com o pólen proveniente de flor de outra planta (Figura 7).



Figura 7. Botões de *Pyrostegia venusta* ensacados e etiquetados para os testes de sistema reprodutivo.

Vinte e quatro horas depois, estes botões foram emasculados e reensacados. Quando da receptividade do estigma, foi feita a polinização artificial, com um estilete de aço inoxidável, esterilizado com fogo antes de cada processo, e usando-se pólen da mesma inflorescência. Em seguida, as flores foram reensacadas para aguardar a formação ou não de frutos.

Para o teste de xenogamia foram escolhidos, aleatoriamente, ensacados e etiquetados, 60 botões em pré-antese. Vinte e quatro horas depois os botões foram emasculados e reensacados. Quando da receptividade do estigma, foi feita a polinização artificial, usando-se pólen de flores de outra planta da mesma área, com estilete esterilizado com fogo, antes de cada processo; logo em seguida, as flores polinizadas foram reensacadas para aguardar a formação ou não de frutos.

Para testar a possibilidade de auto-incompatibilidade, 60 botões florais foram ensacados, etiquetados e, por ocasião da antese, o seu pólen foi coletado e depositado sobre o estigma da própria flor. Após serem reensacados, observou-se a formação ou não de frutos.

Para o teste de autogamia direta, foram ensacados 60 botões em pré-antese, etiquetados e observados quanto à formação ou não de frutos. Para a confirmação dos resultados obtidos, 30 botões caídos, mas pendurados pelo estilete, foram etiquetados e observados no que se refere à formação ou não de frutos.

No teste de agamospermia, 50 botões em pré-antese foram emasculados, ensacados e etiquetados para se verificar a formação ou não de frutos.

Como controle, foram etiquetados, mas não ensacados, 60 botões, com o objetivo de determinar o percentual de produção de frutos sob condições naturais.

As etiquetas usadas para identificar os botões, em todos os testes, foram numeradas e marcadas com o tipo de teste, data em que o botão foi ensacado, emasculado e polinizado. O controle destes processos foi feito com planilhas onde todos os passos executados foram anotados.

6.2 Germinação de sementes

Os testes de germinação de sementes foram feitos com as 110 sementes obtidas nos experimentos de 1989, e usando-se um germinador caseiro (Figura 8), simulando-se as condições de escuro (com papel alumínio) e de claridade para estudar o efeito destas condições na germinação.



Figura 8. Germinadores usados para testar a influência da luz na germinação das sementes de *Pyrostegia venusta*.

Simultaneamente, foram semeadas em covas, no ambiente, 3198 sementes e, após a germinação e início do desenvolvimento, foi calculada a taxa de germinação. Os estágios iniciais de desenvolvimento da planta, até a formação das primeiras folhas, foram observados.

7. Análise estatística

Foi utilizado o teste t para avaliar a significância de algumas médias.

8. Redação e planilhas

Para a redação da tese foi usado o editor de texto Microsoft Word, do Laboratório de Computação do Centro Politécnico - UFPR e a confecção de tabelas através do programa LOTUS 1-2-3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Condições meteorológicas

Pelas observações feitas durante os períodos de floração de 1989 e de 1990, notou-se que as condições climáticas dos 10 dias que antecederam a floração de *Pyrostegia venusta* foram muito parecidas: igual temperatura média, pequena precipitação pluvial, umidade relativa média não muito diferente e fotofase crítica próxima de 8 horas/dia. Sendo uma planta de dia curto, valores abaixo deste limite induziriam o início da floração (Tabela 1).

Tabela 1. Condições meteorológicas médias nos dias que antecederam o período de floração de *Pyrostegia venusta*.

ano	período	temperatura média °C	umidade rel. média %	insolação média h	precipitação média mm
1989	12/7-22/7	13,39	71,9	7,61	0,07
1990	1/8-11/8	13,39	78,1	5,91	0,03

Deve ressaltar-se a quase ausência de chuvas nesse período, coincidindo com o mencionado por CRDAT (1969), ao relatar o fato de que poucas espécies florescem durante a

estação chuvosa, na qual, normalmente, se processa o período de desenvolvimento vegetativo.

Os dados levantados durante o período da floração, nos dois anos da pesquisa, também revelaram resultados muito próximos (Tabela 2).

Tabela 2. Condições meteorológicas durante o período de floração de *Pyrostegia venusta*.

ano	período	temperatura média (°C)	umidade média (%)	rel. insolação média (h)	precipitação média (mm)
1989	22/7- 15/9	14,97	78	4,86	4,93
1990	11/8-19/10	15,75	80	3,99	4,64

Tendo em vista os fatores ecológicos analisados, as diferenças observadas não podem ser consideradas significativas, permitindo concluir-se que o ano de 1989 e o de 1990 apresentaram semelhança climatológica, durante o período de floração de *P. venusta*, apesar de esta ocorrer em meses diferentes: em 1989 a floração iniciou-se em 22/7 e terminou em 15/9, num total de 56 dias e, em 1990, o início verificou-se em 11/8, tendo terminado em 19/10, abrangendo 69 dias.

2. Biologia floral

2.1 Morfologia floral

A inflorescência de *Fyrostegia venusta* é do tipo racemosa, axilar, composta, em média, por 25,62 \pm 2,23 botões, e com flores que apresentam prefloração valvar (Apêndice 1).

O cálice é verde, glabro, gamossépalo, campanulado, com bordo denteado e tendo, em média, 6 mm de comprimento e 4 mm de diâmetro, parecendo envolver, frouxamente, a corola. Segundo GENTRY (1974), esta disposição alargada do cálice serviria para desencorajar perfurações na base da corola, como procedimento rotineiro do polinizador.

A corola é gamossépala, alaranjada, medindo de 3 a 6 cm de comprimento, sendo pentalobada, com a porção superior levemente curvada e dilatada; externamente é glabra, mas no terço basal interno apresenta pilosidade (Figura 9).

Inicialmente, o botão floral é verde e vai se tornando alaranjado vivo, à medida que se aproxima a antese (Figura 10). Nem todas as flores se abrem simultaneamente; geralmente, 3 a 5 flores por inflorescência entram em antese e permanecem assim durante 36 horas, quando então a corola se desprende, ficando ainda um dia pendurada pelo estilete (Figura 11).



Figura 9. Aspecto externo da flor de *Pyrostegia venusta*, evidenciando as anteras deiscentes, a altura e a posição do estigma.



Figura 10. Botão de *Pyrostegia venusta* em pré-antese.



Figura 11. Flor de *Pyrostegia venusta* em pós-antese.

Ao se desprender, a corola apresenta os bordos recurvados, murchos e com coloração laranja escuro. Alguns botões não chegam a sofrer antese e se desprendem, ficando pendurados pelo estilete até 5 dias (Figura 12). A antese começa a ocorrer às 7h 30m e continua por todo o dia, até às 16h 30m.

O androceu é formado por 4 estames férteis e um reduzido estaminódio, freqüentemente ausente. Os filetes maiores medem, em média, $4,07 \pm 0,07$ cm e os menores, $1,58 \pm 0,03$ cm (Apêndice 2), apresentando a base pilosa e concrecida com a corola. As anteras têm duas tecas e apresentam deiscência longitudinal. Em 110 botões florais observados, 59 (53,63%) apresentavam deiscência das anteras, evidenciando-se nítida protandria (Apêndice 3). Os grãos de pólen apresentavam-se soltos e secos, tendo, na sua superfície, material de natureza lipídica, que



Figura 12. Botão de *Pyrostegia venusta* caído e pendurado pelo estilete.

facilita a adesão no polinizador e no estigma. Por ocasião do teste de germinação "in vitro", observou-se que dos 30 grãos de pólen, obtidos do botão desprendido e pendurado, 19 apresentaram-se intumescidos (63%); dos 30 grãos de pólen, obtidos da flor em antese, 21 apresentaram-se em condições de germinar (70%). Ambos os resultados foram obtidos em concentração de sacarose a 10%. Nos grãos de pólen do botão jovem e da flor em pós-antese não ocorreram modificações aparentes.

O gineceu é constituído por dois carpelos, que formam um ovário súpero, alongado, unilocular, com rudimentos seminiais dispostos em séries longitudinais. O estilete mede, em média, $4,13 \pm 0,10$ cm, o que permite ao estigma bilobado ficar numa posição superior às anteras (Figura 13 e Apêndice 4), dificultando a autopolinização.



Figura 13. Flores de *Pyrostegia venusta* em antese, evidenciando a posição do estigma e das anteras.

Em algumas flores, notou-se o estilete mais curto do que os filetes. O estigma é do tipo úmido, papiloso, com a superfície receptiva, apresentando pequenas e médias papilas, segundo a classificação de HESLOP-HARRISON & SHIVANNA (1977). Uma das principais características do estigma de *P. venusta* é ser sensível e apresentar movimento de fechar, ao ser tocado. Este movimento tende a ser muito rápido se o estigma estiver receptivo, levando em média 1 minuto este processo. Foram observados estigmas que levaram 55 segundos e outros que demoraram até 2 minutos para realizar o fechamento. Se o movimento for estimulado por toque ou esbarrão, pouco tempo depois o estigma abre; por outro lado, se o movimento for estimulado por depósito de pólen, o estigma não volta a se abrir e costuma, um dia após a polinização, ficar amarelo e secar (Figura 14).



Figura 14. Aspecto do gineceu de *Pyrostegia venusta* após a polinização.

Este comportamento coincide com o descrito por NEWCOMBE (1923), segundo o qual o fechamento do estigma e a manutenção deste fechado, após a polinização, seria condição necessária para a germinação do pólen.

A receptividade do estigma começa a partir do início da antese da flor e pode durar até dois dias, com a sua superfície úmida e brilhante.

2.2 Atrativos florais

Os testes para osmóforos, odor e guia de néctar deram negativos. Classificada por GENTRY (1974), como flor do tipo Martinella, a coloração laranja, a redução do número de pêlos e a perda da produção de odor caracterizariam a síndrome da polinização por pássaros. Segundo este autor, a diminuição acentuada do diâmetro interno da corola atuaria como um guia para o bico da ave alcançar o suprimento basal de néctar.

2.3 Recompensa floral

As flores de *P. venusta* são nectaríferas, com um grande nectário em forma de disco, situado na base do ovário. A liberação de néctar é feita em grande quantidade nas primeiras horas da manhã, coincidindo com a antese e se prolongando por todo o dia. O néctar é acumulado na porção basal da corola e, em algumas flores que já tinham perdido a corola, observou-se que a liberação de néctar continuou ainda por um dia.

3. Padrão de floração

3.1 Botões

Levando-se em conta a posição das inflorescências marcadas no ramo, verificou-se que para as plantas expostas ao sol por um período, manhã ou tarde, as inflorescências situadas na região mediana das ramificações concentraram um número maior de botões, ocorrendo pouca diferença nos números encontrados para as inflorescências na posição alta e baixa do ramo (Tabela 3 e Apêndice 1).

Tabela 3. Número e localização dos botões de *Pyrostegia venusta* nas inflorescências marcadas.

trata- mento	condição quadrado	posição da inflorescência		
		alta	média	baixa
1	sol	74	65	125
5,6	manhã	132	176	131
2,4	tarde	163	279	178
3	sombra	99	58	57
total		468	578	491

O quadrado 1 foi o único a apresentar uma produção maior de botões na região baixa, o que pode ser explicado pelo fato de esta região ter as inflorescências e folhas voltadas para cima, aproveitando o máximo da irradiação do sol do meio-dia. Pelo mesmo motivo, o quadrado 3 apresentou um número maior de botões na região mais alta dos ramos, visto que esta porção, dada a sua posição, teria mais chances de aproveitar pequenas

exposições luminosas que concentrariam, ali, maior quantidade de nutrientes.

Em cada quadrado, o número médio de botões produzidos pelas inflorescências marcadas demonstrou que as plantas que receberam sol a partir das 12h 30m (quadrados 2 e 4) produziram um número de botões florais maior e significativamente diferente do número médio de botões produzidos nos quadrados 5 e 6 (sol pela manhã) e no quadrado 3 (sombra); o número de botões produzidos pelas plantas que ficaram iluminadas o dia todo (quadrado 1) não foi significativamente diferente do número de botões produzidos em todos os outros quadrados (Tabela 4 e Apêndice 2).

Tabela 4. Número médio de botões por inflorescência de *Pyroste-*

				los
sol (1)	manhã (5,6)	tarde (2,4)	sombra (3)	
26,40 ±3,07 a,b	21,95 ±1,53 b	31,00 ±1,97 a	21,40 ±2,01 b	
26,40 ±3,07 a,b	21,95 ±1,53 b	31,00 ±1,97 a	21,40 ±2,01 b	

Obs: As médias seguidas de uma mesma letra não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5%.

Constata-se, assim, a importância da insolação, no referente à produção de botões.

Quando se compara o número de botões produzidos por quadrado, verifica-se que 40,40% do total de botões obtidos foram produzidos nos quadrados 2 e 4, enquanto que as plantas

de sombra (quadrado 3) produziram, apenas, 13,92% dos botões (Tabela 5 e Apêndice 1).

Tabela 5. Número total de botões produzidos, por quadrado, em *Pyrostegia venusta*.

trata- mento	condição quadrado	número botões	(%)
1	sol	264	17,18
5,6	manhã	438	28,50
2,4	tarde	621	40,40
3	sombra	214	13,92
total		1537	100

Todos os seis quadrados produziram, no total, 1537 botões, que foram reduzidos para 1192 botões, nos treze primeiros dias de desenvolvimento, antes do início da floração. Os botões abortados apresentavam, em média, 2,49cm \pm 0,11 de comprimento (Apêndice 5) e o percentual maior de queda de botões ocorreu na semana que antecedeu a floração (6/8 - 13/8), com grande perda de botões nos quadrados 1, 3, 5 e 6. A maior retenção de botões verificou-se nos quadrados 2 e 4 (Tabela 6).

Tabela 6. Taxa de aborto de botões nas três semanas anteriores a floração de *Pyrostegia venusta*.

trata- mento	número	total de		botões		aborto		(%)
	30/7	6/8	13/8	30/7-6/8	6/8-13/8			
1	216	207	160	4,17	22,71			
5,6	426	420	343	0,71	18,34			
2,4	581	576	561	0,07	2,64			
3	202	205	128	0	37,57			
total	1422	1408	1192	0,99	15,35			

Durante esses 13 dias não houve precipitação pluvial, a temperatura média foi de 12,65 °C, a umidade relativa média de 72% e a insolação média de 5,83 horas por dia. As condições climáticas, portanto, em nada justificariam uma taxa de aborto de 23,94% (Tabela 7).

Tabela 7. Número de botões abortados nos 13 dias que antecederam a floração de *Pyrostegia venusta*.

tratamento	condição quadrado	numero máximo de botões	numero de botões no início da floração	botões abortados %
1	sol	264	160	38,40
5,6	manhã	438	343	21,69
2,4	tarde	621	561	9,67
3	sombra	244	128	47,54
total		1567	1192	23,94

A explicação mais plausível para esta queda acentuada estaria na incapacidade da planta manter tantos botões. A eliminação do excesso garantiria a sustentação nutricional para os botões restantes. De todos os quadrados, os que mais perderam botões foram: o 1, com 39,40% de aborto e o 3, com um percentual maior, 47,54%. A maior retenção de botões ocorreu nos quadrados 2 e 4, que mantiveram 90,33% de seus botões.

Observou-se, nitidamente, nestes resultados que o excesso de iluminação, a carência de luz e exposição ao sol apenas pela manhã são insuficientes para garantir a absorção de nutrientes, em quantidade razoável para a manutenção de um número maior de botões. A exposição, ocorrendo a partir das 12h 30m, como aconteceu com os quadrados 2 e 4, e se prolongando até as 16h 30m, demonstrou ser a mais eficiente para garantir a

fixação dos botões, por dar melhores condições nutricionais à planta.

3.2 Período de floração

O período de floração de *P. venusta* durou, em média, 49 dias; quando as plantas ficaram expostas ao sol durante a tarde, esse período durou 60 dias, diminuindo para 45-47 dias quando o sol incidiu durante todo o dia, só de manhã, ou quando houve sombra durante todo o dia (Tabela 8).

Tabela 8. Período de floração de *Pyrostegia venusta* em 1990.

trata- mento	condição quadrado	início	clímax	final	número de dias em clímax
1	sol	11/8	30/8-26/9	7/10	27
5,6	manhã	26/8	10/9-2/10	10/10	22
2,4	tarde	20/8	5/9-5/10	19/10	30
3	sombra	29/8	30/9-9/10	13/10	9

O início da plena floração demorou mais para ocorrer nas plantas de sombra, que levaram 32 dias, enquanto que as outras plantas levaram, em média, 16 dias, para atingir o clímax (Figura 15). Também na duração do clímax as plantas de sombra foram menos eficientes, ficaram 9 dias, apenas, enquanto que a média observada nos outros quadrados foi de 26 dias, com um máximo de 30 dias no quadrado com sol só à tarde. As plantas de sol foram as primeiras a iniciar e a terminar o período de floração (Figura 16).

EVANS (1971) in GENTRY (1974) constatou que muitas espécies de BIGNONIACEAE produzem flores numa época



A



B

Figura 15. Visão do muro da horta do Colégio N. S. de Assunção com ramos de *Pyrostegia venusta* no clímax da floração; A (lado de fora do muro) e B (quadrado 1).

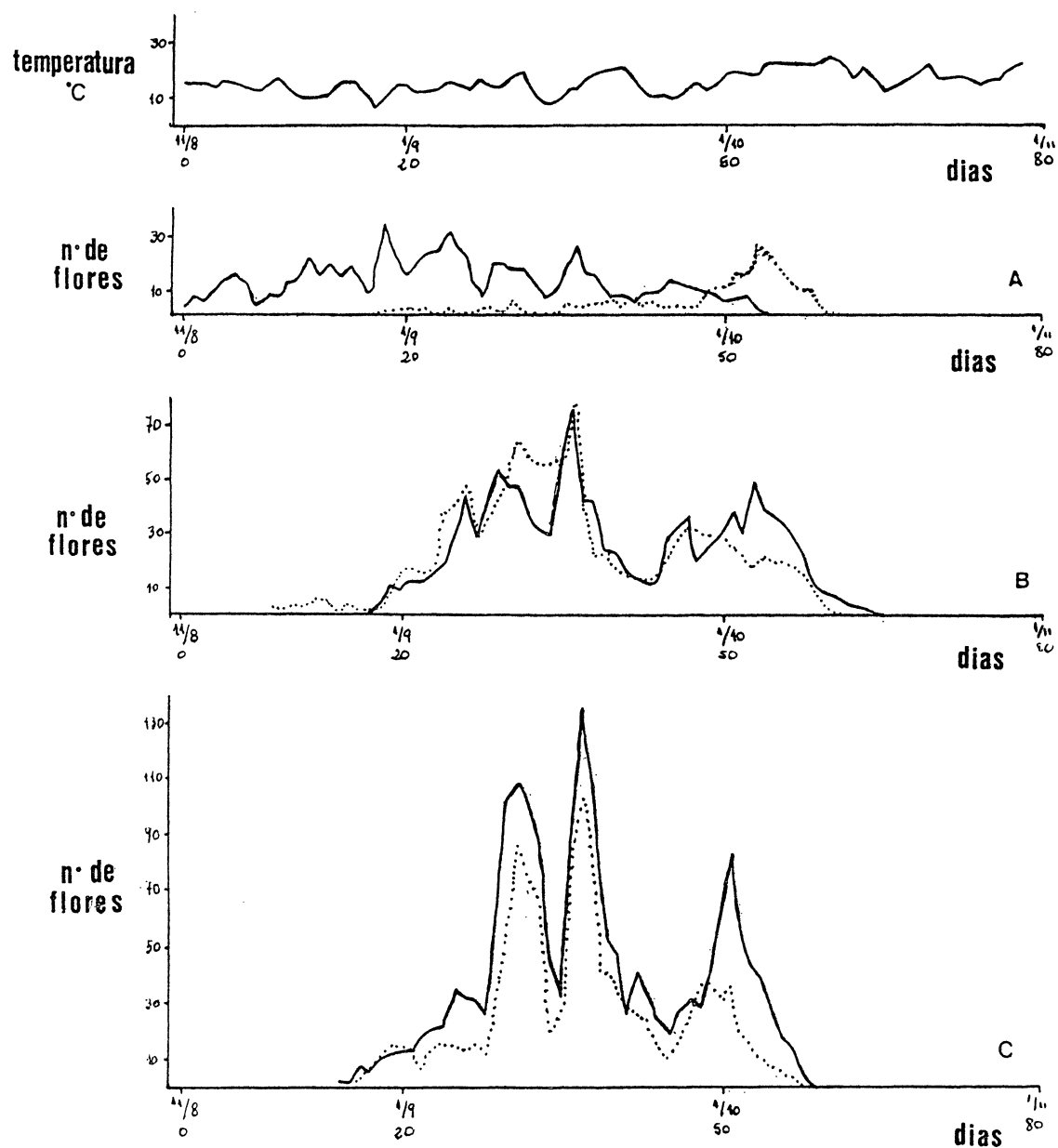


Figura 16. Número diário de flores de *Pyrostegia venusta* em antese, em cada quadrado. A: Q1 (com sol) e Q3 (com sombra); B: Q2 e Q4 (sol à tarde); C: Q5 e Q6 (sol pela manhã). — Q1, Q2 e Q5 ... Q3, Q4 e Q6.

característica do ano e que, para as zonas temperadas, esta situação envolve um período de florescimento de duas semanas a um mês, com todos os indivíduos da espécie produzindo botões durante um tempo relativamente curto e florescendo estimulados pelo frio ou mudança na duração do dia. Observando o padrão de floração diário de *P. venusta*, com a temperatura média diária (Figura 16), notou-se que as plantas iluminadas por um único período comportaram-se de maneira idêntica, apenas com uma vantagem em número de flores abertas nas plantas dos quadrados 5 e 6 (sol pela manhã). Percebeu-se, nitidamente, que a cada elevação de temperatura, dois ou três dias depois, ocorria uma diminuição no número de flores em antese, sugerindo que baixas temperaturas estimulariam a floração. Notou-se, também, que as plantas de sol e sombra têm um comportamento atípico, com as de sol apresentando uma floração irregular e as de sombra com um clímax curto, no final da floração. Em nenhuma dessas duas situações, *P. venusta* se comporta dentro da descrição e representação gráfica de GENTRY (1974 a).

A análise da Tabela 9 mostra que a percentagem de botões que deram origem a flores foi de 28,35%, considerado baixo, podendo ser justificado pela falta de recursos nutricionais para manter uma quantidade tão grande de flores, durante os dias de antese (Tabela 9).

Tabela 9. Relação botão/flor nas inflorescências marcadas de

Pyrostegia venusta.				
trata- mento	condição quadrado	Nº de botões que iniciaram flor	Número de flores	botão/flor %
1	sol	160	28	17,50
5,6	manhã	343	113	32,94
2,4	tarde	561	176	31,37
3	sombra	128	21	16,40
total		1192	338	28,35

Comparando-se o número máximo de flores produzidas em cada quadrado, fica clara a influência benéfica do sol num único período, na floração de *P. venusta*. As plantas dos quadrados 5 e 6 apresentaram a menor taxa de aborto de botões, com um aproveitamento de 32,94%, produzindo 113 flores, divididas assim: 40 no quadrado 5 e 73 no quadrado 6. Com resultados muito próximos, as plantas dos quadrados 2 e 4 tiveram um aproveitamento de 31,37% dos botões, apresentando 176 flores abertas, 124 distribuídas no quadrado 2 e 52 no quadrado 4. Os menores índices de aproveitamento foram para as plantas do quadrado 1 (17,50%) e de sombra (16,40%), justificados pelos extremos de exposição e ausência de luz durante a floração.

Analisando-se os dados registrados e acumulados diariamente (Figura 17, 18 e 19) sobre a produção de flores pelas plantas em estudo, observa-se que as plantas dos quadrados 2, 4 (Figuras 18 e 19), 5 e 6 (Figuras 17 e 18) tiveram um comportamento semelhante, embora os maiores índices ocorressem para as flores com sol à tarde (Figuras 18 e 19). Já as plantas submetidas a condições extremas, exposição à luz durante todo o dia e ausência de luz, tiveram um comportamento completamente diferente, reforçando a conclusão de que a insolação num único período é mais eficaz para esta planta (Figura 17).

A contagem diária do número de flores a entrar em antese, por quadrado, evidenciou uma produção razoável nos quadrados 2 e 4 (sol à tarde), uma grande produção nos quadrados 1, 5 e 6 e uma produção não significativa das plantas do quadrado 3 (tabela 10 e Figuras 20 e 21).

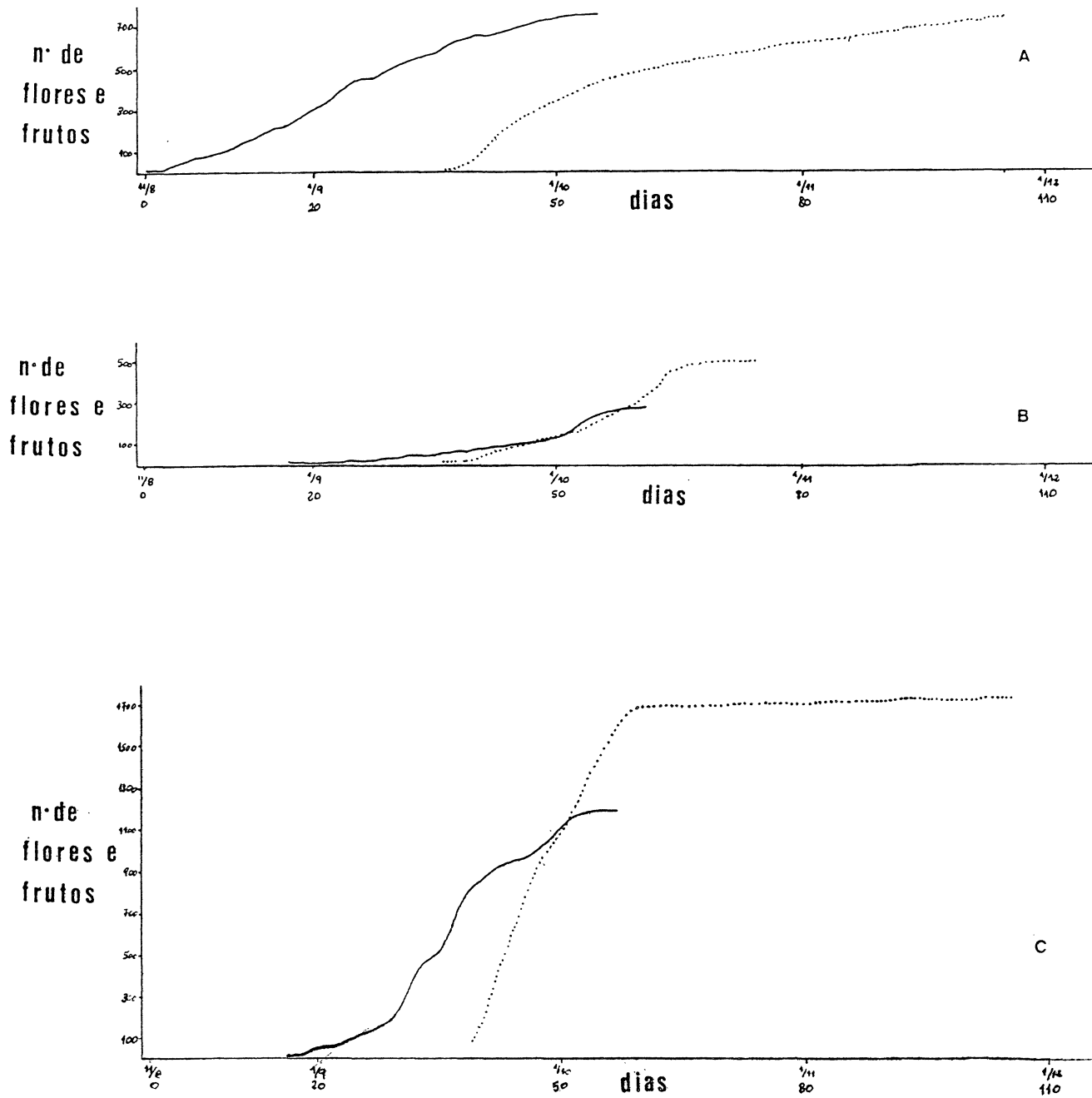


Figura 17. Número acumulado de flores e de frutos de *Pyrostegia venusta*, por dia, em cada quadrado. A: Q1 (com sol); B: Q3 (com sombra); C: Q6 (manhã).
 — flor ... fruto

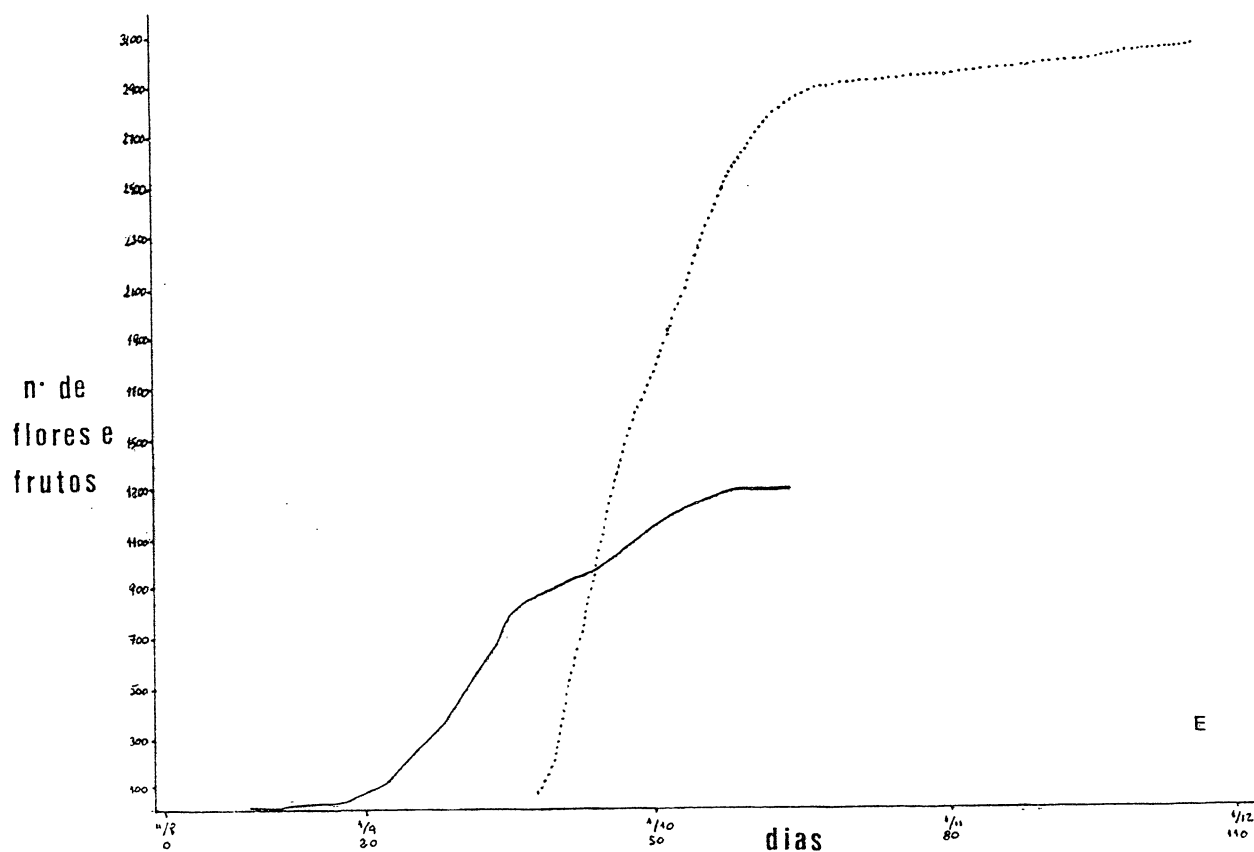
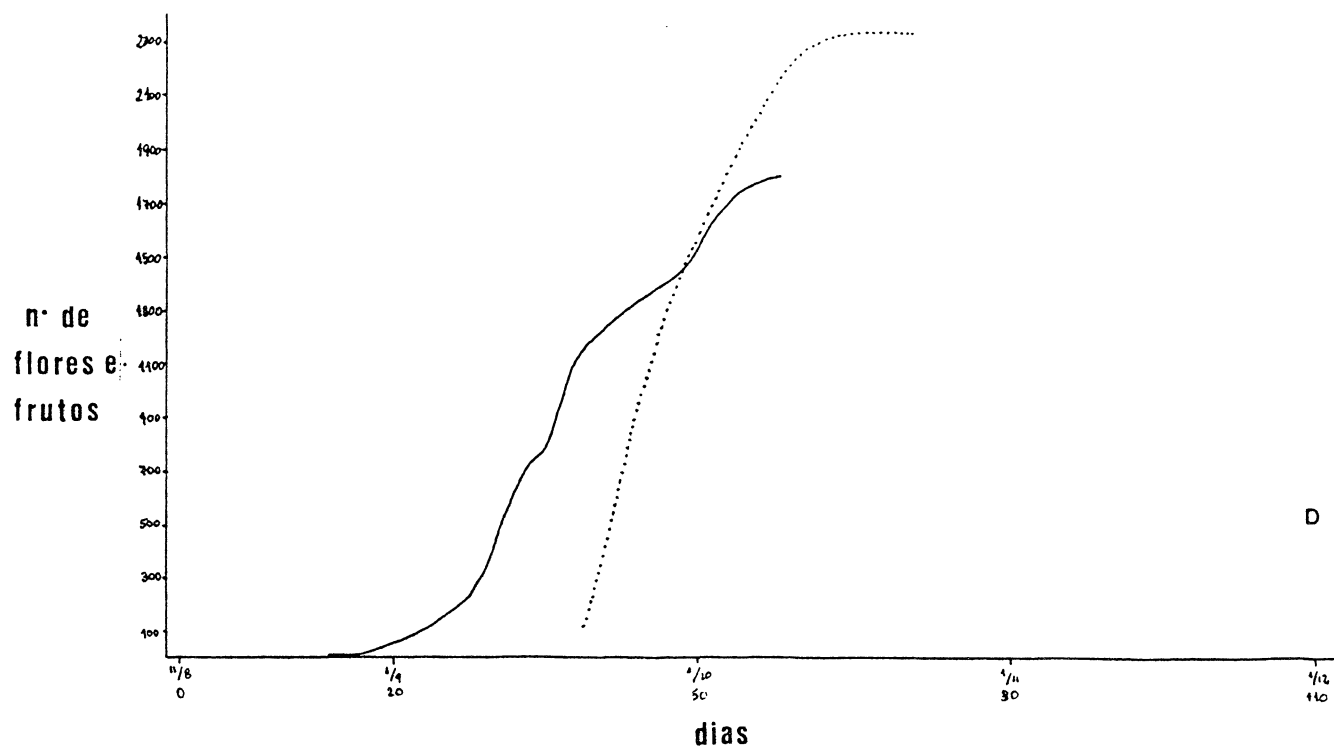


Figura 19. Número acumulado de flores e de frutos de *Pyrostegia venusta*, por dia, em cada quadrado. D: Q5 (manhã); E: Q4 (tarde). — flor ... fruto

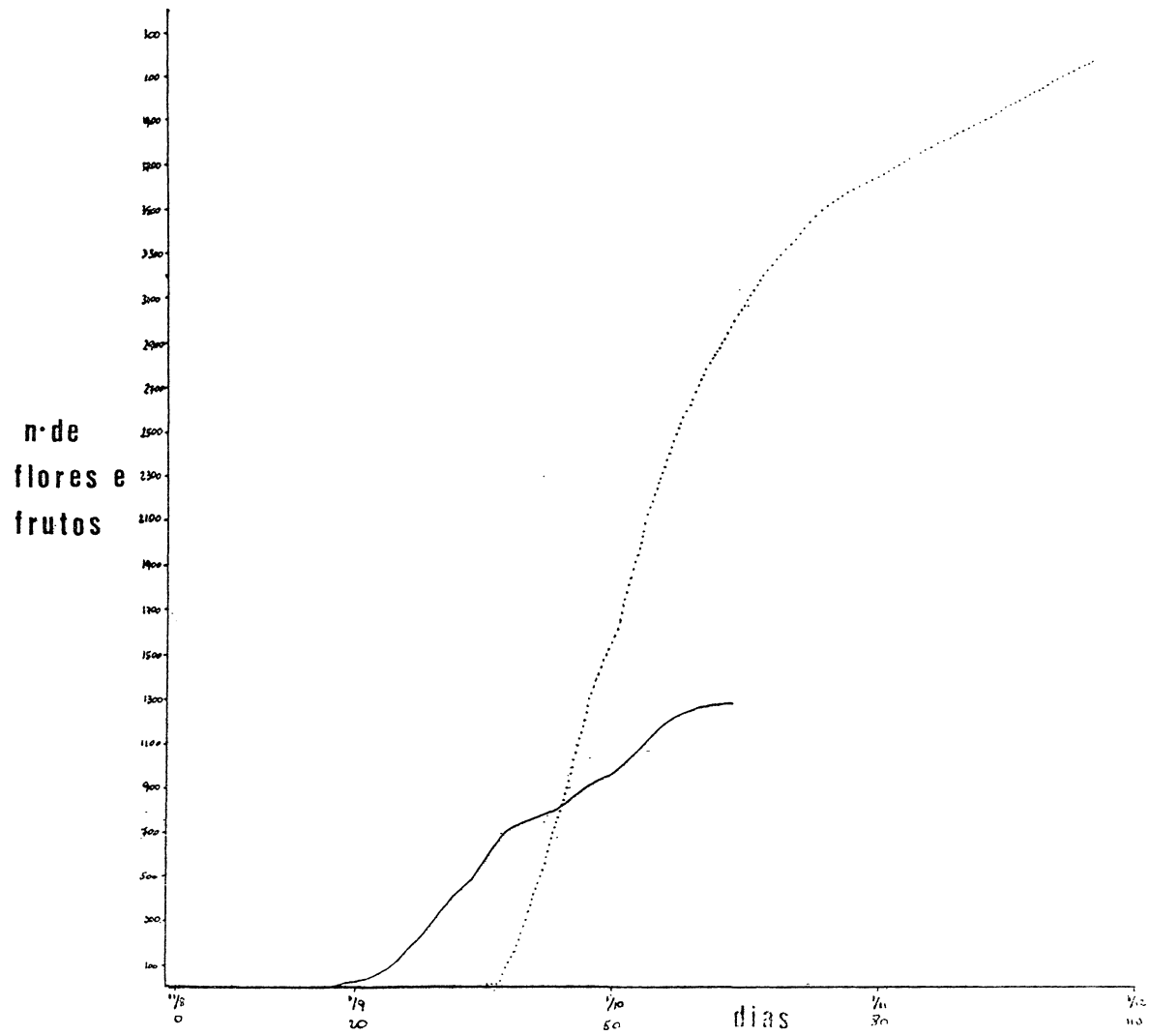


Figura 19. Número acumulado de flores e de frutos de *Pyrostegia venusta*, por dia, em cada quadrado. F: Q2 (tarde). — flor ... fruto.

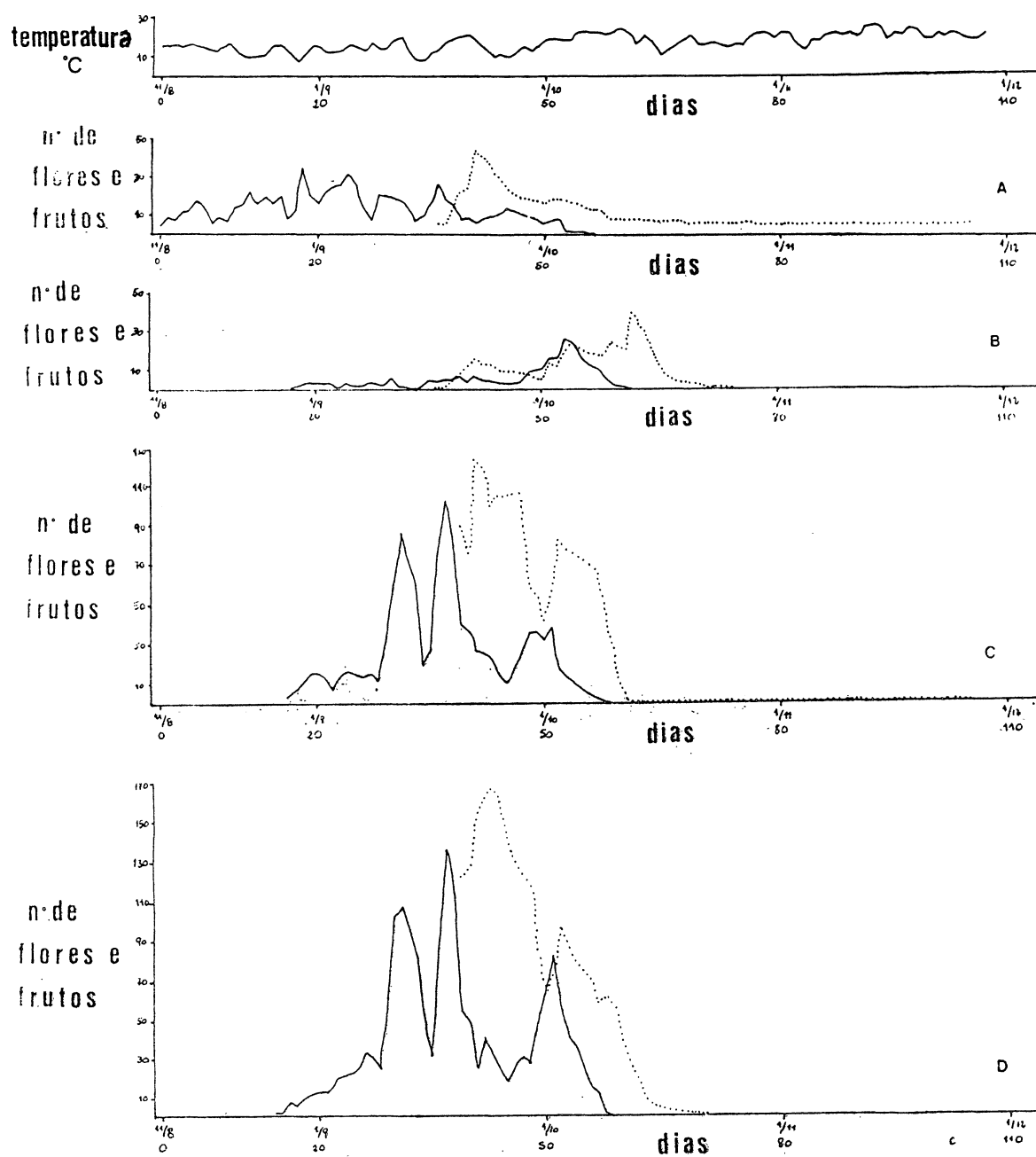


Figura 20. Número diário de flores e de frutos de *Pyrostegia venusta*, em cada quadrado. A: Q1 (com sol); B: Q3 (com sombra); C: Q6 (manhã); D: Q5 (manhã). — flor ...fruto

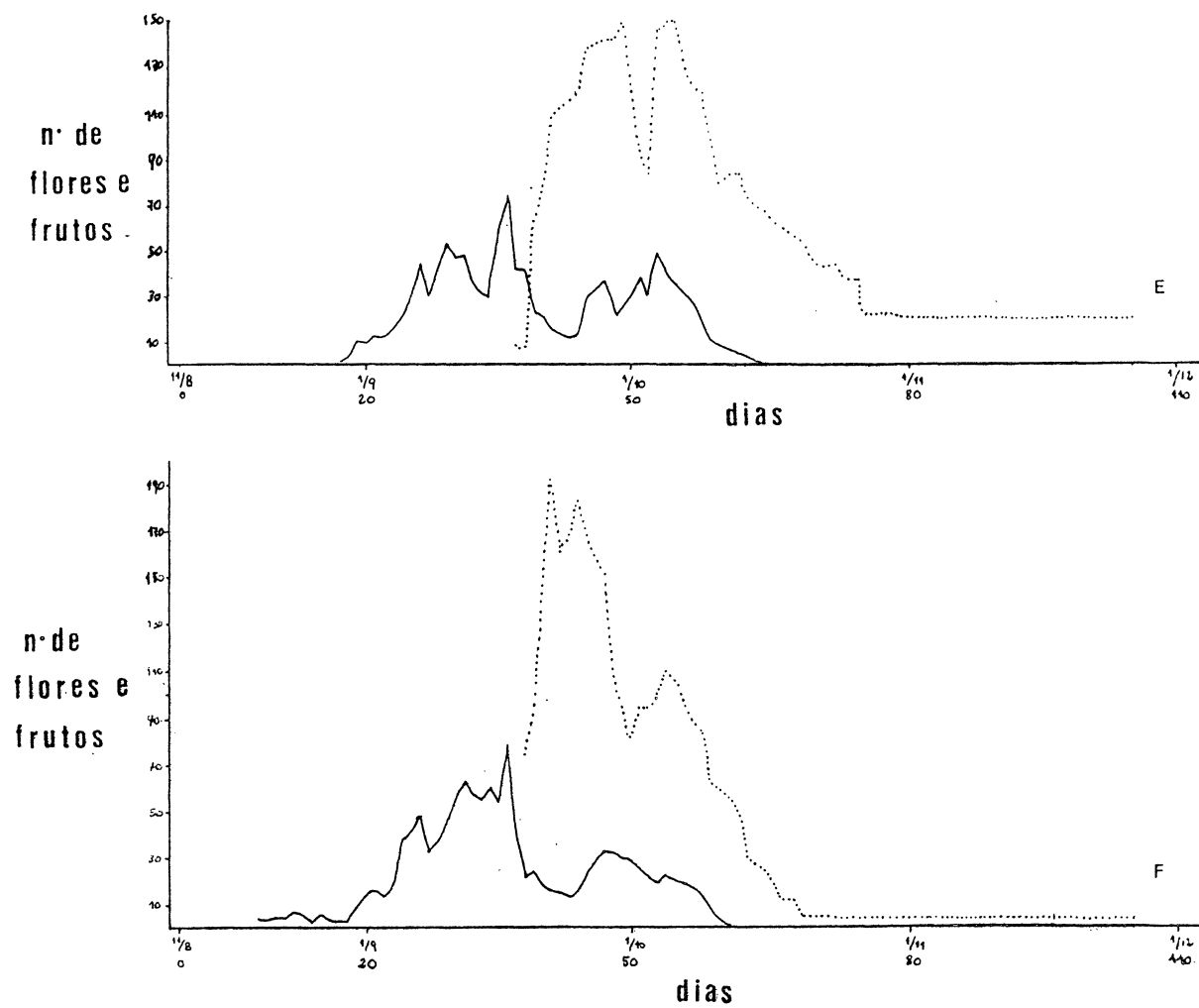


Figura 21. Número diário de flores e de frutos de *Pyrostegia venusta*, em cada quadrado. E: Q2 (tarde); F: Q4 (tarde). — flor ...fruto

Tabela 10. Média diária de flores de *Pyrostegia venusta* em antese.

trata- mento	condição quadrado	n. total de flores em antese	média diária de flores em antese
1	sol	270	15,42 \pm 10,86
5,6	manhã	1066	12,19 \pm 1,76
2,4	tarde	822	7,92 \pm 0,95
3	sombra	270	2,31 \pm 0,54
total		2428	

A elevada produção diária de flores nos quadrados com sol durante todo o dia e sol pela manhã confirmou-se quando se observou um menor número de dias de floração. As plantas com sol apenas à tarde apresentaram uma média diária menor de flores em antese, sendo maior o número de dias de floração nesses quadrados. Esse tempo maior de floração estaria relacionado com a distribuição mais racional de nutrientes, associado a um gasto diário com produção de flores mais controlada. Com relação ao quadrado de sombra, o pequeno número de flores a entrar em antese, diariamente, seria influenciado pelo pouco estímulo da luminosidade que essas plantas receberam (Tabela 10).

Observando-se o número de flores em antese e relacionando este número com a posição da inflorescência no ramo, obteve-se, para os quadrado 1 e 3, resultados muito próximos (Tabela 11).

Tabela 11. Número de botões e de flores por posição da inflorescência nos ramos de *Pyrostegia venusta*.

trata- mento	condição dos quadrados	botões			flores			aborto (%)		
		alta	média	baixa	alta	média	baixa	alta	média	baixa
1	sol	74	65	125	7	7	14	90,55	89,24	88,80
5,6	manhã	132	176	130	35	43	35	73,49	75,57	73,08
2,4	tarde	163	278	180	51	89	36	68,72	67,99	80,00
3	sombra	99	58	57	1	10	10	98,99	82,76	82,46
total		468	577	492	94	149	95	79,82	74,10	80,70

Os quadrados 5 e 6 mantiveram uma homogeneidade na porcentagem de abortos, e os quadrados 2 e 4 apresentaram uma perda maior de botões na região baixa do ramo, enquanto que no quadrado 1 os resultados se equivaleram, mas, no quadrado 3, houve uma maior porcentagem de abortos nas regiões altas dos ramos (Apêndice 6).

As flores que receberam sol o dia todo mediram, em média, $6,23 \pm 0,04$ cm de comprimento, enquanto que as que receberam sol em um único período mediram, em média, $5,97 \pm 0,04$ cm de comprimento, comprovando assim, a influência da insolação no tamanho das flores.

3.3 Frutos

A taxa de aproveitamento das flores na produção de frutos, em *P. venusta*, é muito pequena (Tabela 12 e Figura 22).

Tabela 12. Relação flores/frutos nas inflorescências marcadas de *Pyrostegia venusta*.

trata- mento	condição quadrado	número de flores	número de frutos	aborto (%)
1	sol	28	0	100
5,6	manhã	113	0	100
2,4	tarde	176	7	96,03
3	sombra	21	0	100
total		338	7	97,93



Figura 22. Seccão do quadrado 2, mostrando botões e o início do desenvolvimento de frutos de *Pyrostegia venusta*.

Nas inflorescências marcadas, esse percentual é de 2,07%. Pela análise da Tabela 13, verifica-se que os quadrados que apresentaram frutos foram os de número 1, 2, 4 e 5; em todos os outros quadrados, os frutos abortaram ainda no estágio inicial de desenvolvimento, isto é, nas primeiras 3 semanas.

Tabela 13. Número total de frutos de *Pyrostegia venusta* a atingir maturação em cada quadrado.

Número	condição quadrado	número inicial de frutos	número de frutos maduros	aborto (%)
1	sol	43	5	88,38
5,6	manhã	291	1	99,66
2,4	tarde	331	24	92,75
3	sombra	40	0	100
total		705	30	95,75

Na espécie *P. venusta*, o período entre o início de desenvolvimento e o amadurecimento dos frutos é de 69 dias. Observando-se as Figuras 20 e 21, percebe-se semelhança no processo de desenvolvimento de frutos nas plantas dos quadrados 2, 4, 5 e 6, principalmente quanto à queda brusca no número de frutos, verificada entre os dias 30/9 e 3/10. Explicação para isso, segundo BAWA & WEBB (1984), poderia estar relacionada com a fragilidade do pedúnculo, o que justificaria as maiores taxas de aborto terem acontecido na terceira semana, quando da incidência de fortes chuvas. Para GENTRY (1974 b), o aborto freqüente de frutos, ainda pequenos, ocorre porque a planta assim deixa de utilizar nutrientes mais cedo, já que não tem possibilidade de manter toda a produção de frutos. Poucos frutos abortam durante a maturação. Os quadrados 1 e 3, por terem um comportamento de floração diferente, apresentaram uma estratégia de produção de frutos atípica, com o quadrado 3 não produzindo nenhum fruto após 26/10.

Na Tabela 14, verificou-se que o número total de frutos que começaram a desenvolver-se nas inflorescências marcadas foi de 153; no entanto, obtiveram-se, apenas, sete frutos maduros. Assim, a taxa de aborto de frutos, nestas inflorescências, foi de 95,43%, muito próxima da taxa abortiva observada no quadrado inteiro (Tabela 13 e 14).

Tabela 14. Taxa de aborto de frutos nas inflorescências marcadas de *Pyrostegia venusta*.

tratamento	condição quadrado	frutos que iniciaram desenvolvimento	frutos maduros	aborto (%)
1	sol	4	0	100
5,6	manhã	38	0	100
2,4	tarde	102	7	93,14
3	sombra	9	0	100
total		153	7	95,43

Para BAWA & WEBB (1984), a contínua perda de frutos imaturos sugere que o aborto não resulta, necessariamente, de uma inadequada polinização e sim de outros fatores, como climáticos, e limitação de nutrientes. O mais compreensível tratamento para esse problema foi o de LLOYD (1980), que considerou a regulação do número de flores e frutos uma consequência da quantidade de nutrientes disponíveis para a planta poder suportar toda a produção desses elementos.

Analisando-se a posição de 50 frutos nas inflorescências, observou-se que os produzidos pelas flores localizadas na região superior têm maior probabilidade de se desenvolverem, visto que 50% estavam no alto da inflorescência, 24% na região central e 26% na porção mais baixa do conjunto de flores. Notou-se, também, que as inflorescências que iniciaram o desenvolvimento de frutos estavam, na sua maioria, localizadas na região média do ramo (Tabela 15).

Tabela 15. Relação frutos/posição das inflorescências marcadas nos ramos de *Pyrostegia venusta*.

posição da inflorescência	frutos que iniciaram desenvolvimento	número de frutos maduros	aborto (%)
alta	39	2	94,88
media	86	1	98,84
baixa	39	4	89,75
total	164	7	95,74

BAWA & WEBB (1984) sugerem que o aborto pode estar relacionado com a posição do fruto na inflorescência, mencionando que, em certas LEGUMINOSAE, as vagens situadas nas

regiões superiores da planta têm uma maior probabilidade de abortar do que as localizadas na parte inferior da planta. Analisando-se os dados registrados e acumulados diariamente (Figuras 17, 18 e 19) sobre a produção de frutos, constata-se que as plantas dos quadrados 2, 4, 5 e 6 tiveram um comportamento semelhante e as do quadrados 1 e 3 mostraram-se diferentes. Fica evidente, nesta observação, o efeito seletivo que a luz exerce na produção de frutos em *P. venusta*. Com relação ao tamanho dos frutos desenvolvidos, verifica-se que nos frutos coletados aleatoriamente, eles apresentaram $21,54 \pm 0,49$ cm (Apêndice 8). Nos frutos obtidos nos quadrados observa-se que o crescimento deles é influenciado pela luz, pois os do quadrado 1 são bem maiores que os dos outros quadrados (Tabela 16).

Tabela 16. Relação tamanho médio do fruto/número médio de sementes/insolação em *Pyrostegia venusta*.

tratamento	condição quadrado	tamanho médio dos frutos	numero médio de sementes
1	sol	26,75 $\pm 1,36$	48,50 $\pm 3,40$
5	manhã	17,30	28
2	tarde	20,00 $\pm 1,58$	31,75 $\pm 6,01$
4	tarde	17,65 $\pm 1,80$	29,75 $\pm 2,83$

3.4 Sementes

O número médio de sementes produzidas em 100 frutos, coletados aleatoriamente, foi de $30,32 \pm 1,06$. Quando se analisa a produção de sementes nos diferentes quadrados observa-se uma variação: o quadrado 1 produziu, em média, uma quantidade de

sementes significativamente maior do que os outros quadrados, evidenciando uma nítida influência da insolação em dois períodos (Tabela 16). Por outro lado, observa-se que os quadrados 2 e 4 tiveram um número de sementes muito próximo da média geral.

4. Polinizadores e visitantes

Apesar de serem visitadas, freqüentemente, por abelhas e, eventualmente, por moscas, as flores de *P. venusta* apresentam especificidade de polinização, já que o processo é realizado por uma espécie de beija-flor, o *Leucochloris albicollis* (Vieillot), vulgarmente conhecido como "beija-flor-do-papo-branco", pertencente à ordem Micropodiiformes, subordem Trochilii e à família Trochilidae. O comprimento total é de cerca de 100 mm, o seu bico atinge de 21 a 22 mm, é chato, direito e com a metade basal da maxila inferior amarela. Apresenta cor verde brilhante na parte superior, no mento, peito e barriga. O pescoço anterior é branco, as retrizes medianas verdes, as laterais azuis escuras com a ponta branca. Reproduz-se de novembro a março, com períodos de incubação de 14 dias, e os filhotes ficam no ninho cerca de 20 dias (SANTOS, 1952).

As visitas de *L. albicollis* às flores de *P. venusta* só ocorreram em dias sem chuva e com sol. A ave começava a coleta de néctar entre 7h 30 m e 8h da manhã, prolongando este processo até às 17h (Tabela 17), realizando várias visitas durante o dia, muito rápidas, com o animal demorando, em média,

36 segundos e visitando, em média, 20 flores diferentes de uma mesma inflorescência ou de inflorescências diferentes.

Tabela 17. Número e duração das visitas diárias de *Leucochlo-
ris albicolis* às flores de *Pyrostegia venusta*.

horários (h)	número de visitas	duração média das visitas
8 - 9	7	30 s
12 - 13	9	1 min
16 - 17	3	20 s

Durante as visitas, a espécie *L. albicolis* chegava cantando alto, parava voando em frente da flor e então arremetia o bico para dentro da corola, esbarrando no estigma. Ao sair, apresentava sempre a testa com grãos de pólen. O intervalo entre as visitas costumava demorar até 20 minutos e, na maior parte das vezes, o "beija-flor" ficava empoleirado em estacas usadas para prender as plantas de ervilha, encontradas no local. Em todas as ocasiões, as visitas de *L. albicolis* se restringiram às flores de *P. venusta* e, em algumas ocasiões, observou-se que a ave costumava perfurar botões em pré-antese (Figura 23).



Figura 23. Botões de *Pyrostegia venusta* perfurados por *Leucochloris albicollis*.

O comportamento observado em *L. albicollis* coincide com a descrição feita por GENTRY (1974 b) para flores do tipo *Martinella*.

Uma visitante freqüente durante todo o período de floração foi a abelha *Apis mellifera* (L.). Esta espécie aparecia em dias claros e com sol, por volta das 8 h e prolongava suas visitas por todo o dia, com maior freqüência de insetos entre 12 h e 15 h. Esta espécie, ao chegar aos ramos de *P. venusta*, costumava parar em várias flores de uma mesma inflorescência para depois passar para outra. Na maior parte das vezes, visitava flores em antese, mas foram observadas forçando a abertura de alguns botões maiores em pré-antese (Figura 24).



Figura 24. *Apis mellifera* forçando a abertura de um botão de *Pyrostegia venusta* em pré-antese.

Ao chegar à flor, o inseto pendurava-se nas anteras, retirando todo o pólen que era acumulado nas curvículas. Em algumas ocasiões, foram vistas penetrando no tubo corolino para coletar néctar, mas em nenhum momento foram observadas em contato com o estigma das flores. Assim, o comportamento de *A. mellifera* em *P. venusta* seria o de coletora de pólen e néctar (Figura 25).



Figura 25. *Apis mellifera* coletando pólen de flores de *Pyrostegia venusta*, em tocar no estigma.

Os outros insetos visitantes não apresentaram comportamento de polinizadores e pertencem aos seguintes agrupamentos sistemáticos:

CLASSE INSECTA

Ordem Coleoptera

Família Lampyridae

Ordem Diptera

Família Lonchaidae

Família Acalyptratae

Ordem Hymenoptera-Aculeata

Família Vespidae

Subfamília Polybiinae

Ordem Hymenoptera-Parasitica

Superfamília Calcidoidea

Família Eurytomidae

5. Sistema reprodutivo

5.1 Testes

Pyrostegia venusta não apresenta reprodução vegetativa e os testes, para estudar o seu sistema reprodutivo, foram realizados em 1989 e 1990, apresentando resultados positivos, apenas, para a xenogamia e a geitonogamia, mesmo assim, com uma taxa de aborto bastante elevada, praticamente igual ao controle (Tabela 18).

Tabela 18. Resultados dos testes para sistema reprodutivo de *Pyrostegia venusta*.

tratamento	1989			1990		
	repetições	frutos maduros	sucesso (%)	repetições	frutos maduros	sucesso (%)
controle	60	1	1,6	60	1	1,6
geitonogamia	60	2	3,3	60	0	0
xenogamia	60	2	3,3	60	0	13,33
agamospermia	50	0	0	50	0	0
autogamia direta	60	0	0	60	0	0
botões pendurados	60	0	0	30	0	0
auto-incompatibilidade	60	0	0	60	0	0



Figura 26. Vista interna de um botão de *Pyrostegia venusta*, caído e pendurado pelo estilete, para demonstrar a posição das anteras e do estigma.

Estes resultados confirmam a afirmativa de BAWA & WEBB (1984) de que, nas flores polinizadas artificialmente, a taxa de aborto permanece alta (Tabela 19).

Tabela 19. Taxa de aborto de frutos nos testes para sistema reprodutivos de *Pyrostegia venusta*.

tratamento	número de botões	flores que iniciaram fruto	frutos maduros	aborto (%)
controle	60	8	1	87,50
geitonogamia	60	9	0	100
xenogamia	60	16	7	56,25
total	180	33	8	75,76

Os resultados obtidos com os teste de geitonogamia, auto-incompatibilidade e autogamia direta sugerem que *P. venusta* apresenta auto-incompatibilidade relativa, visto que se obtiveram frutos do cruzamento entre flores de uma mesma planta, mas não se registrou nenhum fruto nos outros dois testes, nem quando se tentou com os botões pendurados (Figuras 12 e 26). Isso contraria as observações de RODRIGUES (1988), que obteve frutos autogâmicos, mas utilizou, na cobertura das flores do teste, sacos de tule com orifícios relativamente grandes, que, portanto, poderiam permitir a entrada de grãos de pólen de outras flores. O mesmo não aconteceu na presente pesquisa, onde a cobertura das flores foi feita com sacos de plástico furados com alfinete fino, tendo assim, orifícios bem menores.

Considerando-se os resultados obtidos nos cruzamentos feitos nas florações de 1989 e 1990, observou-se que a maior

obtenção de frutos maduros se deu no tratamento xenogâmico, com 8,33% de aproveitamento (Tabela 20).

Tabela 20. Resultados dos testes de sistema reprodutivo de *Pyrostegia venusta*, feitos em 1989 e 1990.

tratamento	número de botoes	frutos maduros	sucesso (%)
controle	120	2	1,66
geitonogamia	120	2	1,66
xenogamia	120	10	8,33

Estes resultados sugerem que, para *P. venusta*, o sucesso na polinização será maior quando for utilizado pólen de flores de plantas diferentes. Uma das hipóteses consideradas por BAWA & WEBB (1984) para explicar taxas abortivas tão altas estaria numa polinização inadequada.

A grande mortalidade dos frutos ocorreu, em ambas as florações, até a terceira semana de desenvolvimento, com as inflorescências que apresentavam vários frutos mantendo geralmente 4 e liberando os outros.

O único fruto obtido no controle de 1990 teve desenvolvimento anormal, apresentando-se retorcido, estreito e com poucas sementes.

5.2 Germinação de sementes

O número médio de sementes obtidas, por fruto, no teste de xenogamia para *P. venusta*, em 1990, foi de $36,71 \pm 2,62$. Pela Tabela 21 verifica-se que a produção de frutos e sementes foi menor em 1989 do que em 1990, com exceção do teste de

xenogamia, no qual o número de frutos foi maior, mas o número de sementes, por fruto, foi menor.

Tabela 21. Número de frutos e sementes obtidas nos testes referentes ao sistema reprodutivo de *Pyrostegia venusta* em 1989 e 1990.

tratamento	89		90	
	frutos	sementes	frutos	sementes
controle	1	21	1	11
geitonogamia	2	67	0	0
xenogamia	2	89	8	257
total	5	177	9	268

Do total de sementes obtidas nos cruzamentos realizados em 1989, 82 foram colocadas para germinar sob condições controladas de luminosidade (Tabela 22 e Figura 8).

Tabela 22. Taxa de germinação de sementes de *Pyrostegia venusta* sob condições controladas de luminosidade.

tratamento	total de sementes	semeadas		germinação		germinação %	
		claro	escuro	claro	escuro	claro	escuro
controle	20	10	10	0	5	0	50
geitonogamia	34	17	17	2	1	11,76	5,88
xenogamia	28	14	14	0	9	0	64,28
total	82	41	41	2	15	4,87	36,58

Foram utilizadas 20 sementes do fruto controle, sendo que 10 foram deixadas no escuro e 10 no claro; 34 sementes do teste de geitonogamia, ficando 17 no escuro e 17 no claro; e 28 sementes obtidas por xenogamia, com 14 no escuro e 14 no claro. Ao final de 8 dias, observou-se que as sementes germinaram melhor no escuro e que os maiores índices de germinação foram observados nas sementes obtidas por xenogamia, com resultados mais

expressivos que os das sementes do controle. Embora haja coincidência de resultados no que diz respeito à proporção maior de sementes germinadas, provenientes dos cruzamentos xenogâmicos, os dados obtidos no teste de influência da luz na germinação são diferentes dos conseguidos por RODRIGUES (1988).

Paralelamente, coletaram-se, aleatoriamente 3198 sementes, provenientes de frutos da floração de 1989, que foram semeadas em condições ambientais, em covas cobertas por fina camada de terra, das quais 466 sementes germinaram, dando uma porcentagem de germinação de 14,57%, superior à germinação verificada nos testes realizados com luminosidade (Tabela 22).

As sementes de *P. venusta* apresentam um único embrião e têm germinação hipógea, com os cotilédones sendo mantidos sob a terra durante todo o processo de desenvolvimento.

CONCLUSÕES

A produção de botões, flores, frutos e sementes em *Pyrostegia venusta* é mais eficiente em plantas que ficam iluminadas por um único período, preferencialmente à tarde.

A taxa de aborto em botões e frutos de *P. venusta* é muito alta em plantas iluminadas o dia todo e nas que ficam à sombra.

A posição da inflorescência no ramo de *P. venusta* influencia a produção de botões, o número de botões a entrar em antese e o número de frutos produzidos.

Em *P. venusta* não se observa resultado nos cruzamentos autogâmicos.

O polinizador das flores de *P. venusta* é o "beija-flor" *Leucochloris albicollis*.

Sementes de *P. venusta* obtidas em cruzamentos xenogâmicos têm maior eficácia de germinação.

As sementes de *P. venusta* germinam melhor no escuro.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ARANHA, C.; O. BACCHI; M. F. LEITÃO FILHO (1982). *Plantas invasoras de culturas*. Inst. Campineiro de Ens. Agrícola, Campinas. 594 p.
- BARROSO, G. M. (1986). *Sistemática de angiospermas do Brasil*. v.3. Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 326 p.
- BARTH, F. G. (1985). *Insects and flowers: the biology of a partnership*. Princeton University Press, New Jersey. 296 p.
- BAWA, K. S. (1983). Patterns of flowering in tropical plants. p. 394-410. In C. E. Jones & R. J. Little (ed.). *Handbook of experimental pollination biology*. Scientific and Academic Editions, New York: 558 p.
- BAWA, K. S. & C. J. WEBB (1984). Flower, fruit and seed abortion in tropical forest trees: implications for the evolution of paternal and maternal reproductive patterns. *Amer. J. Bot.*, 71(5): 736-751
- BAWA, K. S.; D. R. PERRY & J. H. BEACH (1985). Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. I. Sexual systems and incompatibility mechanisms. *Amer. J. Bot.*, 72(3): 331-345.
- BAWA, K. S.; S. H. BULLOCK; D. R. PERRY; R. E. COVILLE & M. H. GRAYUM (1985). Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. II. Pollination systems. *Amer. J. Bot.*, 72(3): 346-356.
- BLANCO, H. G. (1972). A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas. *Biológico*, 38: 343-350.
- GROAT, T. B. (1969). Seasonal flowering behavior in Central Panama. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 56: 295-307.

- CRUDEN, R. W.; S. M. HERMANN, & S. PETERSON (1983). Patterns of nectar production and plant-pollinator coevolution. In: *The biology of nectaries*. Columbia University Press, New York: 80-125.
- FAEGRI, K. & L. van der PIJL (1979). *The principles of pollination ecology*. Pergamon Press, Oxford. 244 p.
- FAHN, A. (1952). On the structure of floral nectaries. *Botanical Gazette.*, 113: 464-470.
- FORD, H. A.; D. C. PATON & N. FORDE (1979). Birds as pollinators of Australian plants. *New Zealand Journal of Botany*, 17: 509-519.
- GENTRY, A. H. (1974 a). Flowering phenology and diversity in tropical Bignoniaceae. *Biotropica*, 6(1): 64-68.
- GENTRY, A. H. (1974 b). Coevolutionary patterns in Central American Bignoniaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 61: 728-759.
- GRANTSAU, R. (1988). *Os beija-flores do Brasil*. Expressão e Cultura, Rio de Janeiro. p. 96-97.
- HEINRICH, B. & P. H RAVEN (1972). Energetics and pollination ecology. *Science*, 176: 597-602.
- HESLOP-HARRISSON, Y. & K. R. SHIVANNA (1977). The receptive surface of the Angiosperm Stigma. *Annals of Bot.*, 41(176): 1233-1258.
- MAIN, D. K. & V. SINGH (1979). Studies in Bignoniaceae - VI. Floral anatomy. *Indian Acad. Sci.*, 88: 379-390.
- JANZEN, D. H. (1966). Synchronization of sexual reproduction of trees within the dry season in Central America. *Evolution*, 21: 620-637.
- JANZEN, D. H. (1980). *Ecologia vegetal nos trópicos*. EDUSP. 79 p.
- JOHANSEN, D. A. (1940). *Plant microtechnique*. New York, Mc Graw Hill Book. 523 p.

- KANTEK, F. (1978). MS Word; guia do usuário brasileiro. Campus, Rio de Janeiro. 207 p.
- KEVAN, P. G. & BAKER, H. G. (1983). Insects as flower visitors and pollinators. *Ann. Rev. Entomol.*, 28: 407-453.
- LAWRENCE, G. H. M. (1951). *Taxonomia das plantas vasculares*. v.2. Calouste Gulbenkian, Lisboa. p. 722-723.
- LINHART, Y. B. (1973). Ecological and behavioral determinants of pollen dispersal in hummingbird-pollinated *Heliconia*. *The American Naturalist*, 107 (956): 511-523.
- LLOYD, D. G.; C. J. WEBB & R. B. PRIMACK (1980). Sexual strategies in plants. II. Data on regulation of maternal investment. *New Phytol.*, 86: 81-92.
- LORENZI, H. (1982). *Plantas daninhas do Brasil*. Nova Odessa, São Paulo. p.21.
- MEEUSE, B. & S. MORRIS (1984). *The sex life of flowers*. Facts on File, New York. p. 49-125.
- MOSQUIN, T. (1971). Competition for pollinators as a stimulus for the evolution of flowering time. *Oikos*, 22: 398-402.
- NEWCOMBE, F. C. (1923). Significance of the behavior of sensitive stigmas II. *Amer. Jour. Bot.* 2: 85-93.
- OLIVEIRA, P. E. A. M. (1986). *Biologia de reprodução de espécies de Kielmeyera (GUTTIFERAE) de cerrados*. Dissertação de Mestrado. Campinas, SP. 97 p.
- ORMOND, W. T.; A. R. C. CASTELLS & M. C. B. PINHEIRO (1978). Ecologia da reprodução de *Ludwigia leptocarpa* (Nutt.) Hara (ONAGRACEAE). *Bol. do Museu Nacional*, 47: 11 p.
- ORMOND, W. T.; M. C. B. PINHEIRO & A. R. C. CASTELLS (1984). Contribuição ao estudo da reprodução e biologia floral de *Jatropha gossypifolia* L. (EUPHORBIACEAE). *Rev. Brasil. Biol.*, 44(2): 159-167.
- PERCIVAL, M. S. (1965). *Floral biology*. Pergamon Press, Oxford. 243 p.

- PHILLIPPI, A. & R. J. TYRE (1979). The reproductive biology of *Proboscidea louisianica* (MARTYNIACEAE). *Rhodora*, 81(827): 345-361.
- PINHEIRO, M. C.; W. T. ORMOND; C. O. LEITE & H. A. LIMA (1988). Ecologia da polinização de *Chamaecrista ramosa* (Vog.) Irwin e Barn var. *ramosa*. *Rev. Brasil. Biol.*, 48(4): 665-672.
- RODELLA, R. C. (1983). Aspectos da fenologia e da biologia floral de quatro espécies de plantas daninhas da família *Convolvulaceae*. Dissertação de Mestrado. UNESP, Jaboticabal, SP. 95 p.
- RODRIGUES, A. A. G. (1988). Biologia da reprodução de *Pyrostegia venusta* (Ker.) Miers (BIGNONIACEAE). Tese de Mestrado. Rio Claro, São Paulo. 87 p.
- SANDWITH, N. Y. & D. R. HUNT (1974). Bignoniáceas, p. 72-77. In P. R. REITZ (ed.) *Flora ilustrada catarinense*. Itajaí.
- SANTOS, E. (1952) *Zoologia Brasileira - da ema ao beija-flor* (vida e costumes das aves no Brasil). 2.ed. F. Briguiet e Cia, Rio de Janeiro. p. 247-271.
- SAZIMA, M. & J. U. M. dos SANTOS (1982). Biologia floral e insetos visitantes de *Ludwigia sericea* (ONAGRACEAE). *Bot. Mus. Far. Emílio Goeldi*, (54): 1-10.
- SIMPSON, B. B. & J. L. NEFF (1981). Floral rewards alternatives to pollen and nectar. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 68: 301-322.
- STILES, F. G. (1975). Ecology, flowering phenology, and hummingbird pollination of some Costa Rican *Heliconia* species. *Ecology*, 56: 285-301.
- SWENSSON, O. P. & J. P. P. GOMES (1988). *LOTUS 1-2-3*. 3.ed. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro. 316 p.
- WEBB, C. J. & K. S. BAWA (1983). Pollen dispersal by hummingbirds and butterflies a comparative study of two lowland tropical plants. *Evolution*, 37(61): 1258-1270.
- WEBER, A. & S. VOGEL (1986). The pollination syndrome of *Deplanchea tetraphyla* (BIGNONIACEAE). *Pl. Syst. Evol.* 154: 237-250.

WHATLEY, J. M. & F. R. WHATLEY (1982). A luz e a vida das plantas. EDUSP, São Paulo. 101 p.

YANAGIZAWA, Y. (1983). Aspectos da biologia floral de espécies de Arrabidaea e Jacaranda no município de Botucatu - SP. Dissertação de Mestrado. UNICAMP, SP. 112 p.

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido nos anos de 1989 e de 1990, tendo consistido no estudo da influência de fatores climáticos: luz, temperatura, umidade relativa e precipitação pluvial no padrão de floração e reprodução de *Fyrostegia venusta*.

O experimento consistiu em seis quadrados de 1x1 m, dispostos em regiões com sombra, sol o dia todo, sol pela manhã e sol pela tarde, tendo sido analisada a produção de botões, o número de flores em antese, a produção de frutos e de sementes e respectivas taxas de aborto.

Estudou-se, também, o sistema reprodutivo de *F. venusta*, e foi feita a identificação de seus polinizadores e visitantes, bem como se determinaram aspectos relevantes de sua biologia floral para a região Metropolitana de Curitiba-Pr.

SUMMARY

The present work was developed during 1989 and 1990, and it was studied the influence of climatic factors: light, temperature, relative humidity and pluvial precipitation on patterns of flowering and reproduction of *Pyrostegia venusta*.

The experiment was constituted for six plots of 1x1 m located in areas with shade, sun all the day, sun in the morning and sun in the afternoon, on which have been evaluated the production of buds, numbers of flowers in anthesis, production of fruits and seeds and their respective abortion taxes.

The reproductive system of *P. venusta* and was made the identification of their pollinators and visitors, as well determined important aspects of its floral biology.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Armando Antunes de Almeida, pela orientação, apoio e amizade.

À Profa. Dra. Wilma T. Ormond, pela colaboração no desenvolvimento da pesquisa.

Ao Prof. MS Yedo Alquini, pela amizade e inestimável apoio.

Aos Profs. Drs. Hermes Moreira Filho e Armando Cervi, Coordenadores do Curso de Pós-Graduação de Botânica, pela atenção dispensada.

À Profa. Dra. Berta Lange de Morretes, pelo carinho e interesse.

Ao Prof. Dr. Cláudio Carvalho, Prof. MS Rodney R. Cavichioli e Profa. Danúncia Urban, pela identificação dos insetos visitantes.

À Profa. MS Yoshiko Saito Kuniyoshi, pelas sugestões apresentadas.

À bióloga Verónica Palacios pelo acompanhamento das testagens.

À Dra. Themis de A. Furquim, pela inestimável colaboração durante a coleta de dados.

Às amigas e irmãs, Cleusa Cavichioli, Elizidete Silva e Maria Lucia A. Furquim, pelo estímulo e companheirismo.

Aos amigos Flávio Pazetti e Elisomero Moura, pelas fotos.

À Dnéia Dias de Souza, pelo carinho.

À Efigênia Melo, Manoel Paiva, Edna Scramin Dias e João Roberto Maceno Silva, pelo companheirismo.

Às Irmãs do Colégio N. S. de Assunção, pela possibilidade de desenvolver o projeto de pesquisa.

Ao Conselho de Ensino e Pesquisa, CNPq, pela Bolsa fornecida durante o desenvolvimento do projeto.

À Universidade Estadual de Ponta Grossa, pelas facilidades concedidas.

APÉNDICES

APÊNDICE 1. Número de botões de *Pyrostegia venusta*, por inflorescência marcada, em cada quadrado.

inflorescências marcadas											
quadrado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	total
1	37	29	43	34	11	25	17	27	21	20	264
2	29	42	41	25	34	32	35	13	17	38	306
3	22	29	14	20	31	21	12	15	24	26	214
4	30	43	24	21	35	18	34	31	36	42	314
5	21	21	25	25	15	17	8	24	22	18	196
6	34	26	33	22	21	30	21	10	30	16	243
total											1537
											$\bar{X} = 25,62$
											d.p. = $\pm 1,14$

APÊNDICE 2. Comprimento dos filetes da flor de *Pyrostegia venusta*.

filetes maiores (cm)				filetes menores (cm)			
4,3	4,1	4,4	4,5	1,7	1,5	1,5	1,9
4,0	4,5	4,5	4,1	1,5	1,8	1,6	1,5
4,4	4,5	4,5	4,5	1,4	1,6	1,7	1,5
4,5	3,5	4,1	3,9	1,3	1,4	1,7	1,8
4,3	4,2	3,5	3,7	1,5	1,7	1,4	1,7
4,3	3,8	4,0	4,4	1,7	1,2	1,8	
3,5	3,9	4,0	2,9				
3,5	3,9						
$\bar{X} = 4,07$				$\bar{X} = 1,58$			
d.p. = $\pm 0,07$				d.p. = $\pm 0,03$			

APÊNDICE 5. Comprimento dos botões abortados de *Pyrostegia venusta*.

3,6	3,0	3,4	3,5	3,5	3,4	3,8	3,4
3,6	3,1	3,9	3,0	3,0	3,2	3,0	3,7
3,0	3,8	3,5	3,9	3,2	3,0	2,5	2,2
2,7	2,3	2,1	2,5	2,9	2,8	2,7	2,3
2,5	2,2	2,5	2,2	2,3	2,5	2,0	2,9
2,0	2,1	2,4	2,4	2,5	2,0	2,5	2,1
2,0	2,0	2,1	2,3	2,3	2,3	4,5	4,0
4,8	4,1	4,4	5,0	1,9	1,3	1,8	1,6
1,8	1,1	1,8	1,3	1,7	1,7	1,5	1,2
1,2	1,6	1,3	1,1	0,7	0,3	0,2	0,2
0,2							

$$\bar{X} = 2,49$$

$$d.p. = \pm 0,11$$

APÊNDICE 6. Comprimento das flores de *Pyrostegia venusta*

iluminadas por um unico periodo (manha ou tarde):

cm									
4,9	5,3	5,8	5,6	5,9	5,8	5,9	5,8	5,2	5,8
5,9	5,8	5,8	5,9	5,5	5,8	5,8	5,8	5,4	5,7
6,0	6,0	6,5	6,2	6,0	6,5	6,1	6,3	6,2	6,2
6,2	6,1	6,2	6,8	6,1	6,5	6,0	6,0	6,2	6,2
6,0	6,0	6,1	6,6	6,0	6,4	6,1	6,0	6,0	6,0

$$\bar{X} = 5,97$$

$$d.p. = \pm 0,04$$

APÊNDICE 7. Comprimento das flores de *Pyrostegia venusta*
iluminadas o dia todo.

cm									
5,8	5,8	5,8	5,8	6,0	6,0	6,5	6,3	6,0	6,3
6,0	6,2	6,3	6,5	6,2	6,1	6,7	6,2	6,2	6,0
6,1	6,5	6,2	6,5	6,3	6,0	6,5	6,0	6,0	6,0
6,0	6,2	6,7	6,5	6,1	6,6	6,7	6,3	6,4	6,3
6,5	6,2	6,6	6,2	6,5	6,1	6,0	6,4		

$\bar{X} = 6,23$
d.p. = $\pm 0,036$

APÊNDICE 8. Comprimento dos frutos de *Pyrostegia venusta*.

25,5	26,5	23,0	24,0	21,5	24,5	29,0	22,5	24,5	28,5
29,0	25,0	19,5	24,5	23,5	19,0	17,0	24,5	29,0	21,0
16,0	15,5	15,5	18,0	21,0	25,0	9,5	19,0	17,0	22,0
24,0	22,0	27,0	17,0	23,5	18,5	21,5	12,5	26,0	29,0
21,5	25,0	20,0	21,0	20,0	20,5	24,0	23,5	20,0	19,0
26,0	17,0	34,0	27,5	21,0	21,5	32,0	20,5	21,5	14,0
14,5	24,5	19,5	28,0	23,0	23,0	14,5	20,5	14,5	23,0
19,0	18,0	23,5	26,0	28,0	26,5	25,0	17,0	33,0	26,0
14,0	15,0	19,0	22,0	22,0	19,5	24,0	19,5	14,5	14,0
32,0	19,5	18,5	12,5	23,0	18,0	14,0	14,0	25,0	16,5

$\bar{X} = 21,54$
d.p. = $\pm 0,49$

APÊNDICE 9. Número de sementes por fruto de *Pyrostegia venusta*.

34	42	40	41	50	38	40	37	39	54
27	43	32	41	37	24	30	43	45	32
25	17	8	19	24	38	19	22	28	44
30	34	34	28	35	21	25	8	36	27
30	42	30	32	27	32	35	35	32	40
27	16	40	33	13	35	40	13	37	22
7	13	15	30	30	24	16	38	20	19
28	37	23	41	35	30	46	24	40	37
22	22	27	36	33	24	50	19	8	11
61	21	18	26	37	23	32	30	42	35

$$\bar{X} = 30,32$$

$$d.p. = \pm 1,06$$