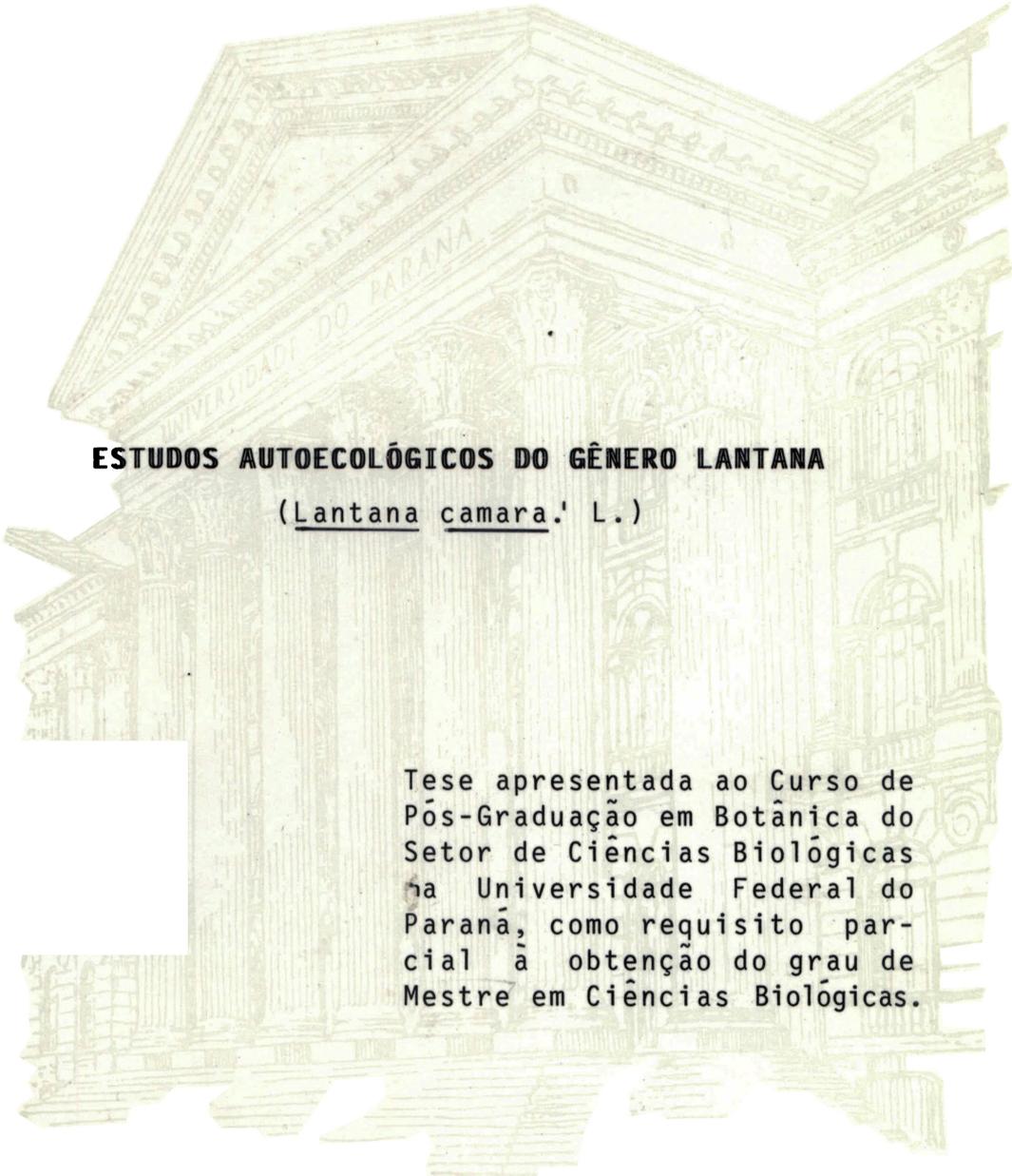


EMANTE REGINA MIKUCKIS JURAITIS



ESTUDOS AUTOECOLÓGICOS DO GÊNERO LANTANA

(Lantana camara.! L.)

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.

CURITIBA

1992

EMANTE REGINA MIKUCKIS JURAITIS

ESTUDOS AUTOECOLÓGICOS DO GÊNERO LANTANA

(Lantana camara. L.)

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.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CURITIBA

1992

ESTUDOS AUTOECOLÓGICOS DO GÊNERO LANTANA (Lantana camara L.)

por

EMANTE REGINA MIKUCKIS JURAITIS

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. Eduardo Augusto Moreira



Prof. Dr. José Roberto Cavazzani



Prof. Obdulio Gomes Miguel

Dedico o presente trabalho as pessoas que realmente acreditaram e me ajudaram para a sua realização.

Em especial dedico ao meu marido Klemensas e à minha mãe Dona Ona pela dedicação e carinho com que me apoiaram e ajudaram.

Quero ainda dedicar "post mortem" a tres pessoas Dr. Peter W. Westcott, Dr Aldo Waldrigues e ao meu sogro Klemensas Juraitis. Que Deus os tenha.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos que de uma forma direta ou indireta contribuíram para a realização do presente trabalho.

Em especial agradecemos ao Dr. Eduardo Augusto Moreira pela orientação da presente tese, bem como pela sua amizade, colaboração, compreensão e de todo o apoio logístico providenciado para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores do Curso de Pós-Graduação e do Departamento de Botânica da UFPr, nas pessoas e dos coordenadores Dr. Hermes Moreira Filho pelo apoio e amizade dedicadas, bem como ao Dr. Armando Cervi.

Aos professores e funcionários do Laboratório de Fitoquímica que muito me auxiliaram na realização do Laudo de Análise na presença do Prof. Obdúlio Miguel Gomes.

A Srta. Onéia Dias de Souza pela presteza e carinho dedicados.

Aos Prof. Dr. William Henry Stubblebine e Dr. Hermógenes Leitão Filho pela colaboração prestada no início do presente trabalho.

Aos colegas e amigos do Departamento de Biologia Geral e do Departamento de Biologia Animal e Vegetal da UEL, pelo apoio constante para a realização da presente tese.

A todos funcionários da UEL que sempre colaboraram com sua amizade e companheirismo para se conseguissem resultados efetivos.

Ao programa CAPES/PICD, e a Universidade Estadual de Londrina pelo apoio financeiro e material.

SUMÁRIO

	<u>LISTA DE FOTOGRAFIAS</u>	vi
	<u>LISTA DE TABELAS</u>	vii
	<u>LISTA DE FIGURAS / ILUSTRAÇÕES</u>	x
	<u>LISTA DE QUADROS</u>	xiii
	<u>LISTA DE GRÁFICOS</u>	xiv
	<u>RESUMO</u>	xx
	<u>ABSTRACT</u>	xxi
1.	<u>INTRODUÇÃO</u>	1
2.	<u>CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE TOXINAS VEGETAIS</u>	10
2.1	ALCALÓIDES	10
2.2	HETEROSÍDEOS	12
2.3	TANINOS	15
2.4	FENÓIS	16
2.5	OUTROS COMPOSTOS	20
3.	<u>OBJETIVOS</u>	22
4.	<u>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</u>	24
4.1	CARACTERÍSTICAS DO GÊNERO LANTANA L. (VERBENACEAE)	24
4.2	TOXICIDADE APRESENTADA POR ÁCIDOS TRITERPÊNICOS DE <u>Lantana camara</u> L.	34
4.3	CONTROLE BIOLÓGICO DE <u>Lantana camara</u> L.	41

5.	<u>MATERIAL E METODOS</u>	47
5.1	LEVANTAMENTO DE POPULAÇÕES DO GÊNERO <u>Lantana</u> sp. NOS ARREDORES DE CAMPINAS/SP	47
5.2	COLETA DE DADOS - ESTUDOS AUTOECOLÓGICOS	49
5.3	CAPTURA DE HERBÍVOROS - CRIAÇÃO E PRESERVAÇÃO ...	55
5.4	TESTES DE LABORATÓRIO	62
5.4.1	TESTES DE PALATIBILIDADE	62
5.4.2	ANÁLISE FITOQUÍMICA	69
6.	<u>ANÁLISE ESTATÍSTICA</u>	77
6.1	TRATAMENTO DOS DADOS POPULACIONAIS	77
6.2	TABELAS	79
6.3	GRÁFICOS	95
7.	<u>RESULTADOS</u>	143
7.1	RESULTADOS ESTATÍSTICOS	143
7.2	RESULTADOS POPULACIONAIS	147
7.3	RESULTADOS FITOQUÍMICOS	154
7.4	TESTES DE PALATIBILIDADE	156
8.	<u>DISCUSSÃO</u>	158
9.	<u>CONCLUSÃO</u>	164
10.	<u>ANEXO</u>	166
11.	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	167

LISTA DE FOTOGRAFIAS

1.	<u>Lantana camara</u> em solo arenoso, no litoral.....	29
2.	Diferentes espécies de <u>Lantana camara</u> em região de orlas, clareiras.....	29
3.	Diferentes espécies de lantana, ornamental.....	30
4.	<u>Lantana camara</u> L.....	30
5.	<u>Lantana camara</u> , em região continental. Matas de Santa Genebra/SP.....	31
6.	<u>Lantana camara</u> , com frutos, região continental. Matas de Santa Genebra/SP.....	31
7.	<u>Lantana chamissoana</u> , região arenosa.....	32
8.	<u>Lantana lilacina</u> , região continental.....	32
9.	<u>Lantana minasensis</u> , região continental.....	33

LISTA DE TABELAS

1.	Dados Coletados, sem transformação. População (A): Mata de Santa Genebra - Número Médio Total de Folhas.....	81
2.	Dados Coletados, com transformação. População (A): Mata de Santa Genebra - Número Médio Total de Folhas.....	81
3.	Dados Coletados, sem transformação. População (A): Mata de Santa Genebra - Número de Rebrotas.....	82
4.	Dados Coletados, com transformação. População (A): Mata de Santa Genebra - Número de Rebrotas.....	82
5.	Dados Coletados, sem transformação. População (A): Mata de Santa Genebra - Número de Folhas Atacadas.....	83
6.	Dados Coletados, com transformação. População (A): Mata de Santa Genebra - Número de Folhas Atacadas.....	83
7.	Dados Coletados, sem transformação. População (A): Mata de Santa Genebra - Número de Flores.....	84
8.	Dados Coletados, com transformação. População (A): Mata de Santa Genebra - Número de Flores.....	84

9.	Dados Coletados, sem transformação. População (A): Mata de Santa Genebra - Número de Frutos.....	85
10.	Dados Coletados, com transformação. População (A): Mata de Santa Genebra - Número de Frutos.....	85
11.	Dados Coletados, sem transformação. População (A): Mata de Santa Genebra - Grau de Ataque (%).....	86
12.	Dados Coletados, com transformação. População (A): Mata de Santa Genebra - Grau de Ataque (%).....	86
13.	Dados Coletados, sem transformação. População (A): Mata de Santa Genebra - Porcentagem de Ataque (%).....	87
14.	Dados Coletados, com transformação. População (A): Mata de Santa Genebra - Porcentagem de Ataque (%).....	87
15.	Dados Coletados, sem transformação. População (B): Matinha de Santa Genebra - Número Médio Total de Folhas.....	88
16.	Dados Coletados, com transformação. População (B): Matinha de Santa Genebra - Número Médio Total de Folhas.....	88
17.	Dados Coletados, sem transformação. População (B): Matinha de Santa Genebra - Número de Rebrotas.....	89
18.	Dados Coletados, com transformação. População (B): Matinha de Santa Genebra - Número de Rebrotas.....	89

19.	Dados Coletados, sem transformação. População (B): Matinha de Santa Genebra - Número de Folhas Atacadas.....	90
20.	Dados Coletados, com transformação. População (B): Matinha de Santa Genebra - Número de Folhas Atacadas.....	90
21.	Dados Coletados, sem transformação. População (B): Matinha de Santa Genebra - Número de Flores.....	91
22.	Dados Coletados, com transformação. População (B): Matinha de Santa Genebra - Número de Flores.....	91
23.	Dados Coletados, sem transformação. População (B): Matinha de Santa Genebra - Número de Frutos.....	92
24.	Dados Coletados, com transformação. População (B): Matinha de Santa Genebra - Número de Frutos.....	92
25.	Dados Coletados, sem transformação. População (B): Matinha de Santa Genebra - Grau de Ataque (%).....	93
26.	Dados Coletados, com transformação. População (B): Matinha de Santa Genebra - Grau de Ataque (%).....	93
27.	Dados Coletados, sem transformação. População (B): Matinha de Santa Genebra - Porcentagem de Ataque (%).....	94
28.	Dados Coletados, com transformação. População (B): Matinha de Santa Genebra - Porcentagem de Ataque (%).....	94
29.	Tratamento do Índice de Palatibilidade por ANOVA I	159

LISTA DE FIGURAS / ILUSTRAÇÕES

1. Lantana camara / Ramo florífero	28
2. Lantana camara / Flor	28
3. Lantana camara / Cálice	28
4. Lantana camara / Corola. Estames	28
5. Lantana camara / Pistilo	28
6. Lantana camara / Infrutescência	28
7. Lantana camara / Pirídeo	28
8. Estrutura Química / Lantadene A	37
9. Estrutura Química / Lantadene B	37
10. Estrutura Química / Ácido Lantanólico	38
11. Estrutura Química / Ácido Lântico	38
12. Estrutura Química / Ictereogenina	38

13. Estrutura Química / α -Terpineol	39
14. Estrutura Química / Geraniol	39
15. Estrutura Química / Linaleol	39
16. Estrutura Química / Eugenol	39
17. Estrutura Química / Triterpenóides α -Amirin e Ácido Ursólico	39
18. Estrutura Química / Triterpenóides β -Amirin e Ácido Oleanólico	40
19. Estrutura Química / Sitosterol. Campesterol	40
20. Estrutura Química / Ácido Betúlico. Lupeol. Betulin	40
21. Hemiptera - Heteróptera / Estágios de Desenvolvimento ...	45
22. Hemiptera - Homóptera	45
23. Hemiptera - Homóptera - Urtizidae (<u>Ontesia insignis</u>) ...	45
24. Lepidóptera - Estágios de desenvolvimento: (I) Lagarta (II) Mariposa	46

25. Lepidóptera - Sphingidae	46
26. Lepidóptera - Arctidae	48
27. Coleóptera - Crysomelidae / Estágios de desenvolvimento .	46
28. Recipientes de armazenamento de Lagartas / Sistema Hidratado	59
29. Recipientes de armazenamento de Lagartas / Sistema Simples	59
30. Criação de Lagartas em Laboratório. (I) Fase adulta. (II) Fase de pupa. (III) Fase de acasalamento e postura. (IV) Fase de eclosão dos ovos e os primeiros instares	60
31. <u>Spodoptera frugiperda</u> (Ant. <u>Laphygma frugiperda</u>) Lepidóptera - Noctuidae / Estágios de desenvolvimento: (I) Lagarta, (II) Pupa - diferenciação sexual, (III) Mariposa - diferenciação sexual	61

LISTA DE QUADROS

I.	Porcentagem de Ataque em Folhas de <u>Lantana</u> sp. / Exemplos de 0%, 5% e 10% de ataque	52
II.	Porcentagem de Ataque em Folhas de <u>Lantana</u> sp. / Exemplos de 10% a 15% e 20% a 25% de ataque	53
III.	Porcentagem de Ataque em Folhas de <u>Lantana</u> sp. / Exemplos de 30% a 40% e 50% a 80% de ataque	54
IV.	Exemplo da montagem de baterias de folhas para teste de palatibilidade	66
V.	Discos de folhas das baterias já testadas com delimi- tação do ataque	68

LISTA DE GRÁFICOS

I. Gráfico do Número Médio Total de Folhas / Dados não Transformados / População A	99
II. Gráfico do Número Médio Total de Folhas / Dados Transformados / População A	100
III. Gráfico do Número Médio de Rebrotas / Dados não Transformados / População A	101
IV. Gráfico do Número Médio de Rebrotas / Dados Transformados / População A	102
V. Gráfico do Número de Folhas Atacadas / Dados não Transformados / População A	103
VI. Gráfico do Número de Folhas Atacadas / Dados Transformados / População A	104
VII. Gráfico do Número de Flores / Dados não Transformados / População A	105
VIII. Gráfico do Número de Flores / Dados Transformados / População A	106

IX.	Gráfico do Número de Frutos / Dados não Transformados / População A	107
X.	Gráfico do Número de Frutos / Dados Transformados / População A	108
XI.	Gráfico do Grau de Ataque / Dados não Transformados / População A	109
XII.	Gráfico do Grau de Ataque / Dados Transformados / População A	110
XIII.	Gráfico do Número Médio Total de Folhas / Dados não Transformados / População B	111
XIV.	Gráfico do Número Médio Total de Folhas / Dados Transformados / População B	112
XV.	Gráfico do Número Médio de Rebrotas / Dados não Transformados / População B	113
XVI.	Gráfico do Número Médio de Rebrotas / Dados Transformados / População B	114
XVII.	Gráfico do Número de Folhas Atacadas / Dados não Transformados / População B	115

XVIII.	Gráfico do Número de Folhas Atacadas / Dados	
	Transformados / População B	116
XIX.	Gráfico do Número de Flores / Dados não	
	Transformados / População B	117
XX.	Gráfico do Número de Flores / Dados	
	Transformados / População B	118
XXI.	Gráfico do Número de Frutos / Dados não	
	Transformados / População B	119
XXII.	Gráfico do Número de Frutos / Dados	
	Transformados / População B	120
XXIII.	Gráfico do Grau de Ataque / Dados não	
	Transformados / População B	121
XXIV.	Gráfico do Grau de Ataque / Dados	
	Transformados / População B	122
XXV.	Gráfico do Número Médio Total de Folhas / Dados	
	Comparativos não Transformados	123
XXVI.	Gráfico do Número Médio Total de Folhas / Dados	
	Comparativos Transformados	124

XXVII.	Gráfico do Número Médio de Rebrotas / Dados	
	Comparativos não Transformados	125
XXVIII.	Gráfico do Número Médio de Rebrotas / Dados	
	Comparativos Transformados	126
XXIX.	Gráfico do Número Médio de Folhas Atacadas / Dados	
	Comparativos não Transformados	127
XXX.	Gráfico do Número Médio de Folhas Atacadas / Dados	
	Comparativos Transformados	128
XXXI.	Gráfico do Número Médio de Flores / Dados	
	Comparativos não Transformados	129
XXXII.	Gráfico do Número Médio de Flores / Dados	
	Comparativos Transformados	130
XXXIII.	Gráfico do Número Médio de Frutos / Dados	
	Comparativos não Transformados	131
XXXIV.	Gráfico do Número Médio de Frutos / Dados	
	Comparativos Transformados	132
XXXV.	Gráfico do Grau de Ataque / Dados	
	Comparativos não Transformados	133

XXXVI. Gráfico do Grau de Ataque / Dados Comparativos Transformados	134
XXXVII. Gráfico Comparativo entre o Número de Folhas e o Número de Rebrotas / Dados Transformados / População A	135
XXXVIII. Gráfico Comparativo entre o Número de Folhas e o Número de Rebrotas / Dados Transformados / População B	136
XXXIX. Gráfico Comparativo entre o Número de Folhas Atacadas e o Grau de Ataque / Dados Transformados / População A	137
XL. Gráfico Comparativo entre o Número de Folhas Atacadas e o Grau de Ataque / Dados Transformados / População B	138
XLI. Gráfico Comparativo entre o Número de Flores e o Número de Frutos / Dados Transformados / População A	139
XLII. Gráfico Comparativo entre o Número de Flores e o Número de Frutos / Dados Transformados / População B	140

XLIII.	Gráfico Comparativo entre o Número de Contagens de Folhas, Rebrotas, Folhas Atacadas, Flores e Frutos / Dados Transformados / População A	141
XLIV.	Gráfico Comparativo entre o Número de Contagens de Folhas, Rebrotas, Folhas Atacadas, Flores e Frutos / Dados Transformados / População B	142
XLV.	Grafico Comparativo entre o número de folhas coletadas e o número de folhas calculadas segundo o Modelo de Crescimento / Dados não Transformados	150
XLVI.	Gráfico Comparativo / Número de Folhas / Modelo de Crescimento / Crescimento sem Ataque / Dados não Transformados	151
XLVII.	Grafico Comparativo entre o número de folhas coletadas e o número de folhas calculadas segundo o Modelo de Crescimento / Dados Transformados	152
XLVIII.	Gráfico Comparativo / Número de Folhas / Modelo de Crescimento / Crescimento sem Ataque / Dados Transformados	153

RESUMO

No presente trabalho procurou-se acompanhar o crescimento populacional de duas populações de Lantana camara L. geograficamente separadas no que se refere quanto ao número de folhas, rebrotas, flores, frutos, folhas atacadas, grau de ataque e porcentagem de ataque. Todos os dados foram tratados estatisticamente utilizando-se o Modelo de ANOVA para n iguais. Com os dados também procurou-se fazer um Modelo de Crescimento Ecológico considerando os dados obtidos (com herbivoria) relacionando-os com o seu crescimento sem herbivoria. Assim sendo, de acordo com os resultados obtidos observou-se a existência de um crescimento diferencial ao se comparar o Modelo de Crescimento Ecológico frente ao Modelo de ANOVA.

Paralelamente foi efetuada uma Análise Fitoquímica das folhas de Lantana camara L. a fim de se verificar o conteúdo fitoquímico qualitativo das mesmas. De acordo com o resultado da Análise Fitoquímica observou-se a existência de outros compostos com princípios ativos, tais como: alcalóides, fenóis, heterosídeos, entre outros..., além dos citados na literatura Indiana, Australiana e Brasileira que atribuíram a toxicidade da Lantana camara L. somente aos terpenos.

Outro teste efetuado foi o de palatibilidade da Lantana camara L. com herbívoros generalistas Spodoptera frugiperda com o qual pode-se ter uma visualização da sua toxicidade apresentada pós-experimento. Com os resultados obtidos a partir dos Índices de Palatibilidade, segundo o Modelo Clássico de CATES, e suas reações pós-experimento verificou-se uma diferença significativa de acordo com o substrato oferecido às lagartas demonstrando preferência aos substratos sem princípios ativos (Zea mays).

De modo geral procurou-se abordar vários aspectos que existem normalmente dentro de um Ecossistema, ou seja, seus aspectos bióticos e abióticos uma vez que as medidas populacionais foram realizadas por treze meses abordando-se assim todas as estações do ano.

ABSTRACT

In this work first we studied experimentally the increase of two populations of Lantana camara L. for thirteen months. This period of time was necessary to include all seasons of the year as well as to study all these aspects of the seasons which affect the populational growing of the Ecosystem. This population was separated geographically. This means that they were separated by human action. They were also separated according to the numbers of leaves, new leaves, flowers, fruits, attacked leaves, amount of attacks and percentage of attacks. The data were worked statistically with ANOVA to n equals. Relating the data collected with herbivorous and without herbivorous, we elaborated a Model of Growing. Applying this Model of Growing to the data, the results differed to the results provided by the Model Anova.

Besides a Phytochemical Analysis of the Lantana camara L. leaves was made to check if the phytochemical qualitative content of them. Phytochemical Analysis demonstrated the existence of other components such as alkaloids, fenoids, heterosideos, among others which were not mentioned in the Indian, Australian and Brazilian researching literature. In this literature the toxicity of Lantana camara L. is attributed to the terpenes.

The test of palatability of Lantana camara L. with generalist herbivorous Spodoptera frugiperda to get a picture of about of its toxicity. The data of Palability and the reaction of the herbivorous after experiment were collected according to the Classic Model of CATES. The herbivorous preferred Zea mays against Lantana camara L.

1. INTRODUÇÃO

As plantas através do tempo desenvolveram estratégias defensivas desde o desenvolvimento de defesas anatômicas, por exemplo, com a formação de pêlos urticantes, bem como de ação química, com a presença de compostos tóxicos que podem dar proteção contra herbivoria.

São conhecidas cerca de 30.000 estruturas de compostos químicos HARBORNE (1977)⁵⁸ existentes nos vegetais e esta alta diversidade deve estar relacionada com a incapacidade de escapar das pressões ambientais pelo movimento. Assim sendo, as plantas procuram a melhor forma de defesa que pode ser física, química ou ainda pela fuga no tempo, principalmente de plantas invasoras ou de plantas comuns em áreas perturbadas.

FEENY (1976)⁴⁴ tem sugerido que certos compostos químicos agem como barreiras qualitativas contra herbívoros. O efeito dose-dependência interfere no crescimento dos herbívoros, ou seja, herbívoros não adaptados a determinados compostos, herbívoros generalistas, seriam afetados com baixas concentrações, por exemplo de toxinas, ao passo que herbívoros adaptados, herbívoros especialistas, teriam uma baixa resposta, ou até nula, aos mesmos compostos.

Fatores importantes na evolução das defesas das plantas contra os herbívoros são a predizibilidade e a disponibilidade da

planta ou tecido como fonte de recurso. As defesas custam tempo e energia e a distribuição que tem sido observada pode ser explicada em termos de um maior investimento em defesas químicas em plantas aparentes (conspícuas) do que nas não aparentes (inconspícuas) RHOADES and CATES (1977)⁹¹.

A quebra da barreira química pelo herbívoro implica na evolução de novas armas químicas e/ou morfológicas por parte da planta, o que acarreta uma diversificação dentro da comunidade. Uma toxina será tanto mais eficiente quanto menos for utilizada por outras populações da mesma comunidade. Esta diversificação promove e mantém a especialização dos herbívoros.

EHRlich e RAVEN (1965)³⁹, concluíram que os compostos tóxicos desempenham o papel principal na determinação dos padrões de utilização da planta pelos animais. Eles visualizaram um processo de coevolução no qual as plantas se adaptam continuamente às mudanças dos herbívoros e vice-versa, gerando uma "corrida armamentista".

O conceito desenvolvido de perceptibilidade vegetal, FEENY (1976)⁴⁴; RHOADES and CATES (1977)⁹¹, postula a relação entre a rariedade e a frequência de plantas e o tipo de sua defesa química respectiva. Plantas inconspícuas, ou seja, que são raras ou disponíveis apenas por curtos períodos, contam com toxinas como alcalóides, esteróis, terpenos, ... que proporcionam proteção mesmo a baixas concentrações. Estas substâncias são tóxicas para uma grande faixa de herbívoros sendo que poucos conseguem superar esta barreira da planta, desenvolvendo mecanismos fisiológicos de desintoxificação. Assim sendo, plantas inconspícuas possuem uma defesa efetiva contra a evolução de especialistas por serem

imprevisíveis no tempo, isto é, o herbívoro não consegue a sua especialização pois não pode prever a ocorrência da planta hospedeira. Desta forma estas plantas são mais suscetíveis a herbívoros generalistas do que a especialistas, sendo que promovem a produção de toxinas e não de grandes quantidades de taninos.

No que se refere a plantas conspícuas, ou seja, que não são raras sendo facilmente encontradas, desenvolvem substâncias que não são diretamente tóxicas mas que prejudicam o herbívoro. São substâncias redutoras da digestibilidade que agem através de suas propriedades complexantes com proteínas ou carboidratos e que são produzidas em grandes quantidades; por exemplo: taninos SWAIN (1979)^{10p}, ligninas RHOADES (1979)⁹⁰, neolignanas RHOADES and CATES (1977)⁹¹.

A maior ou menor presença de plantas conspícuas ou inconspícuas está na dependência da sua distribuição ecogeográfica e do seu habitat. Em florestas temperadas, onde existe um alto grau de conspicuidade de espécies arbóreas, ocorre um grande investimento em tanino dentro dos gêneros dominantes enquanto que a quantidade de outras toxinas presentes é pequena LEVIN (1973)⁷⁴.

SWAIN (1979)^{10p} enfatiza que a evolução, a presente distribuição de substâncias defensivas e outros fatores determinam a natureza da defesa. Não se pode desprezar fatos tais como de que capins podem ser protegidos devido ao fato de apresentarem sílica em suas folhas, bem como não se pode generalizar as interações existentes entre plantas e animais, ou seja, de acordo com a região estas relações podem ser mais ou menos estreitas. Isto vem a questionar se as relações entre ambos numa região fria é do mesmo grau das que ocorrem em regiões de clima quente JUNG and BATZLI (1979)⁶⁸.

Admite-se que a maior parte das famílias desenvolvem certos aspectos no metabolismo secundário, isto é, promovem a formação de grupos biogenéticos especiais em sua química de defesa, bem como, que espécies da mesma comunidade desenvolvam mecanismos de defesa diferentes, ou ainda, que uma mesma planta possa conter toxinas junto com taninos. Deve-se lembrar ainda que as pré-adaptações devidas às peculiaridades químicas proporcionam a sua entrada e manutenção numa determinada comunidade.

Certamente a presença de compostos tóxicos é o resultado de um processo evolutivo, mas não se pode esquecer que fatores ambientais podem intervir. Da mesma forma um baixo crescimento não indica necessariamente um efeito no metabolismo, mas que pode ser uma inibição ambiental pela herbivoria. Assim sendo, a planta pode estar crescendo de um modo insatisfatório por estar muito infestada de insetos, ou por estar infestada devido a estar sujeita a algum outro tipo de "stress".

JANZEN (1974)⁶⁴ considerou que a perda de uma folha, ou de qualquer outra parte da planta, através da herbivoria, representa uma perda maior para uma planta que cresce em solo pobre em nutrientes do que para outra que cresce em solo rico. Assim sendo, especulou que haveria um maior investimento em metabólitos secundários quanto mais pobre for o substrato em nutrientes, considerando para tanto o solo pobre da Amazonia (região do Rio Negro) e os conteúdos produzidos pelas plantas da região (látex, resinas, etc...). Estas especulações receberam o apoio da comparação feita por Mc.KEY et al. (1978)⁷⁸ em duas regiões da floresta úmida africana. Este investimento em metabólitos secundários não incluem e portanto não dependem de

nutrientes (como o Nitrogênio, por exemplo) que ocorrem em solos mais ricos. Estas ~~substâncias~~ ^{substâncias} podem ser produzidas usando açúcares como matéria-prima e incluem taninos, terpenos, fenóis e as toxinas terpênicas de Lantana sp.

Vários aspectos tem que ser ainda considerados tais como a variação estacional na resistência da planta. Muitas espécies, como o carvalho, produzem folhas mais ricas em nutrientes no início da primavera, de modo que servem de fonte alimentar para larvas de muitas espécies de insetos, ao passo que um número bem menor de espécies e de indivíduos está presente após o mês de junho. FEENY (1976)⁴⁴ concluiu que mudanças no valor nutritivo das folhas ocorrem durante a sua maturação de modo que provocam uma seleção que favorece o desenvolvimento precoce das larvas; a causa de um alto índice de mortalidade é a eclosão dos ovos antes do desabrochar dos brotos do carvalho.

Durante a maturação ocorrem ainda mudanças morfológicas, como o aumento na espessura foliar, textura, etc..., bem como a diminuição no seu conteúdo de água e nitrogênio, e o aumento de substâncias indigestas para os herbívoros. Em muitas outras plantas, porém, as concentrações de compostos tóxicos é maior em folhas jovens e então a folhagem mais velha torna-se mais saborosa. Verificou-se ainda que larvas de insetos especialistas preferem folhas mais novas ao passo que herbívoros generalistas, com dietas mais amplas, evitavam os tecidos mais jovens, embora estes sejam mais nutritivos CATES and RHOADES (1977)⁹⁰.

O efeito do vigor da planta na resistência bem como sua variação estacional pode acarretar diferentes padrões comportamentais frente a relação planta-herbívoro. As plantas em

"stress" são muito mais suscetíveis ao ataque visto que estão crescendo abaixo do seu ótimo. Existem vários fatores que acarretam este estado e que estão interrelacionados. Recentemente, sugeriu-se que plantas com baixo crescimento (em "stress") tem sua produção de metabólitos secundários alterada, de modo que o desfolhamento torna-se mais evidente o que gera uma diminuição na produtividade da planta, diminuição da taxa fotossintética. Isto acarreta uma diminuição no fluxo energético para a produção de metabólitos secundários e conseqüentemente a planta torna-se mais vulnerável.

O efeito dos insetos é mais complexo não se limitando apenas a redução da superfície foliar. Insetos sugadores atuam a nível de floema, competindo assim com os brotos e as gemas em desenvolvimento retirando açúcares e nutrientes. Tratam-se de insetos sugadores (afídeos) e que acabam por retirar quantidades maiores do que as lhe são necessárias, as quais acabam por excretar. O efeito da infestação por afídeos ainda é mais complexo pois ao se alimentarem injetam aminoácidos, enzimas e hormônios de crescimento de plantas, que acabam por alterar o metabolismo. Nem todas as conseqüências entretanto são prejudiciais pois os insetos podem agir como reguladores do crescimento de uma comunidade. O efeito do desfolhamento pode resultar numa reciclagem mais rápida dos nutrientes bem como abrir a cobertura vegetal propiciando que novas plantas se desenvolvam aumentando a cobertura com os novos indivíduos. Assim o rendimento final não deve ser reduzido significativamente por um aumento repentino de insetos desfolhantes.

Um aspecto a ser considerado é que a natureza e a

extensão da formação das defesas químicas pelas plantas pode ser correlacionada com o seu estado de sucessão. ORIANS (1978)⁸⁴; CATES and ORIANS (1975)²⁹, generalizaram aspectos relevantes as interrelações existentes entre herbívoros e o estado de sucessão das plantas, considerando o grau de palatibilidade apresentada pelo herbívoro frente a plantas que apresentam sucessão tardia ou precoce. Utilizando herbívoros generalistas e plantas que apresentavam tres formas de crescimento, bem como diferentes estágios de sucessão, observaram que: plantas anuais de sucessão precoce são mais palatáveis que plantas perenes também de sucessão precoce, que por sua vez são significativamente mais palatáveis que plantas de sucessão tardia.

A explicação para estas diferenças advém de que espécies de sucessão precoce estão sob forte pressão seletiva para o crescimento rápido, maturação precoce, rápida produção e dispersão de sementes, de modo que aloca pouco ou nada de recurso na produção de defesas. Assim sendo, herbívoros de plantas de sucessão precoce são generalistas em relação a outros que utilizam plantas de sucessão tardia que desenvolvem mecanismos fisiológicos para superar a barreira química imposta pela planta. Isto se deve entretanto, não porque as plantas contém poucas defesas químicas mas por serem inconspícuas e assim os herbívoros especialistas destas plantas de sucessão precoce não conseguem evoluir de modo que acabam por inexistir.

No que se refere a produção de metabólitos secundários observou-se que famílias primariamente distribuidas nos trópicos possuem uma alta porcentagem de espécies produtoras de alcalóides que aquelas de região temperada ou de distribuição cosmopolita

sugerindo-se que variações ecogeográficas podem ser resultado de diferentes pressões ambientais FEENY (1976)⁴⁴; LEVIN (1976)⁷⁹, de modo que os alcalóides parecem desempenhar um papel defensivo para as espécies.

Como já foi mencionado anteriormente existem uma série de fatores intrínsecos e extrínsecos que forçam a formação de barreiras contra a herbivoria e que em contrapartida induzem modificações fisiológicas e comportamentais do herbívoro. As variações qualitativas e quantitativas podem ocorrer em todos os níveis acarretando variações intraespecíficas.

Pelos ou tricomas podem também complementar a defesa química possuindo glândulas que exudam óleos essenciais contendo terpenos, fenóis, alcalóides e outros compostos que funcionam como agentes repelentes ou atrativos devido ao seu odor ou paladar.

Este tipo de estratégia serve também como defesa uma vez que existe uma correlação negativa entre a pilosidade e seu uso como fonte de alimento, ovoposição e desenvolvimento larval FEENY (1976)⁴⁴. Em outras espécies os pelos servem como defesa contra mamíferos devido as suas características ponteagudas e irritantes. Deve-se ressaltar ainda que, apesar de sua presença ou ausência ser largamente utilizada para fins taxonômicos, sabe-se que existem variações intraespecíficas em muitas espécies e frequentemente variações clinais de acordo com parâmetros ecogeográficos. Isto não significa entretanto, que estas variações sejam devidas a pressões por parte dos predadores PILLEMER and TINGEY (1976)⁸⁷.

Além da presença de pelos temos outros aspectos físicos dos quais a planta se utiliza a fim de evitar a predação. É o caso

da produção de uma cutícula dura e lisa dificultando a permanência do inseto na superfície folear, exceto talvez na margem ou em veias salientes. Muitas vezes ocorre paralelamente o desenvolvimento de espinhos duros ao longo do bordo folear. Assim sendo, o herbívoro tem que desenvolver mecanismos para poder fixar-se na folha ou outro órgão a fim de utilizá-lo como fonte de alimento LARA (1979)⁷¹.

Existem ainda interações entre as espécies (interespecíficas) através de efeitos alelopáticos. Materiais alelopáticos tais como óleos essenciais mono, diterpênicos (cineol, eucaliptol, por exemplo) estão na superfície folear, em raízes e outras partes da planta e, uma vez levados ao solo, através das chuvas, exudação, etc..., promovem uma inibição no desenvolvimento de outras espécies próximas. A alelopatia tem um significado importante nas comunidades vegetais, ou seja, na sucessão de uma espécie esta pode se tornar dominante por supressão alelopática em detrimento de outras. Já em comunidades diversificadas ocorre um mosaico de efeitos químicos no solo que contribui para uma diversidade de formas WHITTAKER and FEENY (1971)¹¹².

Existe uma literatura substancial mostrando as implicações de metabólitos secundários como agentes antibióticos, das interações entre plantas e sua associação com a biocenose, incluindo interações planta-planta (alelopatia), planta-patógeno e planta-herbívoro LEVIN (1973)⁷⁴; RICE (1977)⁹²; RHOADES and CATES (1977)⁹¹.

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE TOXINAS VEGETAIS

2.1 ALCALÓIDES

Os alcalóides são substâncias naturais nitrogenados, oxigenados ou não, com o átomo de nitrogênio geralmente pertencendo a um núcleo heterocíclico. Os não oxigenados são líquidos, voláteis e com odor característico, por exemplo: nicotina. Os oxigenados são sólidos, cristalizáveis e inodoros.

Apesar de serem de natureza básica são de certo modo muito variáveis - por exemplo: a nicotina age como ácido forte enquanto que a cafeína como base fraca. Quase todos tem sabor amargo.

Os alcalóides podem ocorrer em qualquer parte da planta: folhas Lantana camara L.; folhas Prunus boldus (mold) Lyons "boldo", semente Coffea arabica "café", latex Papaver somniferum "papoula", etc... A percentagem de alcalóides depende da influência do meio, tal como: clima, terra e até época e hora da coleta.

Sua importância advém devido aos seus aspectos científicos, econômicos e na vida prática. Seu uso, com a devida manipulação, tanto pode exercer ação benéfica ou maléfica. Temos

como exemplo: a quinina, a cafeína, a cocaína, a morfina, entre outros.

Também nos animais os alcalóides podem provocar problemas. São causadores de distúrbios nos rebanhos, agentes causadores por muitas mortes, devido a presença de ervas agrestes no pasto que encerram substâncias tão ativas como os alcalóides, BARBOSA (1983)⁷.

Em campos e pastagens no Sul do Brasil é comum encontrar vegetais tais como o senecio ou maria-mole (Senecio brasiliensis) portadora de alcalóides, um deles identificado por MORAES (1951)⁸⁰ como "brasilinecina". Sua ingestão pelo gado causa doença crônica caracterizada por alterações hepáticas que evoluem para a cirrose causando a morte do animal.

Devido a possibilidade do senecio ser incluído em ração forrageira verde, causando intoxicação, é possível que através do leite contaminado por seus alcalóides, seja responsável por perturbações digestivas, hepatite aguda ou crônica no homem, sem que haja causa definida.

Administrado oralmente são facilmente absorvidos pelo intestino delgado superior. Na forma injetável é contra-indicada por causa do dano local do tecido. O envenenamento se dá, ou por doses elevadas, ou por hipersensibilidade. Formas mais brandas causam zumbido, cefaléia, visão perturbada. Mantendo as doses acaba por envolver o trato gastrointestinal, o sistema nervoso, o cardiovascular, a pele e causa fotofobia.

Via de regra os alcalóides atuam no sistema nervoso periférico e principalmente no central. BARBOSA (1983)⁷; CORBETT (1977)³⁴; COSTA (1976)³⁵; GOODMAN (1978,1983)⁵²; MATOS (1988)⁷⁶; MATOS (1989)⁷⁷ e MORAES (1951)⁸⁰.

2.2 HETEROSÍDEOS

Os heterosídeos estão incluídos na classificação geral dos glicídeos, sendo denominados de glicosídeos, princípios muito comuns nos vegetais. Sua molécula é formada por uma parte glicídica, mais frequentemente a glicose e outra não glicídica a aglicona ou agrupamento prostético, que apresenta função química diversa, por exemplo, cetona, aldeído, fenol, etc...

No que se refere a sua classificação é difícil pois:

- se considerarmos o grupo aglicona, aparecem compostos que existem praticamente em todos os vegetais como taninos, esteróis, antocianinas, etc...

- se considerarmos a sua ação terapêutica esta seria benéfica no ponto de vista farmacêutico, mas se omitiriam glicosídeos de interesse farmacognóstico.

- se considerarmos a classificação botânica não se tem resultados satisfatórios pois: são encontrados princípios ativos de diferentes empregos extraídos de plantas da mesma família bem como princípios com a mesma atividade farmacodinâmica e pertencem a famílias diferentes. Exemplo: ação purgativa é encontrada em Leguminosas cesalpinóideas (sene) bem como em Liliáceas (Aloe).

A classificação mais aceita atualmente é baseada na natureza do grupo aglicona: grupo cardioativo, grupo

antraquinônico, grupo dos cianogênicos, grupo dos flavônicos, além de outros como o grupo dos aldeídos (baunilha), das lactonas (cumarina), etc...

Os heterosídeos podem ser encontrados em todas as partes da planta desde as folhas: Lantana camara L. (antociânicos e saponínicos), raiz Rheum palmatum L. "ruibarbo" (antraquinona); casca de frutos cítricos (flavônicos); tubérculo: Manihot utilissima "mandioca" (cianogênético), digital (cardioativo) entre outras plantas.

No presente trabalho, considerando-se o resultado fitoquímico realizado com folhas de Lantana camara L. nos ateremos a características dos heterosídeos saponínicos e antociânicos, dada a inexistência dos demais.

Em folhas de Lantana camara L. foi constatada a presença de heterosídeos antociânicos e saponínicos em extrato aquoso a 20%. Não foram constatados outros heterosídeos, tanto em extrato aquoso como em alcóolico.

Heterosídeos saponínicos é um grupo amplamente distribuído entre as plantas superiores.

Saponinas são glicosídeos formados por sapogenina ou saponógenos e diversos açúcares.

Sapogeninas são heterosídeos que possuem uma aglicona esteróideia com cadeia glicídica longa formando pentoses, hexoses, especialmente arabinose, xilose, ramnose, quinovose, glicose e galactose.

As saponinas tem propriedades espumantes e hemolíticas mas não existe paralelismo entre as propriedades espumantes e a ação hemolítica.

Os heterosídeos saponínicos tem agliconas de dois tipos:

- 1- esterólicas com núcleo característico.
- 2- triterpenóides com núcleo fundamental.

Além da propriedade espumígena eles são dotados de atividade hemolítica pois devido a sua reação com os lipídeos, a membrana dos eritrócitos torna-se permeável permitindo a saída do pigmento sanguíneo.

Outras ações:

- aumentam a permeabilidade da parede celular, favorecendo a absorção de substâncias pouco solúveis no trato gastrointestinal.

- em doses elevadas provocam vômito e diarreia.

- em doses pequenas agem como expectorante.

- em contato com a mucosa nasal provocam espirros (esternutatórios).

- geralmente são ictiotóxicos e moluscocidas.

Segundo estudos os vegetais mais apropriados para a elaboração, por síntese, da cortisona são as saponinas do grupo esterólico. Por exemplo a partir da Dioscorea spiculiflora através

de vários processos chegamos à progesterona, usada principalmente no tratamento da hemorragia funcional.

Os heterosídeos antociânicos ou antocianinas são glucosídeos naturais dos vegetais e incluem a maioria dos pigmentos de cor vermelha, roxa, violeta e azul, derivados quimicamente do núcleo benzo-pirílico.

A sua parte glicídica consta de mono ou di-heterosídeos (de glicose, galactose, arabinose, entre outros) sendo a sua estrutura química semelhante a dos flavonicos, dos quais deriva através do benzo-alpha-pirano, ou cromona.

Por muito tempo não se conhecia a sua ação farmacodinâmica e terapêutica considerando-os tão somente como os pigmentos mais difundidos do Reino Vegetal. Experimentos clínicos entretanto realizados por JAYLE e ALBERT (1964)⁶⁶ demonstraram que antocianosídeos isolados de Vaccinum myrtillus (amoreira silvestre) estimulam a síntese da purpurina visual (rodopsina), a qual em presença de luz, forma o retineno (aldeido da vitamina A). Este na falta de luz, regenera a rodopsina o que fundamenta a visão-na-penumbra. É indicado nos casos que se necessita boa acuidade visual, na cegueira noturna (hemerolopia). BARBOSA (1983)⁷; CORBETT (1977)³⁴; COSTA (1976)³⁵; GOODMAN (1978,1983)⁵²; MATOS (1988)⁷⁶ e MATOS (1989)⁷⁷.

2.3 TANINOS

Os taninos são um grupo de substâncias complexas encontradas em quase todos os vegetais, exceto nas algas, fungos e líquens.

A proporção de taninos é variada e se encontram em

raízes, folhas, sementes... podendo ocorrer em estado livre ou formando moléculas de diversos compostos tais como os heterosídeos e os tano-alcalóides, constituindo porém misturas complexas.

Possuem sabor adstringente e na medicina, devido a este fator, constituem a base terapêutica nos casos de queimaduras, trato gastrointestinal, escoriações da pele e como parte de galhas funcionam como regeneradores de tecidos.

Além desses usos são utilizados na indústria de curtume, pela facilidade de precipitar as proteínas tornando o couro flexível.

Na indústria de tintas pelas suas cores intensas obtidas com sais fênicos.

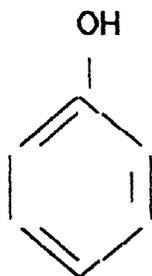
Nos laboratórios para a determinação de gelatinas, proteínas e alcalóides, pois dadas as suas propriedades precipitantes, funcionam como reativos.

Na indústria petrolífera - trabalhos de sondagens, pela sua capacidade de tornar a lama densa e viscosa.

Na arte fotográfica - revelação de fotografias. COSTA (1976)³⁵; MATOS (1988)⁷⁶ e MATOS (1989)⁷⁷.

2.4 FENÓIS

Fenol ou ácido fênico ou ácido carbólico é o principal representante do grupo dos monofenóis, além de ser a substância padrão dos antisépticos em geral.



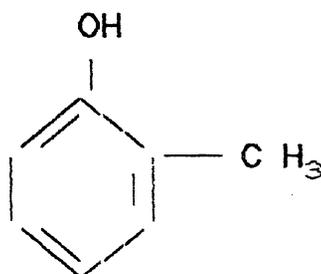
Fenol

O fenol obtém-se de diversos tipos de derivados além de ter que considerar outros fenóis com mais de um radical (-OH) apenso ao núcleo benzênico. É o caso de difenóis com duas hidroxilas nas posições orto, meta e para, sendo respectivamente a pirocatequina, resorcina e hidroquinona, das quais a resorcina é a que mais dá origem aos derivados fenólicos.

Além dos difenóis temos os trifenóis ou pirogalol ou ácido pirogálico - 1,2,3, trifenol, cujo uso foi restringido, embora exerça ação sobre bactérias e fungos. Sua restrição ateve-se a, entre outros fatores, se absorvido produz irritação intensa e lesa principalmente os rins e os glóbulos vermelhos.

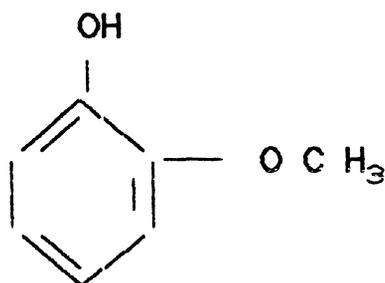
No que se refere aos derivados fenólicos temos os alcoilados metilados (com radicais metoxilados), os nitogenados e os halogenados. Dentre os derivados alcoilados os metilados são representados pelos cresóis, poderosos bactericidas, atuando sobre células em crescimento contra virus, mas não contra esporos, embora mantendo suas propriedades germicidas mesmo na presença de substâncias orgânicas.

A inclusão do radical metílico pode ser feita nas posições orto, meta ou para, sendo que o cresol em si consiste na mistura destes três isômeros em proporções diferentes.

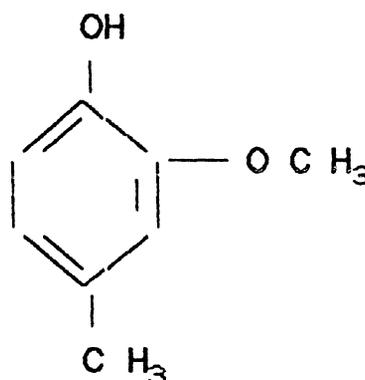


Ortocresol

Os cresóis são normalmente associados a produtos tais como a creolina, o lisol, etc... Os metoxilados, além da OH fenólica possui um grupo metoxílico. por exemplo guaiacol e o creosol.



Guaiacol



Creosol

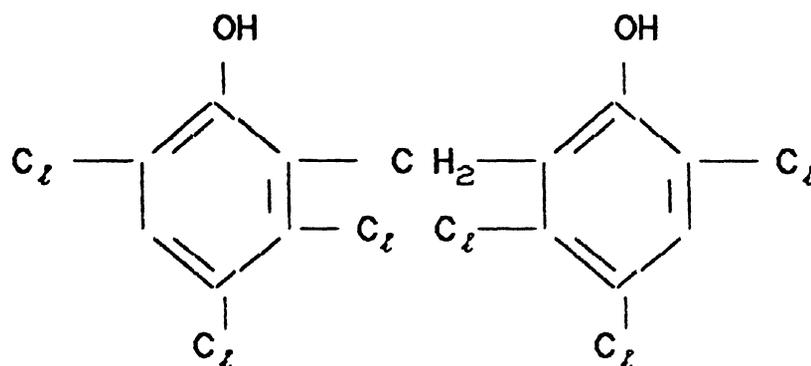
Principais componentes do creosoto, mistura de fenóis obtida do alcatrão vegetal.

Quanto aos derivados nitrogenados o representante é o ácido pícrico (2,4,6 - trinitrofenol) que exerce ação antiséptica equivalente ao fenol, embora seu uso restrinja-se à pele pois a sua alta toxicidade pode provocar risco quando absorvido, sendo contra-indicado por via oral.

Já quanto aos derivados halogenados o poder antisséptico varia com a natureza e o número de halogênios apensos à molécula do fenol. Quanto maior o número de átomos de halogênios maior é a ação antisséptica ou desinfetante, embora, quando solúveis em água, são menos úteis.

Dentre os representantes o mais aceito é o hexaclorofeno incorporado a sabões, cremes, detergentes, etc... Em concentrações

variáveis age conta bactérias Gram +; as Gram - são mais resistentes. É fungicida tais como o Fisohex.



Hexaclorofeno 2,2'- metileno - bis - (3,4,6 - triclorofenol)

Um outro aspecto é a de que o hexaclorofeno produz a porfirina em animais e no homem, aumentando as atividades das mitocôndrias.

Em exposição prolongada provoca entre outros aspectos a atrofia do nervo óptico, inibição das funções hepáticas realçando-se sua ação neurotóxica.

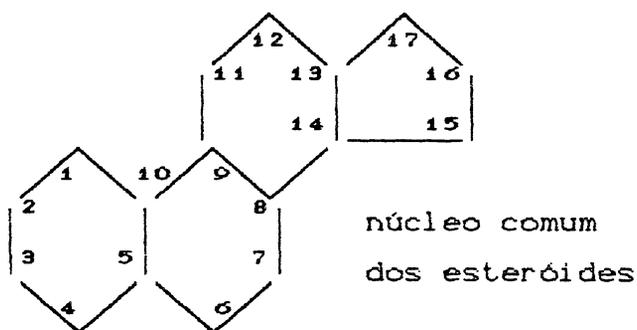
De um modo geral o quadro clínico ocorre localmente por precipitação de proteínas na pele e mucosas acarretando necroses principalmente no trato digestivo, pois via de regra, a ingestão ocorre via oral.

Após a absorção agem no sistema nervoso central ocasionando: cefaleia, vertigens, depressão, coma profunda, podendo ocorrer além dos problemas hepáticos a morte por parada respiratória. CORBETT (1977)⁹⁴ e MATOS (1989)⁷⁷.

2.5 OUTROS COMPOSTOS

Os compostos citados, ou seja, terpenóides, alcalóides, heterosídeos e fenóis constituem os grupos mais importantes na defesa química dos vegetais. Além desses grupos encontramos também a presença de ácidos voláteis e esteróides que corroboram para a toxicidade de Lantana camara L.

Esteróides são compostos que tem como núcleo fundamental o ciclo-pentano-peritro-fenantreno que é um sistema de anéis formado por fenantreno, ligado a um anel pentagonal (pentana) com todos os carbonos saturados em suas valências livres.



São amplamente distribuídos na natureza, tanto em vegetais como em animais, por exemplo: colesterol, vitaminas de complexo D, ácidos biliares,... No que se refere aos hormônios de natureza esteróide temos os sexuais (masculino e feminino), supra-renal (aldosterona, androgênios,...).

Até o momento, nenhum composto esteróide ideal foi obtido sinteticamente para a aplicação segura em terapêutica.

Dentre os glicosteróides estes apresentam ações benéficas tais como deprimir reações alérgicas e a inibição da produção de anticorpos com destruição do tecido linfático. Dentre

os efeitos indesejáveis destaca-se a própria atividade neoglicogenética dos hormônios e a espoliação de potássio com retenção de sódio causando fraqueza muscular e osteoporose. Outro aspecto é o de que todo esteróide com atividade glicocorticóidica apresenta depressão o hipotálamo-hipófise-supra-renal promovendo, a longo prazo, atrofia das glândulas-alvo CORBETT (1977)³⁴ e MATOS (1989)⁷⁷.

3. OBJETIVOS

Estudo autoecológico do gênero *Lantana* (verbenaceae) principalmente de *Lantana camara* L., objetivando:

3.1 Estudar seu crescimento populacional no Brasil, com ênfase na região de Campinas/SP. (Autoecologia)

3.2 Executar um screening fitoquímico. (Fitoquímica)

3.3 Verificar o comportamento dos herbívoros frente a *Lantana camara* L. (Palatibilidade)

Os objetivos basearam-se em:

a) Não existirem trabalhos similares sobre *Lantana camara* L. no Brasil.

b) Comparar os resultados obtidos com os da bibliografia estrangeira, principalmente da Índia e da Austrália onde o gênero assume proporções de praga.

- c) As referidas bibliografias atem-se apenas à presença de terpenos e através da análise fitoquímica pretende-se verificar a existência ou não de outros compostos químicos existentes em espécies brasileiras e que também podem ser responsáveis pelos efeitos danosos atribuídos à espécie de Lantana camara L.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 CARACTERÍSTICAS DO GÊNERO LANTANA L. (VERBENACEAE)

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO GÊNERO

Plantas semi-arbustivas ou arbustivas, de folhas simples, opostas, raramente verticiladas, pecioladas, inteiras ou de bordos crenado-denteados. Inflorescência em capítulos umbeliformes, pedunculada, com flores vistosas (alaranjadas, amarelas, vermelhas, brancas, violáceas,...). Ovário súpero, glabro, com estilete simples e estigma apical; estames em número de quatro normalmente inseridos no tubo da corola.

CARACTERÍSTICAS DE LANTANA CAMARA L.

Pró sym: Lantana aculeata L.

Lantana scabrida Soland.

Sin. vulgar: cambará-de-espinho, erva-de-grilo, cambará, chumbinho, camará, capitão do campo, cambará verdadeiro, cambará de chumbo, camarajuba, camará juba, cambará de folha grande, cambará vermelho (*Fotografias 4,5 e 6*).

Planta arbustiva, ramificada, com todas as suas partes aromáticas, podendo atingir 2.00-2.30 m de altura em regiões continentais. Caule quadrangular, acastanhado, com pilosidade

simples e esparsamente provido de pequenos acúleos. Folhas simples pecioladas, cartáceas, opostas, lanceoladas de ápice agudo e base atenuada. Face superior verde, áspero-rugosa e face inferior mais clara com pilosidade e com nervuras proeminentes; bordo foliar curtamente denteado (*Figura.1*). Inflorescência axilar e terminal, capituliforme e multiflora, com as flores periféricas de coloração vermelha e as internas amarelas, ambas sésseis e protegidas por brácteas involucreais lanceoladas, membranáceas, denso-pilosas e verdes (*Figura.2*). Cálice tubuloso, curto, semi-quadrado, membranáceo, verde, externamente piloso e internamente glabro, com dentes apicais curtos, largos e ciliados (*Figura.3*). Corola irregularmente tetra-lobada de tubo estreito, longo, recurvo, externamente pilosa e internamente glabra e um pouco dilatada na porção mediana. Estames em número de quatro sendo dois de filetes curtos e dois sésseis, inseridos pouco abaixo da porção mediana do tubo da corola (*Figura.4*). Ovário súpero, globoso, glabro, com estilete grosso, estigma desenvolvido, com um aglomerado de papilas estigmáticas na posição lateral, mais ou menos decorrente (*Figura.5*). Fruto: drupa globosa, lisa, roxa, escura quando madura reunida em infrutecência densa, com exocarpo carnoso, sucoso e o endocarpo lignificado (*Figura.6*). A semente é inclusa no endocarpo lignificado formando um pirénio bilocular (caroço) com fenda intermédia, tendo apenas 1 semente por lóculo (*Figura.7*). A reprodução é por sementes, embora a reprodução vegetativa também possa ocorrer.

É de natureza cosmopolita originária da parte tropical e sub-tropical dos continentes americanos e que sendo uma planta ornamental acabou por ser difundida em outras regiões de clima semelhante tendo preferência por solos arenosos.

No Brasil ocorre desde a Amazônia até o Rio Grande do Sul ocupando áreas iluminadas tais como de campo aberto, orla de matas e clareiras. JOLY (1975)⁶⁷; TOKARNIA, DÖBEREINER, FREITAS (1979)¹¹⁰; BACCHI, LEITÃO FILHO, ARANA (1984)⁶; GRAZIELA (1986)⁵⁶. (Fotografias 1 a 5).

As espécies frequentemente encontradas no Brasil são:

Lantana camara L.: encontrada em quase todas as regiões do Brasil apresentando flores amarelo-alaranjada-vermelha, arranjas em capítulos umbeliformes, arbusto com cerca de 2.0 m de altura. Prefere solo arenoso (Fotografias 4,5 e 6).

Lantana trifolia: encontra-se em locais de galeria e até cerrado. Corola magenta, fruto violeta tendendo a preto quando maduro; inflorescência em espádice.

Lantana trifolia var. rigiduscula Brig.: encontrada em pastagens. Arbusto de 1.0m de altura, corola lilás; inflorescência em espádice.

Lantana undulata Schrak: encontrada no Paraná. Inflorescência alva, encontrada na orla de caminhos e clareiras. Inflorescência tendendo a espiga.

Lantana chamissois (D.Dietl) Benth: encontrada em região arenosa. Suas folhas medem de 10x20cm; corola branca e o tubo amarelado (Fotografia 7).

Lantana cujabensis Schau.: encontrada em regiões do cerrado transformado em pasto. Suas folhas medem de 10x8cm; corola amarela com debrum vermelho.

Lantana lilacina: encontrada no município de Sumaré/SP. Folhas pequenas em torno de 2.5 a 1.5 cm; flores lilases com a fauce da corola amarela (Fotografia 8).

Lantana lilacina Desf.: apresenta as mesmas características acima descritas, somente que as suas flores são lilases.

Lantana macrofila var. grosserata Moldenque: encontrada no cerrado. Folha de 10x8cm; flor vinosa, tubo interno amarelo.

Lantana minasensis Mold: encontrada em capoeira PR. Folhas de 8x5cm; flor lilás rosada com o tubo interno amarelo; as vezes a flor é totalmente amarela (Fotografia 9).

Lantana pohliana Schau: encontrada em cerrado invadido MG. Folhas de 5x3cm; flor lilás.

Lantana radula: encontrada em pasto MG. Folhas de 3.5x2.5cm; flor lilás.

Lantana rubella Moldenque: encontrada em região do cerrado. Flor lilás, ramosa.

Além das acima citadas são encontradas:

Lantana tiliaefolia Cham. - MT

Lantana camara var. nivea (Vent.) L.H. Bailey - RJ

Lantana camara var. aculeata (L.) Moldenque - RJ

LANTANA CAMARA



Figura.1 - Ramo Florífero

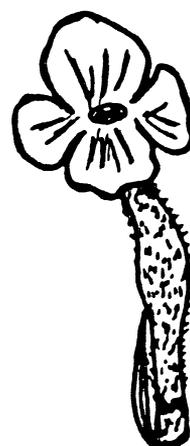


Figura.2 - Flor



Figura.3 - Cálise



Figura.4 - Corola, Estames



Figura.5 - Pistilo



Figura.6 - Infrutescência



Figura.7 - Pirídeo



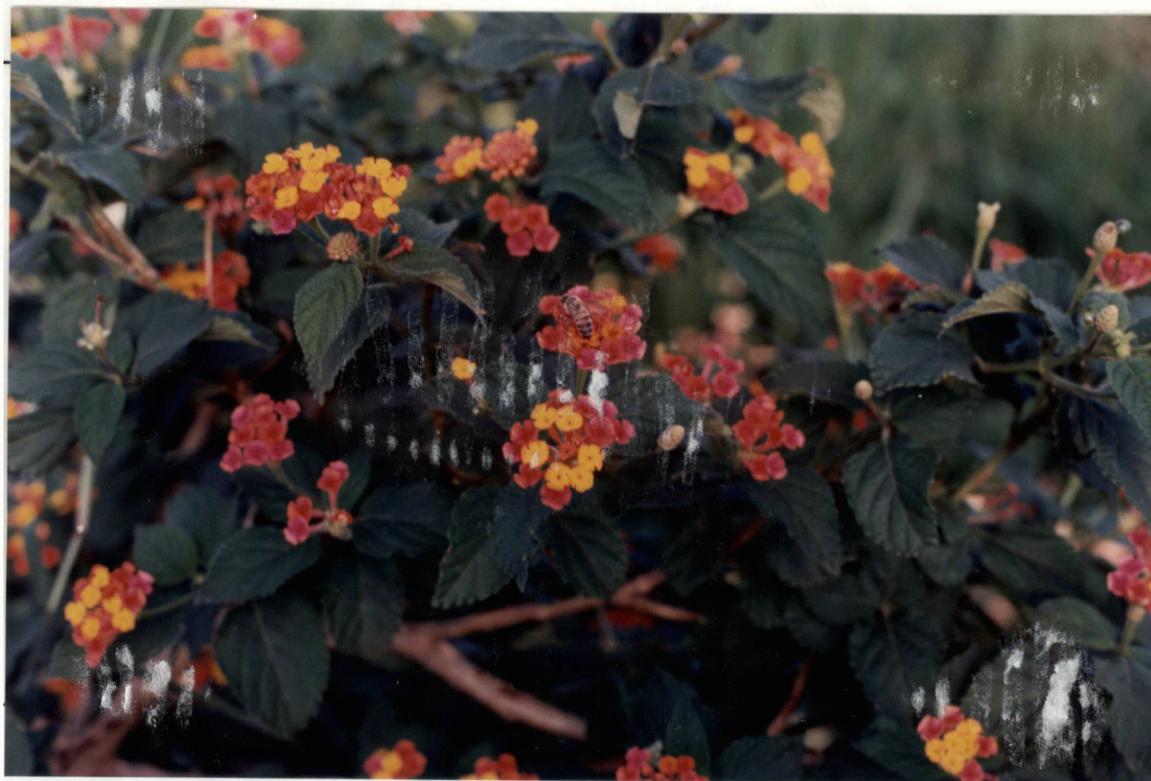
Fotografia.1 - Lantana camara em solo arenoso, no litoral.



Fotografia.2 - Diferentes espécies de Lantana camara região de orlas, clareiras.



Fotografia.3 - Diferentes espécies de Lantana, ornamental.



Fotografia.4 - Lantana camara



Fotografia.5 - Lantana camara, em região continental. Matas de Santa Genebra/SP.



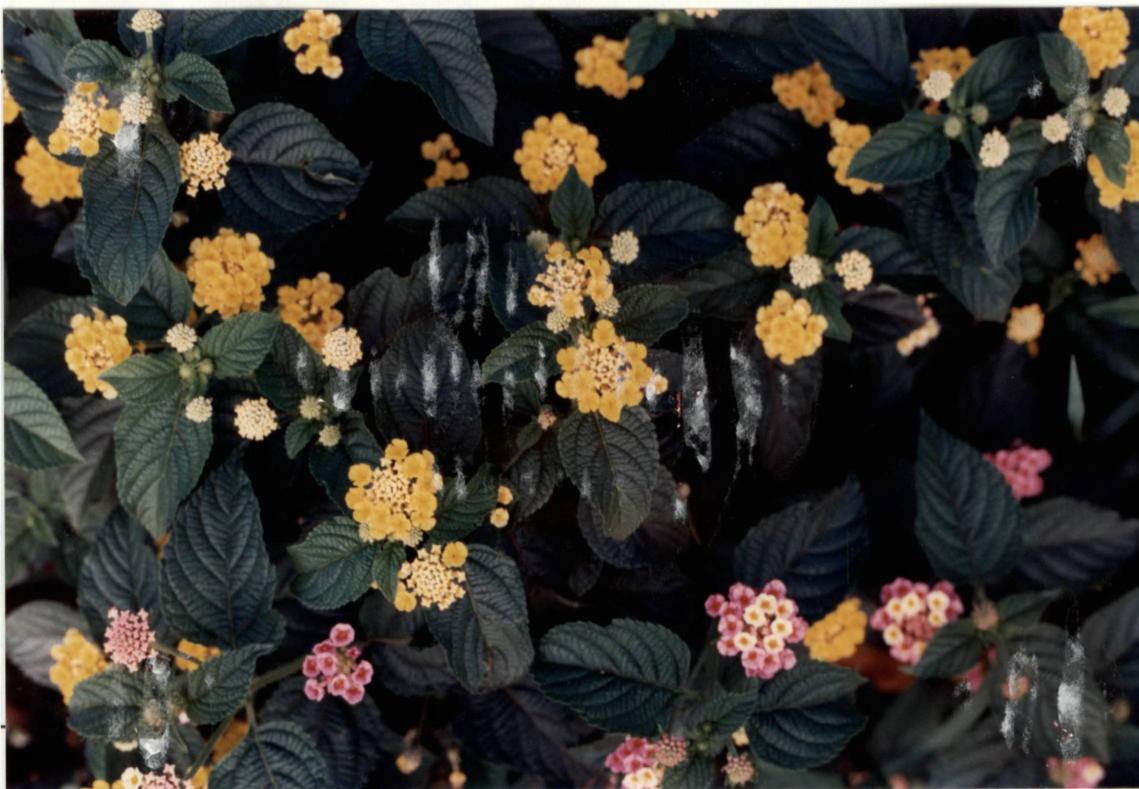
Fotografia.6 - Lantana camara, com frutos, região continental. Matas de Santa Genebra/SP.



Fotografia.7 - Lantana chamissolns, região arenosa.



Fotografia.8 - Lantana lilacina, região continental.



Fotografia.9 - Lantana minasensis , Região Continental.

Como pode-se observar pela beleza das suas flores é muito usada como ornamental além do fato de não exigirem condições especiais o que justifica sua ampla distribuição, desde regiões praianas a continentais.

As fotos de região praiana foram tiradas no litoral sul de São Paulo - Itanhaém/SP, bem como as de região arenosa, embora as mesmas ocorram em regiões continentais como as do horto de Sumaré/SP; Matas de Santa Genebra/SP, bem como no Paraná nas regiões de Curitiba e Londrina. Como já foi dito, ocorrem em regiões de orla da mata, clareiras, etc... Sua polinização ocorre normalmente por borboletas (Fotografia.3), mariposas, abelhas (Fotografia.4)... ou seja, na sua maior parte insetos. Sua reprodução vegetativa é menos intensa.

4.2 TOXICIDADE APRESENTADA POR ÁCIDOS TRITERPÊNICOS DE Lantana camara L.

O gênero Lantana sp. e particularmente Lantana camara L. tem sido objeto de estudo dada a sua toxicidade. Trata-se de uma planta hepatotóxica que causa a fotossensibilização primária e secundária ao ser ingerida por mamíferos. Foram efetuados vários trabalhos a este respeito, principalmente em gado, ovelhas, búfalos e ratos, SEAWRIGHT and HRDLICKA, (1977)¹⁰¹; TOKARNIA, DOBEREINER e FREITAS (1979)¹¹⁰; PASS, FINDLAV, PUCH and SEAWRIGHT (1979)⁸⁶.

Sob condições naturais os animais ingerem a planta apenas em estado de fome e colocados em pastagens infestadas de Lantana camara. A quantidade necessária para a intoxicação do animal depende da espécie ou variedade do gênero visto que existe uma variabilidade na quantidade e diversidade dos compostos tóxicos.

Observou-se que durante os estágios de floração e frutificação as folhas de Lantana sp. causam maior índice de fotossensibilidade e icterícia nos animais, BARUA et al. (1966-1976)^{11,12,13,14}.

Segundo TOKARNIA, DOBEREINER e FREITAS (1979)¹¹⁰ a fotossensibilização primária e secundária estão ligadas a um pigmento fluorescente, a filoeritrina, derivada da clorofila. Este pigmento normalmente não é levado até o tecido epitelial mas eliminado do fígado através da bile. A planta entretanto, possui uma substância hepatotóxica que provoca lesões hepáticas. Nesse caso, a filoeritrina, ao invés de ser eliminada normalmente, passa

para a circulação sanguínea através de lesão hepática e finalmente chega a pele onde causa uma fotossensibilização acentuada. A primeira fase da intoxicação dura cerca de quinze dias e a segunda pode levar até 6 semanas, de acordo com o estado do animal, mas, nos dois casos citados acaba por levar à morte.

Os trabalhos de análise da composição química ativeram-se inicialmente a Lantana camara L. sendo isolados compostos triterpênicos denominados Lantadene A e Lantadene B. Lantadene A mostrou ser ativa na fotossensibilização enquanto que Lantadene B não. Estudos posteriores BARTON, MAYO and ORR (1956)⁸ identificaram Lantadene A como sendo Ácido Rehmanico e estabeleceram a estrutura de Lantadene B como sendo "22 β -(β β dimethylacryloyloxy) 3-oxo-olean-12-en-28-oic acid".

Em estudos posteriores ainda BARUA et al. (1966)¹² isolaram um novo triterpeno das folhas de Lantana camara, o Ácido Lantanólico e em 1971, BARUA et al.¹¹ determinaram sua estrutura e estereoquímica. Dos estudos realizados por BARTON, MAYO and ORR (1956)⁸ observou-se que as plantas variam muito o conteúdo de triterpenos na sua composição. Verificaram que no material examinado por BARTON, MAYO and WARNHOFF (1954)¹⁰, ocorria apenas Lantadene B, enquanto que em Lantana camara L. proveniente da região sul da Austrália ocorria Lantadene A e traços de Lantadene B. Em contraste as espécies originárias da África do Sul não apresentavam nenhum material triterpenico cristalizável.

A investigação do gênero e particularmente da espécie Lantana camara L. continuaram e, em 1973, SUNDARRAMIAH e BAI¹⁰⁸ realizaram um levantamento químico dos compostos encontrados em Lantana camara relacionando-os como sendo: Lantadene A e B; Ácido

Lantanólico, Ácido Lântico e Ácido 3-ceto Ursólico, bem como, um certo cetosterol desconhecido, denominado "Lancamarone".

Em 1976, BARUA, CHAKRABARIL, CHOWDHURY, BASAK e BASU⁴⁴, determinaram a estrutura de um novo Ácido triterpênico chamado de Ácido Lantanílico.

Trabalhos mais recentes, preocuparam-se com estudos relativos a taxas tóxicas e não tóxicas relacionando as respectivas composições químicas existentes no género. HART, LAMBERTON, STOUMIS, SUARES and SEAWRIGHT (1976)⁶⁰; HART, LAMBERTON, STOUMIS and SUARES, (1976)⁶¹. Verificaram que Lantana camara L., introduzida em áreas tropicais e subtropicais da Austrália, era um complexo e, através de detalhados estudos botânicos reconheceram 30 taxas, das quais 9 assumiam proporções de praga. As características variavam desde a coloração das flores até o seu habitat. Algumas taxas apresentavam diferenças na preferência por parte dos insetos predadores e, utilizando-se de folhas e caules, verificaram a toxicidade diferencial.

Verificou-se que nos taxa tóxicos de Lantana sp. existe predominantemente Lantadene A e Lantadene B embora no taxa "Helidon White" predomine o Ácido Betulônico. Além destes triterpenóides ainda foram detectados: Ácido Lantânico (derivativo de oleano), Ácido Lântico (derivativo de urseano) e Ictereogenina (derivativa de C₂₄ hidroxi de Lantadene A) que induz sintomas de icterícia e fotossensibilização. CHOUDHARY and ROY (1979)³¹.

A comparação química das diferentes taxas volta-nos a atenção à diferenciação existente na composição que acaba por resultar na maior ou menor toxicidade para o herbívoro. Assim sendo, os trabalhos voltaram-se à variabilidade existente principalmente

em Lantana camara L. atribuindo-se atividades fisiológicas à planta.

As estruturas estão esquematizadas a seguir: (Figuras 8 a 20).

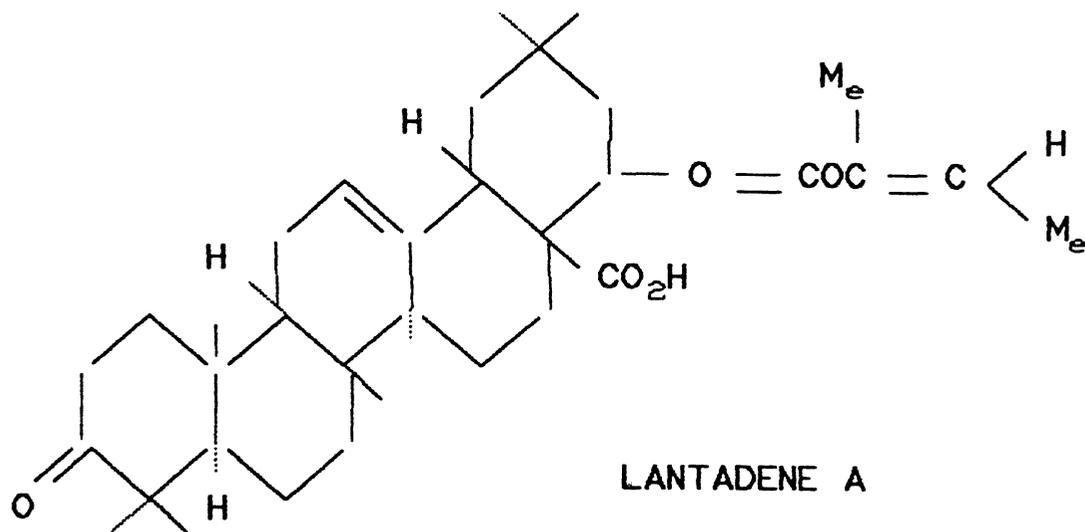


Figura. 8

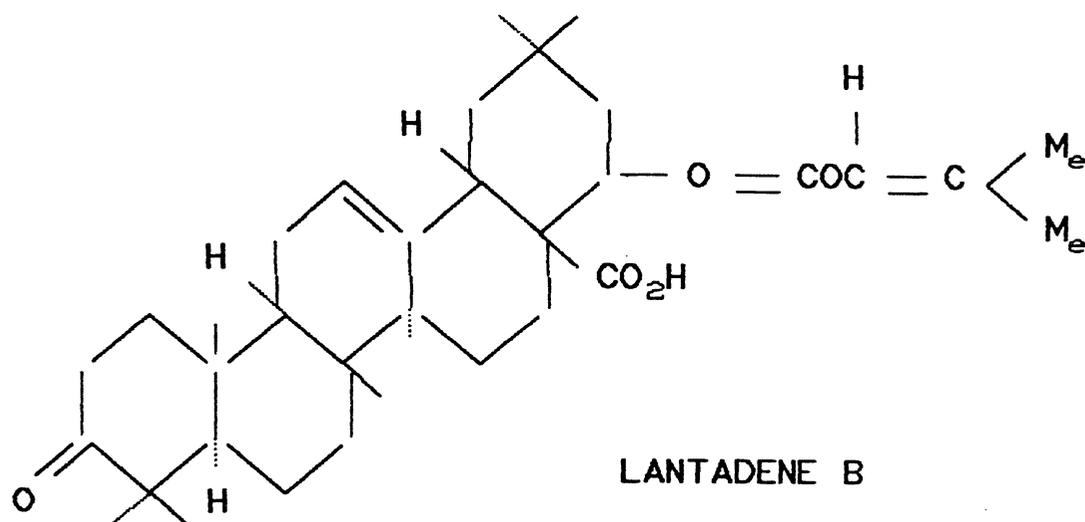
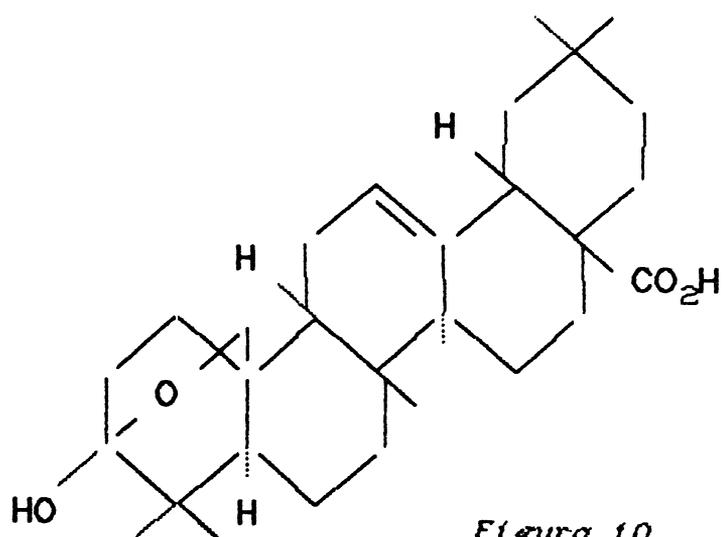
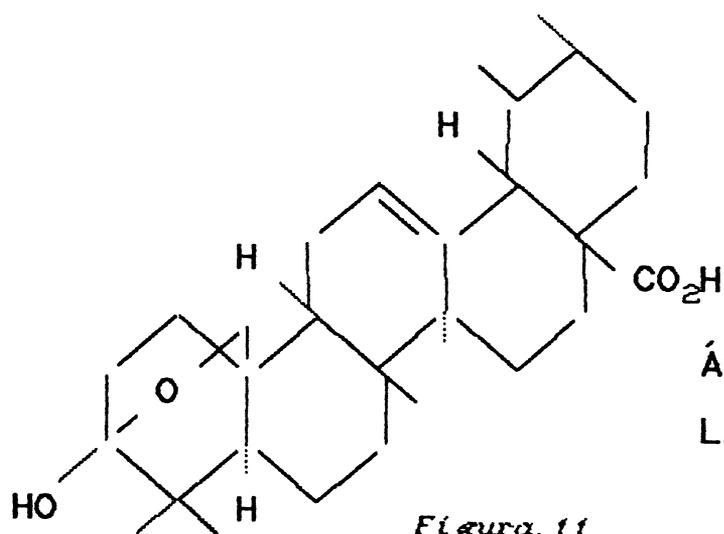


Figura. 9



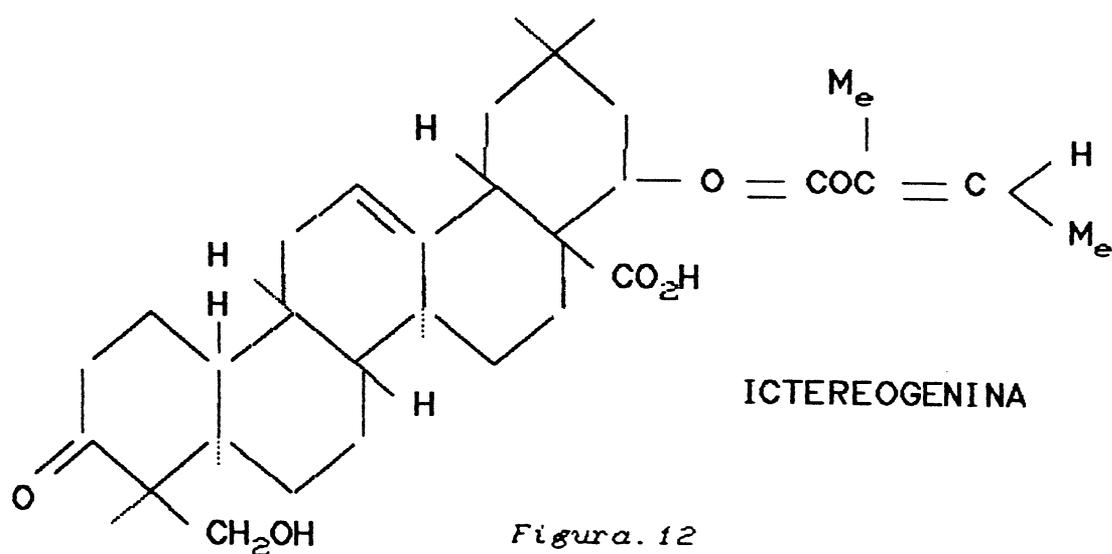
ÁCIDO
 LANTANÓLICO

Figura. 10



ÁCIDO
 LÂNTICO

Figura. 11



ICTEREOGENINA

Figura. 12

Além dos triterpeno citados encontram-se também:
No óleo essencial

α - Terpineol

(monoterpenóide monocíclica)

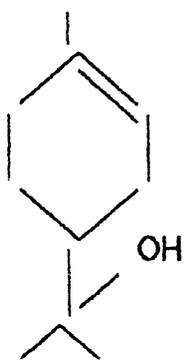


Figura. 13

Geraniol

(monoterpenóide acíclico)

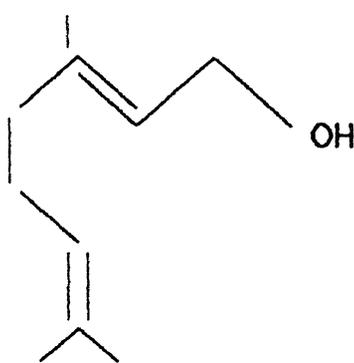


Figura. 14

Linaleol

(monoterpenóide acíclico)

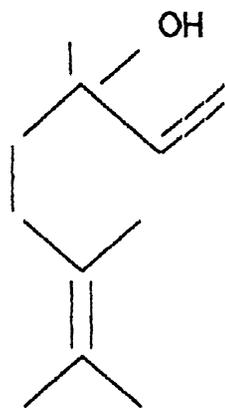


Figura. 15

Eugenol

(Fenil Propano)

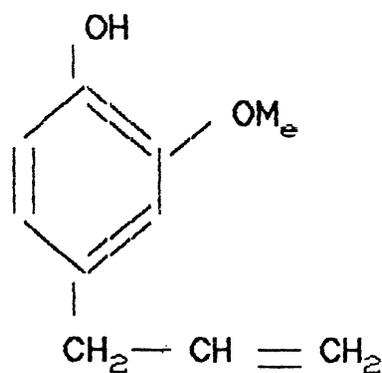


Figura. 16

Triterpenóides

α - amirin

(R = Me)

Ácido Ursólico

(R = CO₂H)

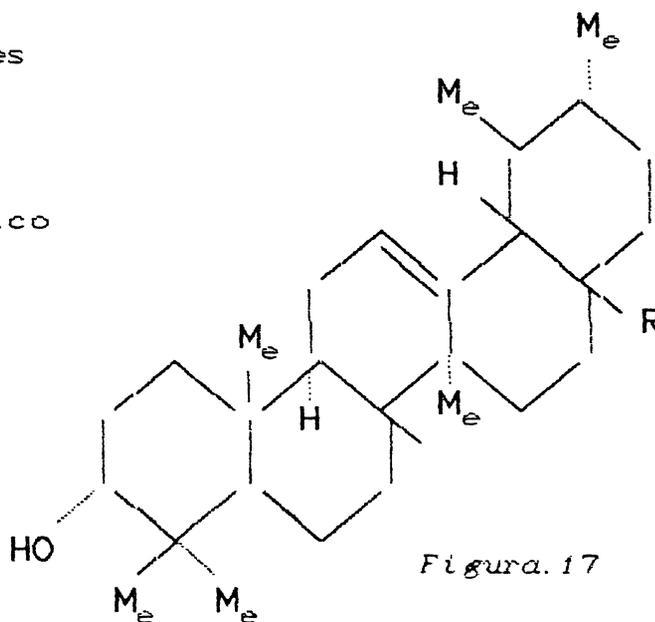


Figura. 17

Triterpenóides

 β - amirin

(R = Me)

Ácido Oleanólico

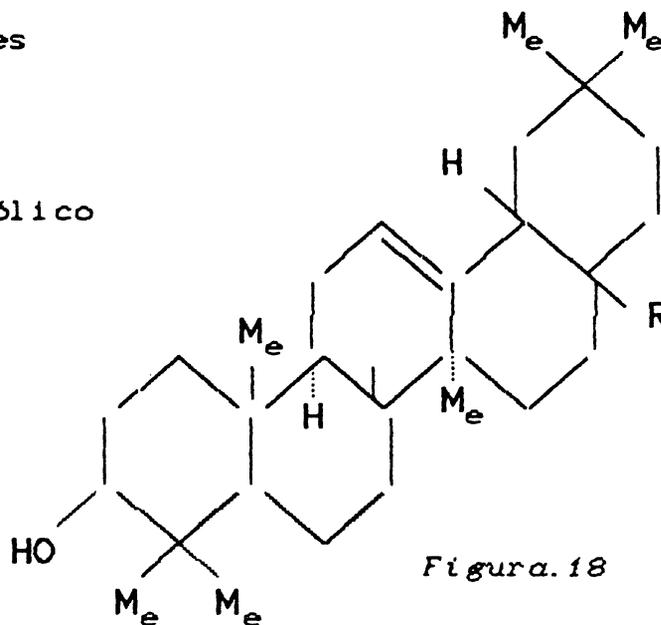
(R = CO₂H)

Figura. 18

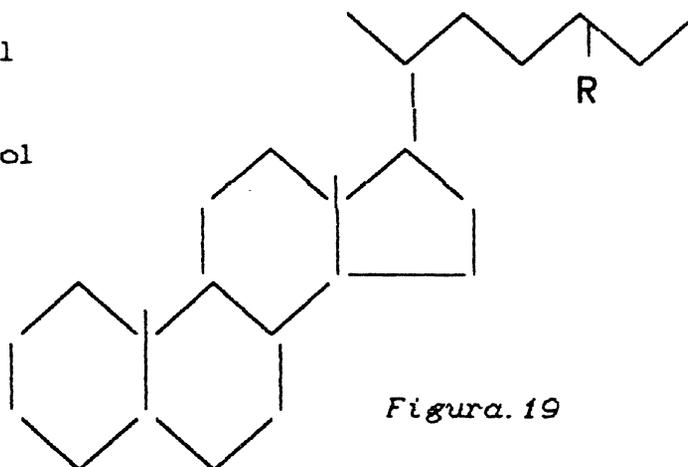
Sitosterol
(R = Et)Campesterol
(R = Me)

Figura. 19

Na folha, particularmente existe

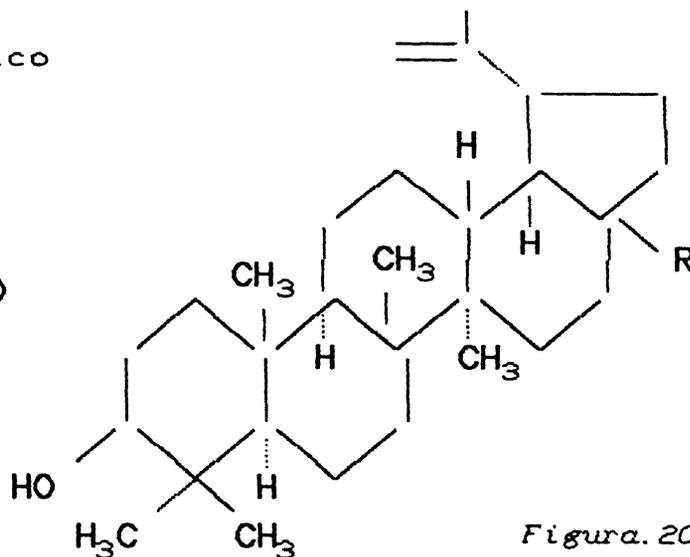
Ácido Betúlico
(R = COOH)Lupeol
(R = CH₃)Betulin
(R = CH₂OH)

Figura. 20

4.3 CONTRÔLE BIOLÓGICO DE Lantana camara L.

De acordo com os trabalhos realizados por SEAWRIGHT e HRDLICKA (1977)¹⁰¹, no sul da Austrália, verificou-se novamente a presença de compostos tóxicos: Lantadene A, Lantadene A e B reduzidas e Lantadene B. Através de trabalhos realizados com ovelhas, verificaram novamente que a dosagem era tóxica a diferentes concentrações além do que observaram que Lantadene A é o princípio básico da toxicidade. Verificaram ainda que as baixas concentrações de Lantadene A reduzida e Lantadene B não alteravam o comportamento animal e portanto não modificavam a quantidade ingerida. Em trabalhos realizados por HART et al., (1976)^{60,61} e SEAWRIGHT e HRDLICKA (1977)¹⁰¹ confirmaram que os compostos acima citados são tóxicos, variando de 0.5 a 2.0 % do peso seco das folhas. Confirmaram ainda que estes compostos estão ausentes no taxa não-tóxicos, independentemente da sua distribuição.

Dada a toxicidade apresentada por Lantana camara L. procurou-se verificar o seu controle biológico e HARLEY e KASSULQUE, (1971)⁵⁹ verificaram que o gênero Tingidae possuía atributos para o controle biológico de Lantana camara L.

Através de estudos feitos sob condições simuladas observou-se que as espécies Teleonemia elata e Leptobyrsa decora são restritas à Lantana camara L. enquanto que outras espécies de Tingidae não o são.

Várias das espécies que serão citadas a seguir foram exportadas principalmente para a Austrália e Índia, onde o gênero Lantana vem se apresentando como uma praga, e que resultou em resultados benéficos.

Uma listagem dos Tingidae existentes no Brasil e que predam o género Lantana são:

Telenonemia bifaciata (Champion)

Telenonemia carmelana (Berg)

Telenonemia elata (Drake)

Telenonemia limbata (Stål)

Telenonemia scrupulosa (Stål)

Em especial a Telenonemia scrupulosa HARLEY e KASSULKE, (1971)⁵⁰ coloca 30 ovos na venação de folhas jovens (face superior). Ocasionalmente os ovos são colocados nos caules, pecíolos e pedúnculos foliares.

No verão os ovos eclodem em 7 a 8 dias enquanto que, quando a temperatura média é abaixo de 16°C os ovos eclodem depois do inverno. As ninfas alimentam-se em grupos na parte superior da folha. O estágio adulto demora de 11 a 18 dias.

Na América do Sul aparecem outras espécies tais como:

Telenonemia harley (Froeschner)

Telenonemia proliza (Stål)

Telenonemia scrupulosa (Stål)

Leptopfarsa sp.

Garganphia concursa (Drake)

Outras espécies também tem sido encontradas no género Lantana bem como tem sido descrita a sua existência em outros géneros.

Alguns exemplos de herbívoros encontrados no Brasil são relacionados a seguir: (4º Catálogo dos Insetos que vivem nas Plantas do Brasil), Figuras 21 a 27.

ESPÉCIES	OCORRÊNCIA
HEMIPTERA - TINGIDAE	
<u>Teleonemia cilensis elata</u>	MG.MT.RS.SP
<u>Teleonemia limbata</u>	MG.MT
<u>Teleonemia prolixa</u>	BA.MG.RJ
<u>Teleonemia sacchari</u>	MG
<u>Teleonemia scrupulosa</u>	BA.GB.MG.RJ.RS
<u>Teleonemia carmelana</u>	MT.MG.SP.RS
HOMOPTERA - MEMBRACIDAE	
<u>Tragopa aenea</u>	BA.GB
HOMOPTERA - COCCIDAE	
<u>Ceroplastes novasi</u>	RS.SP
<u>Megalecanium Testudinis</u>	SP
HOMOPTERA - URTHEZIIDAE	
<u>Onthezia insignis</u>	AM.BA.CE.ES.MG.PA.PE.RJ. RS.SP
LEPIDOPTERA - ARCTIIDAE	
<u>Bertholdia steinbachi</u>	RS
LEPIDOPTERA - SPHINGIDAE	
<u>Phegeonthiuns florestan</u>	SP
COLEOPTERA - CHRYSOMELIDAE	
<u>Unoplata girardi</u>	BA

Na literatura tem sido encontradas referências respeito de Teleonemia scrupulosa HARLEY & KASSULKE (1971)⁵⁰. A

mortalidade das ninfas é muito grande quando a temperatura é abaixo de 14°C. O ciclo vital completa-se em torno de 3 a 4 meses. O índice de reprodução parece ser alto em adultos que predam as flores e as espécies mostram certas preferências entre certas variedades de Lantana camara L.

O ataque (ovoposição, alimentação das ninfas e adultos) resulta na distorção, clorose e abscisão das folhas e, se o ataque for combinado com condições climáticas adversas, as plantas podem perecer. Isto parece indicar algum tipo de ataque sistêmico e fitotóxico.

No que se refere a Teleonemia elata difere da Teleonemia scrupulosa na sua morfologia e desenvolvimento. Os ovos normalmente são colocados no caule, pecíolo e nervura das folhas. O tempo de ovoposição também varia com a estação. No verão demora cerca de 4 dias ao passo que no inverno é ao redor de 7 dias; seu ciclo completo (ovoposição até a fase adulta) demora cerca de 41 a 61 dias, dependendo da temperatura. Verificou-se ainda que os adultos normalmente atacam a borda da folha HARLEY e KASSULKE (1971)⁵⁹.

As espécies que ocorrem no Brasil, de modo geral, apresentam estes padrões de ataque sendo que várias espécies das citadas anteriormente foram exportadas para outros países, tais como a Austrália, resultando num controle biológico de Lantana camara L.

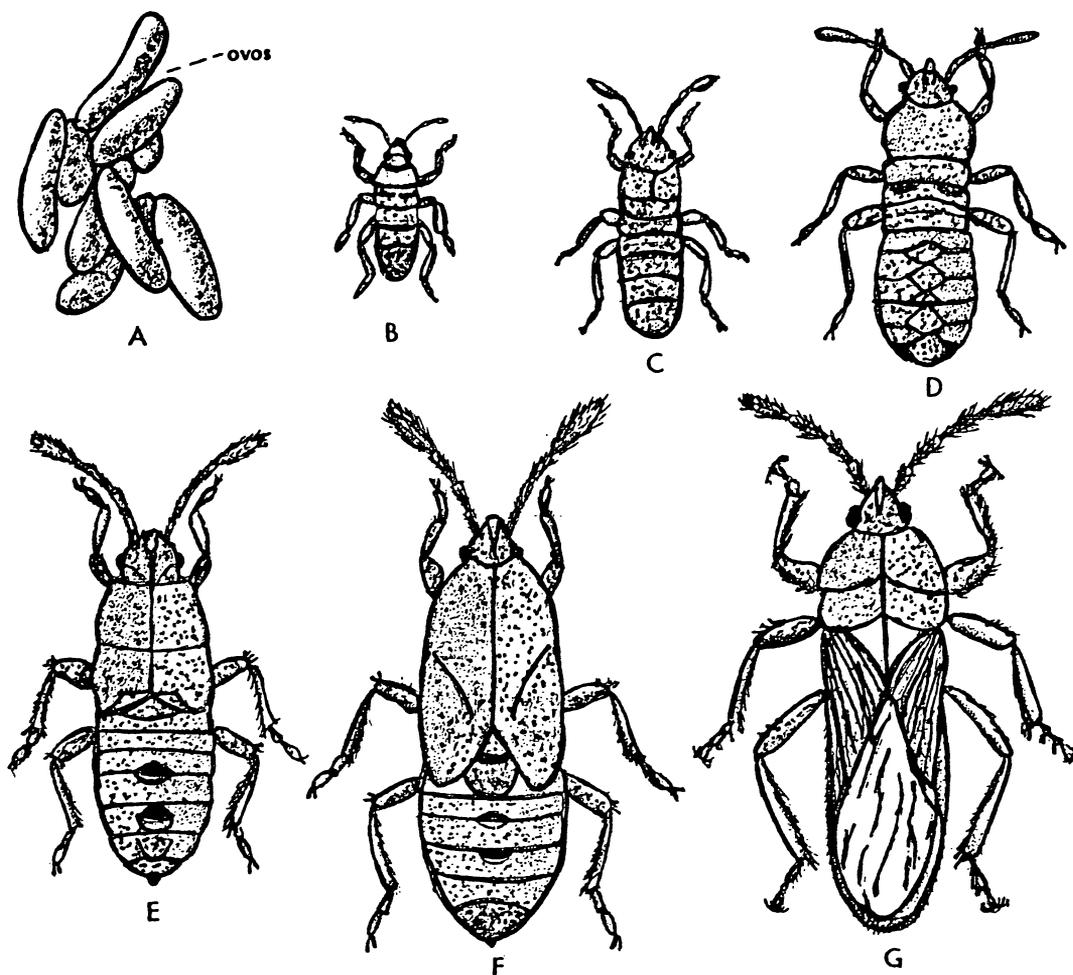


Figura. 21 - HEMIPTERA-HETEROPTERA. Estágios de Desenvolvimento

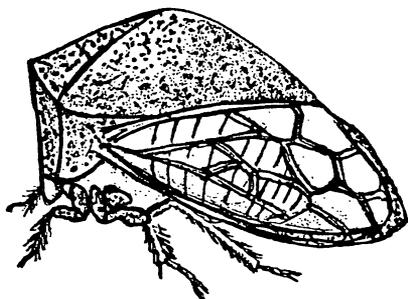


Figura. 22 - HEMIPTERA-HOMOPTERA



Figura. 23 - HEMIPTERA-HOMOPTERA
URTIZIIDAE
(*Ontezia insignis*)

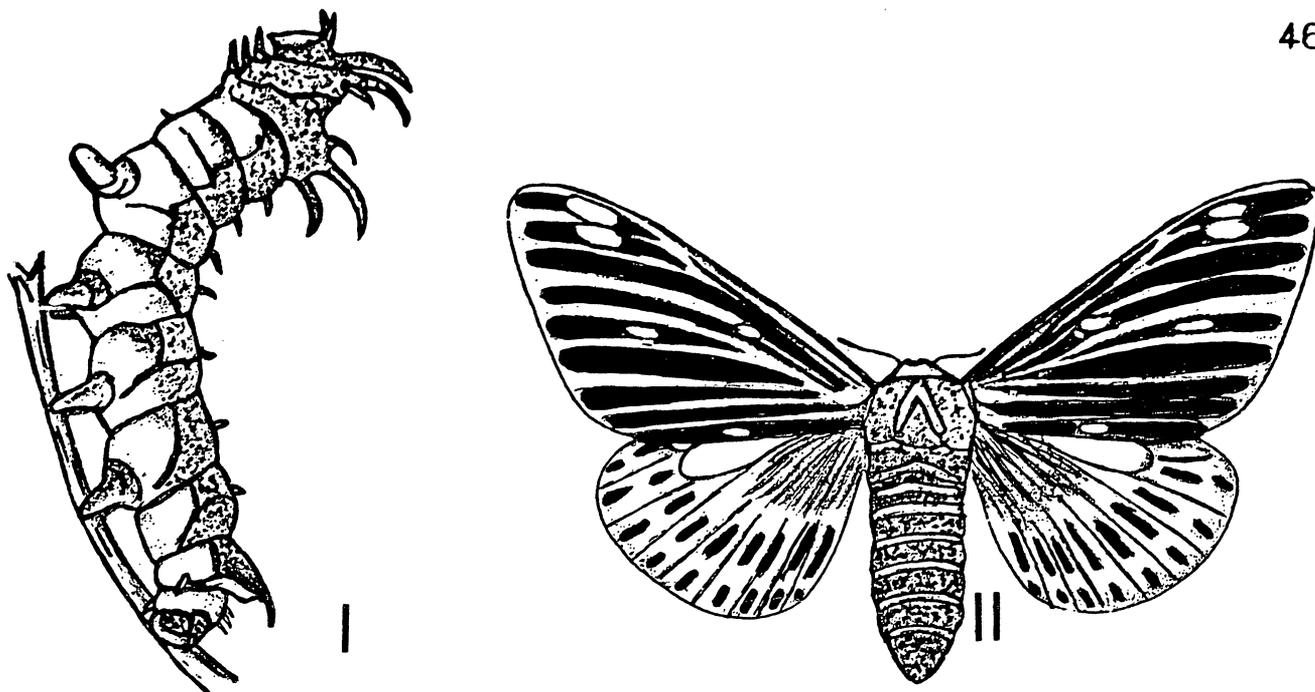


Figura. 24 - LEPIDOPTERA - Estágios de desenvolvimento: (I) Lagarta
(II) Mariposa.

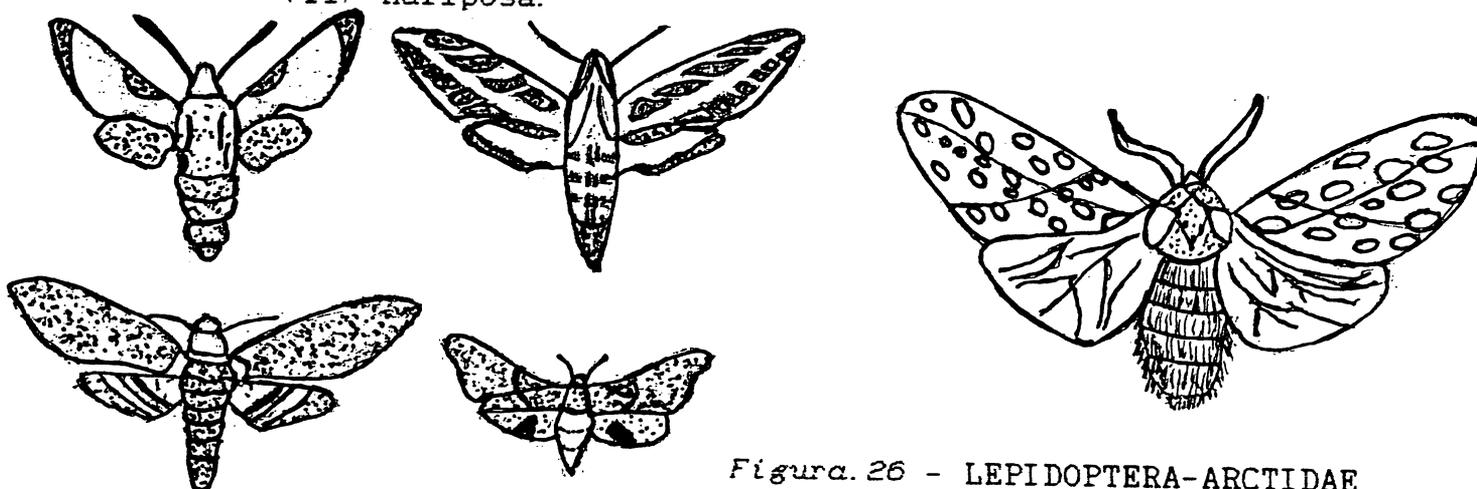


Figura. 25 - LEPIDOPTERA-SPHINGIDAE

Figura. 26 - LEPIDOPTERA-ARCTIDAE

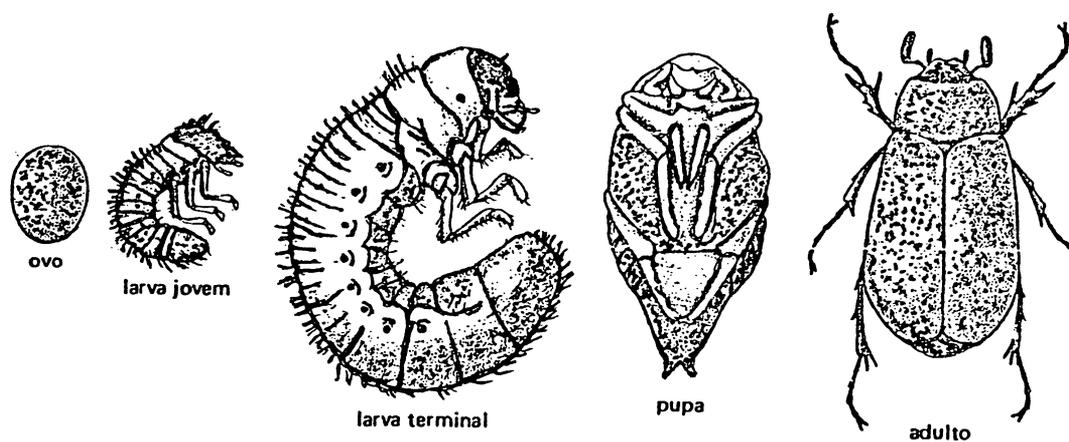


Figura. 27 - COLEOPTERA-CHRYSOMELIDAE - Estágios de desenvolvimento

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1 LEVANTAMENTO DE POPULAÇÕES DO GÊNERO LANTANA SP NOS ARREDORES DE CAMPINAS/SP

Inicialmente realizou-se um levantamento das populações de Lantana sp. nos arredores de Campinas/SP, a fim de se escolher indivíduos para as etapas subsequentes ou seja, acompanhamento e análise estatística do crescimento, grau de herbivoria, bem como a captura de herbívoros predadores do gênero. Constatou-se a presença constante de Lantana camara L. na orla das Matas de Santa Genebra bem como em terrenos baldios no Distrito de Barão Geraldo e Guará.

As populações para o acompanhamento e análise estatística do crescimento de seus indivíduos foram escolhidas tendo por base a existência de um número significativo de indivíduos bem como a possibilidade de manutenção das populações para as respectivas contagens. Assim sendo as populações existentes nos terrenos baldios foram desprezadas visto a constante limpeza a que são submetidos.

As populações escolhidas foram as das matas de Santa Genebra denominadas popularmente de Mata e Matinha de Santa

Genebra, pertencentes as Reservas Municipais do Distrito de Barão Geraldo, Região Norte de Campinas - São Paulo - coordenadas $22^{\circ}49'45''S$ e $47^{\circ}06'33''W$.; doravante denominadas de população A e população B. Estas matas foram escolhidas dada a possibilidade da realização regular (mensal) de observações do seu crescimento bem como a presença constante deste Género. Das espécies de Lantana sp. existentes a mais constante foi a Lantana camara L., identificada pelo Dr. William Henry Stubblebine, de modo que foi a espécie escolhida para a verificação do crescimento populacional, bem como para a verificação do grau de herbivoria a que são submetidas.

Cada indivíduo, por sua vez, foi escolhido de acordo com suas características fenotípicas, ou seja, estipulou-se um nível de variação dos galhos a fim de se manter uma certa constância entre os indivíduos amostrados. Os padrões de variação considerados foram seu vigor, tamanho, número de galhos. Foram demarcados 10 indivíduos de cada população e em cada indivíduo marcou-se somente cinco galhos devido a inexistência de maior número. A marcação foi efetuada com rotulador a fim de que as interpéries não afetassem os números de identificação dos galhos e assim não impedissem a repetibilidade.

Verificou-se ainda a distribuição espacial de indivíduos de Lantana camara L., utilizando-se uma trena com a qual mediu-se a distância existente entre eles, bem como a sua distribuição de acordo com a intensidade luminosa local. Para tanto utilizou-se um luxímetro.

A manutenção do material botânico, após devidamente herborizado e identificado pelo método clássico, foi acondicionado em armário de aço em acervo apropriado contendo um

desumidificador. FIDALGO, BONONI (1984)⁴⁵. Os respectivos exemplares estão nos acervos da UNICAMP sob Nº 18542, da UEL Nº 5483 e UFPR Nº 19194.

RELAÇÃO DOS MATERIAIS

Coleta - Tesoura de poda, sacos plásticos, pá, sacho, fita colante.

Marcação dos indivíduos - Rotulador, caderneta de campo com as respectivas tabelas, trena, luxímetro (modelo PANLUX ELETRONIC, capacidade máxima de 12 mil lux, made in Germany).

Herborização - Papelão, jornal, placas corrugadas de alumínio, grades de madeira, cordão, estufa de secagem, cartolina, papel seda, agulha, linha, etiquetas de identificação, livro de registro, cravo e/ou naftalina, armário de aço, herbário com desumidificador.

5.2 COLETA DE DADOS - ESTUDOS AUTOECOLÓGICOS

Para a coleta dos dados, amostrou-se dez indivíduos da população A e dez da população B. Em cada indivíduo foram marcados cinco galhos e cada galho foi observado durante treze meses sucessivos, nos seguintes aspectos:

- 1 - Número de folhas total (folhas adultas)
- 2 - Número de rebrotas
- 3 - Número de folhas atacadas

- 4 - Número de flores
- 5 - Número de frutos
- 6 - Grau de ataque nas folhas (%)
- 7 - Porcentagem de ataque
- 8 - Presença de herbívoros (coleta e identificação)

Na amostragem dos indivíduos considerou-se os padrões anteriormente citados, a fim de se manter uma certa regularidade para fins comparativos. Dada a abundância de Lantana camara L. nas duas populações, tornou-se possível amostrar os indivíduos mantendo-se um distanciamento entre eles. Visto que os indivíduos apresentavam uma distribuição agrupada, escolheu-se lotes que distanciavam cerca de 200 metros uns dos outros. Para diferenciar folhas adultas de rebrotas considerou-se o tamanho do limbo sendo: de 1 cm de largura por 3 cm de comprimento (rebrotas); acima destas medidas as folhas foram consideradas como adultas.

Para a coleta dos dados o método utilizado, referente aos itens 1 a 5 foi o de contagem direta (número/galho) de folha adulta, número de rebrotas, número de folhas atacadas, número de flores e número de frutos. No que se refere ao grau de ataque por galho considerou-se a frequência de ataque segundo a relação:

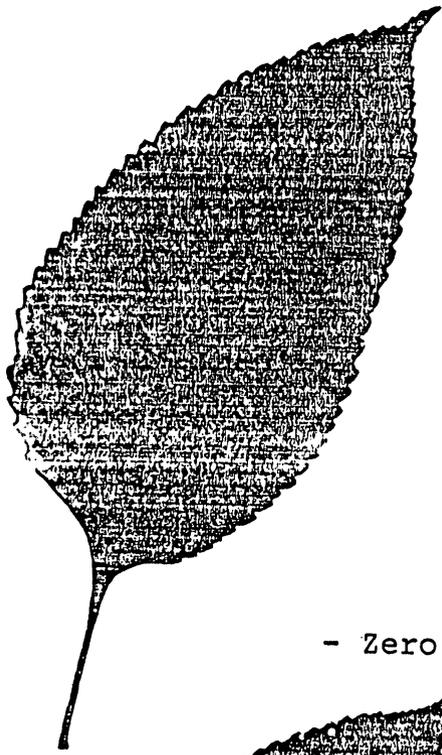
$$\text{Grau de Ataque} = \frac{\text{número de folhas atacadas}}{\text{número de folhas totais}} \times 100$$

Um outro aspecto observado foi quanto à porcentagem de ataque na folha, ou seja a área consumida por galho. Este tipo de tomada de dados por ser visual, incorre numa margem de erro, de

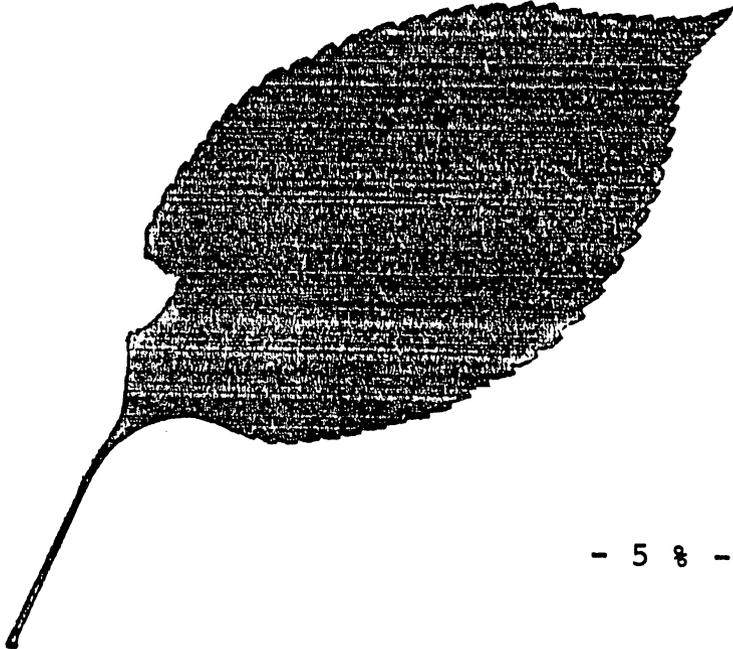
modo que procurou-se verificar a confiabilidade. Para tanto colheu-se, aleatoriamente dez galhos numerando-os de 1 a 10. Para cada galho realizou-se dez tomadas de dados relativos as porcentagens de ataque, anotando-se os resultados numa tabela que serviu para análise do erro de amostragem que resultou ser em torno de 3%, estatisticamente não significativo. O aspecto geral das folhas atacadas foi xerocado e pode ser visto nos quadros I, II e III, ou seja, o critério utilizado visualmente na atribuição das porcentagens.

No que se refere ao item 8 (presença de herbívoros, coleta e identificação) a metodologia utilizada está descrita na seção 5.3.

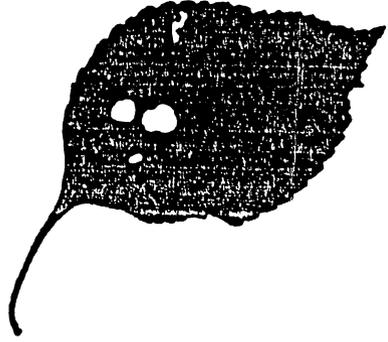
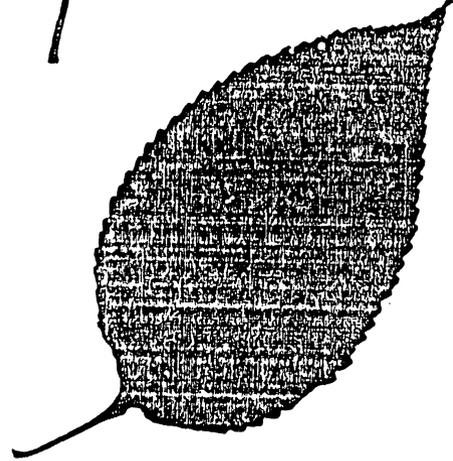
PORCENTAGEM DE ATAQUE EM FOLHAS DE LANTANA sp.



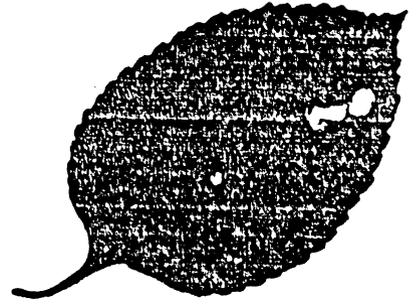
- Zero % -



- 5 % -

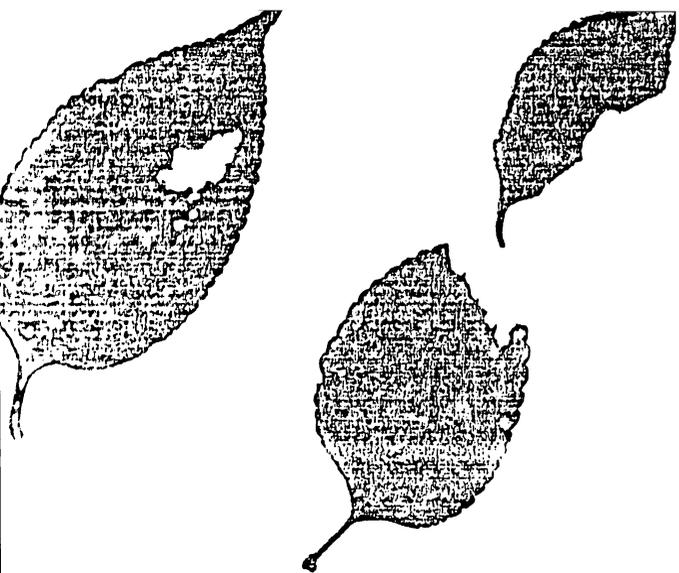


- 10% -

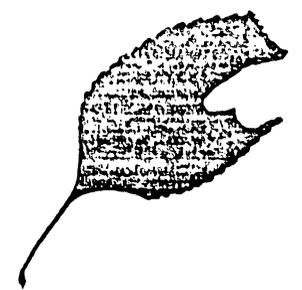
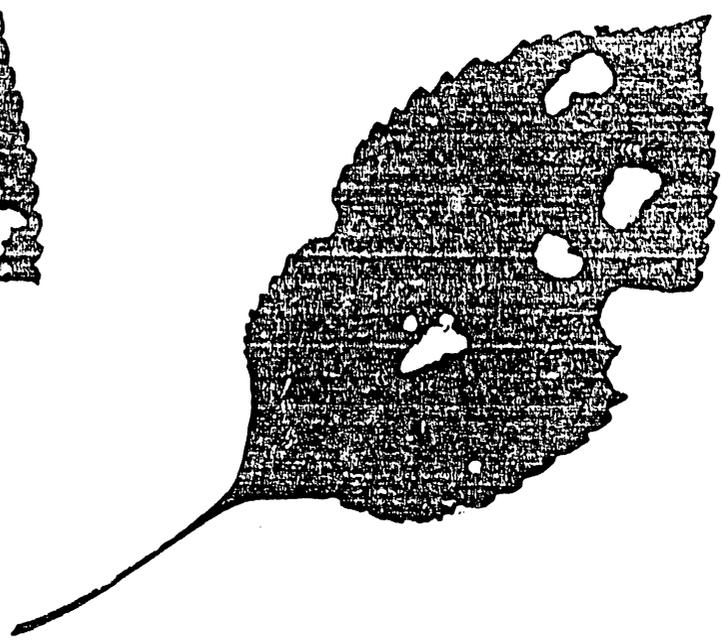
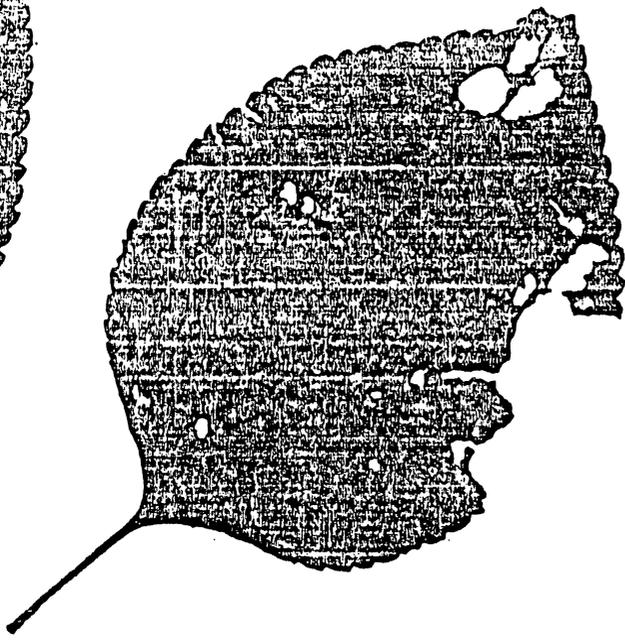
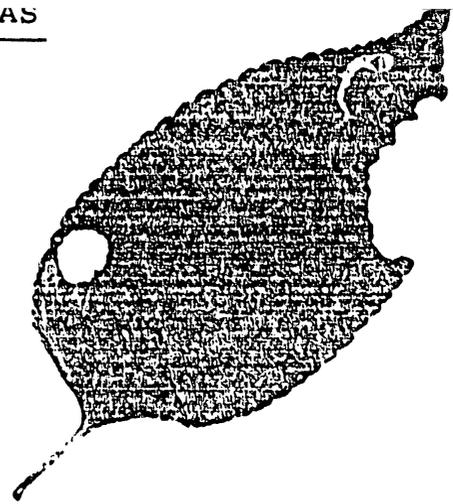


QUADRO I

PORCENTAGEM DE ATAQUE EM FOLHAS
DE LANTANA Sp.



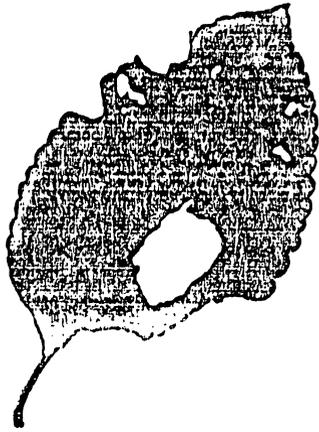
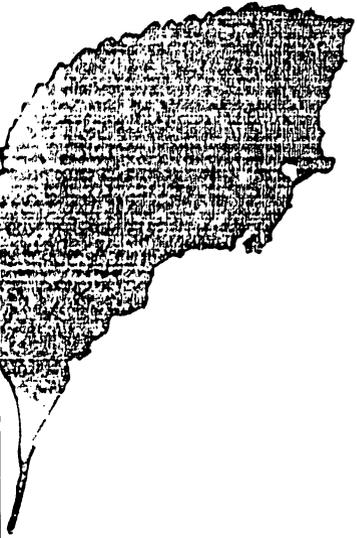
- 10 a 15% -



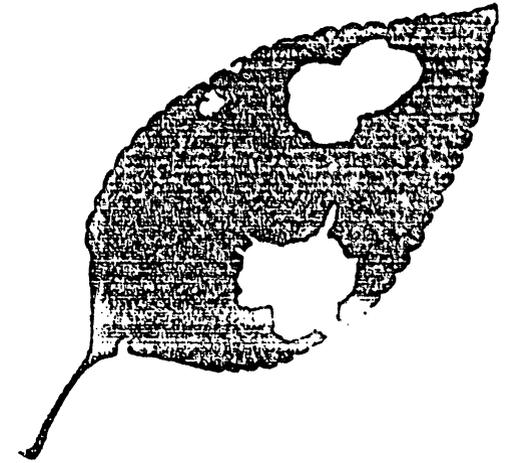
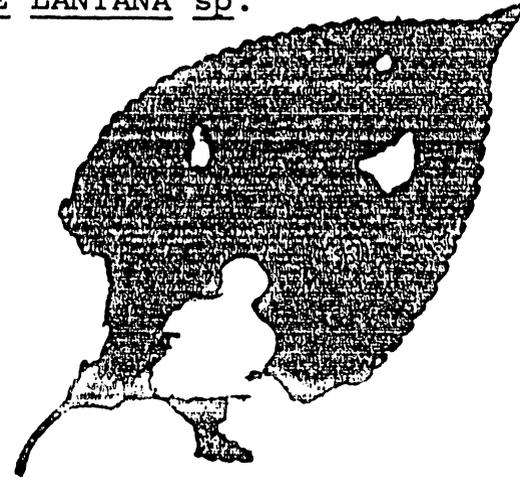
- 20 a 25 % -

QUADRO II

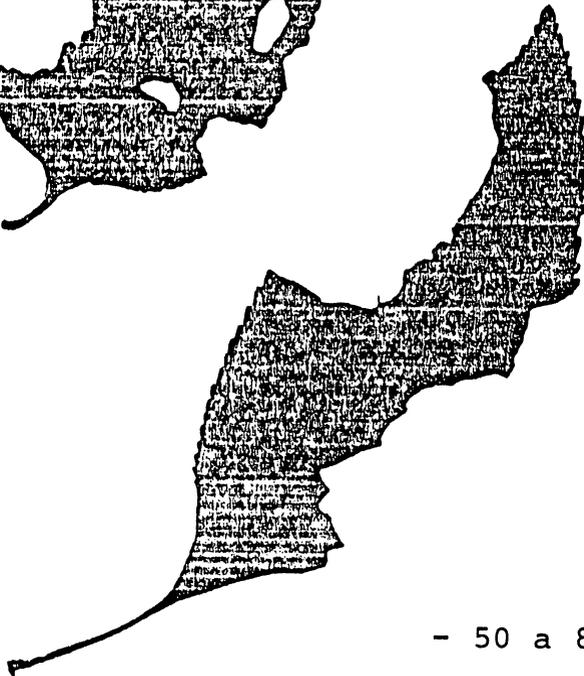
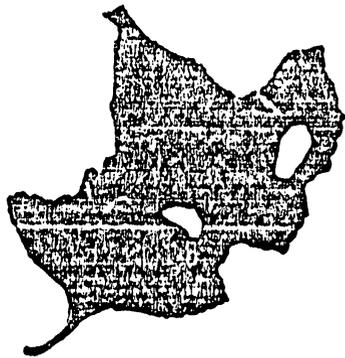
PORCENTAGEM DE ATAQUE EM FOLHAS DE LANTANA sp.



- 30 a 40% -



QUADRO III



- 50 a 80 % -



5.3 CAPTURA DE HERBÍVOROS - CRIAÇÃO E PRESERVAÇÃO

Inicialmente efetuou-se uma coleta geral dos insetos presentes nos indivíduos do gênero Lantana. Este levantamento inicial visou a verificação da diversidade sendo que as coletas foram devidamente guardadas para a sua posterior identificação e preservação. Para a identificação utilizou-se chaves de identificação e para a preservação utilizou-se caixas forradas com isopor sendo os exemplares, devidamente identificados, fixados com o auxílio de alfinete entomológico e mantidos com naftalina BUZZI (1985)²⁵. Foram encontrados insetos das ordens: Hemiptera, (Fam. Pentamoidea); Homoptera (Fam. Coccidae e Aphididae), Lepidoptera L. (Fam. Nymphalidae e Pieridae).

No que se refere a coleta das lagartas, visando a sua criação, estas foram coletadas diretamente das folhas de Lantana camara L. e acondicionadas em vidros, como se pode observar nas Figuras 28 e 29. Utilizou-se inicialmente dois sistemas um hidratado e outro não-hidratado (simples), respectivamente. O sistema hidratado (Figura.28) constou de um suprimento de água para as folhas de Lantana camara L. o que permitiu uma troca semanal da fonte de alimento ao passo que no sistema não-hidratado (simples) a troca teve que ser diária dada a desidratação que ocorria nas folhas (Figura.29). Apesar da diferença na hidratação das folhas estas eram trocadas sempre que se tornava necessário, sendo que o sistema não hidratado mostrou-se ser mais eficaz pois a presença de água no outro sistema causava um maior número de mortes, quer seja por afogamento, quer devido a uma maior presença de microorganismos.

Um outro método, ainda mais completo e eficiente, para a criação das lagartas em laboratório está esquematizado na *Figura.30*, onde pode-se observar as etapas seguidas desde a coleta no campo até a formação de novas populações. A metodologia é bastante simples mas eficaz.

Inicialmente são utilizados potes de plástico de 5cm de altura por 4cm de diâmetro, devidamente tampados, onde as lagartas são colocadas individualmente, sobre material fresco *Figura 30(I)*. No nosso caso foram utilizadas folhas de Lantana camara L. para a alimentação das lagartas nela encontradas e folhas de Zea mays no caso da lagarta generalista por nós utilizada para testes, Spodoptera frugiperda (*Figura.31*). O material é trocado, via de regra, todos os dias, até que a lagarta atinja o estado de pupa, quando então é transferida para um pote de plástico com as mesmas características anteriormente citadas, porém com a tampa perfurada para a devida ventilação. A pupa é colocada sobre papel absorvente e assim mantida até a sua eclosão *Figura 30(II)*. Após a eclosão promove-se o acasalamento dos adultos utilizando-se uma caixa de acasalamento cujas laterais são recobertas de Nylon para a devida ventilação e o manuseio interno é feito por duas aberturas na parte superior, devidamente fechadas com luvas. As paredes internas são recobertas com papel sulfite que serve como suporte para a postura. Os adultos são alimentados a base de água com açúcar colocados num recipiente contendo algodão. No caso de se pretender uma postura mais eficaz pode-se utilizar além da água com açúcar uma mistura de água com mel e cerveja na proporção de: 10ml de água: 3ml de mel: 2ml de cerveja *Figura.30(III)*.

Os recipientes alimentares por não utilizarem nenhum

tipo de fungicida são trocados diariamente. Após a postura as folhas contendo os ovos são retirados da caixa. Em seguida são recortadas nas regiões de postura e estes lavados em água destilada e hipoclorito de sódio a 0.05% e acondicionados em Placas de Petri forradas com papel de filtro e vedadas com fita colante *Figura 30(IV)*. Os ovos são assim mantidos até a sua eclosão quando então as novas lagartas são transferidas para os potes anteriormente citados, fechando dessa forma o ciclo de criação. Nos primeiros instares ainda pode-se mantê-las em Placas de Petri contendo folhas sendo que a partir do 2^o para o 3^o instar devem ser mantidas isoladas impedindo-se assim o canibalismo. As lagartas em 3^o ou 4^o instar já podem ser utilizadas em testes de palatibilidade.

Os bancos de lagartas são mantidos em temperatura e umidade controladas. A temperatura em torno de 27°C e a umidade relativa de 80%. Para tanto as lagartas são mantidas em estufa climatizada tipo BOD da FANEM. Os potes por sua vez são lavados em água com sabão, lisoformio e esterilizados em uma estufa de secagem e esterilização FANEM, modelo 315-SE, Temperatura de 60-200°C.

A fim de não existir variabilidade no conteúdo das folhas oferecidas às lagartas formou-se "Clones" procurando-se desta forma evitar a variabilidade genética. Assim sendo foram plantadas estacas de Lantana camara L. em jardins experimentais donde foram retiradas as folhas para a alimentação. Isto foi realizado a fim de se manter a regularidade da composição foliar, bem como a facilidade de fonte alimentar. Um outro aspecto foi a disponibilidade das folhas para sua posterior análise e uso em

testes de laboratório.

O acompanhamento do crescimento das lagartas foi feito através de uma ficha modelo (ANEXO.1).

Spodoptera frugiperda (Ant. Laphygma frugiperda), Lepidoptera - Noctuidae, conhecida como a "Lagarta do cartucho do milho" foi a espécie generalista escolhida para os trabalhos devido a vários fatores. Trata-se de uma espécie generalista de ampla dieta alimentar e de fácil obtenção e criação. Assim sendo a criação e manutenção de um banco de lagartas geneticamente controlado, tornou-se viável. Outro aspecto foi o relativo a facilidade de sexagem dos indivíduos, tanto no estágio de pupa como no estágio adulto (*Figura 31*). Desta forma, pode-se selecionar os indivíduos machos e fêmeas para o acasalamento.

RELAÇÃO DOS MATERIAIS

Potes, cubas, placas de Petri, caixas de acasalamento, papel de filtro, água, hipoclorito de sódio, lisofórmio, fita colante, estufa tipo BOD climatizada (marca FANEM), estufa de secagem e esterilização funcionando entre as temperaturas 60-200°C (modelo 315-SE marca FANEM), alfinete entomológico, armário e/ou caixa para insetário, naftalina, lupa.

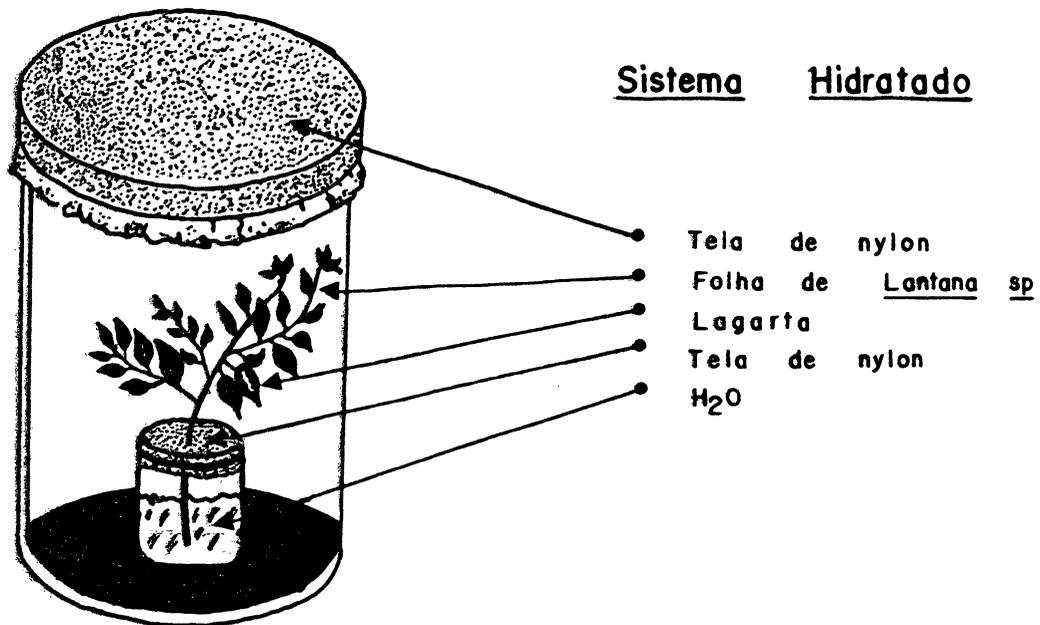


Figura.28 - Recipientes de armazenamento de Lagartas / Sistema Hidratado.

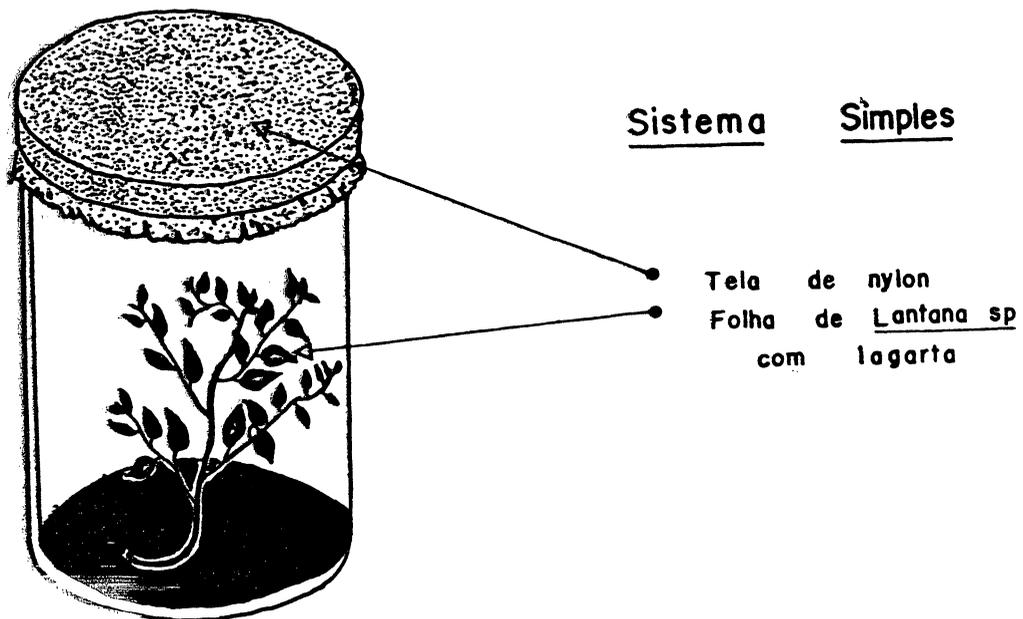
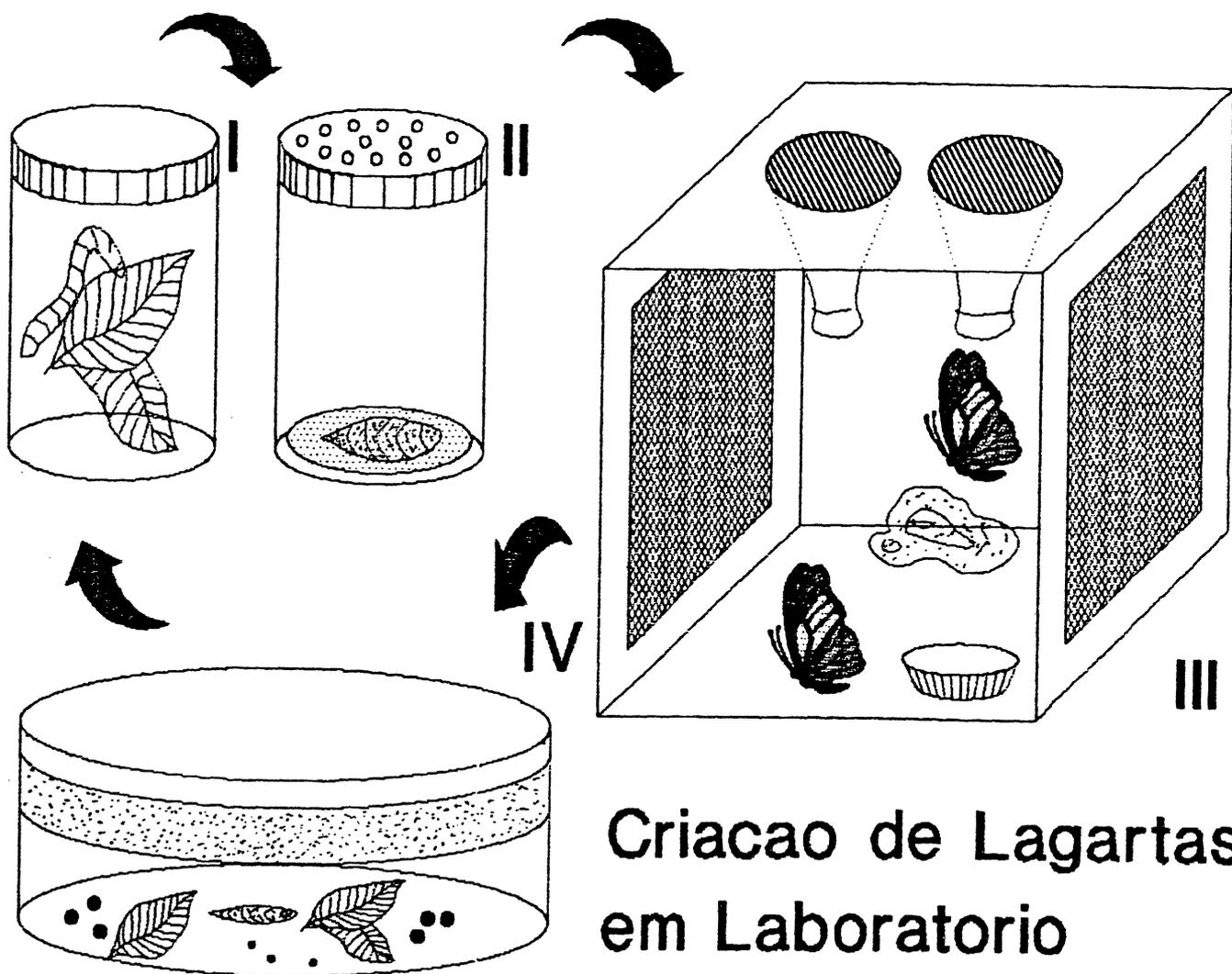


Figura.29 - Recipientes de Armazenamento de Lagartas / Sistema Simples.



Criacao de Lagartas em Laboratorio

Figura. 30 - Criação de Lagartas em Laboratório. (I) Fase adulta. (II) Fase de pupa. (III) Fase de acasalamento e postura. (IV) Fase de eclosão dos ovos e os primeiros instares.

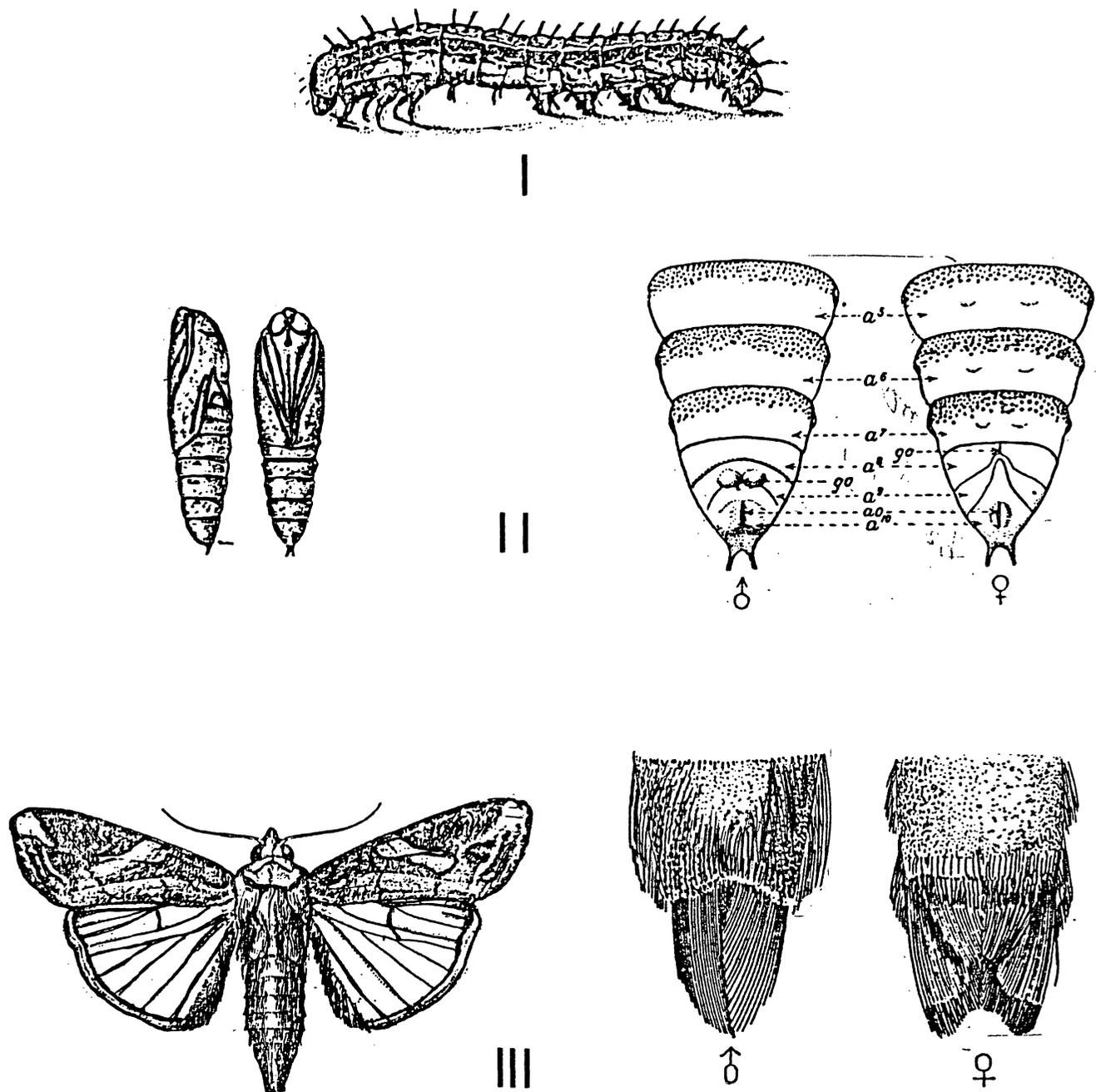


Figura. 31 - *Spodoptera frugiperda* (Ant. *Laphygma frugiperda* S. and A) Lepidoptera - Noctuidae. Estágios de desenvolvimento: (I) Lagarta, (II) Pupa - diferenciação sexual, (III) Mariposa - diferenciação sexual.

5.4 TESTES DE LABORATÓRIO

5.4.1 TESTES DE PALATIBILIDADE

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Sabe-se que os metabólitos secundários produzidos pelas plantas tem uma importância na regulação da herbivoria através de diferentes formas na relação planta-herbívoro CATES & ORIANI (1975)²⁹, FEENY (1976)⁴⁴, CATES & RHOADES (1977)³⁰, LARA (1979)⁷¹, KUBITZKI (1982)⁷⁰, tais como:

- a presença de resistência das plantas frente aos herbívoros. DA COSTA & JONES (1971)³⁷.

- a palatibilidade polimórfica das plantas correlacionadas com as diferenças conhecidas da sua química CATES (1975)²⁷.

- os modos de ação de certos metabólitos secundários frente a herbívoros, tais como a ação complexante de proteínas com taninos FEENY (1968)⁴³.

- os processos de desintoxicação dos herbívoros, tais como o sistema MFO (microsomal mixed-function oxidase systems) FEENY (1976)⁴⁴.

Apesar dos aspectos acima citados serem importantes não se pode desprezar os aspectos relativos aos níveis de produção de metabólitos secundários pelas plantas, bem como que o número e a variabilidade dos metabólitos são limitados sendo muitos deles

relacionados com a co-evolução envolvendo a relação planta-herbívoro.

Como já foi dito anteriormente, as defesas químicas podem ser correlacionadas com o estado de sucessão das plantas. ODUM (1969)⁸³, ORIANI (1978)⁸⁴, CATES & ORIANI (1975)²⁰, particularmente generalizaram quatro aspectos relativos aos estágios de sucessão, ou seja:

(1) Plantas de sucessão precoce produzem poucas defesas contra os herbívoros e assim sendo são uma fonte alimentar para os herbívoros generalistas, muito maior que plantas sucessão tardia ou em climax.

(2) Plantas em estágio seral precoce podem sofrer uma forte herbivoria mas muitas populações locais podem escapar caso os herbívoros não consigam localizá-las.

(3) Herbívoros de plantas de sucessão precoce são mais generalistas em sua dieta alimentar que herbívoros de plantas de sucessão tardia, muitas das quais desenvolvem mecanismos fisiológicos específicos para poder utilizar as plantas como fonte alimentar.

(4) Herbívoros especialistas desenvolvem mecanismos de desintoxicação contra os compostos tóxicos de apenas poucas espécies de plantas, pois a alta especificidade destas defesas químicas acarreta para o herbívoro uma alta demanda de energia de seu metabolismo, de modo que restringe a sua dieta alimentar.

Para se testar a palatibilidade das plantas são realizados testes em laboratório utilizando-se herbívoros generalistas, com ampla dieta alimentar, submetendo-os à presença de plantas com e sem metabólitos secundários.

MÉTODO

Para os testes foram usadas lagartas generalistas de Spodoptera frugiperda (Lepidoptera, Noctuidae - Figura. 31) conhecida como "Lagarta do cartucho do milho". Estas lagartas apresentam uma ampla distribuição alimentando-se de cerca de quinze espécies. As lagartas foram mantidas em condições controladas, já descritas no item 5.3, ou seja com dieta específica a fim de se evitar qualquer aspecto relativo a preferência alimentar e/ou desenvolver estratégias defensivas.

Para os testes foram utilizadas placas de petri de 10cm de diâmetro, forradas com papel de filtro e autoclavadas.

As lagartas foram mantidas sem alimentação durante 8 a 10 horas antes do experimento de modo a aumentar a sua voracidade frente aos substratos a elas oferecidos.

Para os testes utilizou-se discos de folhas maduras mas não senescentes com 0.8cm^2 de área, cortados com um furador de rolha. As folhas, tanto das plantas-teste como as das plantas-controle, foram previamente lavadas com hipoclorito de sódio a 0.5% e posteriormente com água deionizada e secadas com papel de filtro, a fim de se evitar contaminação das lagartas por microorganismos que possam estar nas folhas. Através de experimentos pré-teste observou-se que o tratamento acima citado não alterava as condições experimentais. Cada lagarta foi colocada

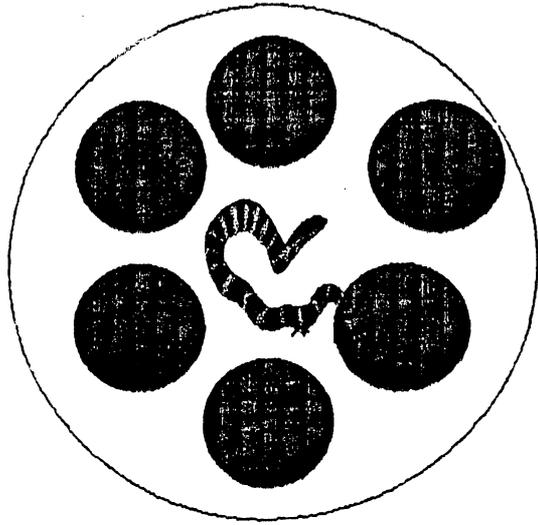
no centro da Placa de Petri contendo 6 discos equidistantemente colocados, para evitar questões de posicionamento. Assim sendo foram montadas baterias, contendo 10 placas de Petri cada (Quadro IV), sendo:

(I) uma bateria com 6 discos da planta-teste,

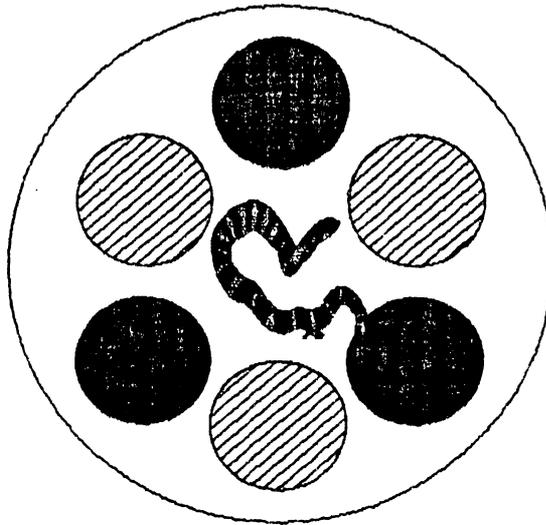
(II) uma com 3 discos da planta-teste e 3 discos de uma planta-controle altamente palatável para o herbívoro, colocados alternadamente e

(III) uma com 6 discos da planta-controle.

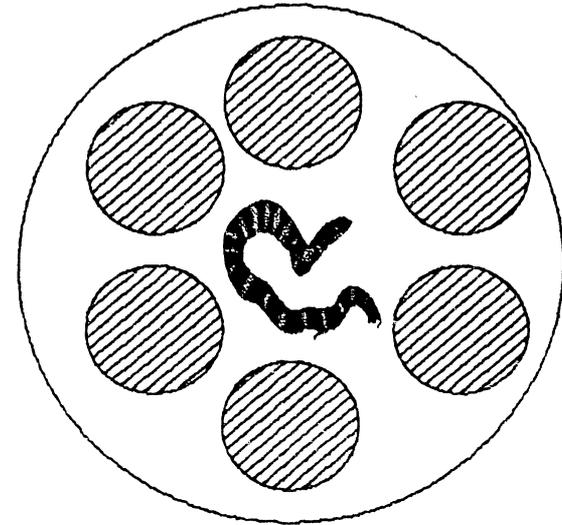
QUADRO IV



Bateria I



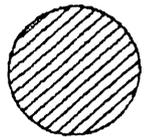
Bateria II



Bateria III



Planta Controle (Zea mays)



Planta Teste (Lantana camara)



Lagarta

As plantas utilizadas foram: Lantana camara L. como planta-teste e como planta-controle foi utilizada Zea mays (milho) altamente palatável à Spodoptera frugiperda e conhecidamente inóqua.

Uma vez que as lagartas apresentam hábito noturno, os experimentos foram montados à tarde e os resultados medidos na manhã seguinte. O tempo de início e término não afeta o resultado desde que o experimento seja abrigado da luz e através de uma lâmpada fluorescente montada distante das baterias, simulando a iluminação da lua.

Após o período experimental as lagartas foram recolocadas nos respectivos potes para observação pós-experimento. Os discos de folhas remanescentes de cada bateria foram montados em folhas de papel e xerocados (Quadro V). Dessa forma pode-se, com o uso de um Planímetro, medir-se a área remanescente e calcular-se o Índice de Palatibilidade (P.I) segundo CATES & ORIANI (1975)^{2º}:

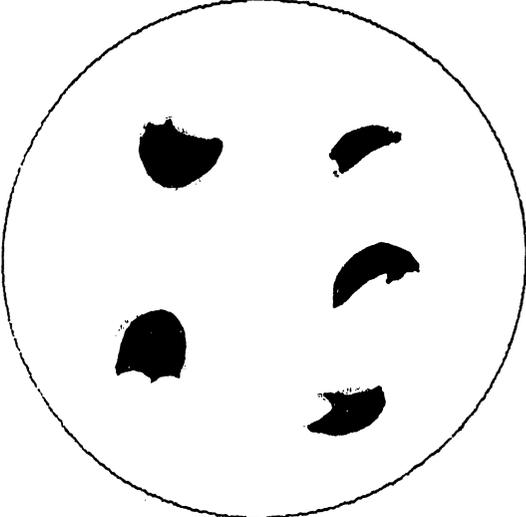
$$PI = \frac{\text{Log (Quantidade total consumida da planta-teste)}}{\text{Log (Quantidade total consumida da planta-controle)}}$$

Sendo que: PI = 1.0 → indica que a quantidade da planta-teste e da planta-controle foram igualmente consumidas.

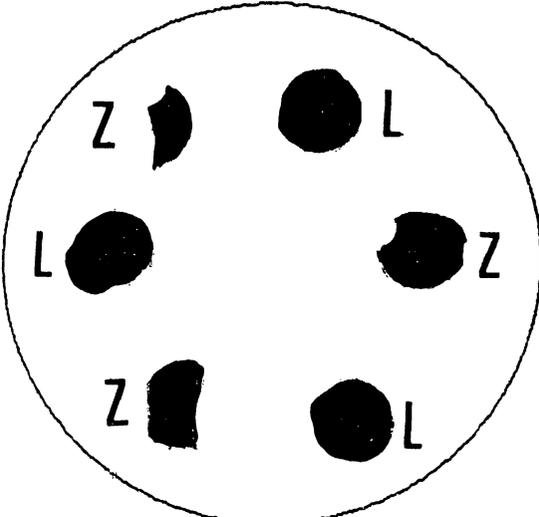
PI > 1.0 → indica que a quantidade da planta-teste foi mais consumida que a planta-controle.

PI < 1.0 → indica que a quantidade da planta-controle foi mais consumida que a planta-teste.

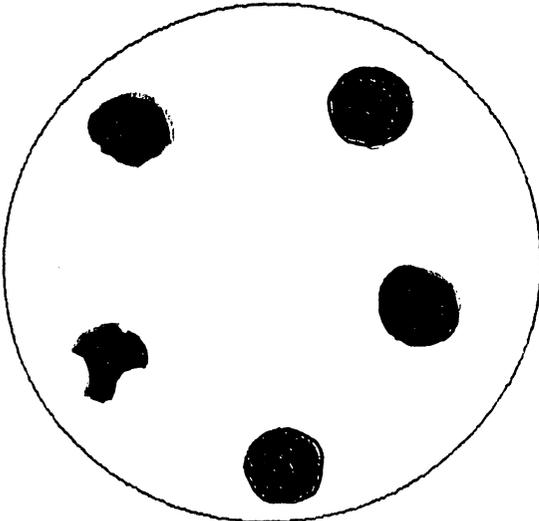
QUADRO V



Zea mays



**Lantana camara (L)
versus Zea Mays (Z)**



Lantana camara

No que se refere as lagartas, estas foram observadas no que se refere ao seu comportamento pós-experimental - Resultados na seção 7.4.

RELAÇÃO DOS MATERIAIS

Banco de Lagartas, folhas adultas, placas de Petri, papel de filtro, papel sulfite, pinças, pincéis, furador de rolha, hipoclorito de sódio; estufa de secagem (FANEM - modelo 315-SE), planímetro (KOIZUMI - modelo Compensating Polar Planimeter KP-27).

5.4.2 ANÁLISE FITOQUÍMICA

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Visto Lantana camara L. ser um material pouco conhecido há a necessidade de uma abordagem química, isto é, um exame que forneça uma visão sintética da sua composição química através de testes fitoquímicos preliminares.

Foi utilizada a marcha sistemática fitoquímica de quantidades reduzidas de material sem prejuízo de sensibilidade do resultado MOREIRA (1979)⁸¹. A composição química de Lantana camara L. foi determinada no Laboratório de Fitoquímica do Departamento de Farmácia do Setor de Ciências da Saúde da UFPr. O material estudado foi obtido a partir de folhas secas da planta em estudo, cuja excicata encontra-se no Herbário da UEL N^o 3846 e na UFPR sob N^o 19195. Vide resultados na seção 7.3.

MÉTODO

A metodologia utilizada seguiu a Marcha Sistemática de Análise em Fitoquímica de MOREIRA (1979)⁸¹, com algumas modificações.

Utilizou-se folhas secas de Lantana camara L. colhidas na região de Curitiba (beira de estrada sentido de Londrina-Curitiba, km 321).

Inicialmente realizou-se uma pesquisa olfativa, esmagando-se entre os dedos folhas secas, que exalaram um odor lembrando a chá mate. Assim sendo, extraiu-se 150 ml de extrato aquoso (a 20%) e observou-se suas propriedades organolépticas (cor, odor e sabor) e determinou-se o pH.

As análises fitoquímicas posteriores utilizaram tanto o extrato aquoso a 20% quanto o extrato alcólico à 20%.

EXTRATO AQUOSO À 20% (Quantidade utilizada 150 ml)

[1] HETEROSÍDEOS ANTOCIÂNICOS: Em 3 tubos de ensaio adiciona-se 5 ml do extrato e leva-se cada tubo ao pH neutro, ácido e alcalino, utilizando-se gotas de ácido clorídrico e hidróxido de potássio. Diferentes colorações entre as três amostras indica a presença de heterosídeos antociânicos (pH: neutro-violácea, ácido-vermelha, alcalino-azul).

[2] HETEROSÍDEOS SAPONÍNICOS: Agita-se enérgicamente os três tubos acima utilizados durante 5 minutos. Deixa-se em repouso durante 30 minutos e mede-se a altura da espuma de cada tubo. A persistência da mesma em aproximadamente 1 cm indica a presença de heterosídeos saponínicos.

[3] HETEROSÍDEOS CIANOGENÉTICOS: Em um tubo de ensaio adiciona-se 15 ml do extrato aquoso tomando-se o cuidado de não molhar as paredes do tubo, Em seguida adiciona-se 1 ml de ácido sulfúrico 1N. Com o auxílio de uma rolha de cortiça suspende-se uma tira de papel micro-sódico, sem deixá-la tocar no extrato. Em seguida mantém-se o tubo assim preparado em banho-maria a 60°C, durante 30 minutos. O papel adquirindo uma coloração vermelha indica a presença de heterosídeos cianogenéticos.

[4] GOMAS, MUCILAGENS E TANINOS EM GERAL: São separadas duas porções de 5 ml de extrato adicionando-se a cada uma, solução de acetato básico e acetato de chumbo neutro (a 10%), até não haver a presença de precipitado. Em seguida filtra-se com papel de filtro e inverte-se o tratamento. A formação de precipitado: (a) por ambos os reagentes, (b) por acetato básico de chumbo após o tratamento com acetato neutro de chumbo, (c) por acetato neutro de chumbo após o tratamento com acetato básico de chumbo indicam a presença de gomas, mucilagens e taninos em geral.

[5] TANINOS CONDENSADOS E TANINOS HIDROLIZÁVEIS: Em um tubo de ensaio adiciona-se 5 ml de extrato aquoso e 5 gotas de solução de cloreto férrico a 1%. Havendo o desenvolvimento de coloração ou de precipitado escuro efetua-se o seguinte ensaio. Coloca-se 20 ml de extrato aquoso em um balão de 100 ml de capacidade e adiciona-se 6ml de formaldeído a 37% e 4ml de ácido clorídrico fumegante. Leva-se a mistura a fervura sob refluxo, durante uma hora, deixa-se esfriar e filtra-se. Em seguida lava-se a parte insolúvel com água e álcool, e adiciona-se algumas gotas de solução de

hidróxido de potássio a 5%. Havendo o aparecimento de coloração esverdeada indica a presença de **taninos condensados**. Adicionando-se ao filtrado excesso de acetato de sódio e uma gota de solução de cloreto férrico a 1% o aparecimento de coloração azul ou a formação de precipitado escuro, indica a presença de **taninos hidrolizáveis**.

[6] **AMINO GRUPOS**: Concentra-se 10 ml de extrato aquoso até aproximadamente 5 ml, à temperatura de 50°C. Em seguida, em pontos previamente determinados em microplaca cromatográfica ou em papel de filtro, deposita-se 5 gotas do extrato condensado. Seca-se e nebuliza-se ninhidrina seg. FAHMY e col. Aquecendo em estufa à temperatura de 90-100°C durante 15 minutos. O desenvolvimento de coloração azul-violácea indica a presença de **amino grupos**.

[7] **ÁCIDOS VOLÁTEIS**: Acidula-se 10 ml do extrato aquoso com solução de ácido sulfúrico 1N. Em seguida ferve-se a solução e determina-se o pH dos vapores, pH abaixo de 7 indica a presença de **ácidos voláteis**.

[8] **ÁCIDOS FIXOS**: Em um balão de destilação adiciona-se 20 ml de extrato aquoso e acrescenta-se 2ml de solução de hidróxido de sódio 1N. Leva-se a mistura à fervura sob refluxo por 30 minutos, esfria-se e acidula-se com solução de ácido sulfúrico 1N. Transfere-se a mistura para um funil de separação e extrai-se, por tres vezes sucessivas, extratos etéreos, utilizando 10 ml de éter etílico de cada vez. Reunindo os extratos etéreos e tratando com carvão ativado. Em seguida evapora-se à secura e aquece-se o

resíduo durante 10 minutos à temperatura de 100°C. Junta-se 5 ml de solução de hidróxido de amônia 1N e filtra-se. Transferindo para um papel de filtro 3 gotas do extrato amoniacoal de modo a se obter uma mancha de 1cm de diâmetro. Seca-se a mancha em estufa a 100°C durante 10 minutos e trata-se com reagente de Nessler. O desenvolvimento de coloração indica a presença de ácidos fixos. (cor marrom = +++, amarela +).

EXTRATO ALCOÓLICO (20%)

Após a extração do extrato alcoólico, observou-se as propriedades organolépticas (cor, sabor e odor) e mediu-se o pH.

[1] - EXTRATO SECO: Em um recipiente previamente tarado são adicionados 20 ml do extrato alcoólico e em seguida evaporados à secura em corrente de ar quente e determinado o peso seco.

[2] ESTERÓIDES E (OU) TRITERPENOS: Evapora-se à secura 20 ml do extrato alcoólico. Em seguida lava-se o resíduo tres vezes usando 5 ml de clorofórmio (a cada vez, se necessário, descora-se o extrato clorofórmico com carvão ativado), e concentra-se a um volume de 3 ml. Transfere-se para um tubo de ensaio e junta-se 2 ml de anidrido acético. A seguir adiciona-se cautelosamente 3 gotas de ácido sulfúrico concentrado e agita-se o tubo suavemente. O desenvolvimento de coloração azul passando à verde indica a presença de esteróides e(ou) triterpenos.

[3] HETEROSÍDEOS CARDIOATIVOS: Realiza-se este ensaio no caso de ter dado resultado positivo para esteróides e(ou) triterpenos. Aos

50 ml de extrato alcoólico adiciona-se 50 ml de água destilada e 5 ml de solução de acetato básico de chumbo a 10%. Agita-se e centrifuga-se, em seguida decanta-se o líquido sobrenadante para um funil de separação e extrai-se com clorofórmio tres vezes, 15 ml de cada vez. Reune-se os extratos clorofórmicos e concentra-se em banho-maria à temperatura de 40°C, sob constante ventilação, até um volume aproximado de 5 ml. Em seguida realiza-se as provas de Keller-Kilian, Liebermann-Burchard, Kedde, Legal, Tollens e xantidrol. COSTA(1976)³⁵. Em caso de reações positivas indica a presença de heterosídeos cardioativos, que devem ser confirmados cromatograficamente. (Obs: No nosso caso deu reação negativa).

[4] ALCALÓIDES: Evapora-se à secura, em banho-maria a 60°C e sob ventilação constante, 50 ml do extrato alcoólico. Dissolve-se o resíduo com 1 ml de etanol e adiciona-se 20 ml de solução de ácido clorídrico à 1%. Transfere-se a mistura para um funil de separação e alcaliniza-se com solução de hidróxido de amonio até pH 9-10. Agitando o extrato alcalinizado extrai-se por tres vezes sucessivas, extratos etéreos-clorofórmicos-amoniacaís, utilizando 20 ml de uma mistura de éter-clorofórmio (3:1) de cada vez. Reune-se os extratos e evapora-se à secura em banho-maria à 40-50°C sob ventilação constante. Adiciona-se ao resíduo 0.5 ml de etanol e 5 ml de ácido clorídrico a 1%. Aquece-se ligeiramente a mistura e divide-se o extrato clorídrico em 5 tubos de ensaio. Após completo resfriamento utiliza-se os reativos de Mayer, Dragendorff, Bouchardat e Bertrand. Reação positiva indica a presença de alcalóides. Contra-prova: Em caso de reação positiva, confirma-se adicionando 2 ml de solução etanólica de ácido

tartárico à 5%. Se dissolver a coloração confirma-se a existência de alcalóides.

[5] FENÓIS COM POSIÇÃO ORTO E META LIVRES: A 50 ml do extrato alcoólico adiciona-se q.s. de ácido clorídrico 2N até a obtenção de pH 1. Concentra-se a mistura até a redução do volume para 10 ml. Transfere-se para o funil de separação e após completo resfriamento extrai-se com 3 porções sucessivas de éter etílico, 20 ml de cada vez. (Se necessário descorar com carvão ativado os extratos etéreos reunidos). Reduza o volume para 10 ml e transfira 2 ml do extrato etéreo para uma cápsula de porcelana. Evapora-se à secura e junta-se 2 gotas de reativo de Liebermann, recém preparado. Após 5 minutos adiciona-se sobre a mistura 1 gota de água destilada e cautelosamente, com bastão de vidro, homogenize a mistura. Deixa esfriar e alcalinize com solução de hidróxido de sódio 4N. O desenvolvimento de coloração (vermelha-amarronzada) indica a presença de fenóis com posição orto e meta livres.

[6] FENÓIS COM A POSIÇÃO PARA LIVRE: Transfere-se para uma placa de porcelana escavada 5 gotas da solução etérea obtida no item anterior [5]. Junta-se uma gota de reativo de Millon e aguarda-se 5 minutos. Se não houver desenvolvimento de coloração aquecer em estufa à temperatura de 100°C durante 3 minutos. Coloração vermelha indica a presença de fenóis com posição para livre.

[7] HETEROSÍDEOS CUMARÍNICOS: Deposita-se em papel de filtro circular, em tres pontos previamente determinados, 15 gotas do extrato etéreo obtido no item [5] de modo a se conseguir 3 manchas

de 1 cm de diâmetro. Trata-se as manchas 1 e 2 com 1 gota de solução de hidróxido de sódio 1N. Transfere-se o papel de filtro para uma câmara de luz ultravioleta. Cobre-se a mancha 1 com uma moeda e deixa-se o papel de filtro em exposição à luz ultravioleta, ondas longas (366 nm) durante 3 minutos. O desenvolvimento de fluorescência azul ou verde-amarelada na mancha 2 indica a presença de heterosídeos cumarínicos. Evaporando-se o restante da solução obtida no item [5], adiciona-se 5 ml de água destilada e determina-se o pH. Reação ácida indica a presença de ácidos orgânicos.

RELAÇÃO DE MATERIAL

Vidraria em geral, papel de filtro, papel picro-sódico, papel indicador de pH, ácido clorídrico, ácido sulfúrico, ácido tartárico, hidróxido de sódio, hidróxido de amonio, acetato de sódio, acetato de chumbo, álcool, clorofórmio, éter etílico, formaldeído, clorêto férrico, carvão ativado, ninhidrina seg. FAHMY e col., magnésio em limalhas, anidrido acético. Reagentes de: Nessler, Mayer, Dragendorff, Bouchandart, Bertrand, Millon. Reações de Keller-Kiliani, Liebermann-Bourchard, Kedde, Legal, Tollens, xantidrol, Borntraeger. Estufa, banho-maria, câmara com luz ultravioleta (366 nm). Extrator de Soxhlet, Aparelho de Clevenger modif. por Wasick.

6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

6.1 TRATAMENTO DOS DADOS POPULACIONAIS

Os dados populacionais referentes às coletas realizadas nas matas de Santa Genebra - Campinas/SP procuraram visualizar o seu crescimento referente aos aspectos de crescimento vegetativo e/ou reprodutivo de uma forma estatisticamente significativa. Disto decorreu a possibilidade de se utilizar os modelos de análise propostos por SOKAL & ROHLF (1979)¹⁰⁵ e BATSCHLET (1978)¹⁵. Segundo os referidos autores uma das formas de verificação estatística quanto a significância ou não das diferenças existentes entre o desenvolvimento populacional, em qualquer dos aspectos estudados referia-se ao crescimento tanto individual como coletivo. Isto se refere ao crescimento e/ou desenvolvimento de cada aspecto estudado e/ou as suas interações. Assim sendo, utilizando-se dos dados por galho do número de folhas, número de rebrotas, número de folhas atacadas, número de flores, número de frutos, grau de ataque e porcentagem de ataque, pode-se realizar uma análise estatística utilizando-se a Análise de Variância (ANOVA) para n iguais a fim de se verificar em quais dos aspectos existiria ou não uma diferença significativa no seu desenvolvimento comparando os dados experimentais com os teóricos segundo a Tabela.18 de ROHLF & SOKAL (1981)⁹⁴. A

manipulação dos dados foi feita utilizando-se o software LOTUS 123, e a apresentação dos dados dos gráficos utilizamos o HARVARD GRAPHICS Versão 2.2.

As contagens foram feitas em dois locais diferentes, denominados uma de Mata de Santa Genebra (População A) e a outra de Matinha de Santa Genebra (População B), separadas geograficamente pela ação do homem, ambas na região do Distrito de Barão Geraldo em Campinas S.P. Uma vez que as medidas foram efetuadas visualmente em números inteiros, as contagens de folhas, folhas atacadas, flores, frutos, etc..., tiveram que ser transformados pois os dados poderiam apresentar uma margem de erro que através da extração da raiz quadrada de cada medida efetuada geralmente faz com que as variâncias sejam independentes das médias, aproximando-se de uma distribuição normal. Dada a existência de zeros nas medidas, codificou-se todos os valores adicionando-se 0.5 a cada um deles. Assim sendo a transformação final utilizada foi a seguinte:

$$Y \longrightarrow \sqrt{Y + 0.5}$$

Onde, Y é o número de contagens de cada galho, sendo a média para cada indivíduo no mês a somatória de cada galho dividida pelo número de galhos n, que no nosso caso foi fixo em 5, ou seja:

$$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^a \sqrt{Y_i + 0.5}$$

Uma vez que as médias sofreram modificações, calculamos os seus limites de confiança, onde temos as respectivas médias e seus limites baseados nas seguintes expressões:

$$L_1 = \sqrt{\bar{Y}} + t_{0.05 [n - 1]} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$L_2 = \sqrt{\overline{Y}} - t_{0.05 [n - 1]} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Onde n é o número de valores para a média, s é o desvio padrão, e $t_{0.05 [n - 1]}$ é o índice determinado pela tabela estatística de ROHLF & SOKAL (1981)⁹⁴.

No que se refere ao grau de ataque expresso em termos de porcentagens, foi utilizada a transformação trigonométrica, ou seja:

$$P \longrightarrow \text{arc sen } (P + 0.5)$$

Esta transformação se dá pois devido aos dados serem em porcentagem, acarretam margem de erro SOKAL & ROHLF (1979)¹⁰⁵.

Observando, os gráficos resultantes do tratamento estatístico aplicado, verificamos que a transformação não interferiu significativamente na visualização dos resultados.

Observamos também, que o número de lagartas, não pode ser incluído no tratamento estatístico, pelo fato delas possuírem hábitos noturnos e a coleta foi realizada durante o dia. De modo que quanto as lagartas, somente podemos estimar, a sua ação predadora pelos testes de palatibilidade, e a notável presença de folhas atacadas nos indivíduos estudados.

6.2 TABELAS

Os dados coletados foram tratados estatisticamente segundo SOKAL & ROHLF (1979)¹⁰⁵, estão discriminados nas tabelas apresentadas nas próximas páginas, onde temos duas tabelas referentes a um tipo de coleta com dados não transformados e outra

com dados transformados. Para cada população em estudo, relacionamos os itens coletados em:

- (1) Número Médio Total de Folhas
Tabelas I e II para a população A
Tabelas XV e XVI para a população B
- (2) Número Médio de Rebrotas
Tabelas III e IV para a população A
Tabelas XVII e XVIII para a população B
- (3) Número Médio de Folhas Atacadas
Tabelas V e VI para a população A
Tabelas XIX e XX para a população B
- (4) Número Médio de Flores
Tabelas VII e VIII para a população A
Tabelas XXI e XXII para a população B
- (5) Número Médio de Frutos
Tabelas IX e X para a população A
Tabelas XXIII e XXIV para a população B
- (6) Grau de Ataque nas Folhas
Tabelas XI e XII para a população A
Tabelas XXV e XXVI para a população B
- (7) Porcentagem de Ataque
Tabelas XIII e XIV para a população A
Tabelas XXVII e XXVIII para a população B

As Tabelas estão expostas a seguir:

TABELA I - DADOS COLETADOS SEM TRANSFORMAÇÃO
POPULAÇÃO (A): MATA DE SANTA GENEBRA NÚMERO MÉDIO TOTAL DE FOLHAS

INDIVÍDUO	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	40.40	30.00	34.00	33.20	34.00	58.80	101.40	31.80	38.20	22.00	33.00	23.60	27.20
2	47.60	0.00	57.40	32.60	62.60	73.60	20.00	122.20	56.00	50.20	43.60	39.60	60.20
3	26.20	25.80	21.80	49.40	93.00	143.20	161.60	98.80	122.60	142.60	135.00	98.80	103.60
4	49.60	38.20	16.00	19.40	27.00	32.80	35.80	10.00	37.00	27.60	14.20	5.20	13.00
5	50.20	46.20	42.00	58.40	43.40	50.60	44.20	66.20	88.00	75.40	66.80	52.20	49.20
6	32.20	28.40	35.60	39.40	51.60	70.40	42.80	51.20	15.80	10.80	0.80	0.00	1.20
7	27.40	35.80	25.60	47.60	50.20	77.40	89.40	96.20	37.80	14.40	5.40	9.60	12.80
8	18.40	15.00	6.80	29.80	41.40	49.20	21.40	23.20	29.20	22.00	15.00	4.20	6.40
9	21.40	22.60	2.80	27.40	38.80	84.40	84.40	73.80	79.60	49.60	26.80	16.40	41.60
10	51.60	22.40	0.00	22.60	43.80	84.20	84.60	101.00	115.00	76.60	72.20	32.40	53.40
MEDIA	36.50	26.44	24.20	35.98	48.58	72.46	68.56	67.44	61.92	49.12	41.28	28.20	36.86
VARIANCA	148.87	149.43	306.64	141.44	305.66	809.29	1758.97	1276.80	1249.04	1479.37	1502.43	811.46	888.82
DES. PAD	12.20	12.22	17.51	11.89	17.48	28.45	41.94	35.73	35.34	38.46	38.76	28.49	29.81
SOMA.Y	365.00	264.40	242.00	359.80	485.80	724.60	685.60	674.40	619.20	491.20	412.80	282.00	368.60

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F _s
Dentro de grupos	12	34097.21	2841.434	3.070196
Entre grupos	117	108282.2	925.4894	

$$F_{.05}(12,117) = 1.84 \quad F_{.01}(12,117) = 2.35 \quad F_{.001}(12,117) = 3.04$$

TABELA II - DADOS COLETADOS COM TRANSFORMAÇÃO
POPULAÇÃO (A): MATA DE SANTA GENEBRA NÚMERO MÉDIO TOTAL DE FOLHAS

INDIVÍDUO	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	6.02	5.47	5.65	5.72	5.74	7.46	9.89	5.19	5.39	3.34	4.87	4.12	4.34
2	6.67	0.71	7.53	5.35	7.84	8.41	3.41	11.03	7.40	7.00	6.55	6.24	7.65
3	5.02	4.12	4.18	6.41	9.11	11.18	12.03	8.84	10.68	11.72	11.30	9.60	10.14
4	6.54	6.04	3.69	4.41	5.21	5.73	5.95	3.21	6.07	5.26	3.75	2.02	3.43
5	6.95	6.47	5.95	6.72	6.11	6.72	5.84	7.65	8.10	5.52	5.14	3.80	4.55
6	5.36	4.87	5.49	5.49	6.89	8.14	5.90	6.89	3.19	2.50	0.99	0.71	1.22
7	4.81	5.51	4.63	5.62	6.17	7.95	8.06	9.13	5.44	3.24	2.09	2.61	3.49
8	4.15	3.58	2.51	5.08	6.19	6.95	4.66	4.83	5.35	4.30	3.22	1.66	2.46
9	4.49	4.66	1.73	4.57	6.21	9.11	8.35	8.29	7.95	6.44	4.95	3.69	5.69
10	6.41	3.96	0.71	4.70	6.53	9.10	9.02	9.46	10.23	8.43	8.29	5.40	7.12
MEDIA	5.64	4.54	4.21	5.41	6.60	8.07	7.31	7.45	6.98	5.78	5.12	3.98	5.01
M.C.L1	5.34	4.05	3.58	5.18	6.26	7.62	6.53	6.73	6.28	4.94	4.21	3.21	4.20
M.C.L2	5.94	5.03	4.84	5.64	6.94	8.53	8.10	8.18	7.68	6.61	6.02	4.76	5.81
SOMA.Y	56.42	45.39	42.07	54.08	65.99	80.74	73.12	74.51	69.80	57.75	51.16	39.84	50.08

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F _s
Dentro de grupos	12	208.7307	17.39423	3.693995
Entre grupos	117	550.9279	4.708785	

$$F_{.05}(12,117) = 1.84 \quad F_{.01}(12,117) = 2.35 \quad F_{.001}(12,117) = 3.04$$

TABELA III - DADOS COLETADOS SEM TRANSFORMACAO
POPULACAO (A): MATA DE SANTA GENEBRA NUMERO DE REBROTAS

INDIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	102.20	2.60	3.60	12.40	0.00	13.60	3.40	13.80	1.40	8.80	2.40	11.60	18.40
2	116.80	39.40	0.00	48.40	0.00	0.00	0.40	16.80	3.60	8.60	3.00	50.00	32.00
3	67.60	12.60	29.60	12.80	0.00	5.80	0.00	12.20	31.20	27.00	9.00	38.00	44.00
4	40.00	3.60	10.80	6.80	0.00	8.00	4.80	3.60	0.00	2.60	0.00	15.00	11.20
5	18.60	5.60	7.80	16.00	3.20	8.00	0.00	13.40	4.40	8.40	4.40	15.40	22.00
6	11.60	5.20	24.60	4.00	0.00	4.00	0.00	8.00	2.40	22.40	5.80	3.40	7.20
7	16.60	5.80	42.00	10.80	24.40	13.20	0.00	9.80	0.40	6.80	9.40	3.60	10.80
8	11.40	7.60	46.60	3.20	14.40	4.80	0.00	8.40	0.80	10.60	12.80	26.40	10.40
9	8.20	7.20	47.00	12.80	10.40	8.80	2.00	0.60	6.60	16.20	20.80	46.60	17.60
10	23.20	6.80	18.40	24.60	0.00	5.80	0.00	12.20	20.00	19.00	14.80	41.60	24.60
EDIA	41.62	9.64	23.04	15.18	5.24	7.20	1.06	9.88	7.08	13.04	8.24	25.16	19.82
ARIANCA	1442.61	104.94	284.65	157.00	64.65	15.26	2.75	21.77	95.66	54.11	37.37	283.41	117.12
IES.PAD	37.98	10.24	16.87	12.53	8.04	3.91	1.66	4.67	9.78	7.36	6.11	16.83	10.82
OMA.Y	416.20	96.40	230.40	151.80	52.40	72.00	10.60	98.80	70.80	130.40	82.40	251.60	198.20

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F ₅
Dentro de grupos	12	14114.30	1176.191	5.132391
Entre grupos	117	26812.92	229.1703	
F.05[12,117] = 1.84 F.01[12,117] = 2.35 F.001[12,117] = 3.04				

TABELA IV - DADOS COLETADOS COM TRANSFORMACAO
POPULACAO (A): MATA DE SANTA GENEBRA NUMERO DE REBROTAS

INDIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	8.71	1.48	1.75	2.92	0.71	3.68	1.76	3.72	1.11	2.41	1.62	3.02	3.97
2	9.99	6.25	0.71	6.77	0.71	0.71	0.88	4.13	1.61	2.62	1.65	6.96	5.50
3	8.16	3.24	4.83	3.00	0.71	2.37	0.71	3.50	5.46	5.12	3.05	5.91	6.62
4	5.73	1.81	2.84	1.74	0.71	2.54	1.56	1.99	0.71	1.38	0.71	3.71	3.30
5	3.72	2.12	2.21	2.66	1.56	2.86	0.71	3.69	1.94	2.37	1.81	3.15	4.23
6	3.21	2.03	4.57	1.47	0.71	1.83	0.71	2.87	1.43	4.22	2.35	1.96	2.73
7	4.06	2.32	5.91	2.04	4.67	3.25	0.71	3.18	0.88	2.47	2.57	1.87	3.31
8	2.87	2.61	6.83	1.56	3.45	2.02	0.71	2.77	0.99	3.06	3.39	4.43	3.18
9	2.64	2.39	6.75	3.31	3.17	2.72	1.21	0.94	2.21	3.61	4.25	5.99	4.13
10	4.28	2.45	4.32	4.82	0.71	2.19	0.71	3.54	4.46	4.04	3.65	6.29	4.98
EDIA	5.34	2.67	4.07	3.03	1.71	2.42	0.97	3.03	2.08	3.13	2.50	4.33	4.20
IM.C.L1	4.53	2.27	3.43	2.53	1.26	2.17	0.84	2.75	1.60	2.80	2.18	3.77	3.83
IM.C.L2	6.14	3.07	4.71	3.53	2.16	2.66	1.09	3.32	2.56	3.46	2.83	4.89	4.56
OMA.Y	53.37	26.70	40.72	30.29	17.09	24.16	9.65	30.33	20.79	31.30	25.05	43.30	41.95

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F ₅
Dentro de grupos	12	171.5925	14.29937	6.177926
Entre grupos	117	270.8072	2.314591	
F.05[12,117] = 1.84 F.01[12,117] = 2.35 F.001[12,117] = 3.04				

TABELA V - DADOS COLETADOS SEM TRANSFORMAÇÃO
POPULAÇÃO (A): MATA DE SANTA GENEBRA NÚMERO DE FOLHAS ATACADAS

INDIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	40.40	5.00	2.20	2.00	5.00	11.40	14.20	9.40	8.20	10.60	3.00	5.60	5.80
2	19.00	0.00	6.80	0.00	7.80	12.80	12.00	26.00	4.60	3.40	3.20	7.20	12.00
3	5.20	4.20	4.80	10.00	17.40	22.60	22.40	12.40	31.00	50.80	22.20	20.60	17.60
4	10.20	12.60	6.60	4.80	6.00	1.60	2.80	8.40	15.20	16.60	4.00	1.40	3.80
5	23.40	4.20	9.40	11.60	12.40	11.00	13.00	7.60	13.80	17.00	21.40	9.40	8.00
6	5.20	1.60	20.40	3.20	6.20	11.40	10.40	11.40	3.20	3.20	0.00	0.00	0.00
7	6.60	8.40	7.00	10.20	10.20	14.20	31.60	35.20	13.80	10.20	3.80	1.20	4.20
8	3.80	4.00	6.80	3.60	8.60	9.80	0.20	3.00	12.20	10.20	6.20	3.60	2.00
9	4.20	3.00	2.00	1.00	6.20	9.20	19.00	15.40	29.60	11.80	4.80	4.60	8.80
10	8.20	3.20	0.00	1.60	4.00	12.20	12.00	23.80	25.60	16.00	10.40	3.60	11.80
MEDIA	12.62	4.62	6.60	4.80	8.38	11.62	13.76	15.26	15.72	14.98	7.90	5.72	7.40
VARIANCA	124.91	11.40	28.58	16.20	14.70	23.90	74.26	89.94	88.07	163.87	54.60	31.92	25.66
DES.PAD	11.18	3.38	5.35	4.02	3.83	4.89	8.62	9.48	9.38	12.80	7.39	5.65	5.07
SDMA.Y	126.20	46.20	66.00	48.00	83.80	116.20	137.60	152.60	157.20	149.80	79.00	57.20	74.00

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F _s
Dentro de grupos	12	2084.404	173.7003	2.716949
Entre grupos	117	7480.06	63.93213	

F.05[12,117] = 1.84

F.01[12,117] = 2.35

F.001[12,117] = 3.04

TABELA VI - DADOS COLETADOS COM TRANSFORMAÇÃO
POPULAÇÃO (A): MATA DE SANTA GENEBRA NÚMERO DE FOLHAS ATACADAS

INDIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	6.02	2.14	1.60	1.46	2.14	3.43	3.72	3.01	2.63	2.50	1.65	2.28	2.22
2	4.13	0.71	2.61	0.71	2.87	3.48	2.89	5.06	2.13	1.96	1.91	2.61	3.43
3	2.29	1.96	2.09	2.85	4.02	4.55	4.51	3.32	5.17	6.99	4.63	4.38	4.23
4	3.00	3.49	2.48	2.09	2.52	1.39	1.73	2.97	3.90	4.05	2.00	1.27	1.87
5	4.73	2.00	2.89	3.02	3.46	3.13	3.24	2.56	3.73	3.01	3.18	1.94	1.93
6	2.34	1.22	3.90	1.73	2.51	3.30	3.04	3.34	1.71	1.56	0.71	0.71	0.71
7	2.49	2.64	2.49	2.77	3.02	3.74	4.72	5.77	3.38	2.77	1.74	1.08	2.04
8	1.95	1.83	2.51	1.71	2.76	3.13	0.81	1.86	3.51	2.86	2.15	1.51	1.55
9	2.08	1.82	1.45	1.11	2.36	2.86	4.04	3.83	4.96	3.07	2.27	2.10	2.71
10	2.74	1.46	0.71	1.15	1.85	3.46	3.40	4.84	4.80	3.88	3.16	1.92	3.36
MEDIA	3.18	1.93	2.27	1.86	2.75	3.25	3.21	3.66	3.59	3.26	2.34	1.98	2.40
LIM.C.L1	2.77	1.70	2.01	1.62	2.56	3.01	2.85	3.29	3.24	2.81	2.02	1.67	2.09
LIM.C.L2	3.58	2.16	2.53	2.10	2.94	3.49	3.57	4.02	3.95	3.72	2.66	2.29	2.71
SDMA.Y	31.76	19.27	22.72	18.59	27.52	32.49	32.11	36.56	35.93	32.64	23.40	19.79	24.03

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F _s
Dentro de grupos	12	50.20236	4.183530	3.686050
Entre grupos	117	132.7906	1.134962	

F.05[12,117] = 1.84

F.01[12,117] = 2.35

F.001[12,117] = 3.04

TABELA VII - DADOS COLETADOS SEM TRANSFORMACAO
POPULACAO (A): MATA DE SANTA GENEBRA NUMERO DE FLORES

INDIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	0.00	0.20	0.00	4.20	3.20	0.80	11.40	3.80	8.40	5.60	0.00	3.00	1.80
2	0.00	0.00	3.00	4.40	3.60	7.60	0.00	2.80	5.60	8.00	0.00	6.60	0.00
3	0.00	0.40	6.20	5.20	7.20	3.40	11.60	2.60	16.40	10.20	0.80	2.40	0.00
4	0.00	4.00	2.60	0.00	7.20	0.80	8.60	0.00	1.80	0.00	0.00	0.80	0.00
5	0.20	2.40	0.60	1.20	2.20	1.00	1.20	0.00	5.40	9.60	0.80	0.00	0.00
6	0.00	4.60	5.40	1.20	6.60	0.80	0.80	0.00	2.00	0.80	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	2.60	2.60	0.00	2.20	1.20	0.60	2.60	1.20	0.00	0.00	3.00
8	0.00	0.00	0.00	2.40	2.40	1.40	6.20	0.60	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	2.80	5.80	10.60	1.60	0.00	5.00	8.20	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	2.00	1.80	10.40	8.80	0.00	3.00	1.40	0.00	1.40	0.00
MEDIA	0.02	1.16	2.04	2.60	4.00	3.90	5.14	1.04	5.08	4.50	0.16	1.42	0.48
VARIANCA	.00	2.97	4.89	2.37	5.79	14.75	19.62	1.89	19.03	16.03	0.10	4.08	0.99
DES. PAD	0.06	1.72	2.21	1.54	2.41	3.84	4.43	1.38	4.36	4.00	0.32	2.02	1.00
SOMA.Y	0.20	11.60	20.40	26.00	40.00	39.00	51.40	10.40	50.80	45.00	1.60	14.20	4.80

TABELA DE ANOVA

FORNTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F _s
Dentro de grupos	12	427.8670	35.65558	4.508955
Entre grupos	117	925.204	7.907726	
F.05[12,117] = 1.84 F.01[12,117] = 2.35 F.001[12,117] = 3.04				

TABELA VIII - DADOS COLETADOS COM TRANSFORMACAO
POPULACAO (A): MATA DE SANTA GENEBRA NUMERO DE FLORES

INDIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	0.71	0.81	0.71	2.01	1.71	1.04	3.27	2.04	2.28	1.84	0.71	1.59	1.35
2	0.71	0.71	1.77	2.08	1.87	2.35	0.71	1.81	2.41	2.84	0.71	2.53	0.71
3	0.71	0.88	1.90	2.24	2.54	1.92	3.17	1.68	3.94	3.15	1.06	1.44	0.71
4	0.71	1.88	1.45	0.71	2.74	1.09	2.56	0.71	1.38	0.71	0.71	0.99	0.71
5	0.81	1.39	0.94	1.16	1.38	1.15	1.08	0.71	1.99	2.24	0.99	0.71	0.71
6	0.71	1.94	2.02	1.08	2.50	1.06	0.99	0.71	1.36	0.99	0.71	0.71	0.71
7	0.71	0.71	1.42	1.48	0.71	1.51	1.16	0.99	1.59	1.08	0.71	0.71	1.86
8	0.71	0.71	0.71	1.60	1.53	1.34	2.56	0.99	0.99	0.71	0.71	0.71	0.71
9	0.71	0.71	0.71	1.67	2.33	3.10	1.15	0.71	1.97	2.82	0.71	0.71	0.71
10	0.71	0.71	0.71	1.32	1.40	3.21	2.78	0.71	1.55	1.11	0.71	1.11	0.71
MEDIA	0.72	1.04	1.23	1.54	1.87	1.78	1.94	1.10	1.95	1.75	0.77	1.12	0.89
.I.M.C.L1	0.71	0.89	1.07	1.39	1.68	1.52	1.64	0.94	1.70	1.46	0.73	0.94	0.77
.I.M.C.L2	0.73	1.19	1.39	1.68	2.07	2.03	2.25	1.26	2.19	2.03	0.81	1.30	1.01
SOMA.Y	7.17	10.43	12.32	15.36	18.72	17.75	19.43	11.03	19.46	17.47	7.70	11.20	8.87

TABELA DE ANOVA

FORNTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F _s
Dentro de grupos	12	25.24381	2.103650	5.141507
Entre grupos	117	47.87061	0.409150	
F.05[12,117] = 1.84 F.01[12,117] = 2.35 F.001[12,117] = 3.04				

TABELA IX - DADOS COLETADOS SEM TRANSFORMACAO
POPULACAO (A): MATA DE SANTA GENEBRA NUMERO DE FRUTOS

INDIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	0.00	0.00	0.00	3.20	1.60	0.80	20.80	3.00	2.40	0.40	2.40	6.60	1.80
2	0.00	0.00	0.00	8.60	2.60	3.20	0.40	3.80	8.00	9.60	2.40	3.60	0.00
3	0.00	0.00	0.00	5.80	5.40	2.20	23.60	1.80	9.80	26.80	4.40	0.60	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	3.60	1.00	0.00	0.00	3.80	1.00	0.00	0.20	0.00
5	0.00	0.00	0.00	6.00	0.80	1.60	6.40	0.00	2.40	18.20	1.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	4.60	4.60	1.00	8.80	0.00	0.80	1.80	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	2.40	16.20	0.40	1.40	1.40	0.60	0.00	2.20
8	0.00	0.00	0.00	7.20	0.60	0.60	0.00	0.40	2.60	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.20	7.00	4.60	15.40	0.80	3.40	5.40	1.40	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	7.80	17.40	0.00	1.80	0.00	3.40	0.00	0.00
MEIA	0.00	0.00	0.00	3.86	2.72	2.52	10.90	1.02	3.64	6.46	1.56	1.10	0.40
VARIANCA	0.00	0.00	0.00	8.69	4.96	4.49	72.24	1.72	7.77	75.98	2.14	4.48	0.65
DES.PAD	0.00	0.00	0.00	2.95	2.23	2.12	8.50	1.31	2.79	8.72	1.46	2.12	0.80
SOMA.Y	0.00	0.00	0.00	38.60	27.20	25.20	109.00	10.20	36.40	64.60	15.60	11.00	4.00

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F ₅
Dentro de grupos	12	1174.164	97.84707	6.251410
Entre grupos	117	1831.284	15.652	
F.05(12,117) = 1.84 F.01(12,117) = 2.35 F.001(12,117) = 3.04				

TABELA X - DADOS COLETADOS COM TRANSFORMACAO
POPULACAO (A): MATA DE SANTA GENEBRA NUMERO DE FRUTOS

INDIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	0.71	0.71	0.71	1.82	1.34	1.06	4.26	1.84	1.27	0.88	1.50	1.93	1.46
2	0.71	0.71	0.71	2.91	1.59	1.56	0.88	2.06	2.84	3.00	1.63	1.94	0.71
3	0.71	0.71	0.71	2.31	2.24	1.57	4.45	1.44	3.09	5.07	2.01	0.94	0.71
4	0.71	0.71	0.71	0.71	1.88	1.11	0.71	0.71	1.95	1.11	0.71	0.81	0.71
5	0.71	0.71	0.71	2.20	0.99	1.35	2.31	0.71	1.27	2.78	1.03	0.71	0.71
6	0.71	0.71	0.71	1.99	2.06	1.11	2.79	0.71	1.04	1.25	0.71	0.71	0.71
7	0.71	0.71	0.71	1.66	0.71	1.53	3.64	0.88	1.22	1.21	0.94	0.71	1.62
8	0.71	0.71	0.71	2.32	0.99	0.94	0.71	0.88	1.48	0.71	0.71	0.71	0.71
9	0.71	0.71	0.71	0.81	2.63	2.10	3.59	0.99	1.62	2.20	1.21	0.71	0.71
10	0.71	0.71	0.71	0.71	1.11	2.53	4.07	0.71	1.29	0.71	1.60	0.71	0.71
MEIA	0.71	0.71	0.71	1.74	1.55	1.49	2.74	1.09	1.71	1.89	1.20	0.99	0.87
IM.C.L1	0.71	0.71	0.71	1.51	1.36	1.34	2.29	0.94	1.49	1.47	1.07	0.83	0.77
IM.C.L2	0.71	0.71	0.71	1.98	1.74	1.64	3.19	1.24	1.92	2.31	1.34	1.14	0.98
SOMA.Y	7.07	7.07	7.07	17.44	15.54	14.86	27.41	10.93	17.08	18.92	12.04	9.87	8.74

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F ₅
Dentro de grupos	12	42.55636	3.546364	6.764674
Entre grupos	117	61.33696	0.524247	
F.05(12,117) = 1.84 F.01(12,117) = 2.35 F.001(12,117) = 3.04				

TABELA XI - DADOS COLETADOS SEM TRANSFORMAÇÃO
POPULACAO (A): MATA DE SANTA GENEVRA GRAU DE ATAQUE (%)

INDIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	100.00%	14.69%	7.38%	7.00%	12.57%	25.03%	13.37%	36.15%	19.66%	79.35%	26.45%	48.66%	36.95%
2	38.92%	100.00%	11.27%	.00%	13.59%	16.30%	90.00%	20.80%	9.27%	7.42%	8.25%	20.76%	19.46%
3	25.03%	39.47%	41.31%	16.81%	19.69%	16.80%	14.11%	31.51%	22.51%	36.55%	16.82%	20.07%	17.64%
4	16.39%	35.58%	54.94%	21.68%	22.79%	5.34%	8.66%	87.29%	40.64%	59.23%	28.24%	57.38%	24.09%
5	50.32%	23.78%	21.21%	34.67%	37.91%	22.16%	25.82%	11.03%	36.92%	73.39%	74.86%	83.60%	13.34%
6	33.71%	23.73%	66.70%	26.76%	15.19%	16.73%	41.16%	26.56%	59.39%	71.06%	80.00%	100.00%	40.00%
7	41.54%	37.83%	47.04%	54.11%	44.99%	39.51%	44.59%	50.58%	51.49%	82.61%	75.91%	44.45%	29.14%
8	23.73%	50.00%	100.00%	8.55%	19.33%	21.71%	0.74%	13.81%	43.82%	42.34%	62.79%	85.56%	47.27%
9	23.61%	15.60%	70.00%	28.21%	18.23%	13.82%	22.41%	20.87%	39.53%	22.48%	23.10%	47.54%	19.03%
10	35.20%	48.80%	100.00%	5.00%	11.90%	16.41%	14.30%	35.31%	26.52%	24.62%	14.79%	10.36%	20.95%
EDIA	38.84%	38.95%	51.99%	20.28%	21.62%	19.38%	27.52%	33.39%	34.98%	49.90%	41.12%	51.84%	26.75%
ARIANCA	5.07%	5.55%	9.89%	2.43%	1.12%	0.71%	6.04%	4.46%	2.13%	6.45%	7.40%	8.28%	1.12%
ES.PAD	22.53%	23.57%	31.45%	15.59%	10.56%	8.43%	24.57%	21.12%	14.58%	25.40%	27.20%	28.77%	10.60%
DMA.Y	388.45%	389.49%	519.86%	202.78%	216.19%	193.82%	275.16%	333.91%	349.76%	499.05%	411.21%	518.37%	267.88%

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F _s
Dentro de grupos	12	1.627565	0.135630	2.616337
Entre grupos	117	6.065258	0.051839	
F.05(12,117) = 1.84 F.01(12,117) = 2.35 F.001(12,117) = 3.04				

TABELA XII - DADOS COLETADOS COM TRANSFORMAÇÃO
POPULACAO (A): MATA DE SANTA GENEVRA GRAU DE ATAQUE (%)

INDIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	90.00%	8.50%	4.24%	4.02%	7.24%	14.64%	7.69%	21.29%	11.40%	65.57%	21.71%	35.10%	27.90%
2	23.35%	90.00%	6.48%	.00%	7.82%	9.40%	78.00%	12.02%	5.33%	4.26%	4.74%	12.29%	11.23%
3	14.83%	29.34%	30.70%	9.70%	11.36%	9.69%	8.12%	24.62%	13.06%	21.63%	9.69%	11.58%	10.17%
4	9.48%	21.30%	38.85%	12.75%	13.22%	3.06%	4.97%	67.67%	24.04%	37.20%	16.73%	46.11%	14.06%
5	35.95%	20.17%	12.49%	26.48%	23.01%	12.87%	15.10%	6.34%	22.54%	61.94%	62.74%	74.07%	7.92%
6	25.93%	20.14%	57.87%	21.88%	8.76%	9.65%	30.35%	15.61%	47.64%	60.44%	72.00%	90.00%	36.00%
7	30.58%	28.43%	35.35%	44.22%	33.22%	29.45%	32.36%	33.10%	36.68%	63.77%	63.51%	38.57%	17.00%
8	14.04%	41.79%	90.00%	4.94%	11.20%	12.65%	0.42%	7.95%	26.25%	27.37%	49.50%	72.06%	34.08%
9	14.10%	9.01%	60.00%	22.76%	10.60%	8.00%	12.95%	12.06%	23.52%	13.04%	13.42%	34.45%	11.03%
0	26.80%	41.18%	90.00%	2.90%	6.90%	9.51%	8.23%	22.08%	15.58%	14.45%	8.53%	5.96%	12.11%
DIA	28.51%	30.99%	42.60%	14.96%	13.33%	11.89%	19.82%	22.27%	22.60%	36.97%	32.26%	42.02%	18.15%
M.C.L1	21.54%	23.89%	33.14%	10.82%	10.81%	9.81%	12.93%	16.89%	18.85%	29.76%	24.30%	33.37%	15.00%
M.C.L2	35.47%	38.08%	52.04%	19.11%	15.85%	13.97%	26.70%	27.66%	26.35%	44.17%	40.21%	50.67%	21.30%
MA.Y	285.06%	309.86%	425.96%	149.65%	133.34%	118.93%	198.21%	222.74%	226.03%	369.67%	322.57%	420.20%	181.51%

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F _s
Dentro de grupos	12	1.328892	0.110741	2.561000
Entre grupos	117	5.059233	0.043241	
F.05(12,117) = 1.84 F.01(12,117) = 2.35 F.001(12,117) = 3.04				

TABELA XIII - DADOS COLETADOS SEM TRANSFORMAÇÃO
POPULAÇÃO (A): MATA DE SANTA GENEBRA PORCENTAGEM DE ATAQUE (%)

INDIVIDUO	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	77.00%	44.00%	28.00%	14.00%	14.00%	13.00%	16.00%	23.00%	10.00%	14.00%	8.00%	8.00%	7.00%
2	31.00%	0.00%	25.00%	0.00%	7.00%	10.00%	32.00%	13.00%	8.00%	11.00%	9.00%	34.00%	20.00%
3	11.00%	37.00%	26.00%	14.00%	10.00%	15.00%	19.00%	13.00%	27.00%	14.00%	22.00%	19.00%	19.00%
4	46.00%	42.00%	26.00%	8.00%	10.00%	5.00%	13.00%	19.00%	15.00%	20.00%	6.00%	21.00%	8.00%
5	40.00%	20.00%	30.00%	9.00%	11.00%	12.00%	11.00%	13.00%	23.00%	5.00%	12.00%	4.00%	4.00%
6	29.00%	18.00%	28.00%	5.00%	11.00%	12.00%	11.00%	20.00%	14.00%	32.00%	0.00%	0.00%	0.00%
7	31.00%	31.00%	28.00%	12.00%	9.00%	28.00%	11.00%	21.00%	29.00%	51.00%	24.00%	10.00%	18.00%
8	27.00%	18.00%	26.00%	6.00%	6.00%	15.00%	10.00%	13.00%	22.00%	18.00%	8.00%	13.00%	34.00%
9	18.00%	22.00%	20.00%	2.00%	12.00%	18.00%	36.00%	30.00%	40.00%	12.00%	15.00%	19.00%	17.00%
10	17.00%	8.00%	0.00%	2.00%	5.00%	20.00%	21.00%	22.00%	41.00%	16.00%	15.00%	40.00%	24.00%
MEDIA	32.70%	24.00%	23.70%	7.20%	9.50%	14.80%	18.00%	18.70%	22.90%	19.30%	12.10%	16.80%	15.10%
VARIANCA	3.18%	1.87%	0.69%	0.23%	0.07%	0.35%	0.77%	0.29%	1.20%	1.56%	0.46%	1.45%	0.95%
DES. PAD	17.83%	13.66%	8.30%	4.81%	2.66%	5.91%	8.77%	5.42%	10.98%	12.50%	6.80%	12.02%	9.73%
SOMA.Y	327.00%	240.00%	237.00%	72.00%	95.00%	148.00%	180.00%	187.00%	229.00%	193.00%	121.00%	168.00%	151.00%

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F _s
Dentro de grupos	12	0.554510	0.046209	4.133900
Entre grupos	117	1.30784	0.011178	
F.05[12,117] = 1.84 F.01[12,117] = 2.35 F.001[12,117] = 3.04				

TABELA XIV - DADOS COLETADOS COM TRANSFORMAÇÃO
POPULAÇÃO (A): MATA DE SANTA GENEBRA PORCENTAGEM DE ATAQUE (%)

INDIVIDUO	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	51.36%	26.87%	16.31%	8.30%	8.16%	7.47%	9.22%	13.33%	5.75%	8.30%	4.60%	4.60%	4.02%
2	18.43%	0.00%	14.74%	0.00%	4.02%	5.74%	19.07%	7.48%	4.59%	6.32%	5.17%	21.26%	11.75%
3	6.32%	22.34%	15.33%	8.09%	5.74%	8.67%	11.04%	7.50%	15.83%	8.05%	12.75%	11.10%	11.04%
4	28.12%	25.07%	15.35%	4.59%	5.74%	2.87%	7.52%	10.97%	8.66%	11.56%	4.59%	12.57%	4.59%
5	23.62%	11.60%	17.80%	5.17%	6.32%	6.89%	6.33%	7.49%	13.32%	2.87%	7.02%	2.31%	2.30%
6	16.92%	11.19%	16.51%	2.87%	6.32%	6.89%	6.33%	11.57%	8.13%	25.15%	0.00%	0.00%	0.00%
7	18.27%	18.49%	16.51%	7.01%	5.17%	22.59%	6.33%	12.20%	17.05%	42.35%	14.21%	6.00%	10.59%
8	15.80%	10.47%	15.29%	3.45%	3.44%	8.67%	6.00%	7.48%	12.75%	10.44%	4.60%	7.95%	20.30%
9	10.40%	12.75%	11.70%	1.15%	6.91%	10.45%	21.83%	17.88%	24.76%	6.91%	8.64%	11.09%	10.02%
10	10.02%	4.64%	0.00%	1.15%	2.87%	11.68%	12.16%	12.81%	24.27%	9.24%	8.73%	24.00%	14.16%
MEDIA	19.93%	14.34%	13.96%	4.18%	5.47%	9.19%	10.58%	10.87%	13.51%	13.12%	7.03%	10.09%	8.88%
LIM.C.L1	16.08%	11.72%	12.41%	3.28%	4.98%	7.60%	8.89%	9.83%	11.38%	9.56%	5.76%	7.76%	7.03%
LIM.C.L2	23.77%	16.97%	15.50%	5.07%	5.96%	10.78%	12.28%	11.90%	15.64%	16.67%	8.30%	12.41%	10.72%
SOMA.Y	199.26%	143.43%	139.55%	41.77%	54.68%	91.93%	105.84%	108.70%	135.11%	131.18%	70.31%	100.88%	88.77%

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F _s
Dentro de grupos	12	0.211819	0.017651	3.495248
Entre grupos	117	0.590870	0.005050	
F.05[12,117] = 1.84 F.01[12,117] = 2.35 F.001[12,117] = 3.04				

TABELA XV - DADOS COLETADOS SEM TRANSFORMAÇÃO
POPULACAO (B): MATINHA DE SANTA GENEBRA NUMERO MEDIO TOTAL DE FOLHAS

INDIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	19.60	7.80	0.80	12.80	38.40	55.80	60.20	0.00	15.40	14.00	8.60	5.00	2.40
2	18.00	21.40	17.20	35.20	56.00	73.60	66.80	0.00	11.80	14.00	11.20	10.60	19.60
3	30.00	4.40	9.00	44.60	56.60	62.00	56.80	0.00	15.00	11.60	7.60	5.60	8.60
4	16.40	29.20	19.60	64.40	89.00	122.40	125.20	0.00	8.20	8.60	6.00	3.80	3.80
5	9.80	25.40	22.20	65.40	87.00	111.00	113.00	0.00	13.60	15.60	8.80	7.00	11.20
6	13.40	21.60	25.60	58.60	99.40	121.80	133.00	0.00	11.80	10.80	9.60	6.60	10.40
7	17.60	6.60	24.20	67.00	93.80	108.60	111.60	0.00	28.60	22.00	19.00	15.00	12.40
8	17.60	15.00	24.00	89.20	99.00	131.60	144.80	0.00	14.00	14.00	10.00	9.60	7.40
9	31.40	29.80	5.60	107.80	154.60	89.20	101.60	0.00	37.20	51.60	42.80	31.40	24.80
10	72.00	12.80	7.40	125.60	166.80	202.60	210.80	0.00	22.20	25.80	19.20	13.00	10.00
A	24.58	17.40	15.56	67.06	94.06	107.86	112.38	0.00	17.78	18.80	14.28	10.96	11.06
ANCA	290.04	79.54	73.65	1012.19	1503.45	1629.07	1933.37	0.00	72.22	143.43	108.51	57.70	41.22
PAD	17.03	8.92	8.58	31.81	38.77	40.36	43.97	0.00	8.50	11.98	10.42	7.60	6.42
Y	245.80	174.00	155.60	670.60	940.60	1078.60	1123.80	0.00	177.80	188.00	142.80	109.60	110.60

TABELA DE ANOVA

FORNTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F ₅
Dentro de grupos	12	197247.5	16437.29	27.69375
Entre grupos	117	69443.94	593.5380	

F.05[12,117] = 1.84 F.01[12,117] = 2.35 F.001[12,117] = 3.04

TABELA XVI - DADOS COLETADOS COM TRANSFORMAÇÃO
POPULACAO (B): MATINHA DE SANTA GENEBRA NUMERO MEDIO TOTAL DE FOLHAS

INDIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	4.41	2.51	1.06	3.56	6.22	7.46	7.66	0.71	3.93	3.77	2.95	2.29	1.53
2	4.27	3.89	4.03	5.81	7.42	8.50	8.04	0.71	3.49	3.76	3.36	3.24	4.44
3	5.44	1.95	2.97	6.59	7.34	7.71	7.40	0.71	3.79	3.38	2.76	2.34	2.67
4	4.06	4.94	4.46	7.99	9.39	11.04	11.17	0.71	2.90	2.98	2.53	2.04	2.05
5	3.13	4.85	4.52	7.87	9.28	10.50	10.58	0.71	3.75	4.00	3.04	2.65	3.26
6	3.70	4.46	4.40	6.91	9.97	11.03	11.50	0.71	3.50	3.21	2.96	2.80	3.00
7	4.17	2.39	4.95	8.15	9.62	10.29	10.43	0.71	5.31	4.66	4.27	3.84	3.51
8	3.92	3.71	4.84	9.37	9.83	11.45	12.00	0.71	3.79	3.79	3.23	3.15	2.77
9	5.12	4.97	1.77	10.38	12.41	9.33	10.03	0.71	5.69	6.64	6.10	5.22	4.59
10	8.39	3.15	2.14	11.04	12.71	14.14	14.42	0.71	4.71	5.07	4.40	3.65	3.23
LI	4.66	3.68	3.51	7.77	9.42	10.15	10.32	0.71	4.09	4.13	3.56	3.12	3.10
L2	4.22	3.34	3.09	7.10	8.79	9.55	9.67	0.71	3.82	3.80	3.24	2.84	2.82
	5.10	4.02	3.94	8.43	10.04	10.74	10.98	0.71	4.35	4.45	3.88	3.41	3.39
	46.60	36.82	35.13	77.67	94.18	101.45	103.25	7.07	40.86	41.27	35.60	31.24	31.04

TABELA DE ANOVA

FORNTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F ₅
Dentro de grupos	12	1144.792	95.39937	43.84930
Entre grupos	117	254.5474	2.175618	

F.05[12,117] = 1.84 F.01[12,117] = 2.35 F.001[12,117] = 3.04

TABELA XVII - DADOS COLETADOS SEM TRANSFORMACAO
POPULACAO (B): MATINHA DE SANTA GENEBRA NUMERO DE REBROTAS

INDIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	0.80	17.60	11.20	36.40	21.60	15.40	3.40	0.00	0.00	1.20	0.00	16.60	3.40
2	0.60	5.00	23.60	29.40	38.00	19.40	4.40	0.00	4.00	0.80	0.00	10.20	13.40
3	0.00	20.20	36.00	25.20	11.60	10.40	3.60	0.00	0.00	3.80	5.60	15.80	15.80
4	17.40	18.20	50.00	38.00	52.40	31.40	6.60	0.00	0.00	1.40	0.40	13.80	7.80
5	14.00	19.00	54.40	32.80	39.00	27.80	4.20	0.00	2.00	0.60	2.20	11.20	5.20
6	7.80	8.00	41.20	46.60	39.00	28.00	15.40	0.00	1.60	0.60	0.80	12.80	11.80
7	39.20	38.80	61.60	46.20	34.20	24.20	15.00	0.00	2.40	0.40	0.00	7.60	4.60
8	33.80	12.40	76.80	52.40	47.80	34.60	21.40	0.00	0.00	1.20	0.60	4.60	1.20
9	28.00	38.00	118.80	59.20	45.40	39.60	11.00	0.00	1.40	4.00	2.80	10.60	6.00
10	42.80	75.00	148.80	73.20	72.00	42.40	13.00	0.00	0.40	0.00	1.40	6.20	3.20
IA	18.44	25.22	62.24	43.94	40.10	27.32	9.80	0.00	1.18	1.40	1.38	10.94	7.24
ANCA	245.52	386.68	1634.47	195.16	245.24	94.94	35.48	0.00	1.65	1.72	2.81	14.18	21.25
PAD	15.67	19.66	40.43	13.97	15.66	9.74	5.96	0.00	1.29	1.31	1.68	3.77	4.61
.Y	184.40	252.20	622.40	439.40	401.00	273.20	98.00	0.00	11.80	14.00	13.80	109.40	72.40

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F _s
Dentro de grupos	12	46314.41	3859.534	15.68422
Entre-grupos	117	28791.06	246.0774	

F.05[12,117] = 1.84 F.01[12,117] = 2.35 F.001[12,117] = 3.04

TABELA XVIII - DADOS COLETADOS COM TRANSFORMACAO
POPULACAO (B): MATINHA DE SANTA GENEBRA NUMERO DE REBROTAS

DIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	1.09	4.11	3.33	5.87	4.56	3.69	1.84	0.71	0.71	1.16	0.71	4.13	1.76
2	0.99	1.78	4.47	5.42	6.02	4.36	2.14	0.71	1.97	0.99	0.71	3.26	3.70
3	0.71	4.18	5.64	4.89	3.42	3.26	1.99	0.71	0.71	1.97	2.31	3.99	3.84
4	4.10	3.36	6.98	6.11	7.23	5.61	2.57	0.71	0.71	1.22	0.88	3.66	2.84
5	3.57	4.36	7.04	5.71	6.26	5.26	2.14	0.71	1.45	0.99	1.64	3.28	2.36
6	2.59	2.47	5.83	6.76	6.22	5.23	3.90	0.71	1.25	0.94	0.99	3.36	3.28
7	6.10	5.82	7.70	6.63	5.72	4.79	3.62	0.71	1.43	0.88	0.71	2.79	2.21
8	5.77	3.46	8.68	7.26	6.88	5.80	4.58	0.71	0.71	1.23	0.94	2.21	1.26
9	4.78	5.07	10.91	7.65	6.60	6.17	3.34	0.71	1.29	1.66	1.70	3.12	2.48
10	6.37	8.44	12.12	8.52	8.44	6.40	3.65	0.71	0.88	0.71	1.29	2.57	1.80
.L1	3.61	4.30	7.27	6.48	6.14	5.06	2.98	0.71	1.11	1.18	1.19	3.24	2.55
.L2	2.95	3.74	6.45	6.15	5.72	4.75	2.69	0.71	0.98	1.06	1.03	3.05	2.30
.Y	4.26	4.86	8.09	6.81	6.55	5.37	3.26	0.71	1.24	1.29	1.35	3.42	2.81
Y	36.07	43.05	72.69	64.81	61.36	50.59	29.77	7.07	11.10	11.75	11.87	32.35	25.55

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F _s
Dentro de grupos	12	586.2250	48.85208	28.13660
Entre grupos	117	203.1408	1.736246	

F.05[12,117] = 1.84 F.01[12,117] = 2.35 F.001[12,117] = 3.04

TABELA XIX - DADOS COLETADOS SEM TRANSFORMACAO
POPULACAO (B): MATINHA DE SANTA GENEBRA NUMERO DE FOLHAS ATACADAS

INDIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	18.60	0.00	0.80	2.00	4.20	5.60	6.20	0.00	2.80	1.20	3.20	2.20	1.60
2	16.60	0.00	3.80	2.00	3.40	3.20	3.80	0.00	4.60	4.40	3.60	2.60	4.40
3	15.60	1.60	2.20	2.80	3.20	3.40	5.20	0.00	10.40	3.40	3.00	2.20	1.20
4	13.00	0.00	7.00	7.20	7.00	5.80	6.60	0.00	4.80	1.60	1.60	2.40	0.80
5	8.80	0.00	3.40	5.60	5.40	8.60	12.40	0.00	9.20	3.60	7.40	3.80	1.80
6	12.40	3.40	4.40	3.80	7.40	6.60	15.40	0.00	5.40	1.80	5.20	4.00	2.60
7	6.80	0.40	5.60	4.40	7.80	7.60	11.60	0.00	15.40	3.40	4.80	3.40	1.80
8	12.80	7.00	6.00	4.00	3.20	3.60	20.60	0.00	11.40	6.20	7.80	3.60	2.20
9	5.60	0.00	1.40	2.80	3.80	4.00	20.40	0.00	10.60	9.20	7.40	4.00	2.80
10	9.00	1.60	2.40	2.60	5.60	6.80	20.00	0.00	4.00	2.40	3.20	2.00	0.80
IA	11.92	1.40	3.70	3.72	5.10	5.52	12.22	0.00	7.86	3.72	4.72	3.02	2.00
IANCA	16.67	4.62	3.80	2.51	2.91	3.26	39.62	0.00	15.17	5.31	4.27	0.60	1.06
IPAD	4.08	2.15	1.95	1.58	1.71	1.80	6.29	0.00	3.89	2.31	2.07	0.77	1.03
IY	119.20	14.00	37.00	37.20	51.00	55.20	122.20	0.00	78.60	37.20	47.20	30.20	20.00

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F _s
Dentro de grupos	12	1643.996	136.9996	16.06308
Entre grupos	117	997.876	8.528854	

F.05[12,117] = 1.84

F.01[12,117] = 2.35

F.001[12,117] = 3.04

TABELA XX - DADOS COLETADOS COM TRANSFORMACAO
POPULACAO (B): MATINHA DE SANTA GENEBRA NUMERO DE FOLHAS ATACADAS

DIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	4.29	0.71	1.06	1.50	2.13	2.38	2.46	0.71	1.76	1.26	1.83	1.60	1.28
2	4.11	0.71	1.83	1.50	1.94	1.90	2.06	0.71	2.20	2.20	1.99	1.75	2.20
3	3.85	1.15	1.46	1.81	1.90	1.93	2.35	0.71	3.21	1.94	1.78	1.63	1.16
4	3.64	0.71	2.63	2.75	2.71	2.47	2.64	0.71	2.22	1.43	1.43	1.70	1.06
5	2.99	0.71	1.91	2.39	2.39	2.95	3.54	0.71	3.10	1.94	2.80	1.99	1.50
6	3.57	1.85	2.03	1.86	2.70	2.60	3.96	0.71	2.39	1.43	2.24	2.00	1.68
7	2.51	0.88	2.36	2.17	2.63	2.71	3.42	0.71	3.90	1.94	2.24	1.96	1.50
8	3.35	2.51	2.51	2.06	1.87	2.01	4.54	0.71	3.43	2.57	2.80	1.96	1.58
9	2.40	0.71	1.21	1.76	2.04	2.09	4.48	0.71	3.23	2.75	2.68	2.04	1.76
10	3.06	1.31	1.27	1.68	2.36	2.65	4.46	0.71	2.09	1.63	1.89	1.55	1.09
IA	3.38	1.12	1.83	1.95	2.27	2.37	3.39	0.71	2.75	1.91	2.17	1.82	1.48
.L1	3.19	0.94	1.66	1.83	2.17	2.26	3.10	0.71	2.54	1.76	2.03	1.76	1.37
.L2	3.57	1.31	2.00	2.07	2.37	2.48	3.68	0.71	2.97	2.06	2.31	1.87	1.59
Y	33.78	11.24	18.27	19.47	22.67	23.69	33.91	7.07	27.54	19.09	21.67	18.17	14.80

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F _s
Dentro de grupos	12	73.21020	6.100850	22.28989
Entre grupos	117	32.02345	0.273704	

F.05[12,117] = 1.84

F.01[12,117] = 2.35

F.001[12,117] = 3.04

TABELA XXI - DADOS COLETADOS SEM TRANSFORMACAO
POPULACAO (B): MATINHA DE SANTA GENEBRA NUMERO DE FLORES

INDIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	0.00	1.60	0.00	0.60	1.80	2.00	1.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	2.20	3.00	3.40	4.00	1.80	0.00	0.20	0.00	0.00	1.00	2.40
3	0.00	0.00	1.60	1.20	4.20	3.60	1.40	0.00	0.40	1.00	0.00	2.40	1.60
4	0.00	10.40	3.60	2.80	6.00	4.80	2.60	0.00	2.20	0.60	0.00	0.80	0.80
5	0.00	0.00	2.40	4.20	5.80	5.60	2.80	0.00	4.00	1.80	0.00	1.00	0.80
6	0.00	5.20	4.60	2.00	2.00	2.00	9.20	0.00	3.80	0.20	0.00	0.00	0.20
7	3.80	1.40	1.60	3.60	4.20	2.40	2.60	0.00	5.00	2.40	0.20	1.80	0.60
8	0.00	4.40	0.40	4.20	3.00	2.60	2.00	0.00	2.60	0.80	0.00	1.00	0.60
9	0.80	3.60	3.00	3.80	1.40	3.00	2.20	0.00	9.20	7.00	0.00	0.80	0.60
10	1.20	3.60	0.40	3.80	3.00	3.20	3.00	0.00	3.80	2.60	0.80	1.40	0.80
MEIA	0.58	3.02	1.98	2.92	3.48	3.32	2.86	0.00	3.12	1.66	0.10	1.02	0.84
LANCA	1.32	9.38	2.00	1.45	2.26	1.29	4.82	0.00	6.90	3.93	0.06	0.48	0.43
LPAD	1.15	3.06	1.41	1.20	1.50	1.14	2.20	0.00	2.63	1.98	0.24	0.70	0.66
LA.Y	5.80	30.20	19.80	29.20	34.80	33.20	28.60	0.00	31.20	16.60	1.00	10.20	8.40

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F ₅
Dentro de grupos	12	197.6892	16.47410	5.617808
Entre grupos	117	343.1	2.932478	

F.05[12,117] = 1.84 F.01[12,117] = 2.35 F.001[12,117] = 3.04

TABELA XXII - DADOS COLETADOS COM TRANSFORMACAO
POPULACAO (B): MATINHA DE SANTA GENEBRA NUMERO DE FLORES

DIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	0.71	1.15	0.71	0.99	1.40	1.50	1.16	0.71	0.71	0.81	0.71	0.71	0.71
2	0.71	0.71	1.55	1.77	1.84	2.11	1.44	0.71	0.81	0.71	0.71	1.16	1.70
3	0.71	0.71	1.37	1.22	2.08	1.99	1.34	0.71	0.91	1.11	0.71	1.57	1.34
4	0.71	3.28	1.94	1.73	2.52	2.13	1.68	0.71	1.48	0.99	0.71	1.04	1.06
5	0.71	0.71	1.68	2.12	2.20	2.42	1.81	0.71	2.00	1.40	0.71	1.16	1.09
6	0.71	2.34	2.10	1.36	1.51	1.57	2.91	0.71	2.06	0.81	0.71	0.71	0.81
7	1.90	1.11	1.27	1.99	2.10	1.63	1.75	0.71	2.26	1.50	0.81	1.44	0.99
8	0.71	1.78	0.88	2.13	1.86	1.73	1.50	0.71	1.64	1.06	0.71	1.11	1.02
9	0.99	1.73	1.48	2.01	1.29	1.86	1.57	0.71	2.92	2.42	0.71	0.99	0.99
10	1.08	1.73	0.88	1.81	1.77	1.82	1.86	0.71	1.97	1.57	1.06	1.29	1.09
MEIA	0.89	1.52	1.39	1.71	1.86	1.88	1.70	0.71	1.68	1.24	0.75	1.12	1.08
LANCA	0.78	1.28	1.25	1.59	1.74	1.79	1.56	0.71	1.46	1.08	0.72	1.03	1.00
LPAD	1.01	1.77	1.52	1.83	1.97	1.96	1.84	0.71	1.89	1.39	0.79	1.20	1.16
LA.Y	8.92	15.25	13.85	17.12	18.57	18.76	17.01	7.07	16.77	12.37	7.52	11.18	10.76

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F ₅
Dentro de grupos	12	20.45732	1.704777	8.533629
Entre grupos	117	23.37328	0.199771	

F.05[12,117] = 1.84 F.01[12,117] = 2.35 F.001[12,117] = 3.04

TABELA XXIII - DADOS COLETADOS SEM TRANSFORMAÇÃO
POPULACAO (B): MATINHA DE SANTA GENEBRA NUMERO DE FRUTOS

INDIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	2.80	2.40	0.00	0.40	0.00	0.20	0.00	0.00
2	0.00	0.00	2.40	1.80	1.80	3.80	2.00	0.00	0.20	0.00	0.00	1.60	3.60
3	0.00	0.00	1.00	0.80	3.40	2.20	2.00	0.00	0.40	0.00	0.60	0.40	0.40
4	0.00	0.00	6.80	4.60	6.60	4.20	1.60	0.00	0.00	1.60	0.40	0.20	0.20
5	0.00	0.00	10.60	5.20	6.60	6.20	1.40	0.00	0.80	0.80	0.60	0.00	0.20
6	0.00	0.00	3.00	3.00	2.00	3.60	5.60	0.00	1.40	4.80	1.60	0.60	0.40
7	0.00	0.00	3.00	1.20	4.00	4.00	1.20	0.00	4.80	4.80	3.00	4.60	4.20
8	0.00	0.00	8.00	3.20	1.00	3.00	1.40	0.00	1.20	4.60	1.00	3.00	4.20
9	0.00	0.00	5.80	2.80	6.20	3.40	2.60	0.00	4.80	10.60	5.20	3.40	3.20
10	0.00	0.00	7.60	0.40	1.40	4.00	1.00	0.00	5.40	3.60	3.00	4.00	4.60
MEDIA	0.00	0.00	4.82	2.30	3.42	3.72	2.12	0.00	1.94	3.08	1.56	1.78	2.10
VARIANCA	0.00	0.00	10.64	2.79	4.78	1.03	1.59	0.00	4.20	10.09	2.52	2.92	3.59
SOM.PAD	0.00	0.00	3.26	1.67	2.19	1.02	1.26	0.00	2.05	3.18	1.59	1.71	1.90
SOMA.Y	0.00	0.00	48.20	23.00	34.20	37.20	21.20	0.00	19.40	30.80	15.60	17.80	21.00

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F ₅
Dentro de grupos	12	263.9932	21.99943	5.830450
Entre grupos	117	441.464	3.773196	
F.05[12,117] = 1.84 F.01[12,117] = 2.35 F.001[12,117] = 3.04				

TABELA XXIV - DADOS COLETADOS COM TRANSFORMAÇÃO
POPULACAO (B): MATINHA DE SANTA GENEBRA NUMERO DE FRUTOS

INDIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	0.71	0.71	0.71	0.71	1.16	1.66	1.61	0.71	0.88	0.71	0.81	0.71	0.71
2	0.71	0.71	1.63	1.44	1.40	1.97	1.50	0.71	0.81	0.71	0.71	1.38	2.01
3	0.71	0.71	1.03	1.06	1.86	1.51	1.52	0.71	0.88	0.71	0.99	0.88	0.88
4	0.71	0.71	2.47	2.24	2.57	2.16	1.41	0.71	0.71	1.28	0.91	0.81	0.81
5	0.71	0.71	3.20	2.32	2.56	2.52	1.34	0.71	1.09	1.06	0.99	0.71	0.61
6	0.71	0.71	1.78	1.77	1.50	1.98	2.21	0.71	1.28	2.14	1.34	0.99	0.88
7	0.71	0.71	1.56	1.16	2.10	2.10	1.26	0.71	2.27	2.15	1.66	2.20	1.89
8	0.71	0.71	2.86	1.82	1.15	1.86	1.29	0.71	1.26	2.17	1.09	1.68	2.09
9	0.71	0.71	2.10	1.52	2.49	1.87	1.75	0.71	2.16	3.23	2.18	1.91	1.73
10	0.71	0.71	2.30	0.88	1.22	2.10	1.16	0.71	2.27	2.00	1.84	2.11	2.15
MEDIA	0.71	0.71	1.96	1.49	1.80	1.97	1.50	0.71	1.36	1.62	1.25	1.34	1.40
LIM.C.L1	0.71	0.71	1.73	1.33	1.62	1.89	1.41	0.71	1.17	1.36	1.10	1.16	1.21
LIM.C.L2	0.71	0.71	2.20	1.66	1.98	2.06	1.60	0.71	1.55	1.87	1.40	1.51	1.58
SOMA.Y	7.07	7.07	19.63	14.92	18.01	19.73	15.04	7.07	13.60	16.15	12.51	13.37	13.96

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F ₅
Dentro de grupos	12	23.27233	1.939361	7.145829
Entre grupos	117	31.75353	0.271397	
F.05[12,117] = 1.84 F.01[12,117] = 2.35 F.001[12,117] = 3.04				

TABELA XXV - DADOS COLETADOS SEM TRANSFORMACAO
POPULACAO (B): MATINHA DE SANTA GENEBRA GRAU DE ATAQUE (%)

INDIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	94.22%	20.00%	100.00%	21.00%	11.50%	10.32%	9.20%	100.00%	17.13%	8.95%	44.63%	45.88%	75.00%
2	92.86%	40.00%	19.32%	5.56%	6.36%	4.75%	6.05%	100.00%	43.08%	34.27%	33.47%	37.80%	23.49%
3	50.76%	60.00%	24.90%	7.28%	8.30%	5.33%	12.19%	100.00%	77.09%	36.80%	33.00%	59.91%	29.53%
4	81.42%	.00%	34.82%	12.44%	8.28%	4.63%	5.28%	100.00%	54.29%	18.72%	27.69%	73.67%	30.00%
5	92.95%	.00%	17.96%	9.26%	6.89%	7.77%	12.15%	100.00%	68.70%	24.49%	85.46%	51.24%	30.10%
6	94.14%	30.75%	43.73%	25.07%	7.12%	5.35%	11.68%	100.00%	44.36%	12.95%	64.03%	61.93%	45.77%
7	33.43%	24.00%	24.21%	6.41%	8.87%	7.49%	11.20%	100.00%	60.06%	18.30%	30.54%	29.14%	18.17%
8	77.58%	39.74%	25.71%	5.19%	4.64%	2.86%	15.33%	100.00%	81.96%	44.24%	80.48%	40.86%	34.49%
9	34.28%	20.00%	83.85%	2.51%	2.36%	4.97%	19.35%	100.00%	43.60%	15.67%	26.90%	27.64%	29.38%
10	14.03%	45.68%	80.00%	2.17%	3.69%	3.76%	10.14%	100.00%	18.95%	9.06%	16.61%	14.77%	7.87%
DIA	66.57%	28.02%	45.45%	9.69%	6.80%	5.72%	11.26%	100.00%	50.92%	22.35%	44.28%	44.28%	32.38%
RIANCA	8.40%	3.34%	8.46%	0.53%	0.07%	0.04%	0.15%	0.00%	4.38%	1.35%	5.17%	2.90%	2.91%
S.PAD	28.99%	18.27%	29.09%	7.31%	2.55%	2.09%	3.90%	0.00%	20.93%	11.63%	22.74%	17.03%	17.06%
MA.Y	665.69%	280.17%	454.50%	96.90%	68.01%	57.24%	112.57%	1000.00%	509.22%	223.45%	442.80%	442.84%	323.81%

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F _F
Dentro de grupos	12	8.816542	0.734711	22.79208
Entre grupos	117	3.771541	0.032235	

F.05[12,117] = 1.84 F.01[12,117] = 2.35 F.001[12,117] = 3.04

TABELA XXVI - DADOS COLETADOS COM TRANSFORMACAO
POPULACAO (B): MATINHA DE SANTA GENEBRA GRAU DE ATAQUE (%)

INDIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	72.78%	18.00%	90.00%	12.24%	6.62%	5.94%	5.28%	90.00%	9.89%	5.14%	32.89%	28.25%	62.90%
2	73.39%	36.00%	11.52%	3.19%	3.65%	2.72%	3.47%	90.00%	31.56%	20.21%	19.76%	28.40%	13.61%
3	31.46%	54.00%	15.14%	4.17%	4.78%	3.06%	7.05%	90.00%	59.30%	22.19%	19.54%	47.71%	23.54%
4	58.66%	.00%	20.82%	7.16%	4.75%	2.66%	3.03%	90.00%	33.43%	10.82%	16.27%	56.99%	24.00%
5	76.91%	.00%	10.39%	5.32%	3.95%	4.46%	7.00%	90.00%	48.25%	14.46%	63.21%	31.02%	23.81%
6	77.56%	24.19%	32.37%	20.91%	4.09%	3.07%	6.71%	90.00%	26.54%	7.48%	45.47%	44.94%	33.22%
7	19.82%	20.31%	14.24%	3.68%	5.11%	4.31%	6.44%	90.00%	38.20%	10.61%	18.14%	17.40%	10.55%
8	56.04%	23.93%	14.91%	2.98%	2.66%	1.64%	8.84%	90.00%	56.53%	26.29%	67.72%	30.13%	21.21%
9	26.23%	18.00%	74.22%	1.44%	1.35%	2.85%	11.16%	90.00%	31.78%	9.03%	16.07%	22.39%	23.39%
10	8.08%	39.27%	72.00%	1.24%	2.12%	2.16%	5.83%	90.00%	10.96%	5.20%	9.58%	8.50%	4.54%
	50.09%	23.37%	35.56%	6.23%	3.91%	3.29%	6.48%	90.00%	34.64%	13.14%	30.86%	31.57%	24.08%
JL1	42.19%	18.36%	26.32%	4.41%	3.44%	2.90%	5.77%	90.00%	29.60%	10.92%	24.60%	27.18%	19.30%
JL2	57.99%	28.38%	44.79%	8.05%	4.37%	3.67%	7.19%	90.00%	39.69%	15.37%	37.13%	35.96%	28.84%
Y	500.92%	233.70%	355.61%	62.33%	39.08%	32.86%	64.81%	900.00%	346.45%	131.43%	308.64%	315.72%	240.76%

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F _F
Dentro de grupos	12	6.831119	0.569259	23.08753
Entre grupos	117	2.884820	0.024656	

F.05[12,117] = 1.84 F.01[12,117] = 2.35 F.001[12,117] = 3.04

TABELA XXVII - DADOS COLETADOS SEM TRANSFORMACAO
POPULACAO (B): MATINHA DE SANTA GENEBRA PORCENTAGEM DE ATAQUE (%)

INDIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	35.00%	0.00%	26.00%	18.00%	23.00%	19.00%	30.00%	0.00%	7.00%	15.00%	32.00%	28.00%	3.00%
2	42.00%	0.00%	15.00%	18.00%	18.00%	29.00%	11.00%	0.00%	26.00%	10.00%	32.00%	12.00%	11.00%
3	23.00%	14.00%	13.00%	18.00%	22.00%	23.00%	10.00%	0.00%	16.00%	11.00%	12.00%	32.00%	2.00%
4	18.00%	0.00%	23.00%	25.00%	19.00%	20.00%	14.00%	0.00%	11.00%	8.00%	10.00%	36.00%	11.00%
5	25.00%	0.00%	22.00%	22.00%	21.00%	23.00%	13.00%	0.00%	21.00%	10.00%	10.00%	31.00%	21.00%
6	40.00%	18.00%	29.00%	19.00%	18.00%	27.00%	10.00%	0.00%	8.00%	8.00%	18.00%	22.00%	29.00%
7	12.00%	10.00%	24.00%	26.00%	20.00%	26.00%	13.00%	0.00%	9.00%	11.00%	12.00%	12.00%	12.00%
8	5.00%	23.00%	23.00%	30.00%	22.00%	27.00%	12.00%	0.00%	16.00%	13.00%	22.00%	32.00%	31.00%
9	16.00%	0.00%	9.00%	22.00%	30.00%	31.00%	13.00%	0.00%	9.00%	9.00%	12.00%	9.00%	20.00%
10	18.00%	18.00%	4.00%	20.00%	20.00%	22.00%	10.00%	0.00%	11.00%	8.00%	9.00%	6.00%	14.00%
EDIA	23.40%	8.30%	18.80%	21.80%	21.30%	24.70%	13.60%	0.00%	13.40%	10.30%	16.90%	22.00%	15.40%
ARIANCA	1.34%	0.78%	0.59%	0.15%	0.11%	0.14%	0.32%	0.00%	0.35%	0.05%	0.71%	1.14%	0.87%
ES.PAD	11.58%	8.85%	7.69%	3.87%	3.32%	3.72%	5.64%	0.00%	5.92%	2.19%	8.44%	10.67%	9.31%
SOMA.Y	234.00%	83.00%	188.00%	218.00%	213.00%	247.00%	136.00%	0.00%	134.00%	103.00%	169.00%	220.00%	154.00%

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F _s
Dentro de grupos	12	0.597212	0.049767	8.892380
Entre grupos	117	0.65481	0.005596	
F.05[12,117] = 1.84 F.01[12,117] = 2.35 F.001[12,117] = 3.04				

TABELA XXVIII - DADOS COLETADOS COM TRANSFORMACAO
POPULACAO (B): MATINHA DE SANTA GENEBRA PORCENTAGEM DE ATAQUE (%)

INDIVID	JUL/1	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL/2
1	20.51%	0.00%	16.26%	10.44%	13.33%	10.98%	18.72%	0.00%	4.02%	8.74%	18.72%	17.01%	1.72%
2	25.13%	0.00%	8.69%	10.44%	10.40%	16.92%	6.32%	0.00%	15.13%	5.74%	18.89%	6.89%	6.32%
3	13.31%	8.89%	7.52%	10.40%	12.79%	13.32%	5.74%	0.00%	9.22%	6.32%	6.91%	19.35%	1.15%
4	10.40%	0.00%	13.39%	14.57%	10.96%	11.56%	8.05%	0.00%	6.32%	4.59%	5.78%	21.73%	6.57%
5	14.49%	0.00%	13.01%	12.81%	12.20%	13.32%	7.48%	0.00%	12.54%	5.74%	5.74%	18.31%	12.17%
6	24.08%	10.44%	17.02%	11.06%	10.38%	15.69%	5.74%	0.00%	4.59%	4.59%	10.41%	12.95%	17.16%
7	6.90%	6.00%	14.01%	15.13%	11.63%	15.09%	7.48%	0.00%	5.16%	6.32%	6.90%	6.90%	6.91%
8	2.87%	13.41%	13.31%	17.54%	12.81%	15.80%	6.89%	0.00%	9.24%	7.48%	12.79%	19.36%	18.44%
9	9.24%	0.00%	5.22%	12.81%	17.50%	18.10%	7.48%	0.00%	5.17%	5.16%	6.90%	5.16%	11.58%
10	10.40%	10.51%	2.31%	11.66%	11.59%	12.75%	5.74%	0.00%	6.34%	4.59%	5.16%	3.44%	8.11%
MEDIA	13.73%	4.92%	11.07%	12.69%	12.36%	14.35%	7.96%	0.00%	7.77%	5.93%	9.82%	13.11%	9.01%
LIM.C.L1	11.52%	3.28%	9.61%	11.96%	11.74%	13.65%	6.80%	0.00%	6.66%	5.52%	8.24%	11.04%	7.26%
LIM.C.L2	15.95%	6.57%	12.54%	13.41%	12.98%	15.05%	9.13%	0.00%	8.88%	6.34%	11.40%	15.18%	10.76%
SOMA.Y	137.33%	49.25%	110.74%	126.86%	123.59%	143.53%	79.64%	0.00%	77.73%	59.29%	98.20%	131.12%	90.11%

TABELA DE ANOVA

FONTE DE VARIACAO	gl	SS	MS	F _s
Dentro de grupos	12	0.204885	0.017073	8.408279
Entre grupos	117	0.237579	0.002030	
F.05[12,117] = 1.84 F.01[12,117] = 2.35 F.001[12,117] = 3.04				

6.3 GRÁFICOS

A partir das tabelas foram obtidos os gráficos que estão apresentados nas páginas seguintes, onde para cada tipo de coleta foram feitos dois gráficos um para os dados não transformados e outro para os transformados. Para os não transformados visualizamos o valor médio e o respectivo desvio padrão (s) em forma de barra de erro para cada mes, enquanto que para os transformados visualizamos o valor medio com os respectivos limites de confiança (L_1 e L_2). Para cada população em estudo, relacionamos os itens coletados em:

(1) Número Médio Total de Folhas

Gráficos I e II para a população A

Gráficos XIII e XIV para a população B

(2) Número Médio de Rebrotas

Gráficos III e IV para a população A

Gráficos XV e XVI para a população B

(3) Número Médio de Folhas Atacadas

Gráficos V e VI para a população A

Gráficos XVII e XVIII para a população B

(4) Número Médio de Flores

Gráficos VII e VIII para a população A

Gráficos XIX e XX para a população B

(5) Número Médio de Frutos

Gráficos IX e X para a população A

Gráficos XXI e XXII para a população B

(6) Grau de Ataque nas Folhas

Gráficos XI e XII para a população A

Gráficos XXIII e XXIV para a população B

A seguir foram feitos gráficos comparativos entre os valores médios dos itens entre as duas populações relacionados na seguinte ordem:

(7) Número Médio Total de Folhas

Gráficos XXV para os dados não transformados

Gráficos XXVI para os dados transformados

(8) Número Médio de Rebrotas

Gráficos XXVII para os dados não transformados

Gráficos XXVIII para os dados transformados

(9) Número Médio de Folhas Atacadas

Gráficos XXIX para os dados não transformados

Gráficos XXX para os dados transformados

(10) Número Médio de Flores

Gráficos XXXI para os dados não transformados

Gráficos XXXII para os dados transformados

(11) Número Médio de Frutos

Gráficos XXXIII para os dados não transformados

Gráficos XXXIV para os dados transformados

(12) Grau de Ataque nas Folhas

Gráficos XXXV para os dados não transformados

Gráficos XXXVI para os dados transformados

Em seguida foram feitos gráficos comparativos dos valores médios entre itens específicos para cada população relacionados na seguinte ordem:

(13) Gráfico Comparativo entre Número Total de Folhas e Número de Rebrotas.

Gráfico XXXVII para a população A

Gráficos XXXVIII para a população B

(14) Gráfico Comparativo entre Número de Folhas Atacadas e o Grau de Ataque.

Gráfico XXXIX para a população A

Gráficos XL para a população B

(15) Gráfico Comparativo entre Número de Flores e o Número de Frutos.

Gráfico XLI para a população A

Gráficos XLII para a população B

(16) Gráfico Comparativo entre os Números de Total de Folhas,
de Rebrotas, de Folhas Atacadas, de Flores e de Frutos.

Gráfico XLIII para a população A

Gráficos XLIV para a população B

Os Gráficos estão expostas a seguir:

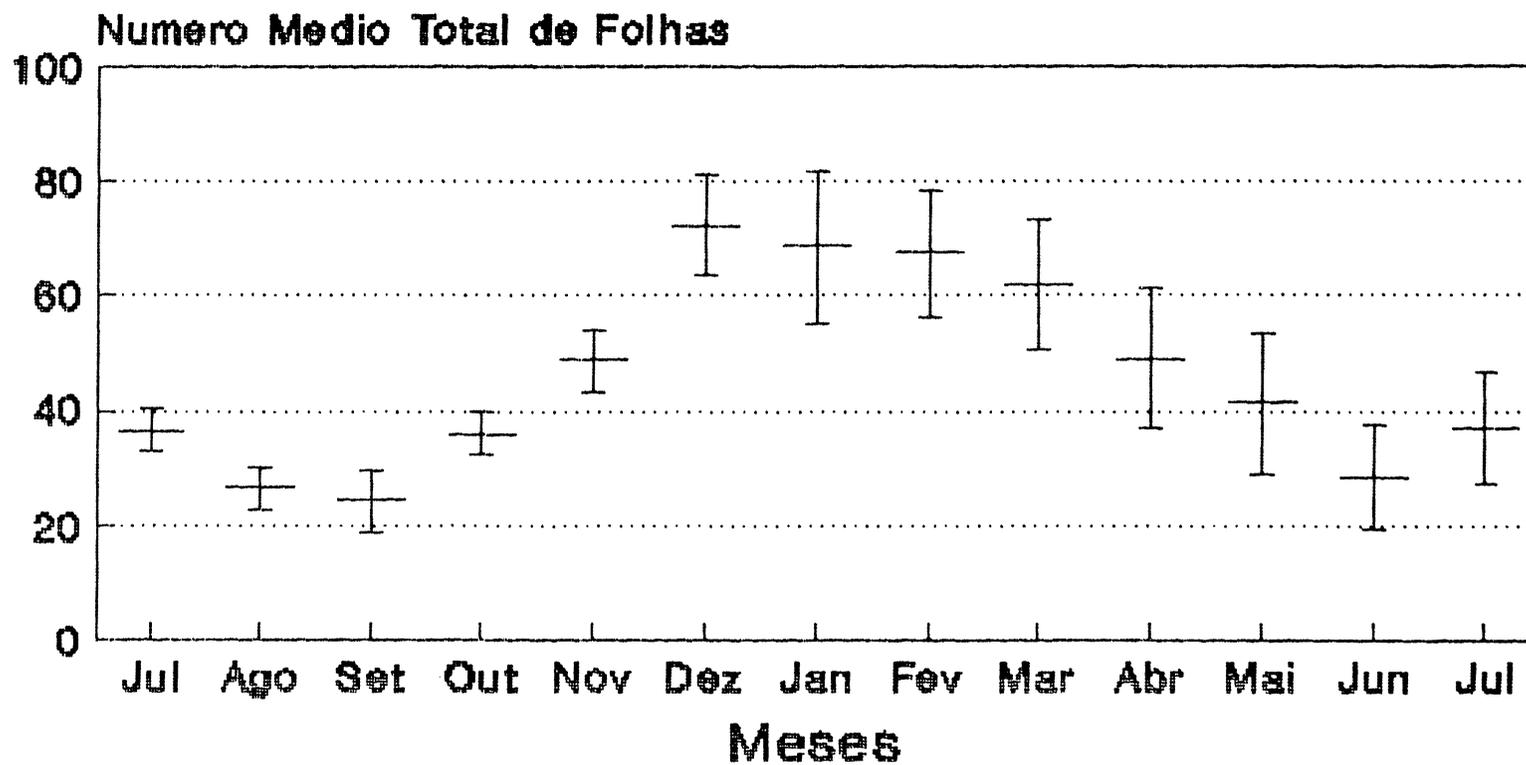


Gráfico I

I Desvio Padrão ± Valor Médio

Mata de Santa Genebra - População A
Dados não Transformados

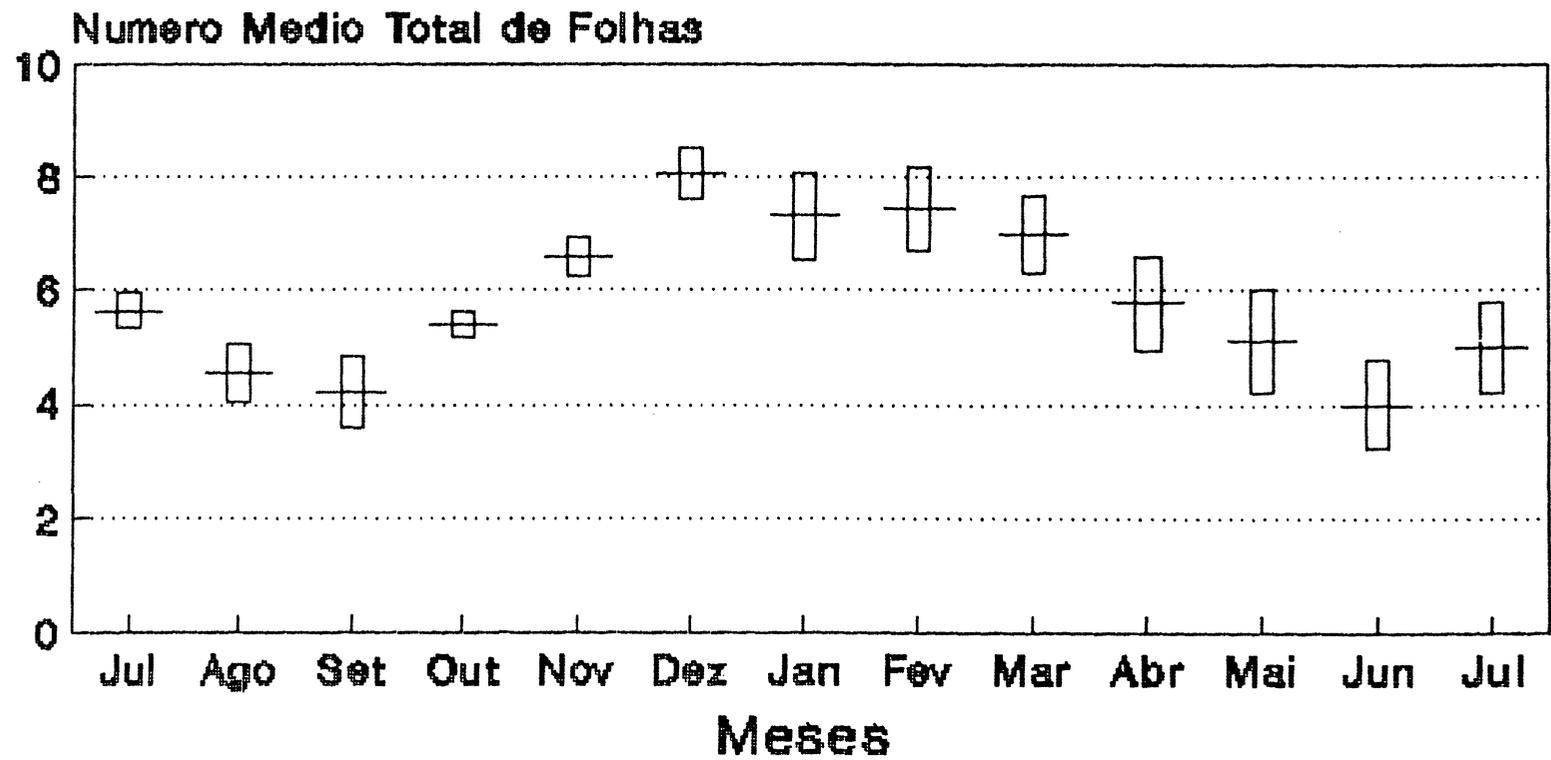


Grafico II

Lim Conf Sup
 Lim Conf Inf
 + Valor Medio

Mata de Santa Genebra - Populacao A
 Dados Transformados

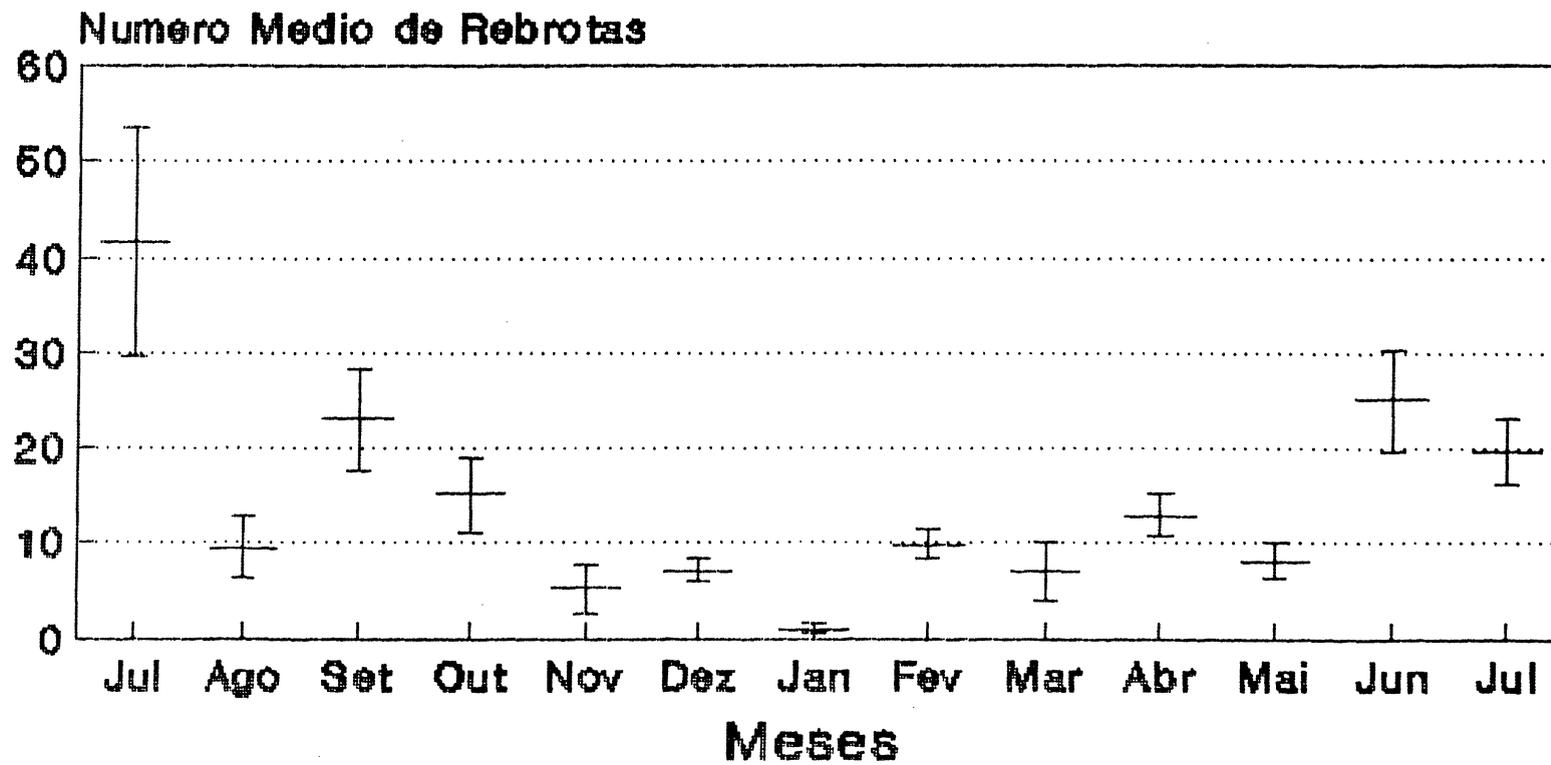


Grafico III
 I Desvio Padrao ± Valor Medio

Mata de Santa Genebra - Populacao A
 Dados nao Transformados

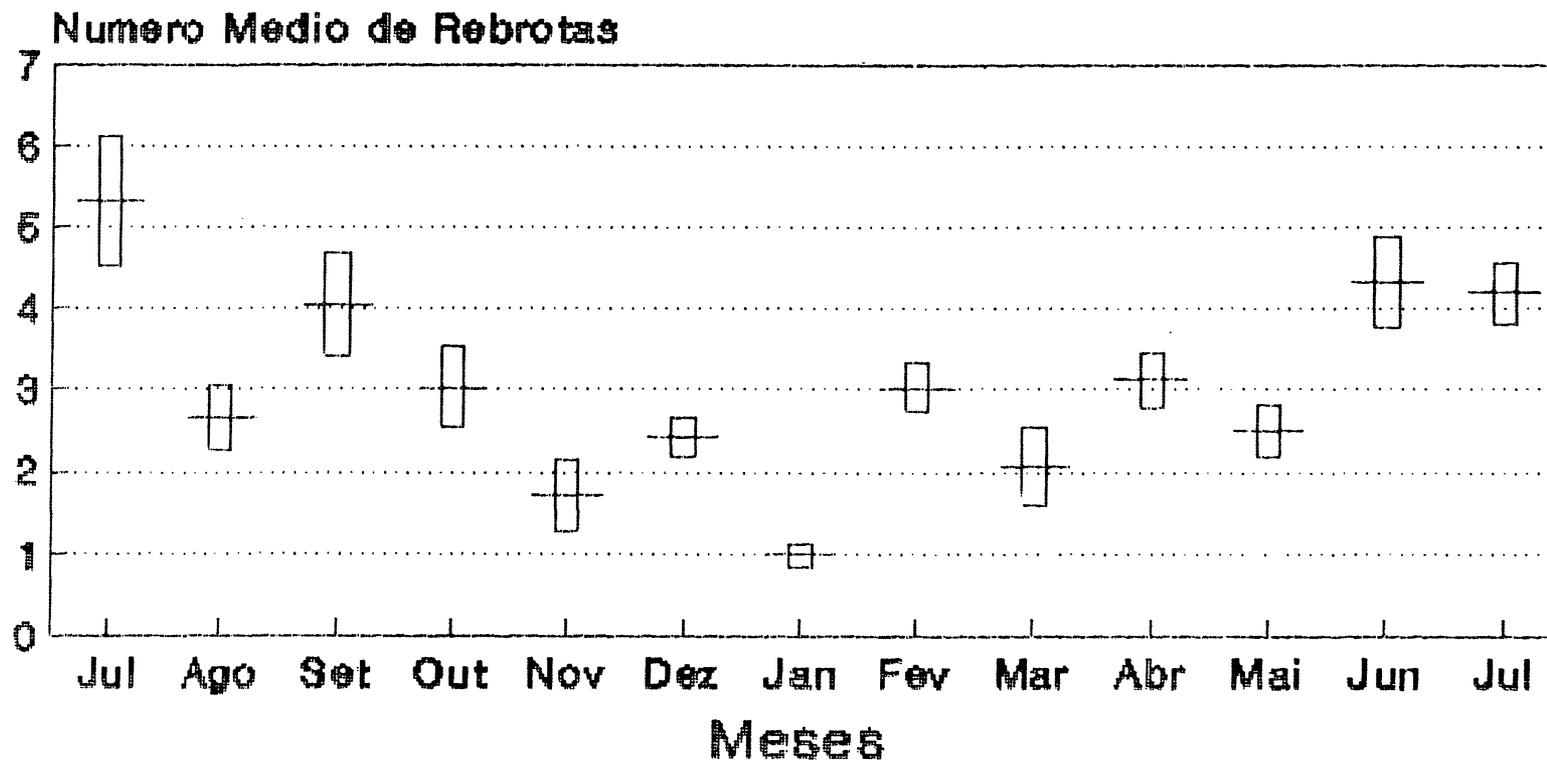


Grafico IV

□ Lim Conf Sup	□ Lim Conf Inf	⊕ Valor Medio
----------------	----------------	---------------

Mata de Santa Genebra - Populacao A
 Dados Transformados

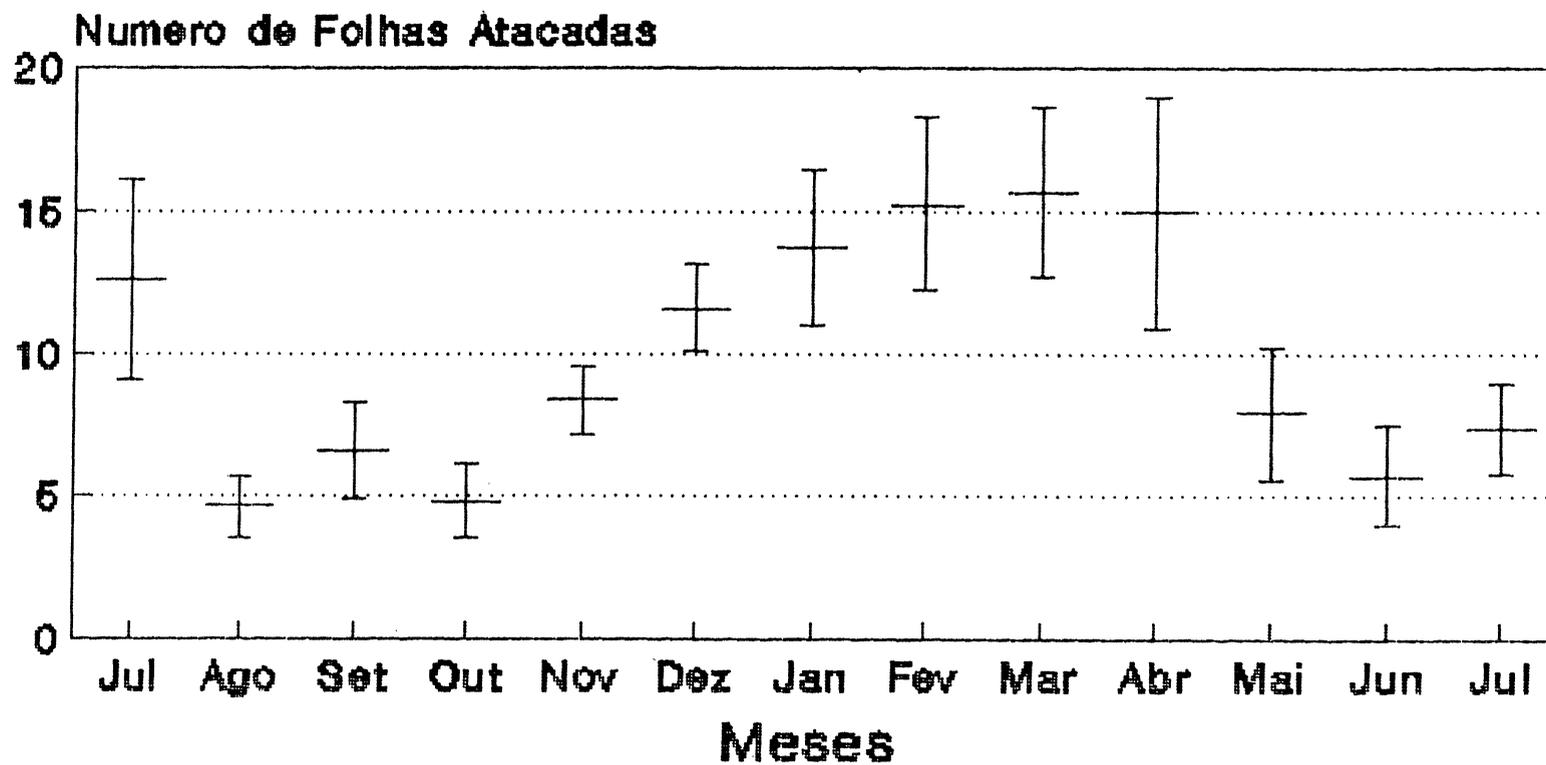


Gráfico V
 I Desvio Padrão ± Valor Médio

Mata de Santa Genebra - População A
 Dados não transformados

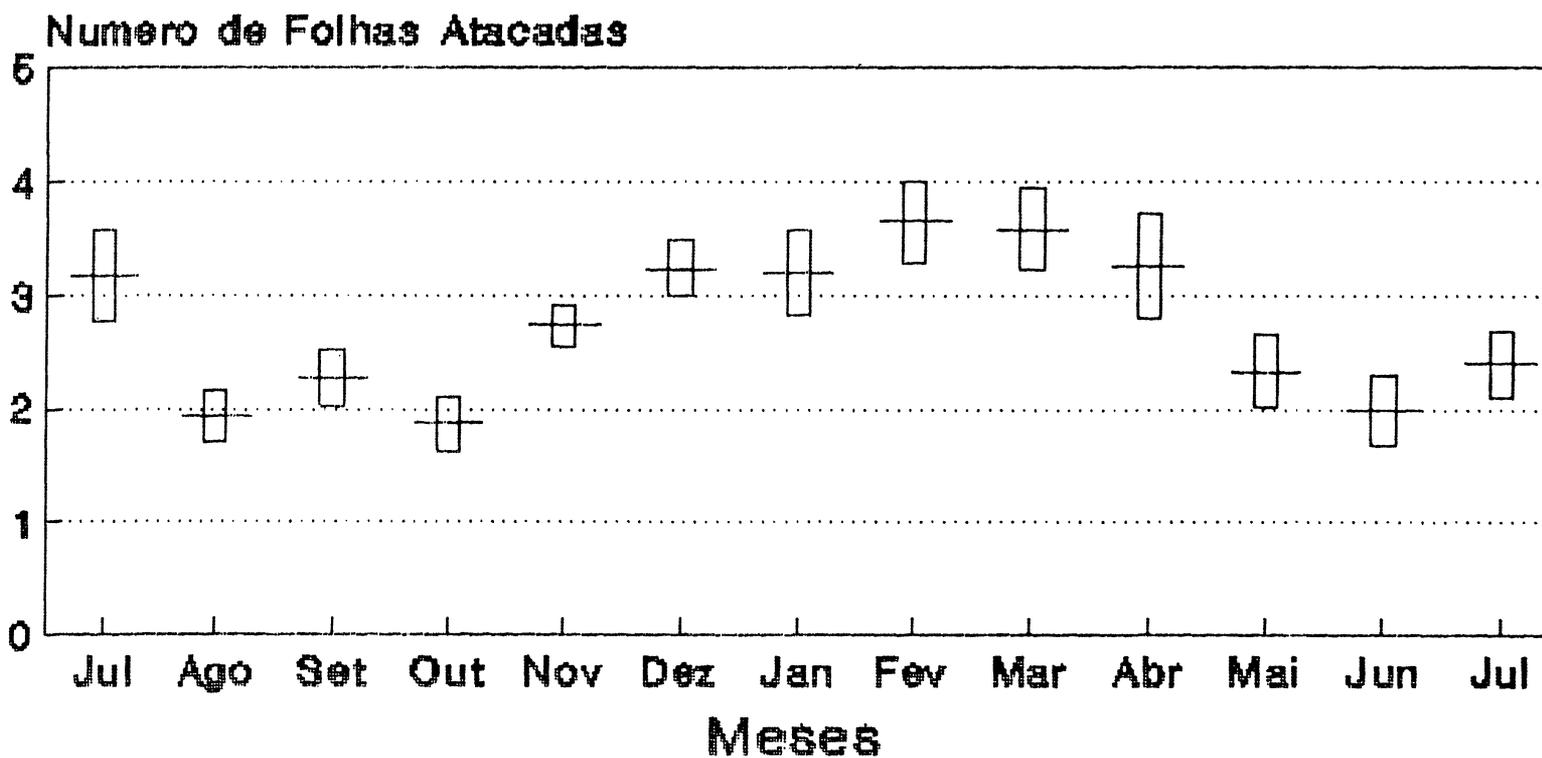


Grafico VI

Lim Conf Sup
 Lim Conf Inf
 Valor Medio

Mata de Santa Genebra - Populacao A
 Dados Transformados

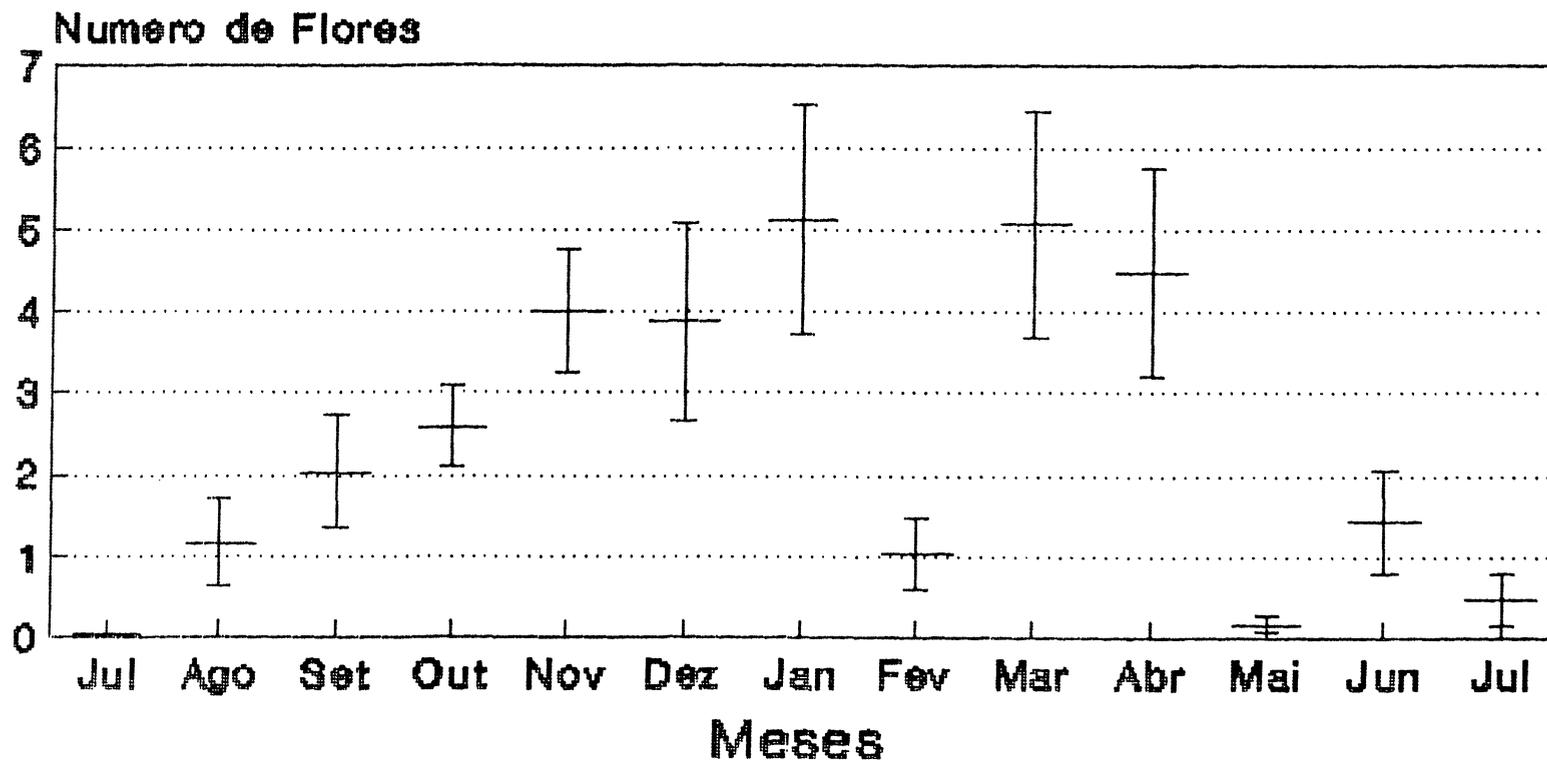


Grafico VII
 I Desvio Padrao ± Valor Medio

Mata de Santa Genebra - Populacao A
 Dados nao Transformados

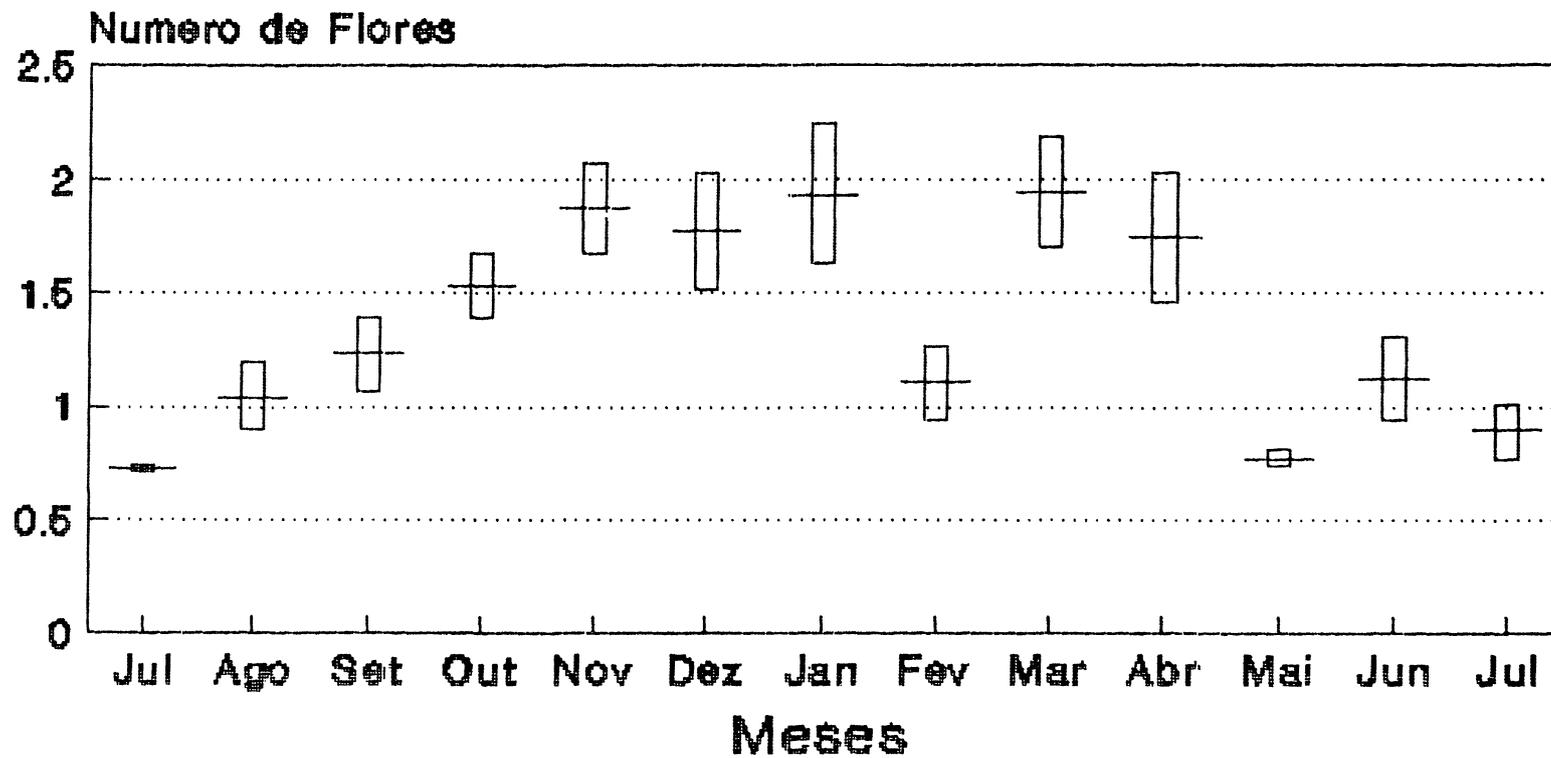


Grafico VIII

Lim Conf Sup
 Lim Conf Inf
 Valor Medio

Mata de Santa Genebra - Populacao A
 Dados Transformados

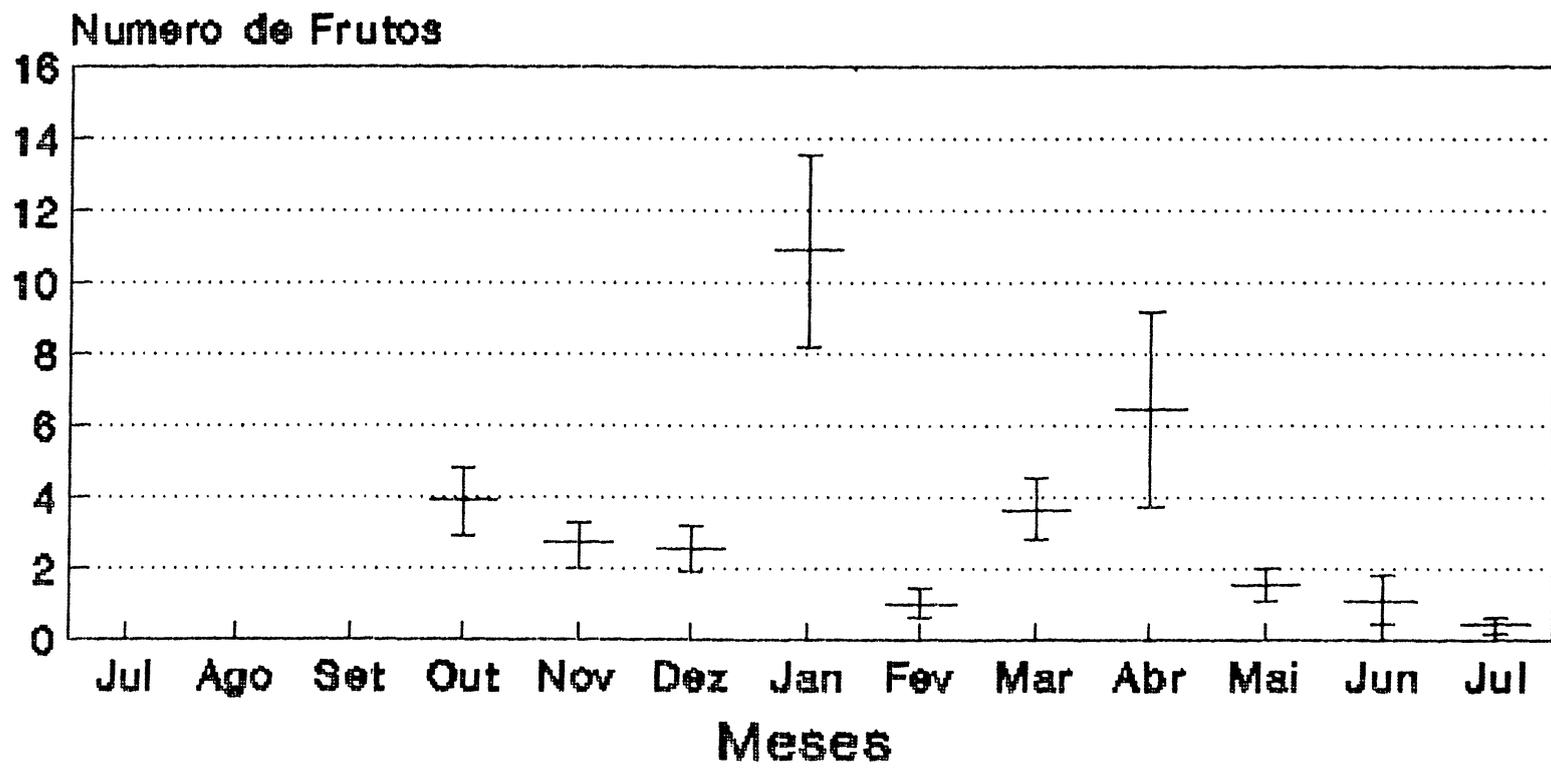
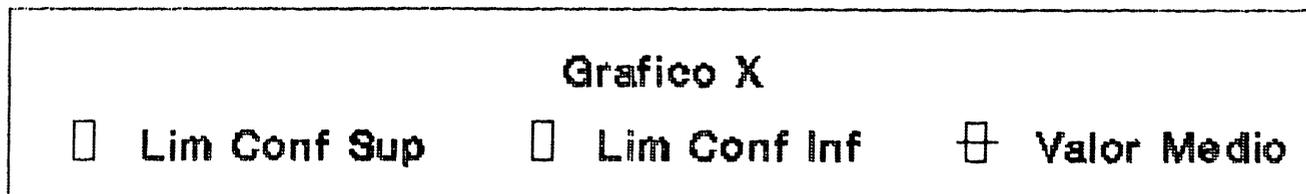
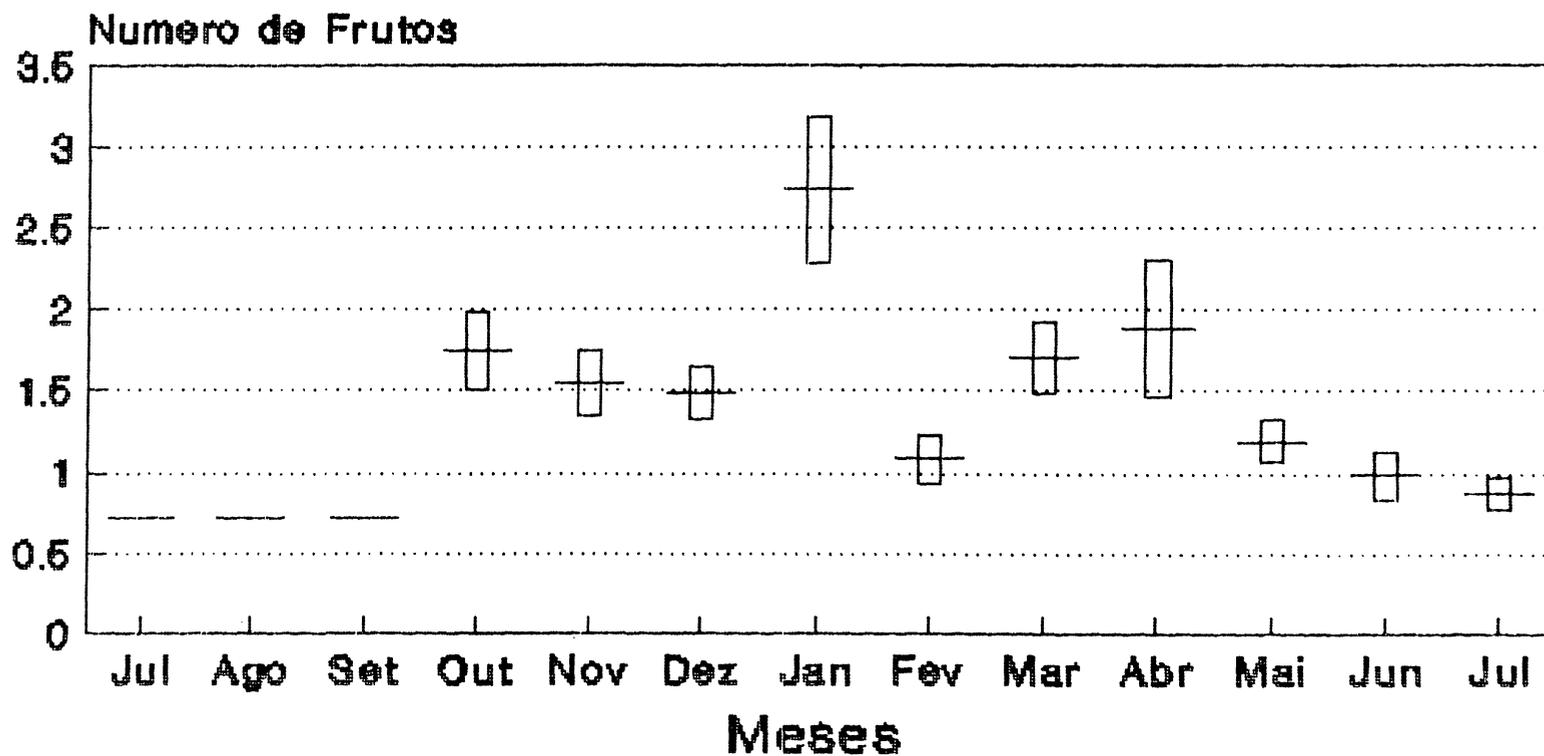


Gráfico IX

I Desvio Padrao ± Valor Medio

Mata de Santa Genebra - Populacao A
 Dados nao Transformados



Mata de Santa Genebra - Populacao A
 Dados Transformados

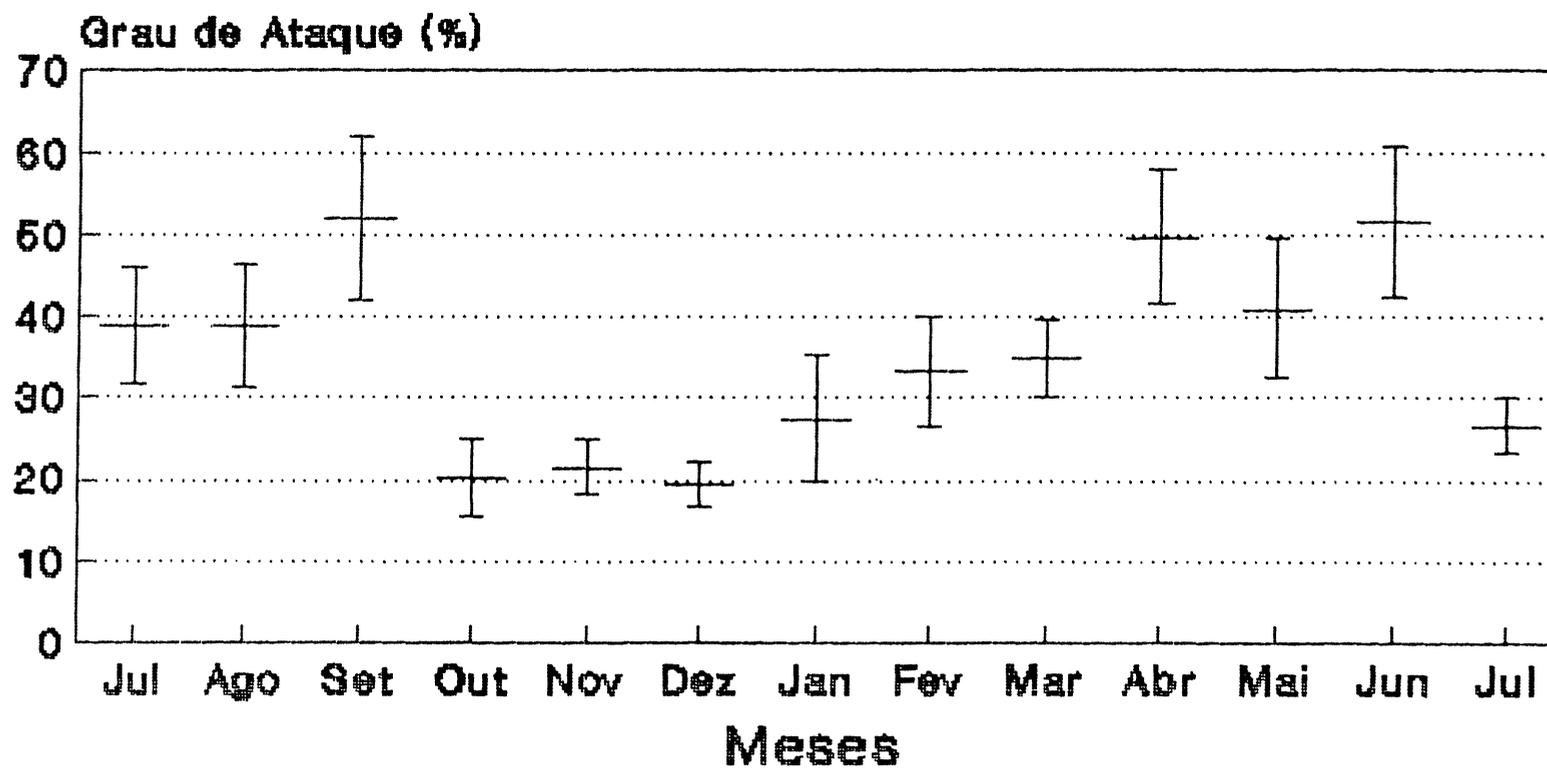


Grafico XI
 I Desvio Padrao ± Valor Medio

Mata de Santa Genebra - Populacao A
 Dados nao Transformados

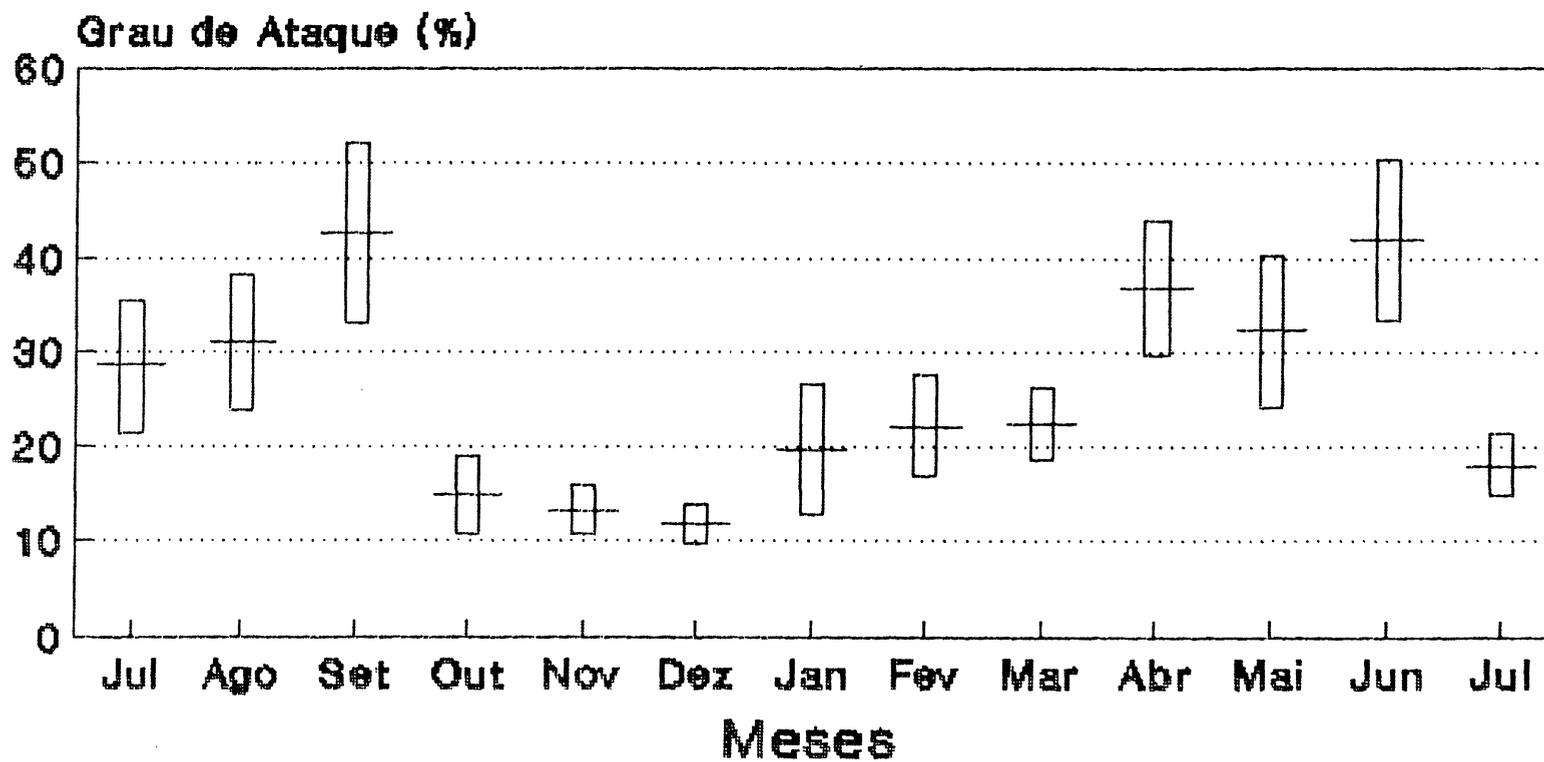


Grafico XII

Lim Conf Sup
 Lim Conf Inf
 Valor Medio

Mata de Santa Genebra - Populacao A
 Dados Transformados

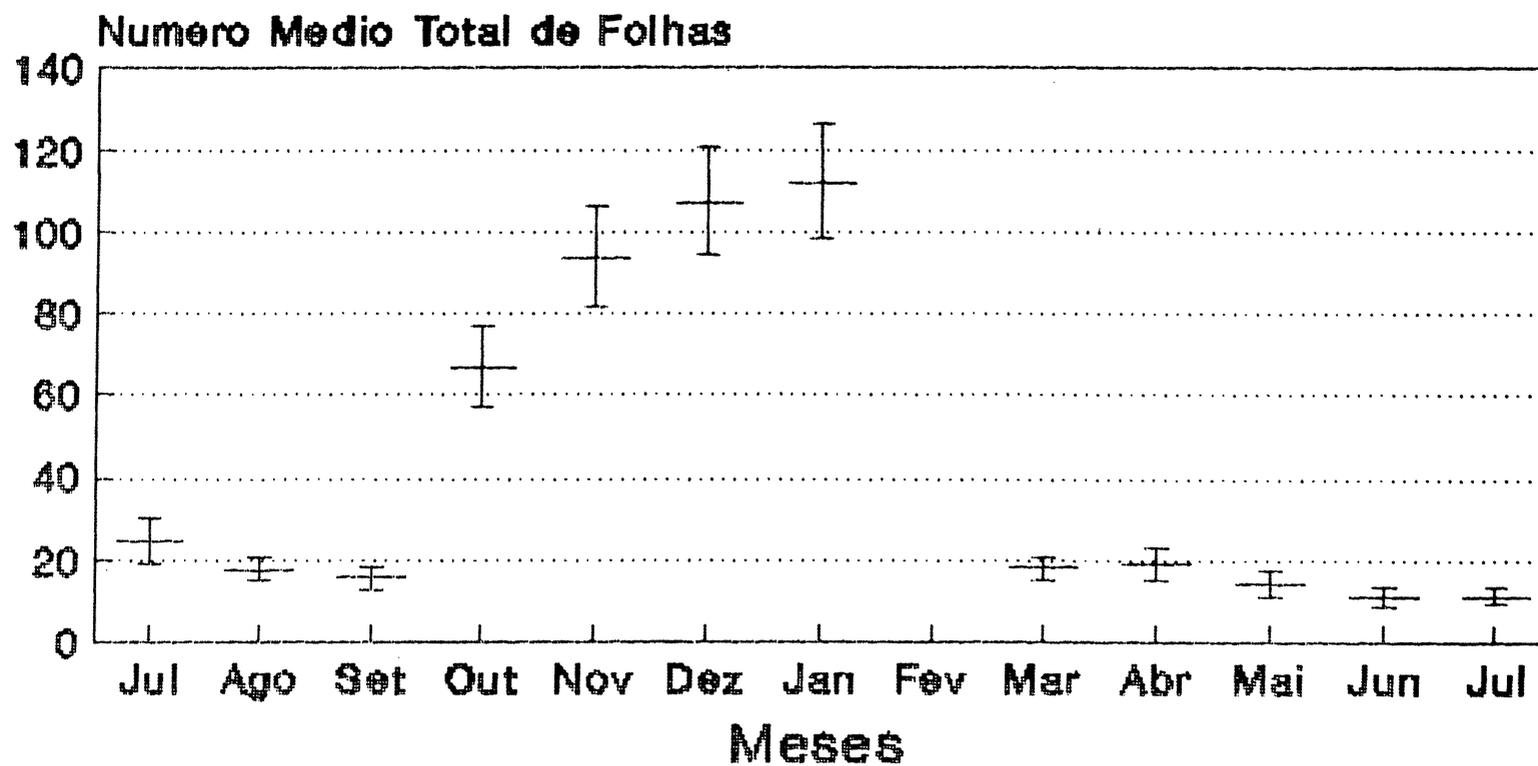


Grafico XIII
 I Desvio Padrao ± Valor Medio

Matilha de Santa Genebra - Populacao B
 Dados nao Transformados

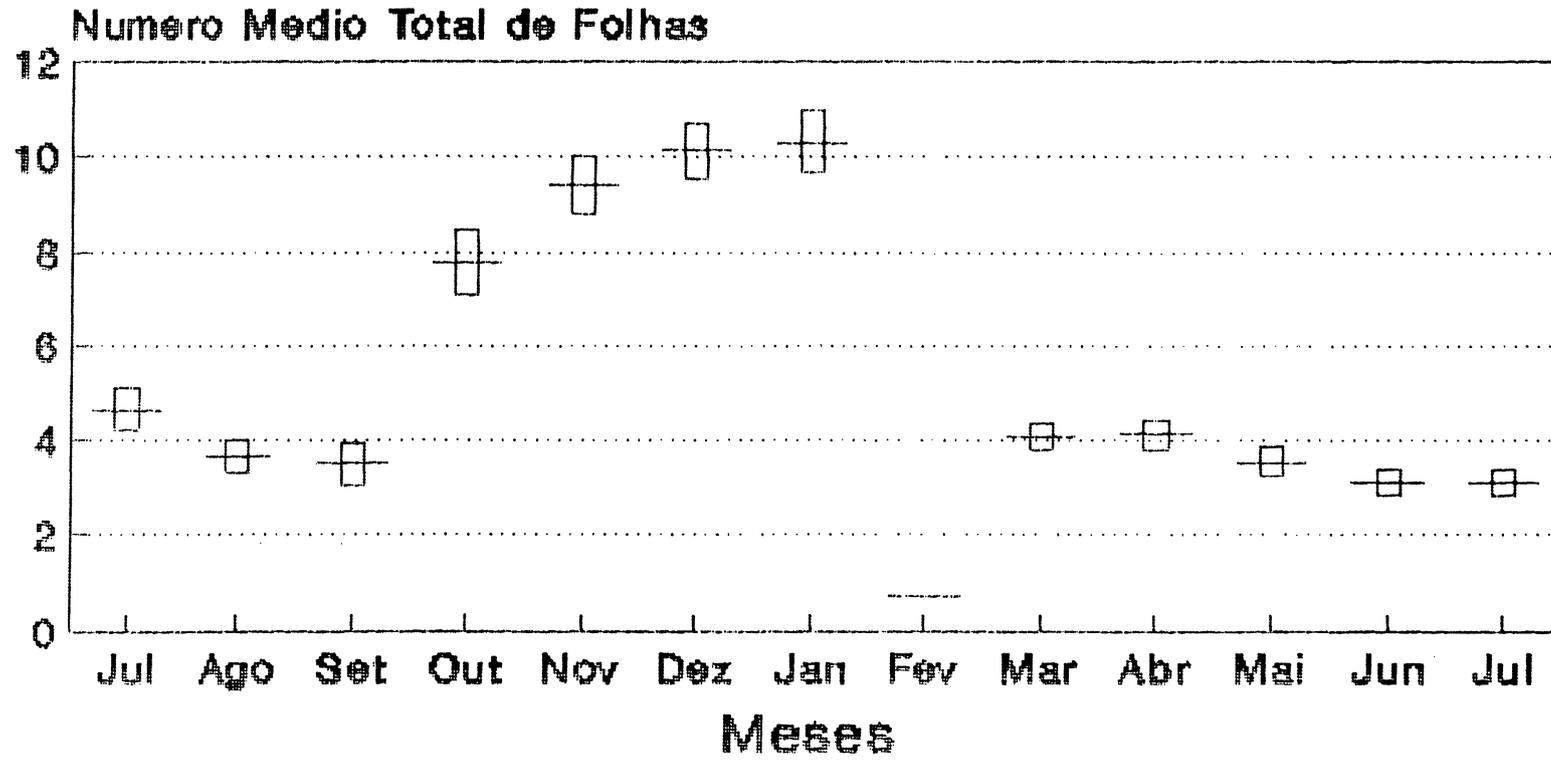


Grafico XIV

Lim Conf Sup
 Lim Conf Inf
 + Valor Medio

Matilha de Santa Genebra - Populacao B
 Dados Transformados

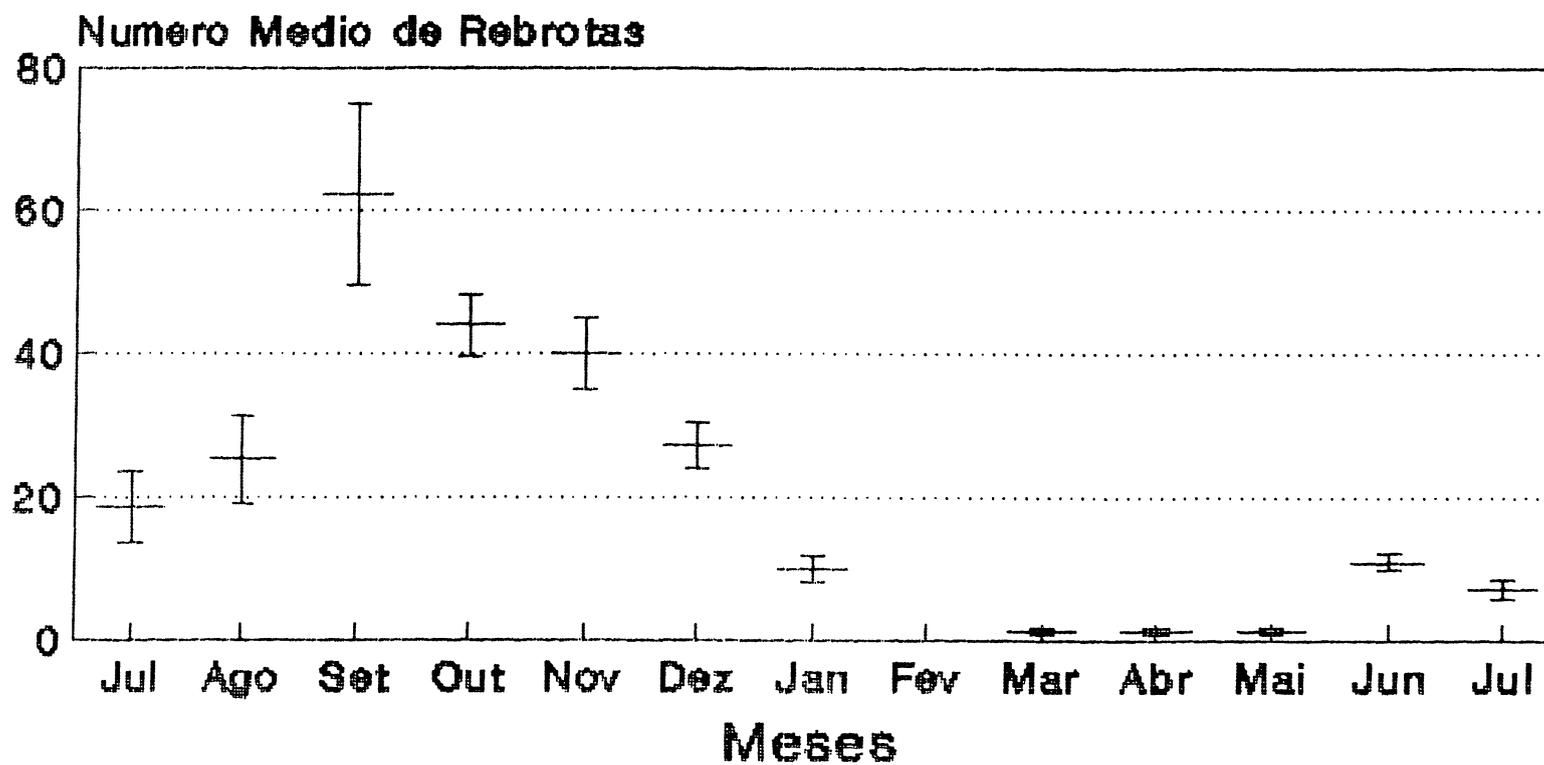


Grafico XV
 I Desvio Padrao ± Valor Medio

Matilha de Santa Genebra - Populacao B
 Dados nao Transformados

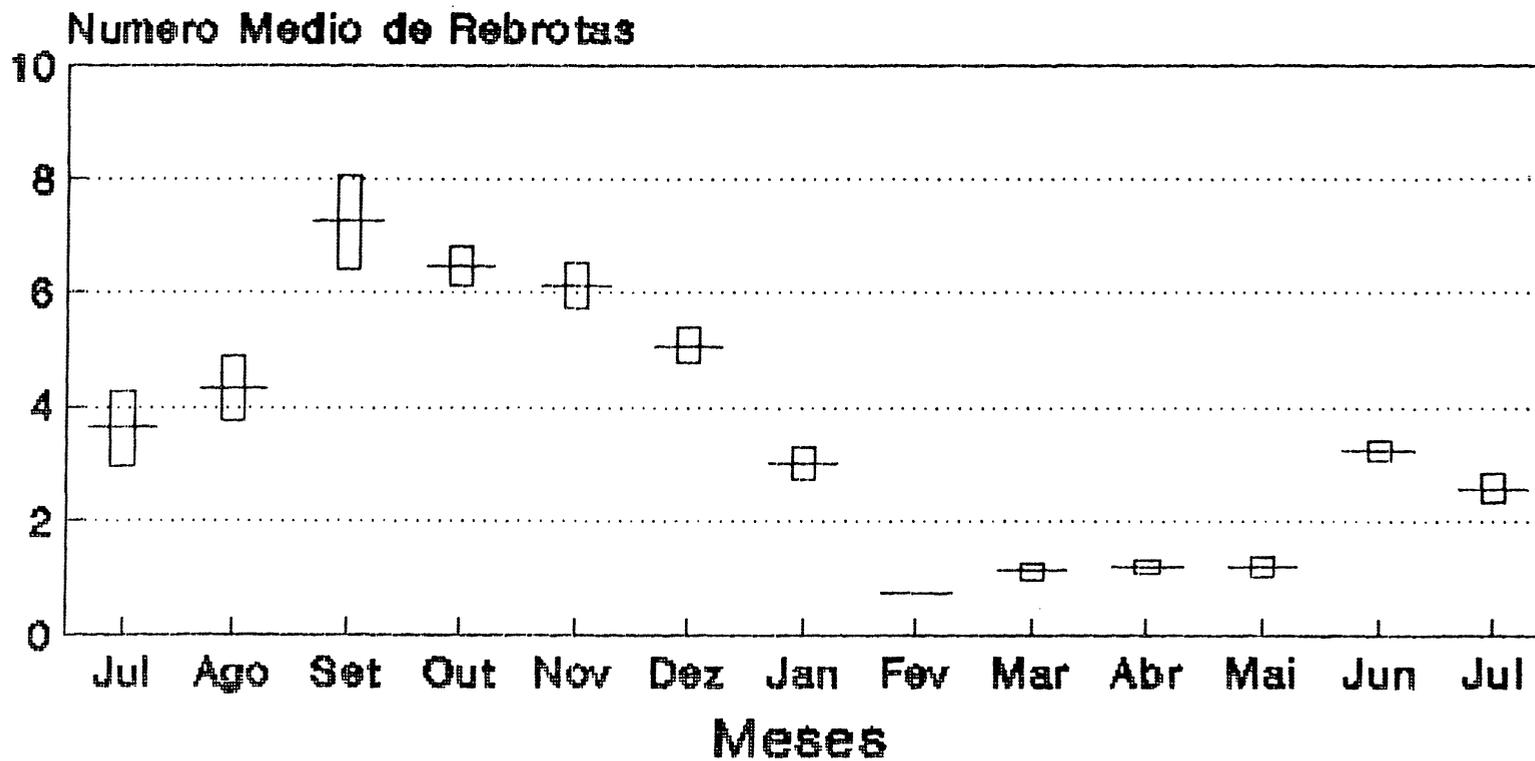


Grafico XVI

Lim Conf Sup
 Lim Conf Inf
 Valor Medio

Matilha de Santa Genebra - Populacao B
 Dados Transformados

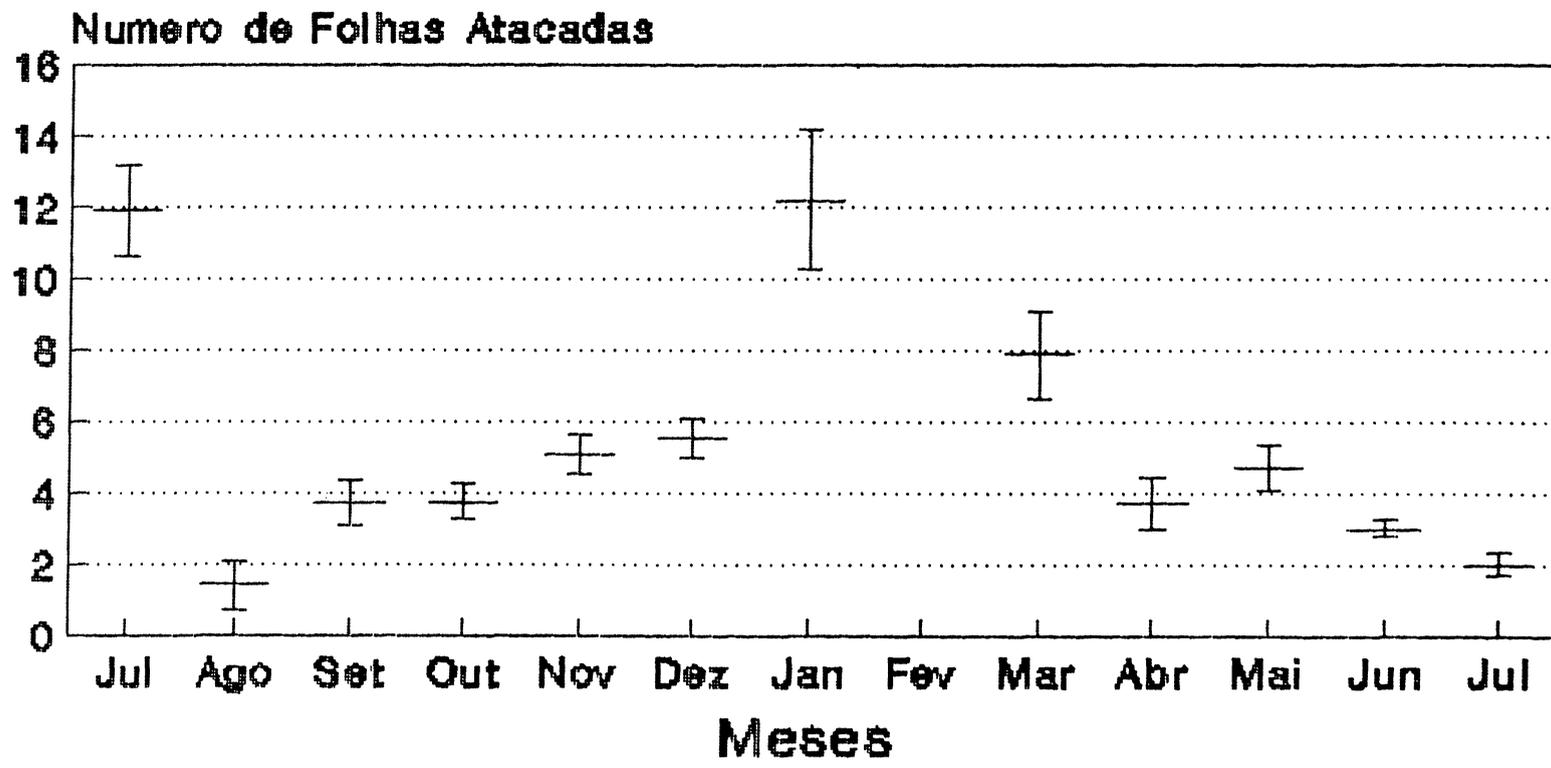


Grafico XVII
 I Desvio Padrao ± Valor Medio

Matinha de Santa Genebra - Populacao B
 Dados nao Transformados

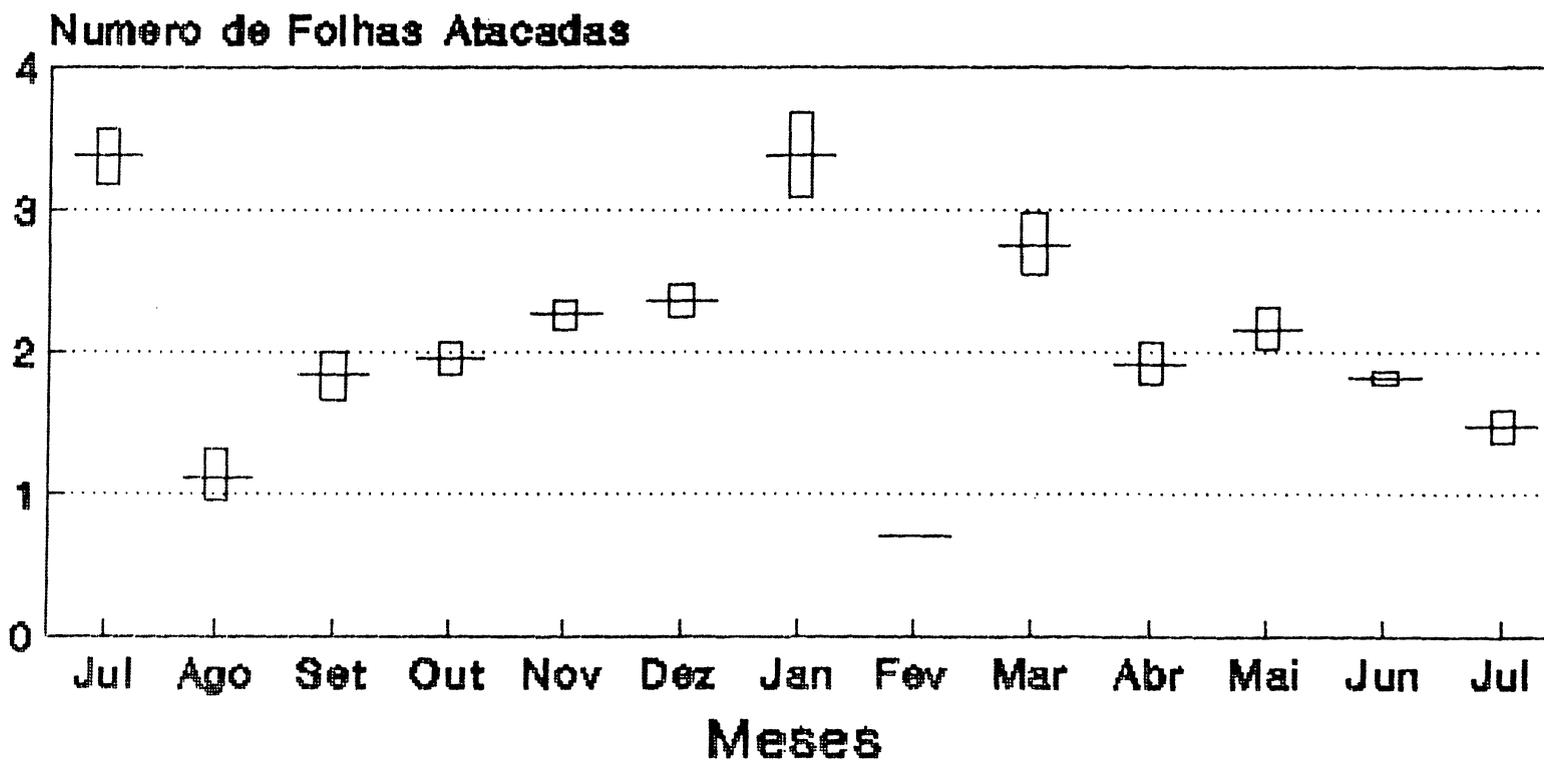


Grafico XVIII

Lim Conf Sup
 Lim Conf Inf
 + Valor Medio

Matilha de Santa Genebra - Populacao B
 Dados Transformados

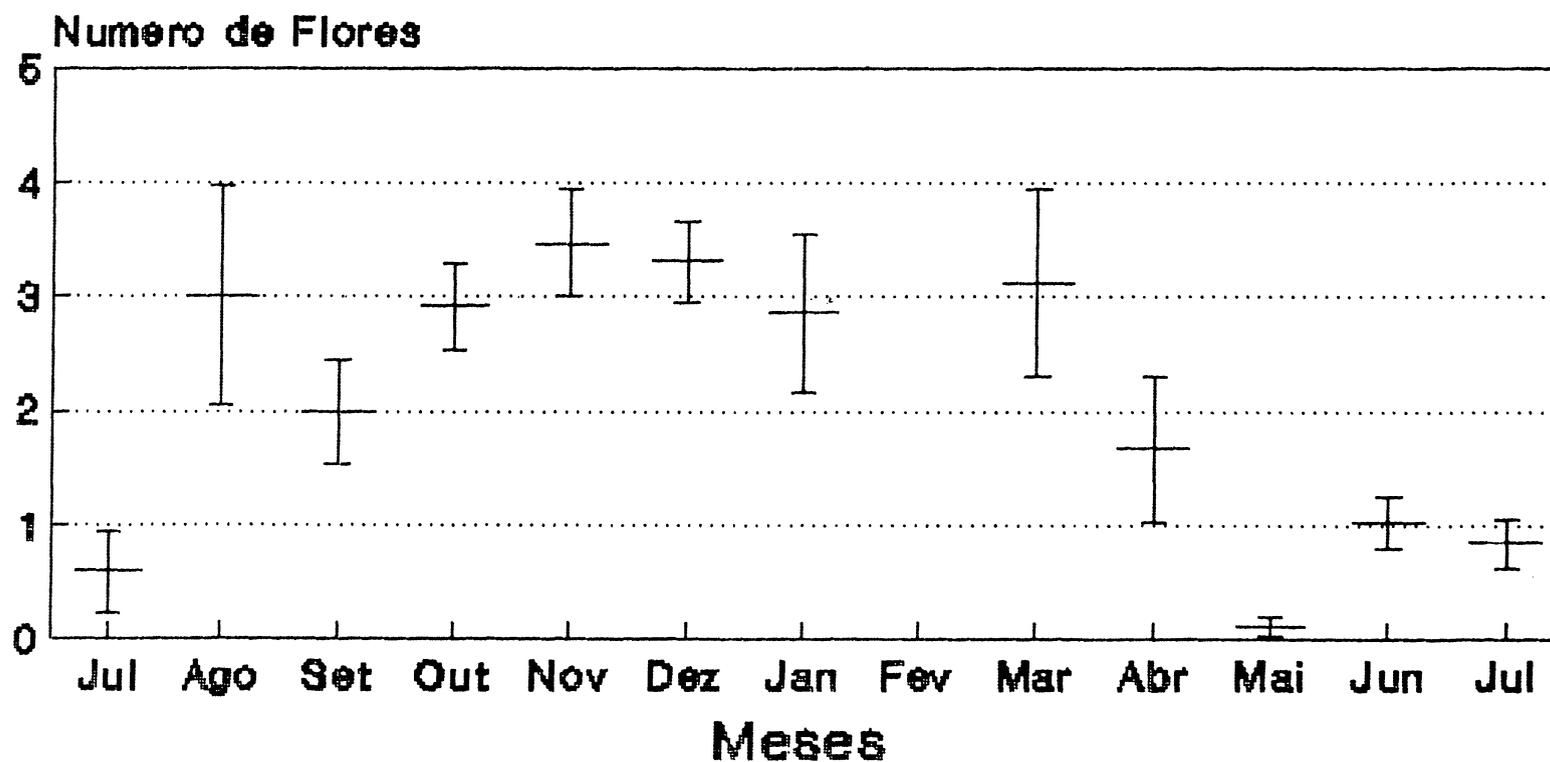
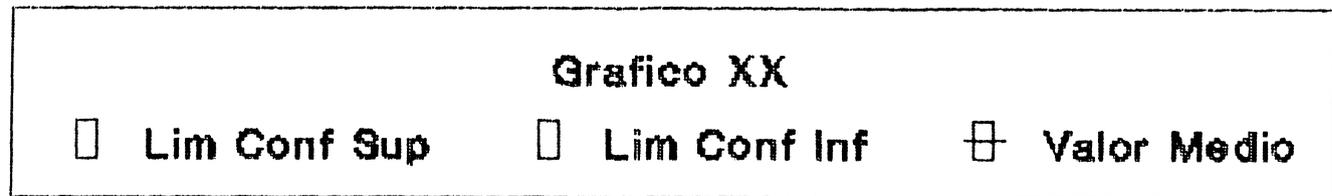
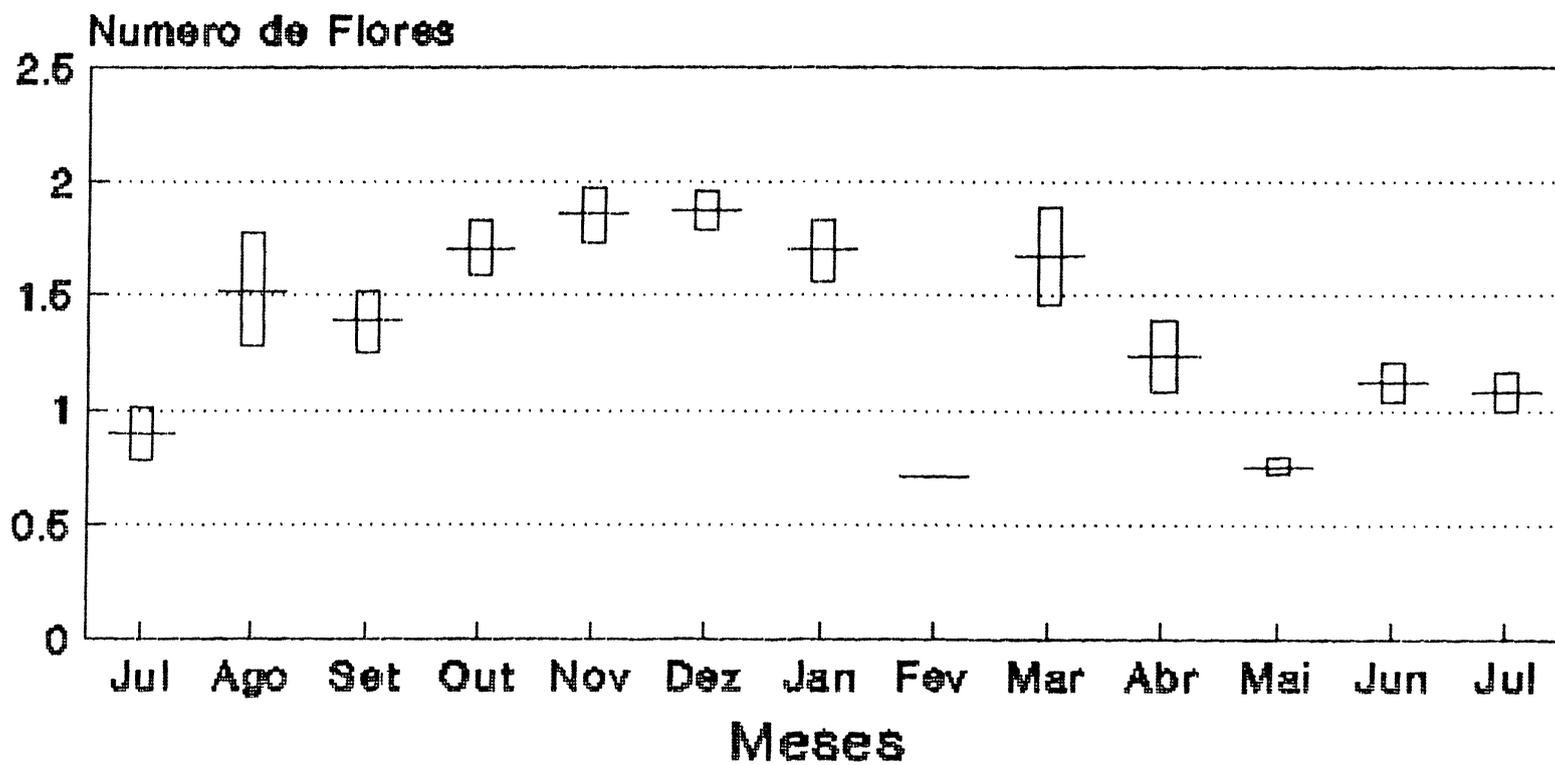


Gráfico XIX

Desvio Padrao
 Valor Medio

Matinha de Santa Genebra - Populacao B
 Dados nao Transformados



Matinha de Santa Genebra - Populacao B
 Dados Transformados

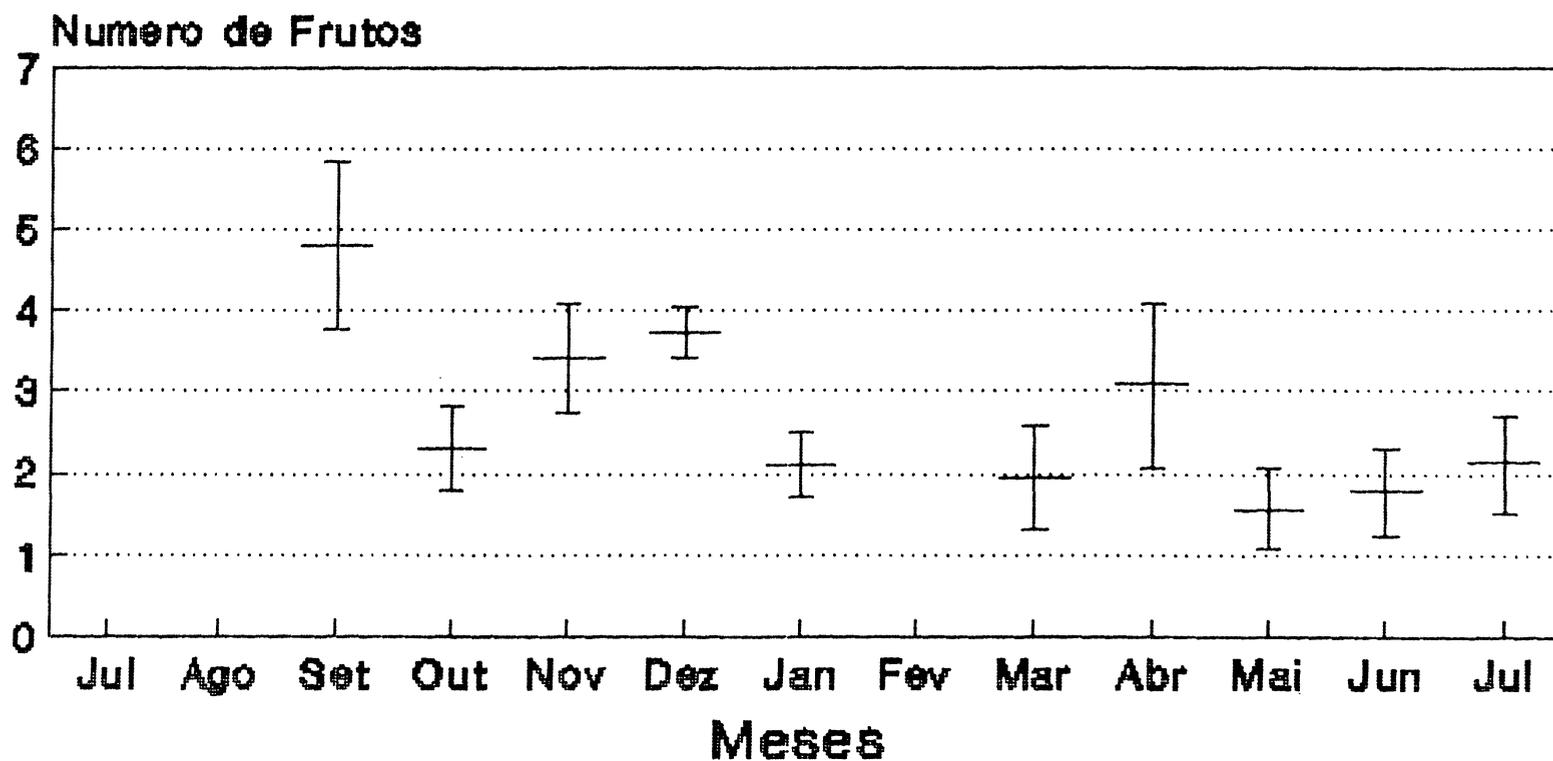


Grafico XXI

I Desvio Padrao ± Valor Medio

Matinha de Santa Genebra - Populacao B
 Dados nao Transformados

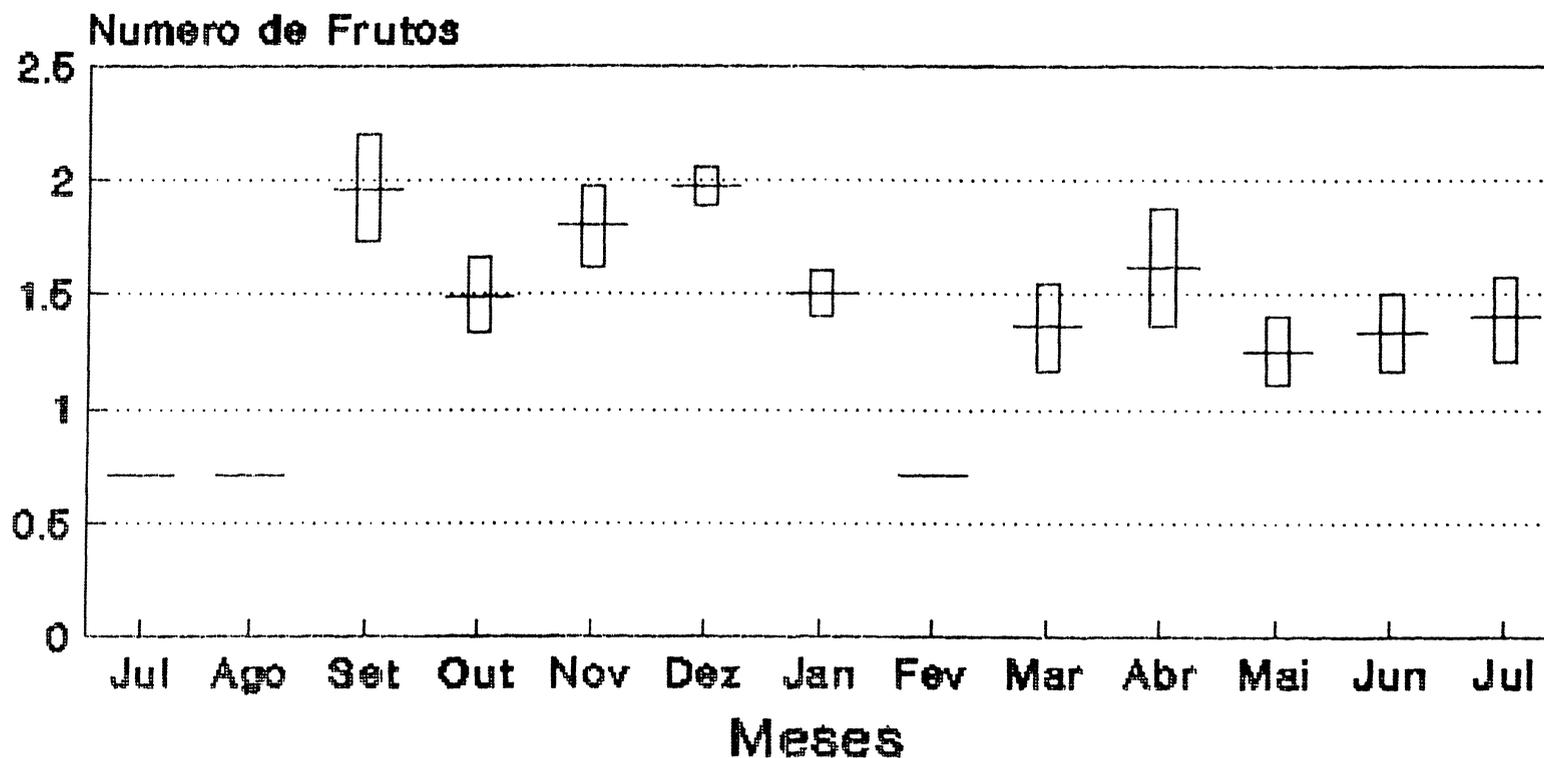


Grafico XXII

Lim Conf Sup
 Lim Conf Inf
 Valor Medio

Matilha de Santa Genebra - Populacao B
Dados Transformados

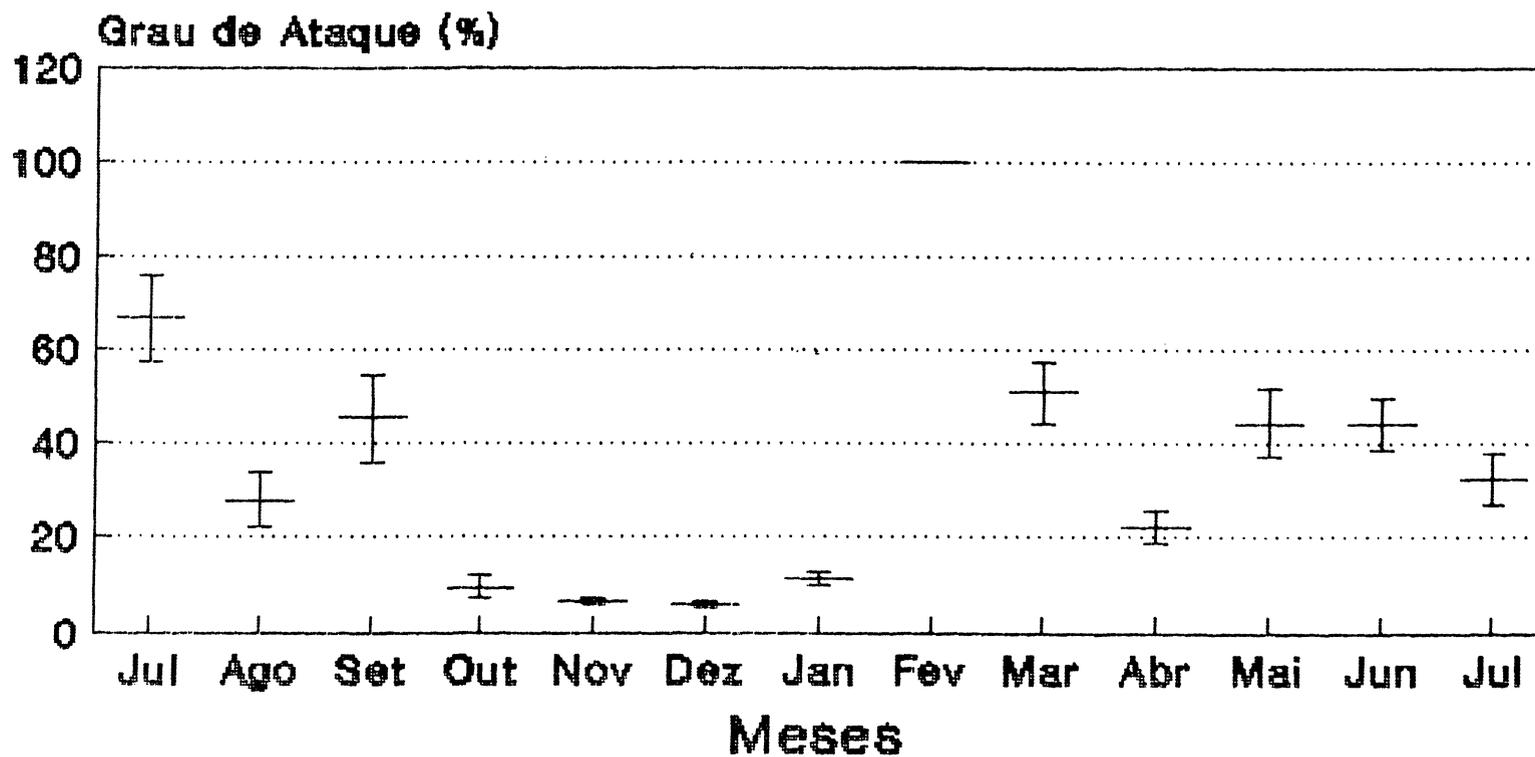
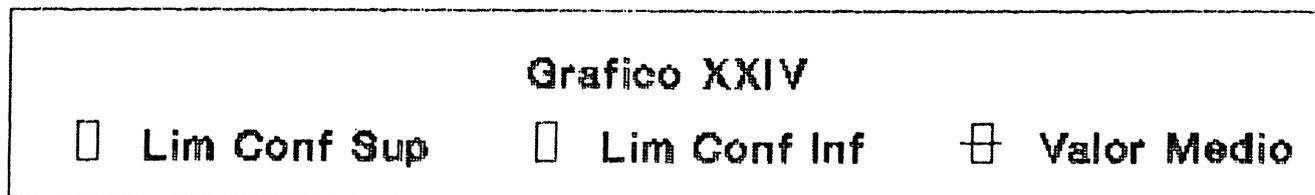
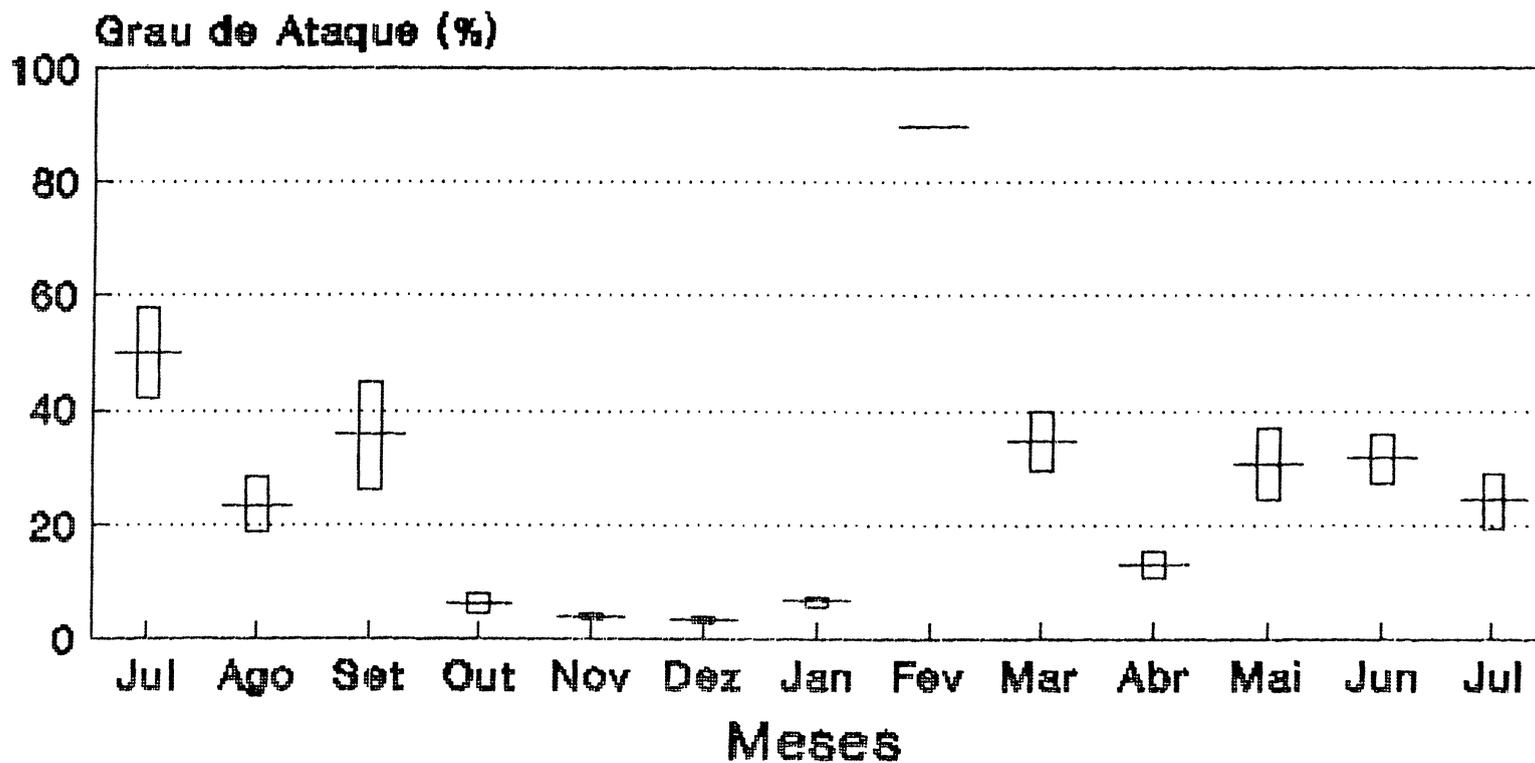


Grafico XXIII
 I Desvio Padrao ± Valor Medio

Matilha de Santa Genebra - Populacao B
 Dados nao Transformados



Matilha de Santa Genebra - Populacao B
Dados Transformados

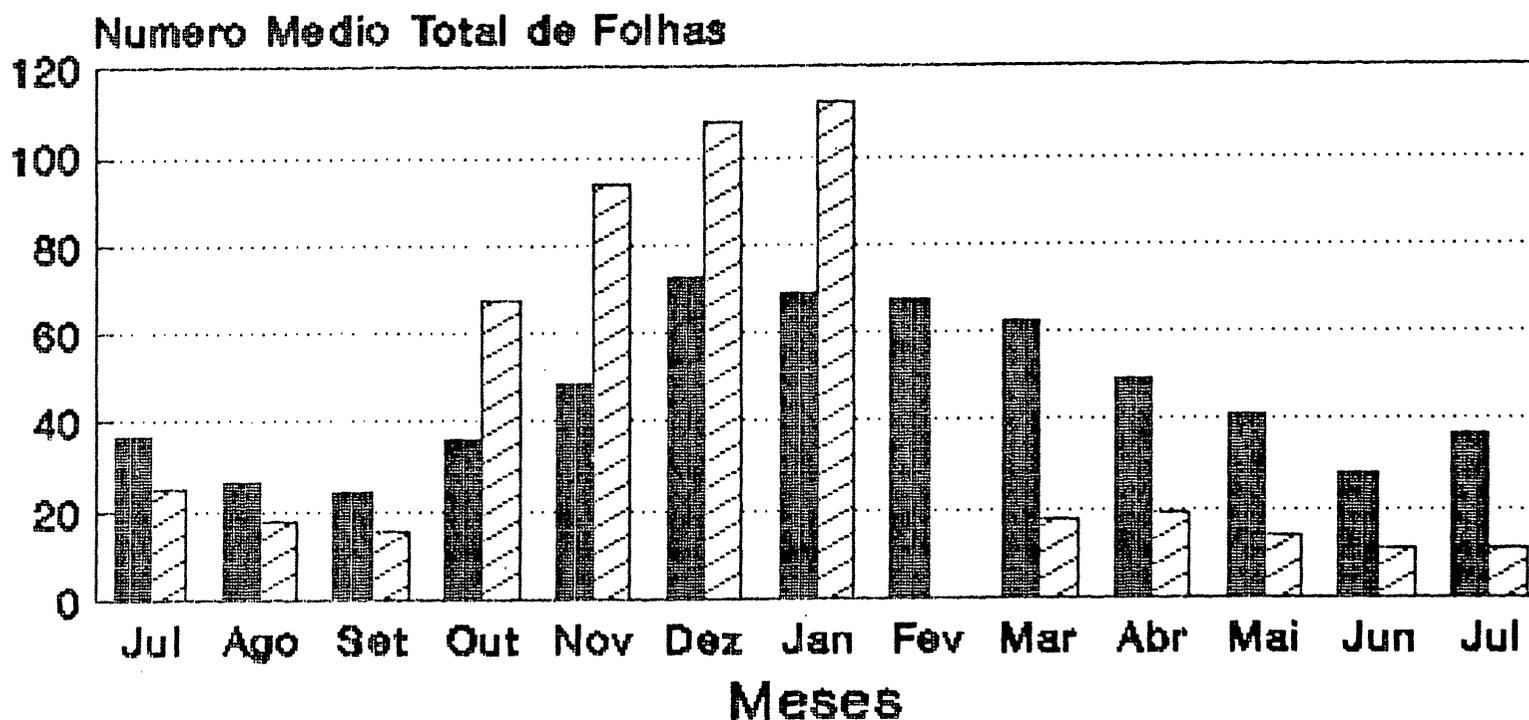


Grafico XXV

■ Populacao A ▨ Populacao B

Dados Comparativos - nao Transformados
 (A) Mata de Santa Genebra
 (B) Matinha de Santa Genebra

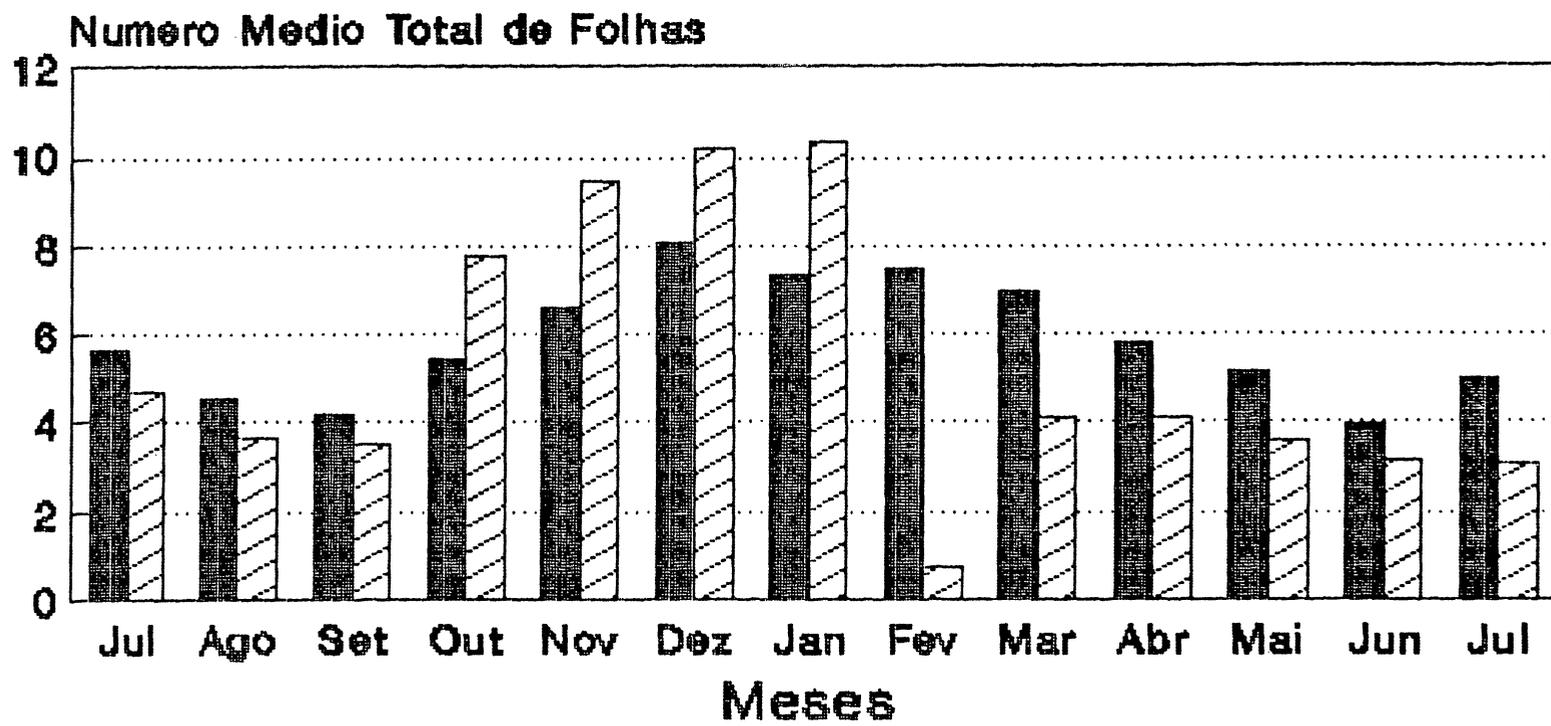


Grafico XXVI

Populacao A
 Populacao B

Dados Comparativos - Transformados
 (A) Mata de Santa Genebra
 (B) Matinha de Santa Genebra

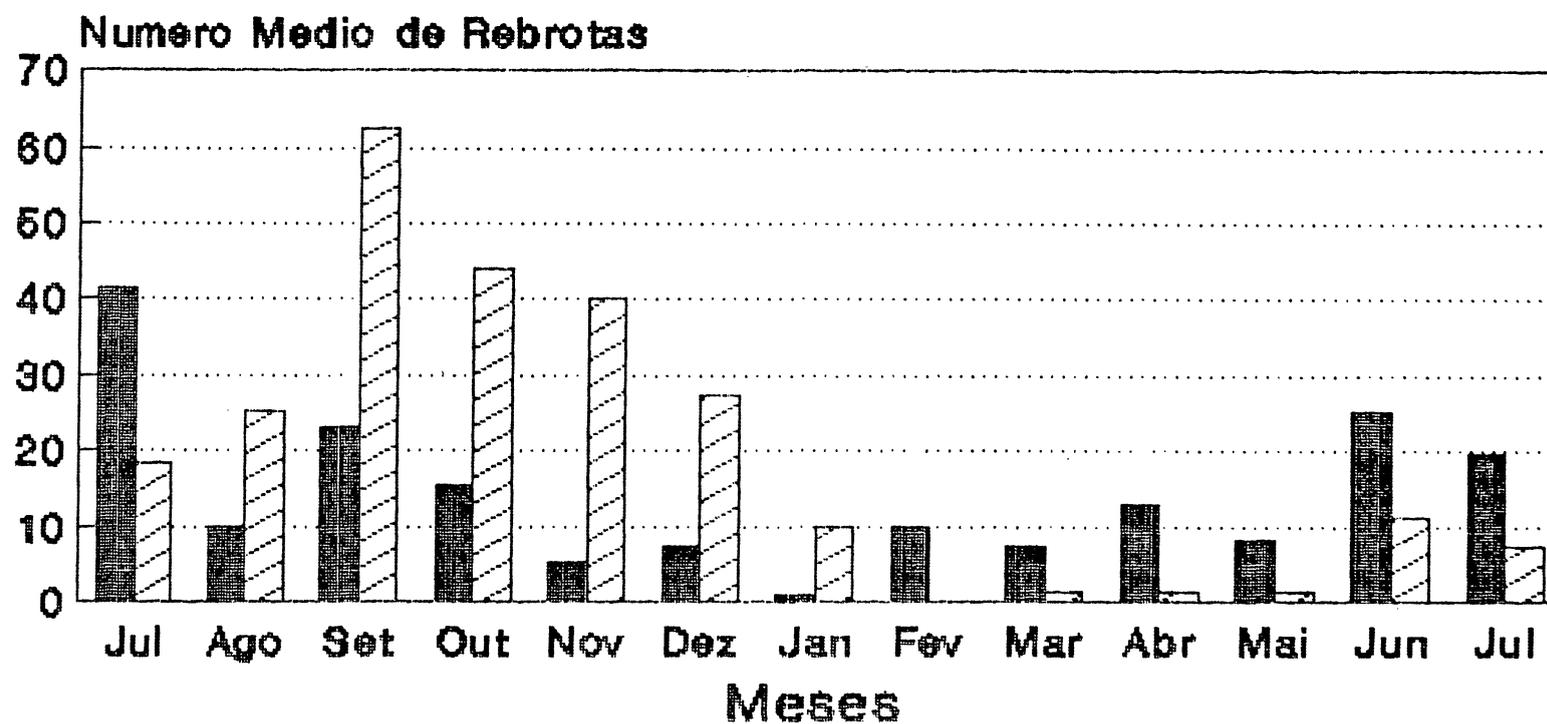


Grafico XXVII

■ Populacao A ▨ Populacao B

Dados Comparativos - nao Transformados
 (A) Mata de Santa Genebra
 (B) Matinha de Santa Genebra

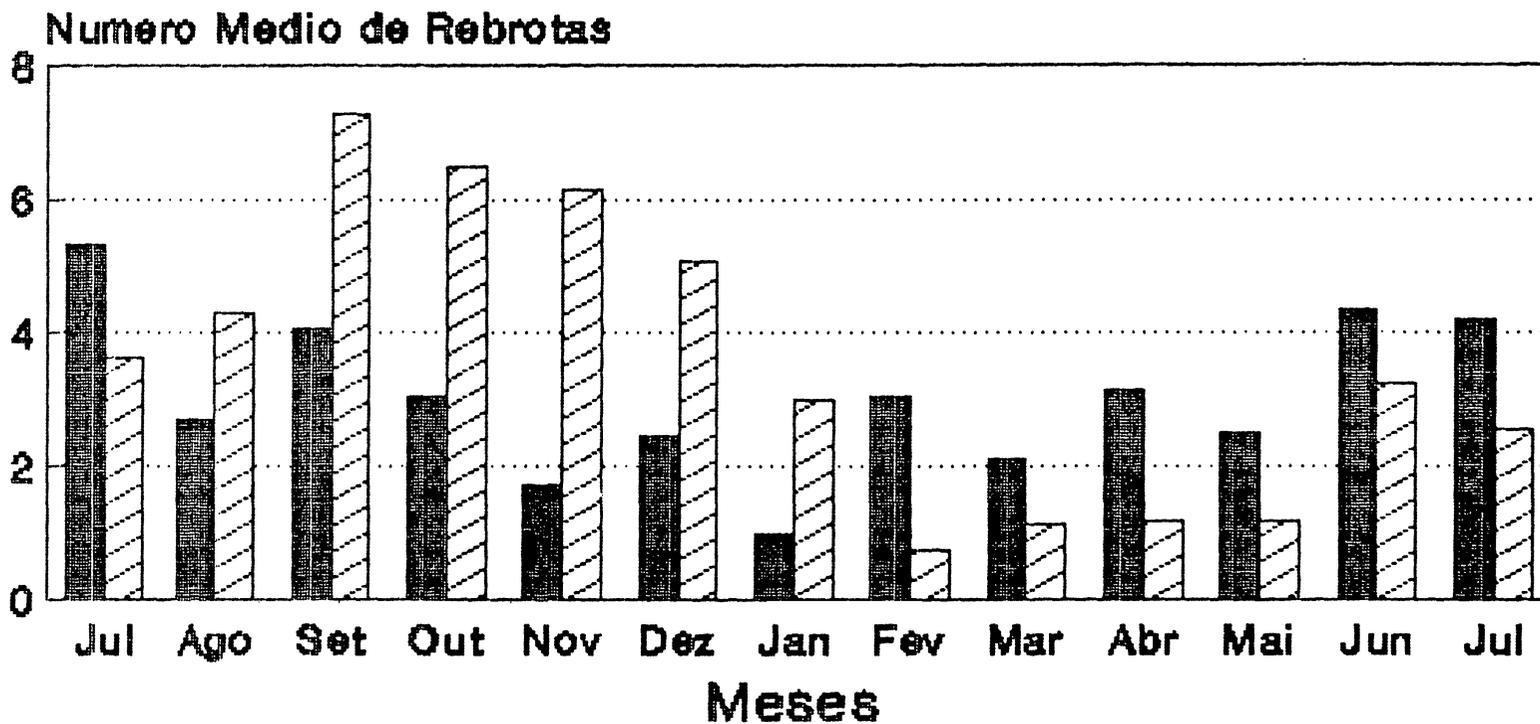


Grafico XXVIII
 ■ Populacao A ▨ Populacao B

Dados Comparativos - Transformados
 (A) Mata de Santa Genebra
 (B) Matinha de Santa Genebra

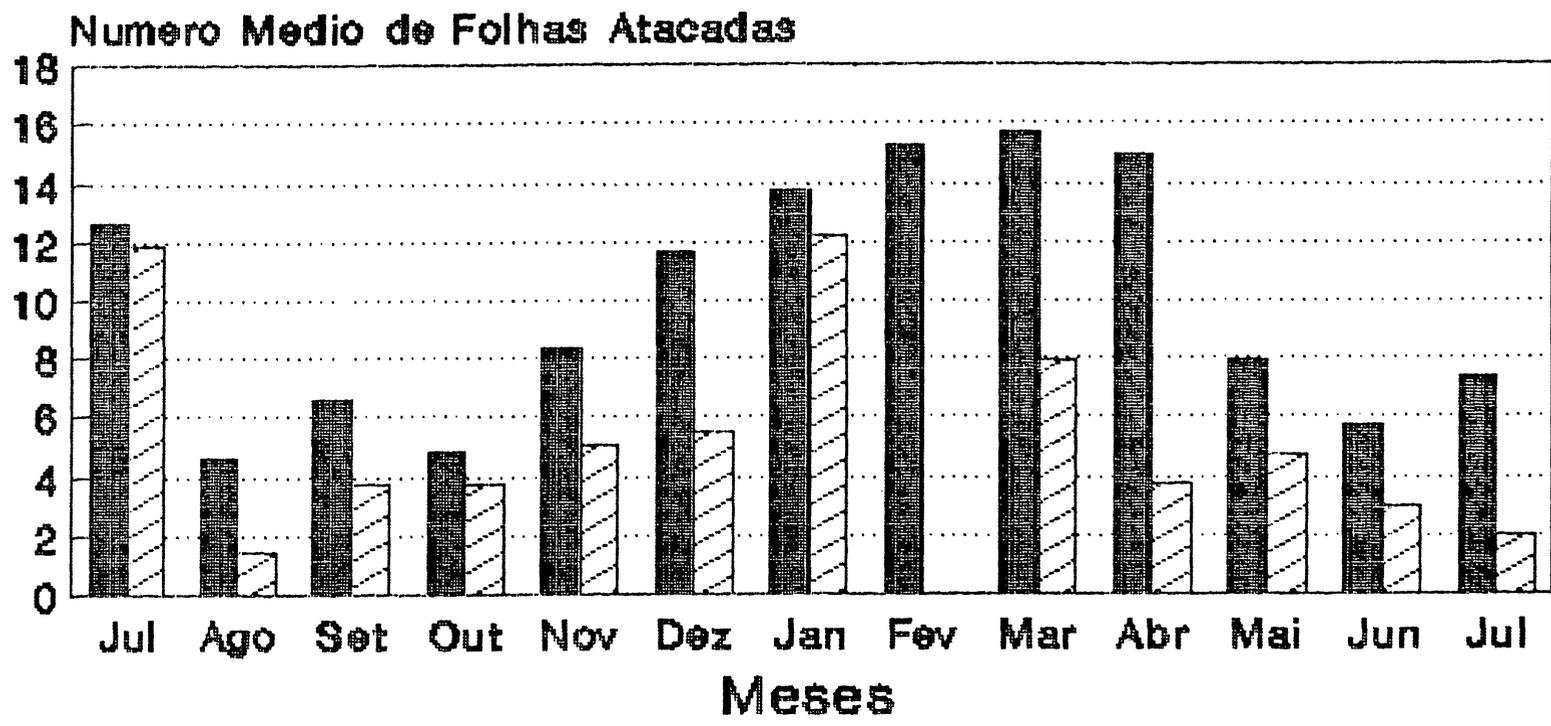


Grafico XXIX

Populacao A
 Populacao B

Dados Comparativos - nao Transformados
 (A) Mata de Santa Genebra
 (B) Matinha de Santa Genebra

Numero Medio de Folhas Atacadas

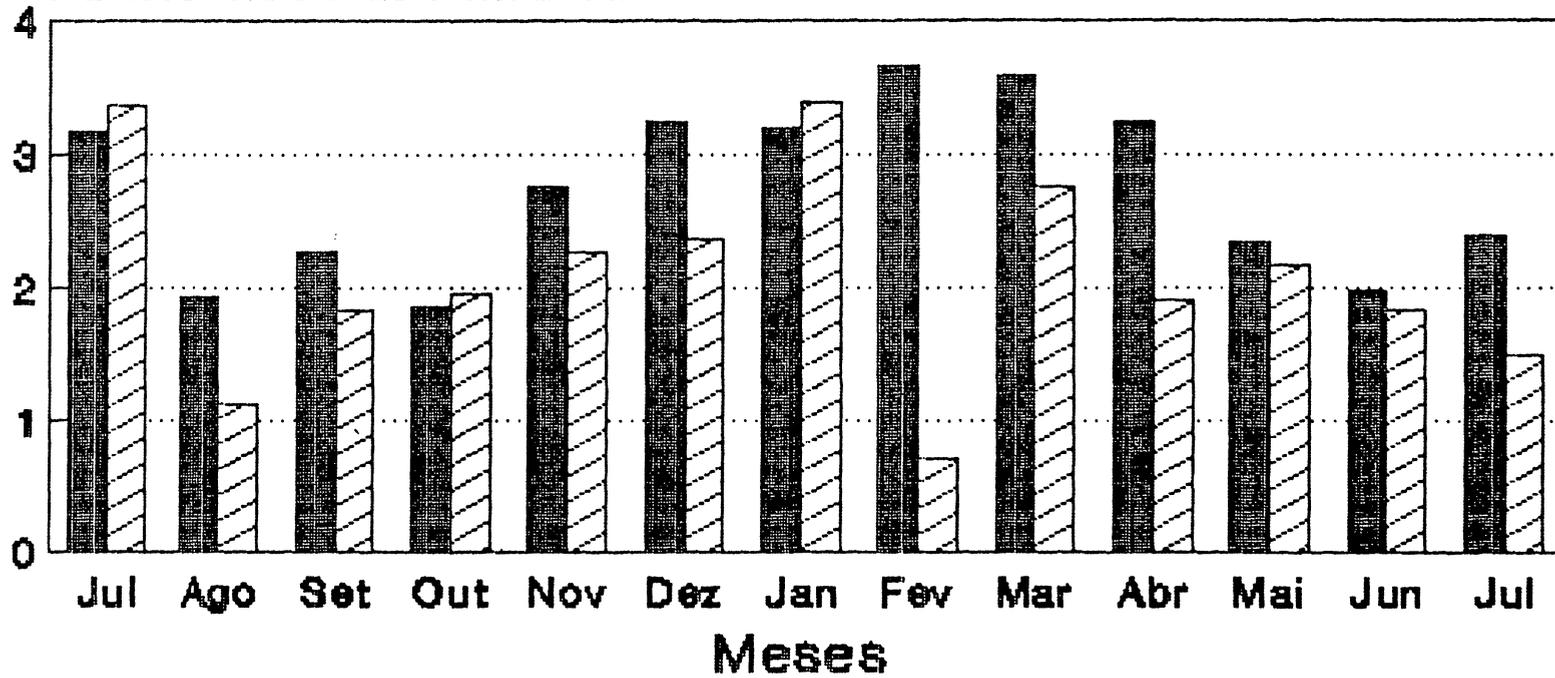


Grafico XXX

■ Populacao A ▨ Populacao B

Dados Comparativos - Transformados
(A) Mata de Santa Genebra
(B) Matinha de Santa Genebra

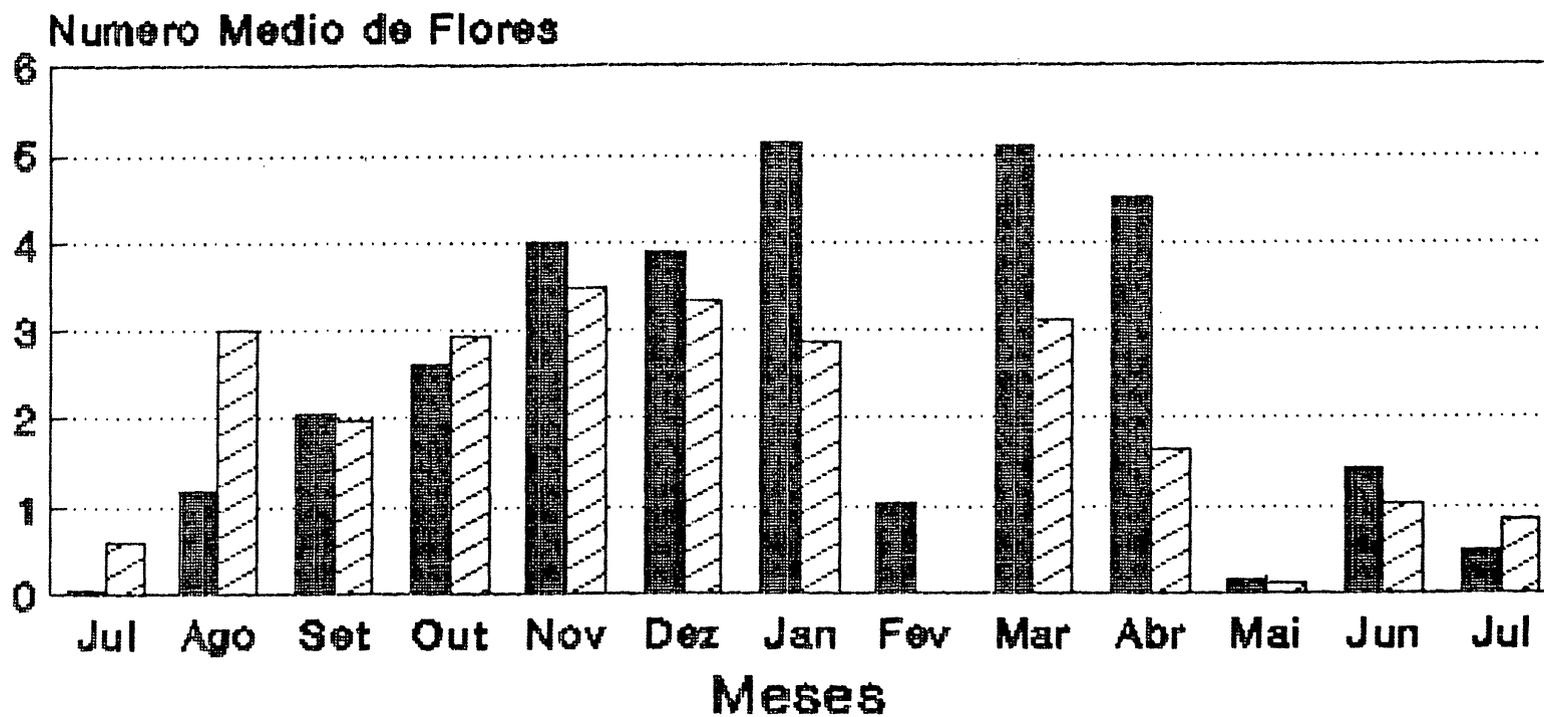


Grafico XXXI

Populacao A
 Populacao B

Dados Comparativos - nao Transformados
 (A) Mata de Santa Genebra
 (B) Matinha de Santa Genebra

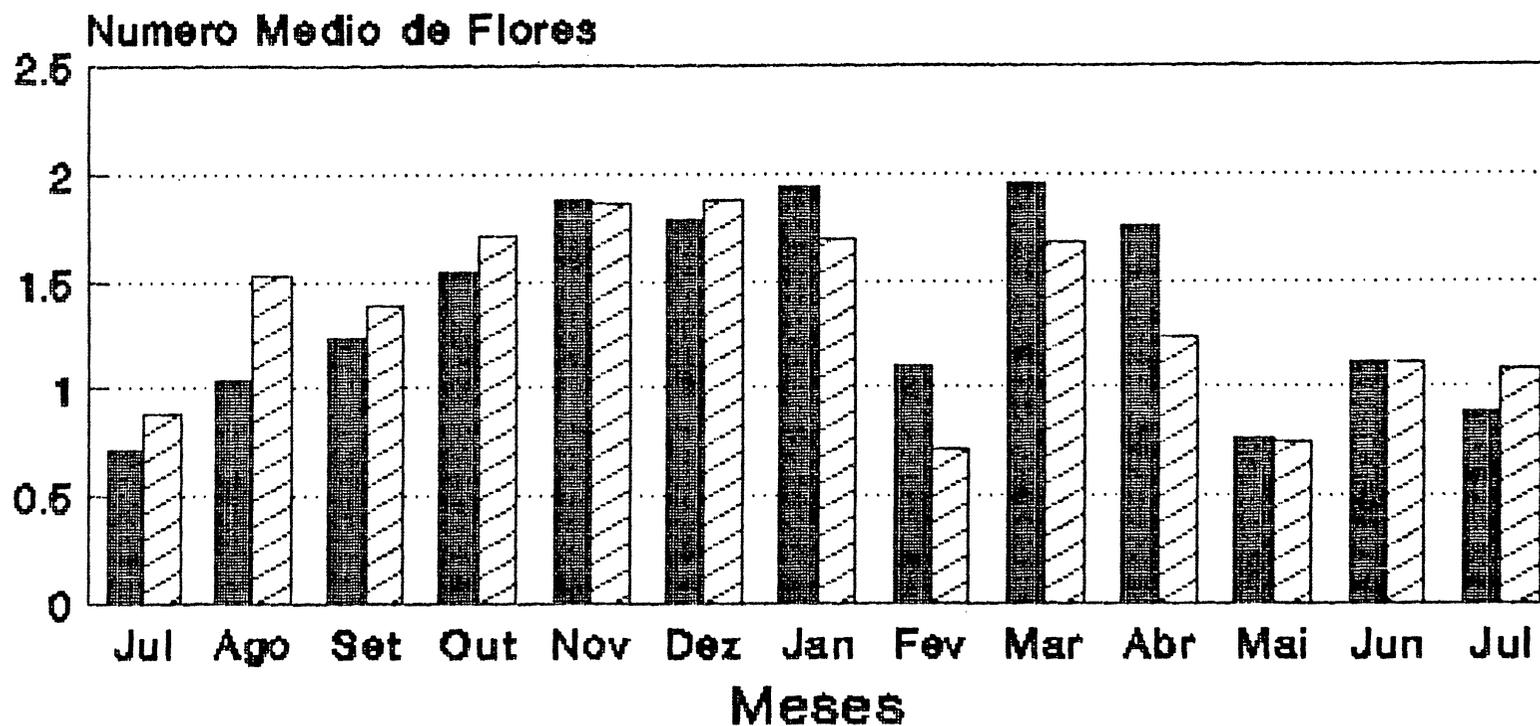


Grafico XXXII

Populacao A
 Populacao B

Dados Comparativos - Transformados
(A) Mata de Santa Genebra
(B) Matinha de Santa Genebra

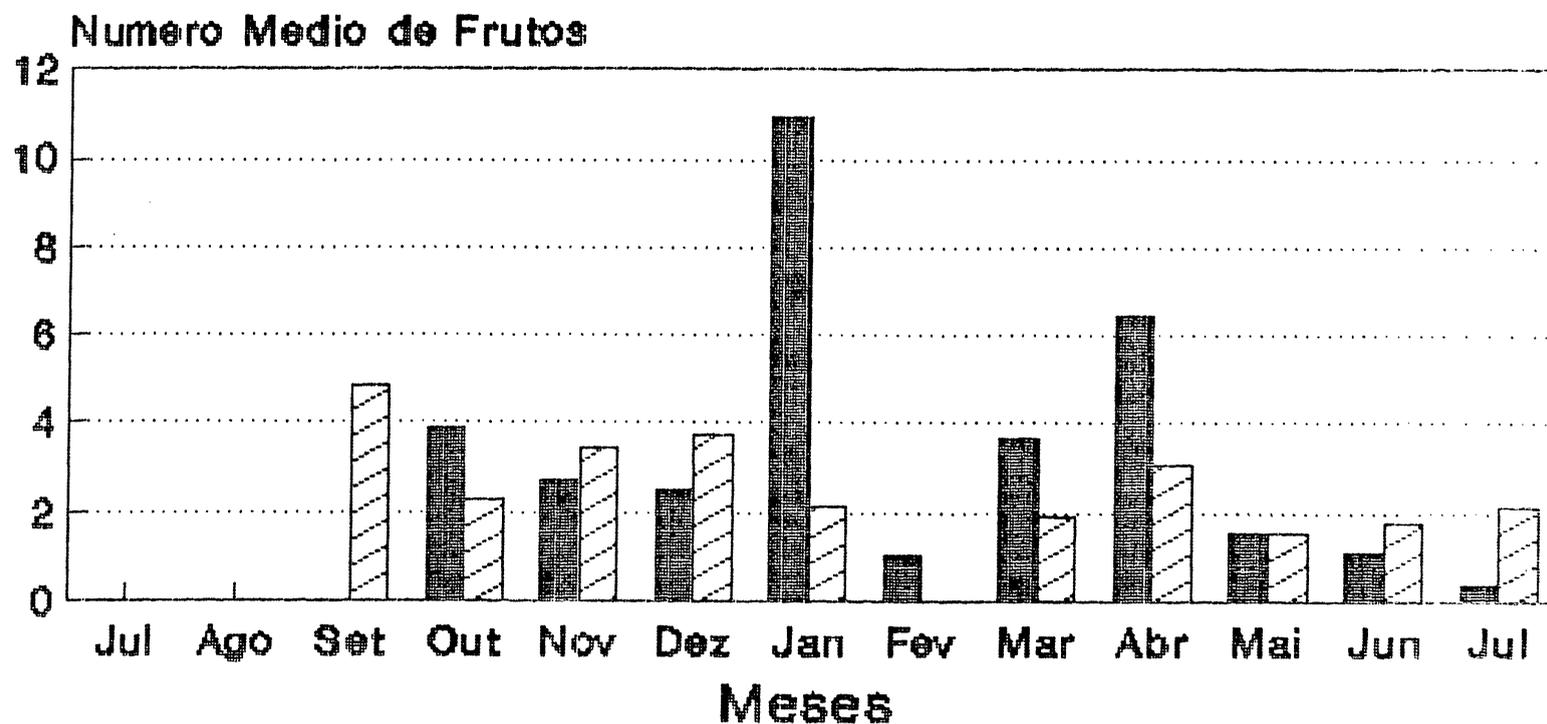


Grafico XXXIII

■ Populacao A ▨ Populacao B

Dados Comparativos - nao Transformados
 (A) Mata de Santa Genebra
 (B) Matinha de Santa Genebra

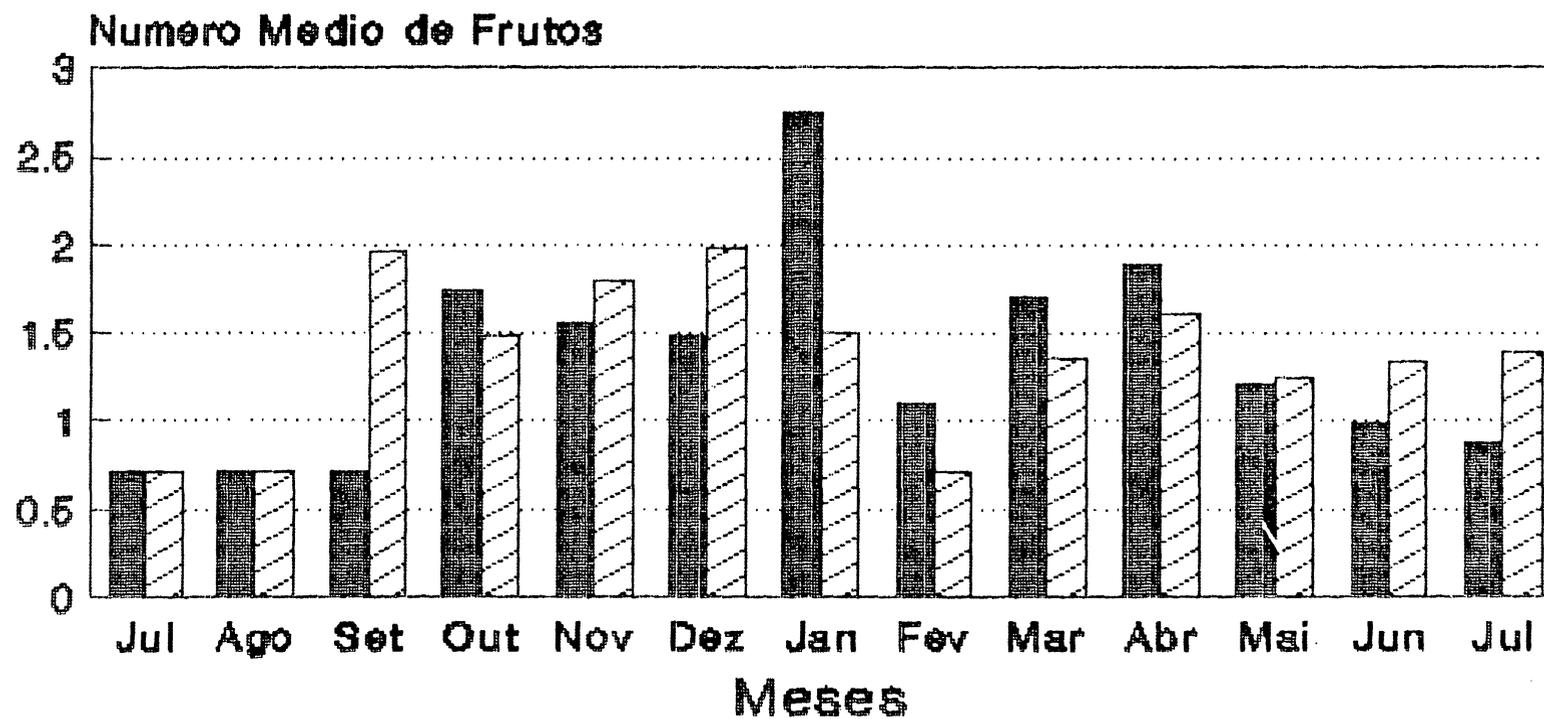


Grafico XXXIV

Populacao A
 Populacao B

Dados Comparativos - Transformados
 (A) Mata de Santa Genebra
 (B) Matinha de Santa Genebra

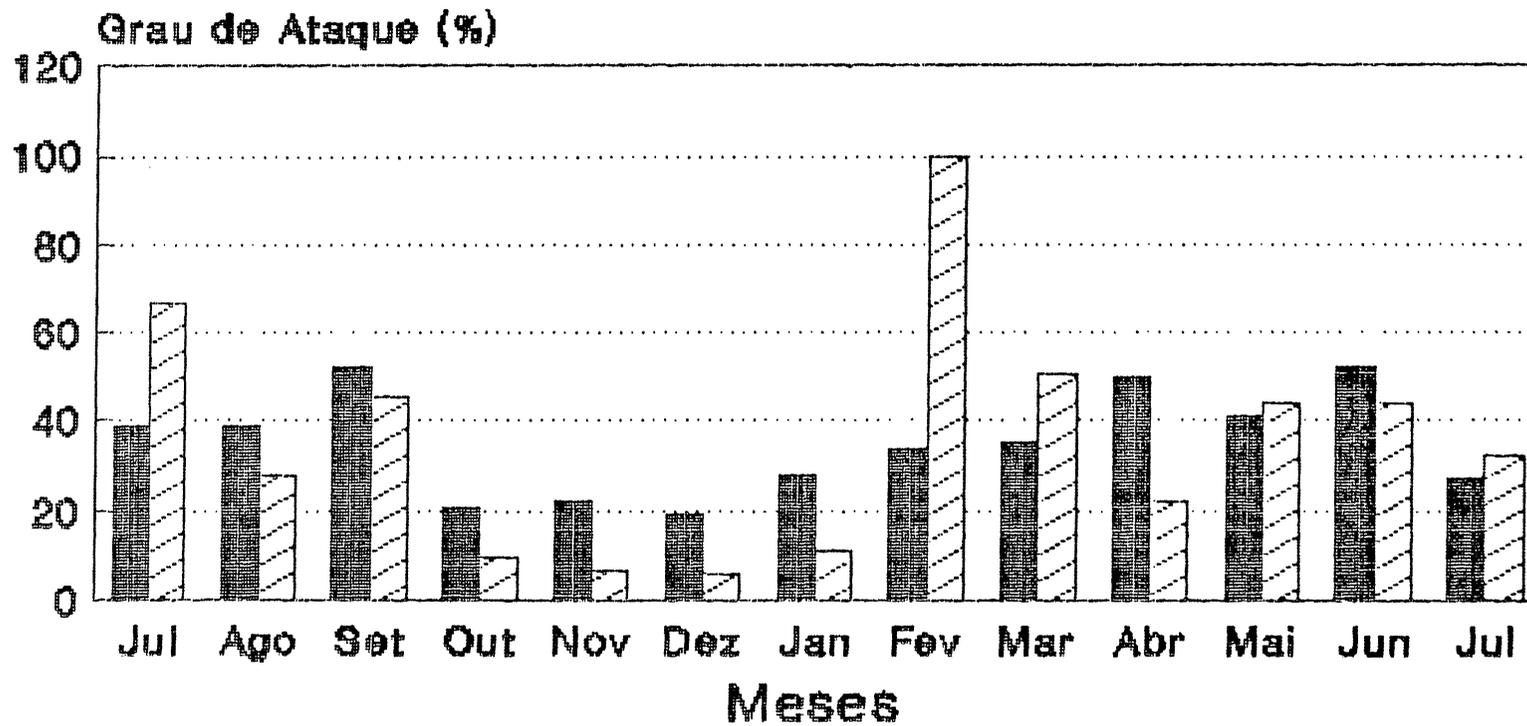


Grafico XXXV

■ Populacao A ▨ Populacao B

Dados Comparativos - nao Transformados
 (A) Mata de Santa Genebra
 (B) Matinha de Santa Genebra

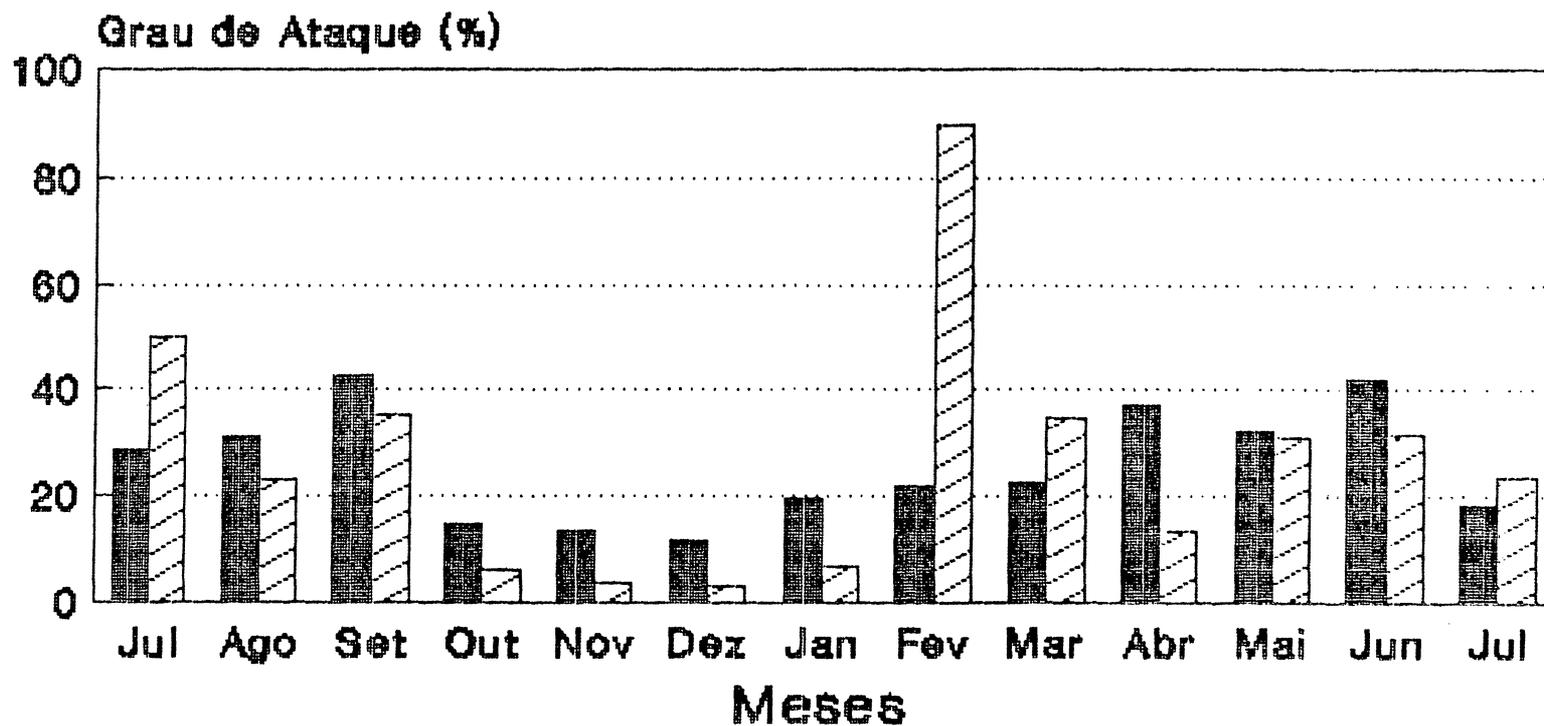


Grafico XXXVI

Populacao A
 Populacao B

Dados Comparativos - Transformados
(A) Mata de Santa Genebra
(B) Matinha de Santa Genebra

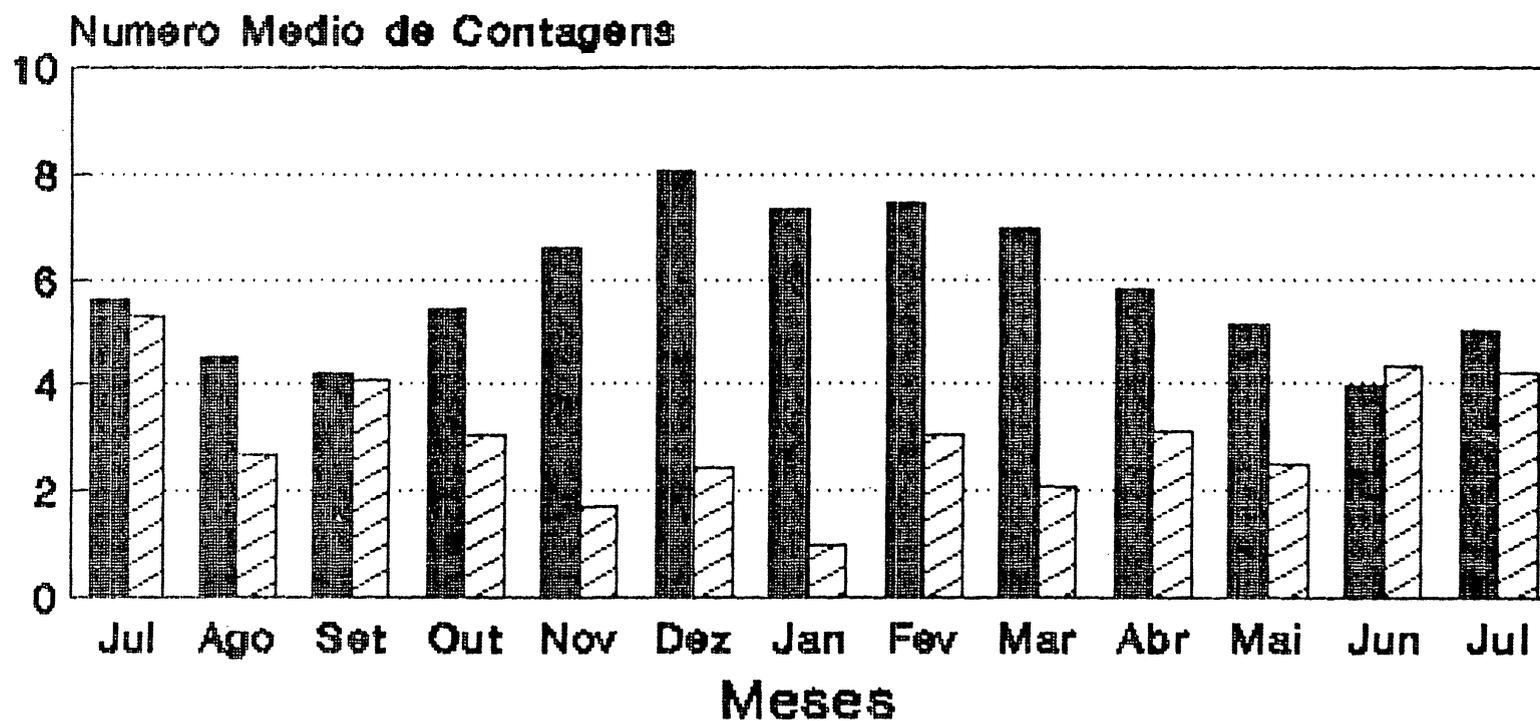


Grafico XXXVII
 Folhas Rebrotas

Mata de Santa Genebra - Populacao A
 Dados Comparativos
 Transformados

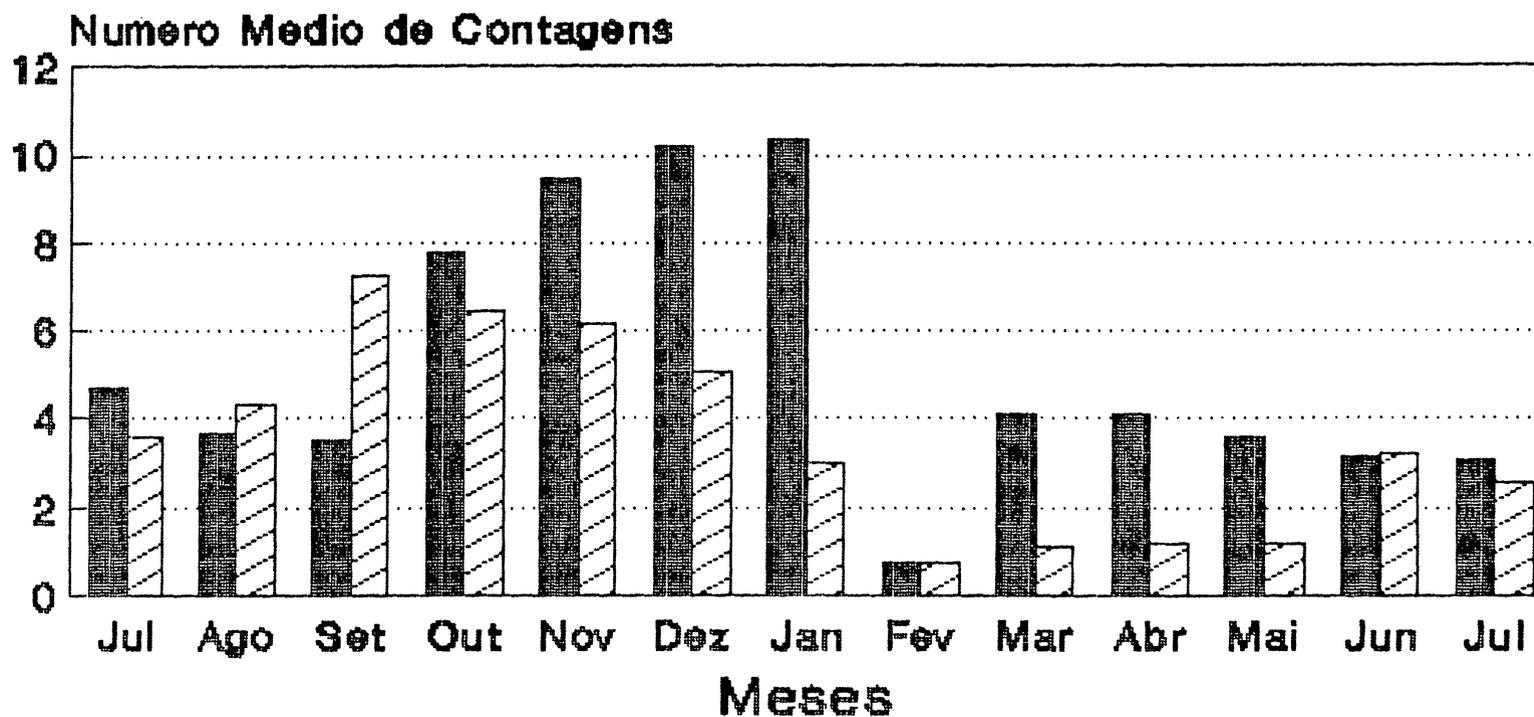


Grafico XXXVIII
 Folhas Rebrotas

Matinha de Santa Genebra - Populacao B
 Dados Comparativos
 Transformados

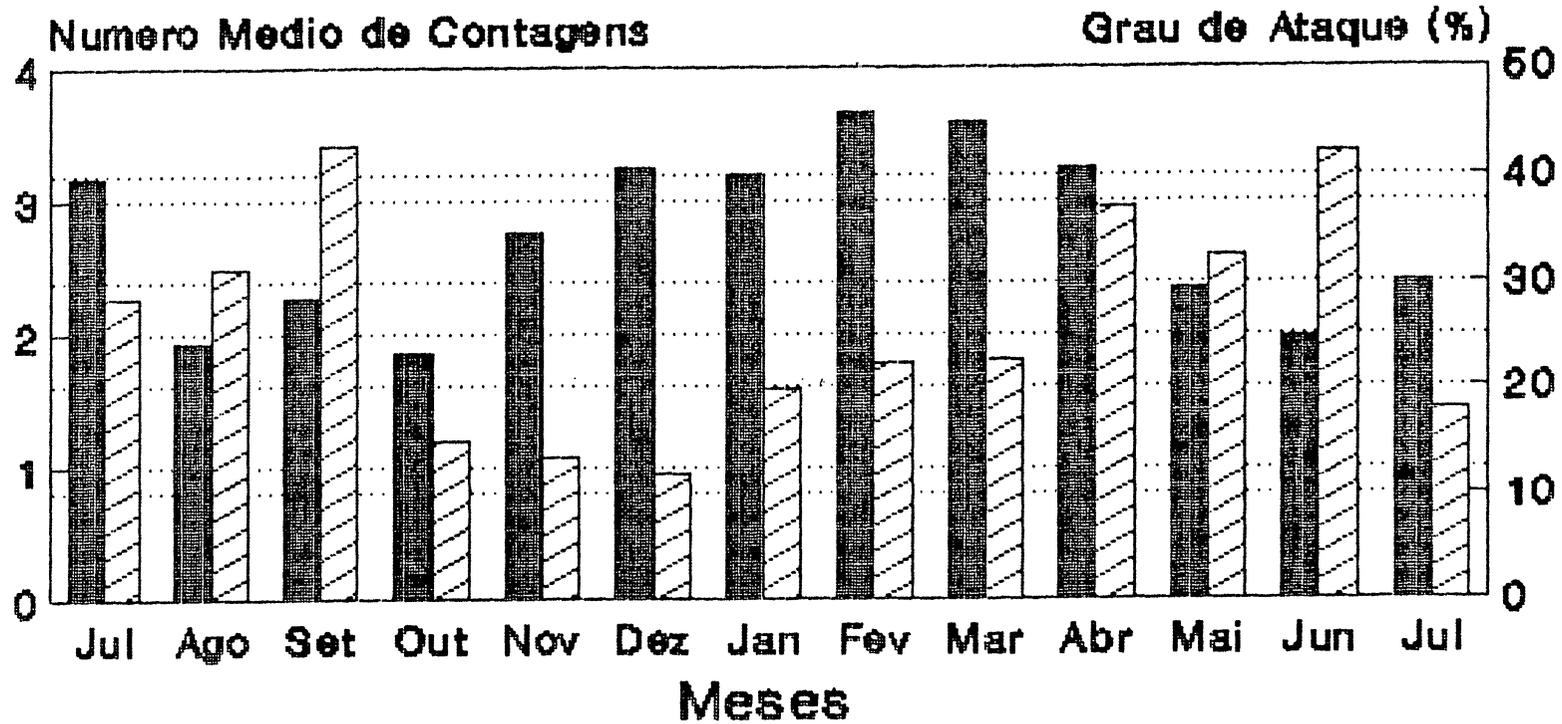


Grafico XXXIX

Folh. Atac
 Grau de Atac

Mata de Santa Genebra - Populacao A
 Dados Comparativos
 Ttransformados

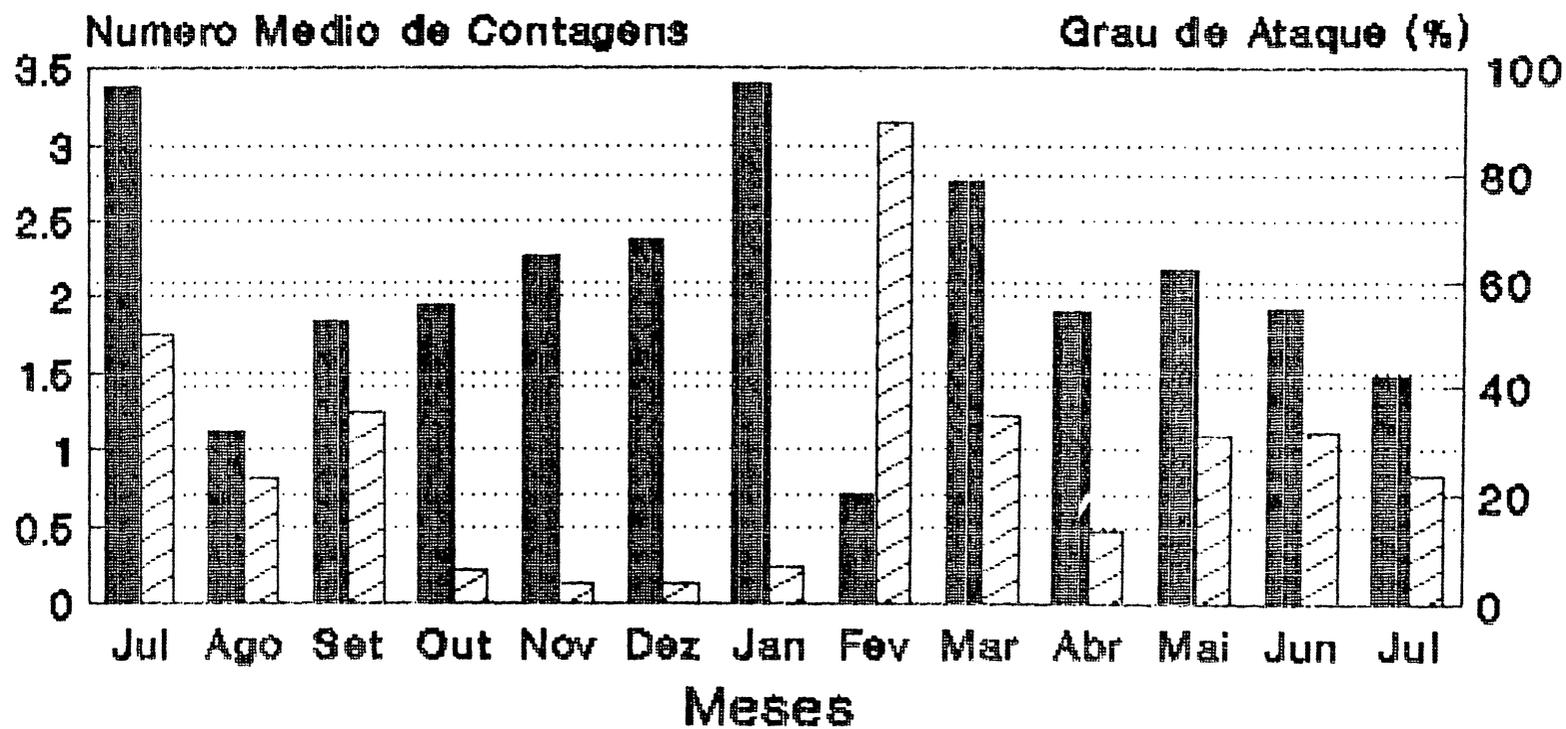


Grafico XL

Folh. Atac.
 Grau de Atac.

Matilha de Santa Genebra - Populacao B
 Dados Comparativos
 Transformados

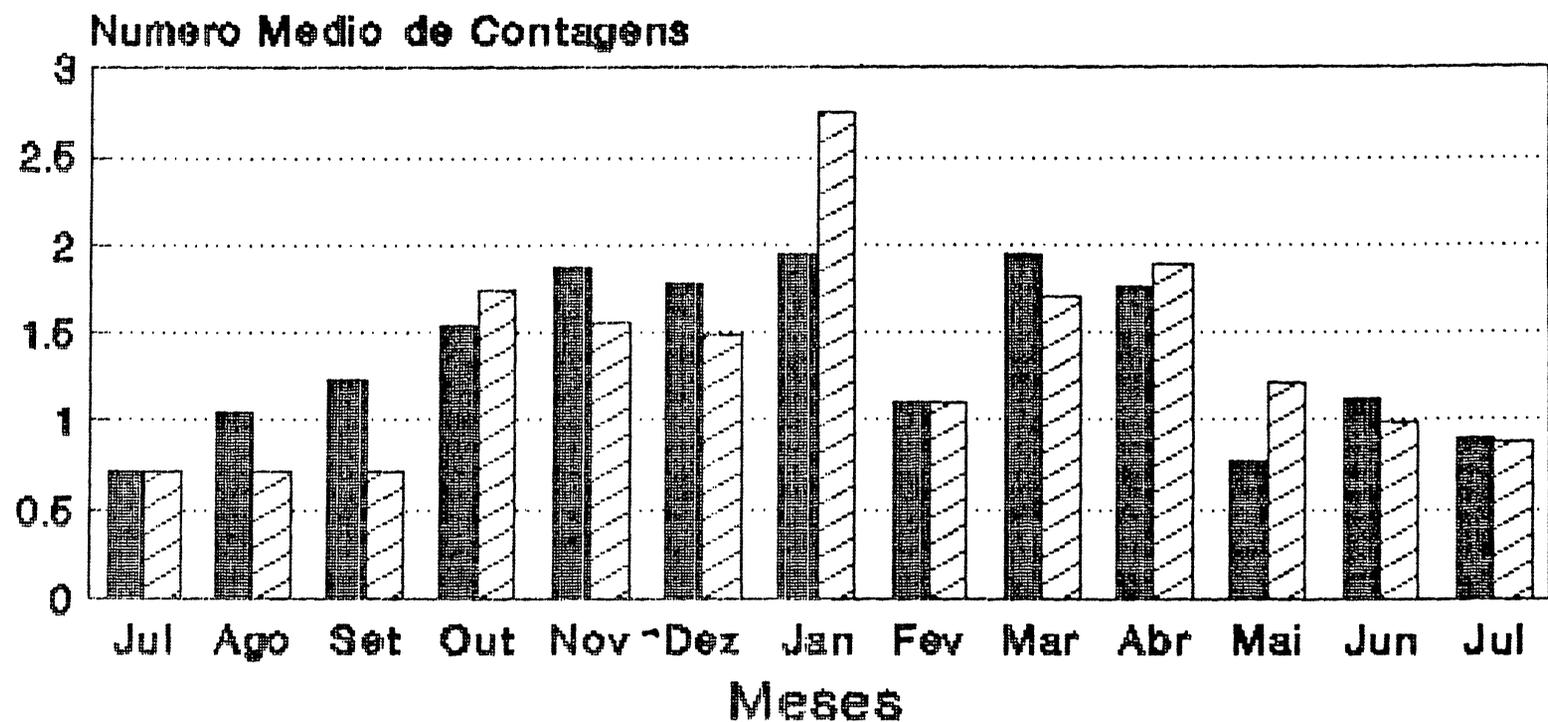


Grafico XLI
 Flores Frutos

Mata de Santa Genebra - Populacao A
 Dados Comparativos
 Transformados

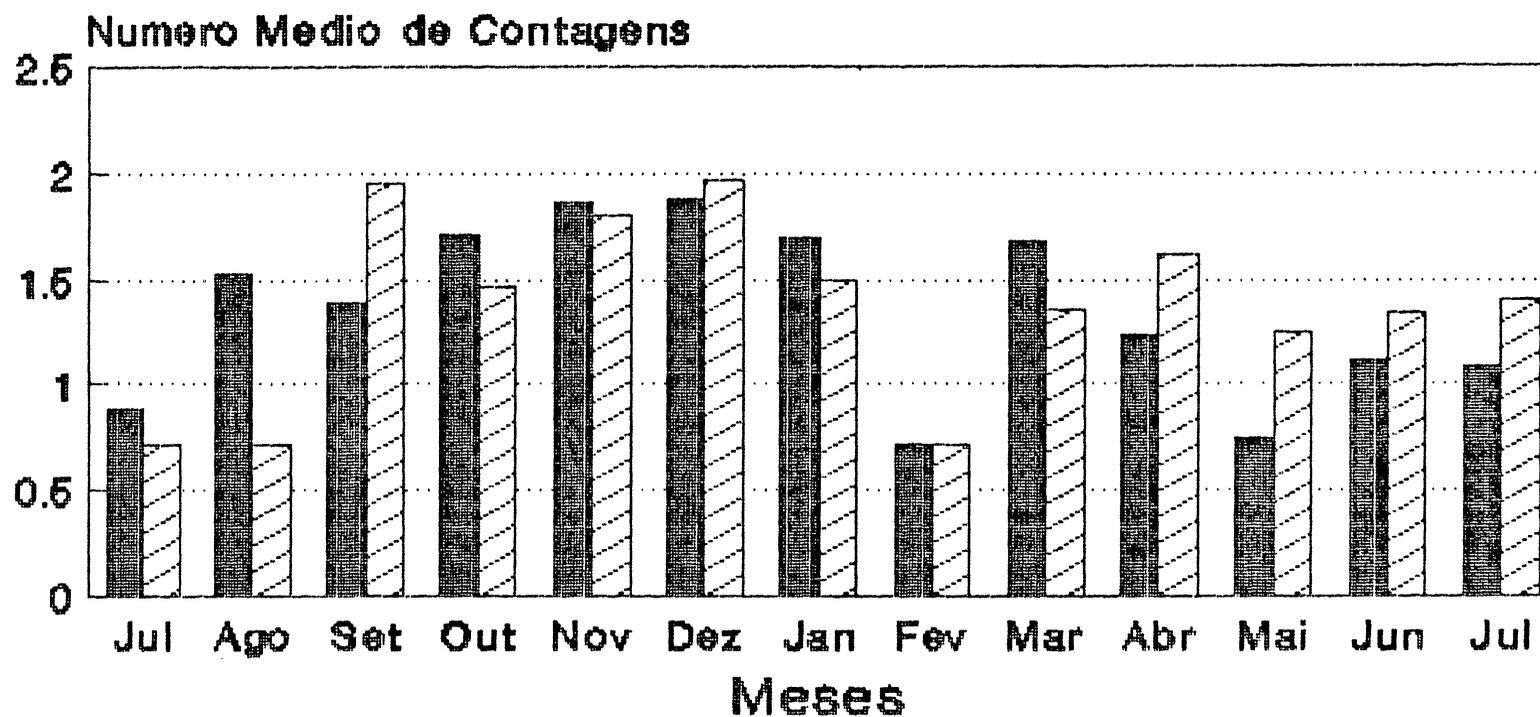
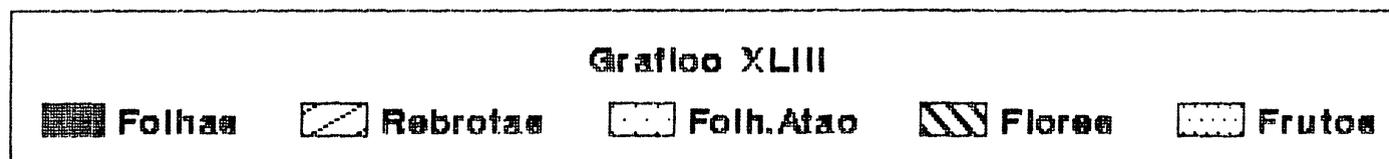
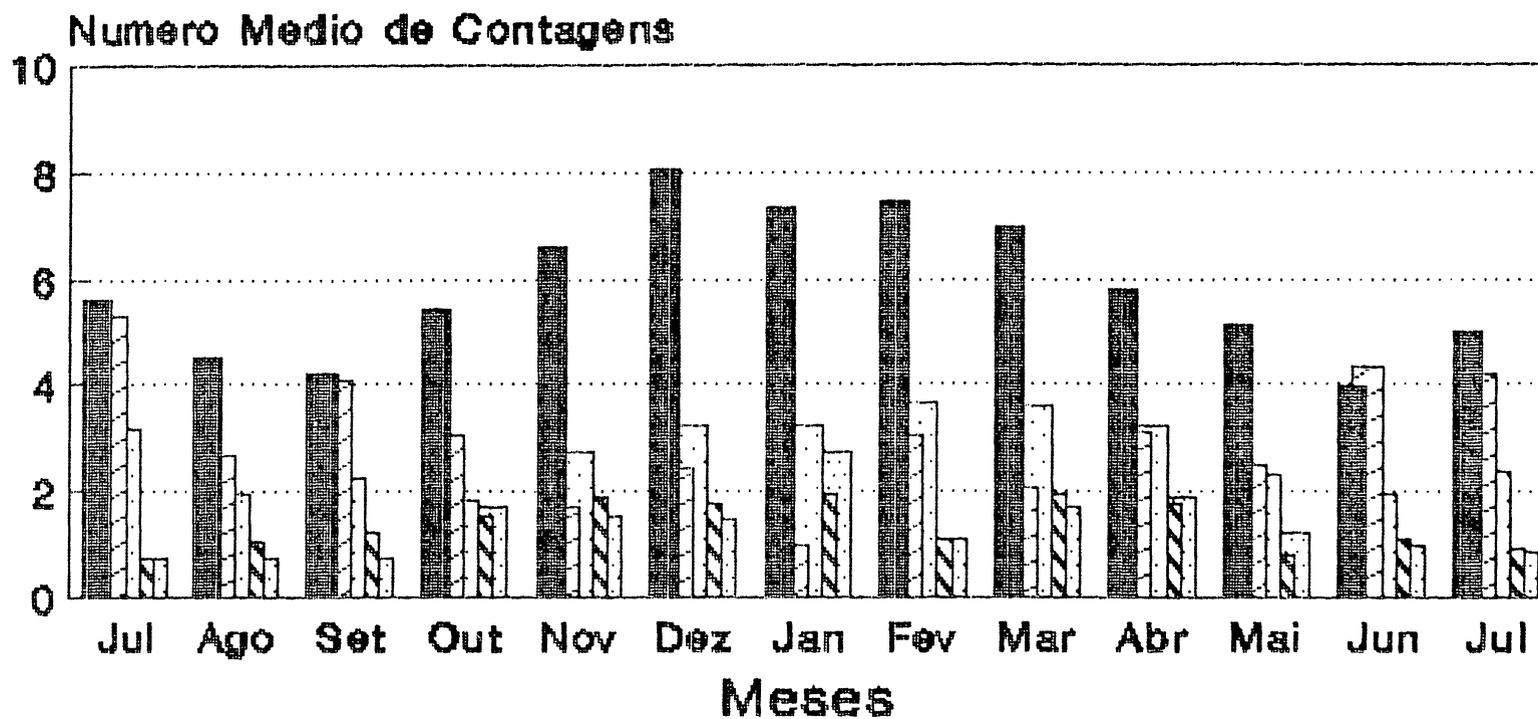
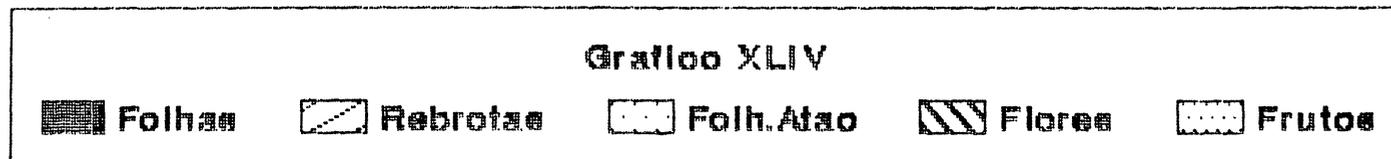
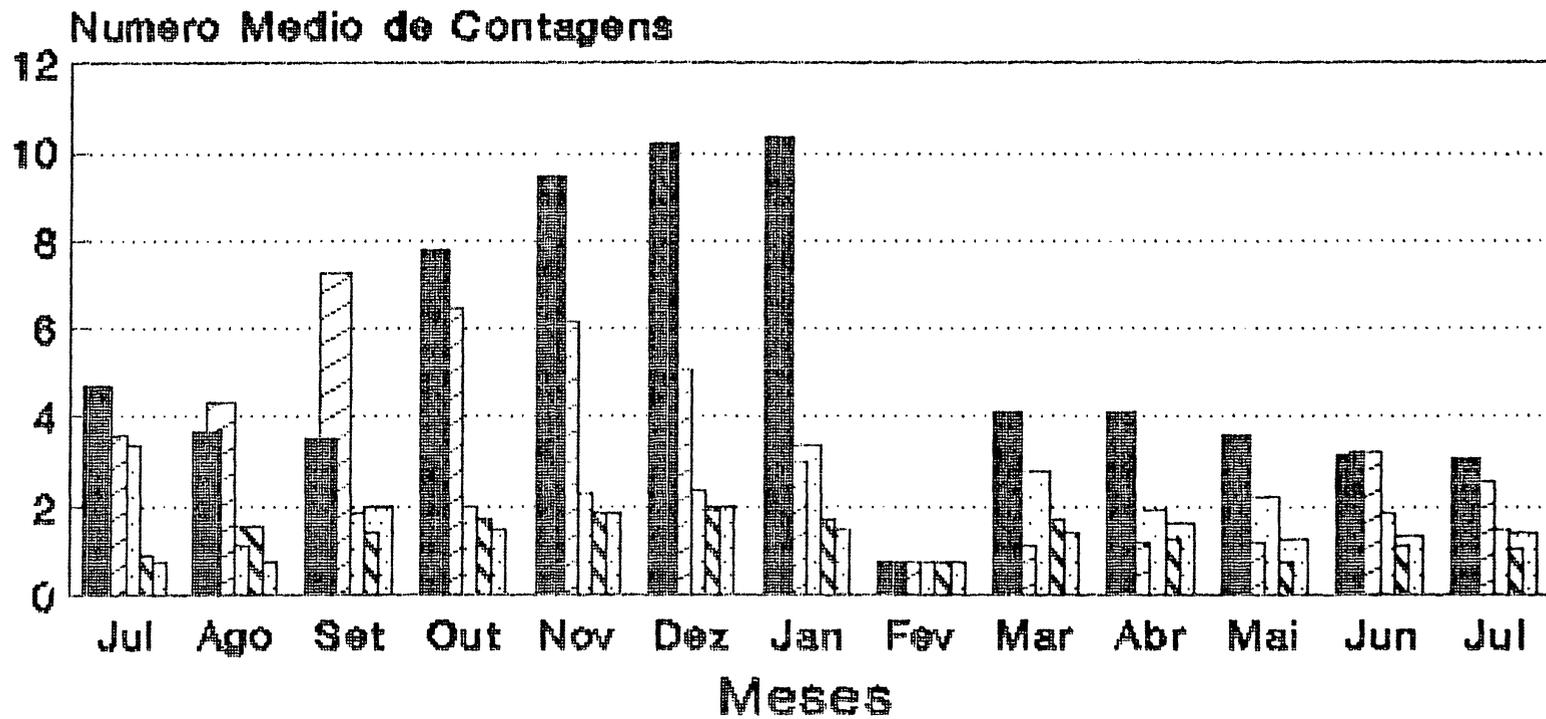


Grafico XLII
 ■ Flores ▨ Frutos

Matinha de Santa Genebra - Populacao B
 Dados Comparativos
 Transformados



Mata de Santa Genebra - Populacao A
 Dados Comparativos
 Transformados



Matinha de Santa Genebra - Populacao B
 Dados Comparativos
 Transformados

7. RESULTADOS

7.1 RESULTADOS ESTATÍSTICOS

Os testes efetuados segundo SOKAL & ROHLF (1979)¹⁰⁵, BATSCHLET (1978)¹⁵ mostraram a significância dos dados visto que este tipo de análise (ANOVA) demonstram que os valores de significância dos dados obtidos versus os esperados foram ou não significantes. As tabelas utilizadas foram segundo ROHLF & SOKAL (1981)⁹⁴. Após a realização dos testes pode-se observar que existe uma diferença entre uma mata predada Matinha de Santa Genebra (População B) versus a Mata de Santa Genebra (População A). Isto pode inferir que a instabilidade ecológica acaba por acarretar uma mudança no comportamento vegetativo e/ou reprodutivo da população. Basta ver os dados de crescimento que acabaram por serem significativamente diferentes entre as duas populações.

Além dos aspectos visualizados nos gráficos I a XLIV, que discutiremos a seguir, pode-se verificar as diferenças significativas ou não nas análises estatísticas utilizando-se de ANOVA para n iguais.

Como pode-se observar nas tabelas I a IV (número de folhas e número de rebrotas) existe uma diferença significativa no

crescimento a nível de $p \ll 0.001$. O mesmo não acontece quanto as tabelas V e VI (número de folhas atacadas) que usando-se os dados não transformados apresentam significância a nível de $p \ll 0.01$ enquanto que nos transformados apresenta significância a nível de $p \ll 0.001$. Neste aspecto devemos considerar que com a transformação ocorre uma diferença entre as variâncias já discutidas nos capítulos anteriores. No que se refere às tabelas VII a X (número de flores e número de frutos) a diferença também foi significativa $p \ll 0.001$. Quando consideramos as tabelas XI e XII (grau de ataque em %) a significância dos dados sem transformação foi a nível de $p \ll 0.01$ enquanto que nos dados transformados a significância ocorreu a $p \ll 0.05$. Finalmente quanto aos dados referentes à Mata de Santa Genebra a porcentagem de ataque foi significativa tanto com os dados sem transformação como com transformação a nível de $p \ll 0.001$.

No que se refere a Matinha de Santa Genebra - Tabelas de XV a XXVIII - as significâncias são muito maiores em relação à Mata de Santa Genebra. Como pode-se observar todos os aspectos foram muito mais significativos tanto com os dados sem transformação como com os dados transformados; ou seja não houve diferenças entre todos os aspectos estudados sendo eles sempre a nível de $p \ll 0.001$.

Das tabelas foram efetuados os gráficos relativos a Mata de Santa Genebra (população A) e Matinha de Santa Genebra (população B).

Nos referidos gráficos foram inicialmente considerados os desvios padrões para dados não transformados e os limites de confiança para os dados transformados. Gráficos de I a XII para a

Mata de Santa Genebra e Gráficos XIII a XXIV para a Matinha de Santa Genebra. O fato de que no mes de fevereiro não se ter dados da Matinha de Santa Genebra deve-se ao fato de uma total predação (fogo) que acabou por dizimar a população. No mes de março reiniciou-se as contagens utilizando-se dos mesmos indivíduos. Isto acabou por demonstrar a existência de um desequilíbrio que pode ter acarretado a diferença existente entre o crescimento das duas matas.

Apesar destes aspectos pode-se verificar que tanto os desvios padrões como os limites de confiança estão dentro da confiabilidade relativa a média das medidas.

No que se refere à comparação entre as duas populações pode-se observar que existe uma diferença no seu crescimento, pois considerando os gráficos XXV e XXVI o crescimento do número médio de folhas varia de acordo com os meses, ou seja, seria de se esperar que o crescimento da população B fosse superior à da população A, caso não houvesse a depredação da população B. Entretanto as duas populações seguem um crescimento normal referente a curva de crescimento cujo pico se dá nos meses de outubro a janeiro.

Já no que se refere ao número de rebrotas existe uma diferença entre as duas populações visto que na população A os maiores índices ocorrem em junho e julho, enquanto que na população B em setembro a novembro decrescendo a partir de dezembro e recomeçando no mes de julho, o mesmo ocorrendo com a população A.

Quanto ao número de folhas atacadas a população A de modo geral sofre uma predação superior como pode-se ver nos

gráficos XXIX e XXX. Deve-se observar entretanto que nos dados transformados a população B sobrepõem-se nos meses de julho e janeiro mas considerando-se os dados não transformados, nestes mesmos meses a diferença não é significativa.

No que se refere aos gráficos XXXI e XXXII referentes ao número de flores ocorreu uma variação aleatória entre as duas populações, sendo que, por razões desconhecidas ambas as populações tiveram o desenvolvimento de flores muito maior em fevereiro. Isto comparado com os gráficos XXXIII e XXXIV (número de frutos) ocorreu que apesar de existirem flores nos meses de julho e agosto não produziram frutos nestes meses. O mesmo ocorreu comparativamente quanto aos outros meses que apesar de terem tido flores a frutificação foi baixa. Isto pode ser devido a falta de polinizadores e/ou das condições climáticas, somente na população A é que no mes de janeiro houve uma frutificação considerável.

Considerando-se o grau de ataque pode-se observar nos gráficos XXXV e XXXVI que tanto os dados não transformados como os transformados acompanham a mesma sequência sendo que não se pode considerar o mes de fevereiro da população B devido a predação total ocorrida.

Pelos gráficos a predação ocorre em forma muito menor durante o inverno aumentando durante os meses mais quentes. Isto pode ser explicado em parte de que as lagartas em época de frio empupam esperando sua eclosão em períodos mais quentes (como lepidópteros) e que após a postura aumenta o grau de ataque.

Os gráficos XXXVII e XXXVIII consideram aspectos relativos ao modelo de crescimento sem predação, ou seja, o crescimento vegetativo deveria ocorrer com a somatória das folhas

já existentes mas também considerando-se o grau de ataque e o número de folhas atacadas (gráficos XXXIX e XL). Isto pode ser observado nos gráficos XLV e XLVI para a Mata de Santa Genebra e nos gráficos XLVII e XLIII para a Matinha de Santa Genebra. Os referidos gráficos comparam o crescimento vegetativo com modelo estatístico, bem como seria o crescimento sem predação.

Quando se utiliza dados comparativos a mudança de escala na abcissa acaba por ser modificada automaticamente (recurso especial do HARVARD GRAPHICS) para que os gráficos se tornem comparativos entre si. Assim sendo, as escalas dos gráficos XLI e XLII são diferenciais por uma questão meramente matemática.

Além deste aspecto pode-se observar as diferenças existentes entre a presença de flores e frutos de cada população.

Os gráficos XLIII e XLIV demonstram todos os aspectos do crescimento vegetativo e reprodutivo das duas populações e que de modo geral demonstram uma distribuição normal na população A e uma curtose na população B tendo em vista que no mes de fevereiro ela foi fortemente predada e teve que se reestruturar.

7.2 RESULTADOS POPULACIONAIS

O crescimento populacional, ou seja, a forma de crescimento pode ser acompanhada de formas diversas. No presente caso foi feito um acompanhamento efetuando contagens do número de folhas, rebrotas, folhas atacadas, flores, frutos e porcentagem de ataque mês a mês durante treze meses. Quando observamos a variação do número total de folhas mês a mês, pode-se observar que outros

fatores acompanham e influenciam provocando uma variação no crescimento.

Primeiro devemos estabelecer o mecanismo de crescimento das folhas. Sabemos que o número de folhas do mês posterior deve ser igual a soma das folhas do primeiro mês mais o número de rebrotas desse mês, ou seja:

$$NFC(i+1) = NFC(i) + NRC(i)$$

Onde, $NFC(i)$ representa o número de folhas do mês i , e $NRC(i)$ representa o número de rebrotas. Considerando como condições iniciais o número de folhas do primeiro mês, e utilizando a expressão acima, pode-se obter a curva de crescimento do número de folhas sem ataque dos herbívoros. Assim sendo pode-se observar que o resultado nos Gráficos XLVI para a Mata e XLVIII para a Matinha de Santa Genebra apresentaram dados significativos quanto ao crescimento. A curva obtida é semelhante a uma sigmóide, SOLOMON (1980)¹⁰⁴.

De acordo com a observação estatística, o ataque de herbívoros às folhas da planta faz com que o número total de folhas oscile durante o período de um ano. Considerando-se que os fatores acompanhados, tais como, o número de folhas atacadas $NFAC(i)$ e a porcentagem de ataque $PAC(i)$, podemos estimar que o número de folhas predadas $NFP(i)$, seja:

$$NFP(i+1) = NFAC(i) \times PAC(i) / 100$$

Este valor calculado mês a mês, pode representar o número de folhas perdidas devido a ação de herbívoros predadores que devem ser descontadas do número de folhas obtidas devido ao crescimento.

Assim o número real de folhas contadas mês a mês $NRFC(i)$

é dado pela diferença entre o número de folhas crescidas e o número de folhas perdidas talvez pela ação dos herbívoros, ou seja:

$$NRF(i) = NFC(i) - NFP(i)$$

A falta de certeza se deve ao fato de que fatores ecológicos (clima, temperatura,... podem influenciar no ecossistema). Assim, a fórmula de recorrência, que permite obter o número real de folhas do mês, a partir dos dados do mês anterior, pode ser obtida por:

$$\begin{aligned} NRF(i+1) &= NFC(i+1) - NFP(i+1) \\ &= \left[NFC(i) + NRC(i) \right] - \left[NFAC(i) \times PAC(i) / 100 \right] \end{aligned}$$

Utilizando os dados obtidos experimentalmente na equação acima descrita, obtivemos os resultados do modelo, que podem ser comparados com a contagem efetiva do número de folhas. Como podemos observar nos gráficos XLV e XLVII relativos aos dados das populações da Mata e Matinha de Santa Genebra, mostraram uma boa concordância dos resultados, e com isso a validade do modelo de crescimento do número de folhas.

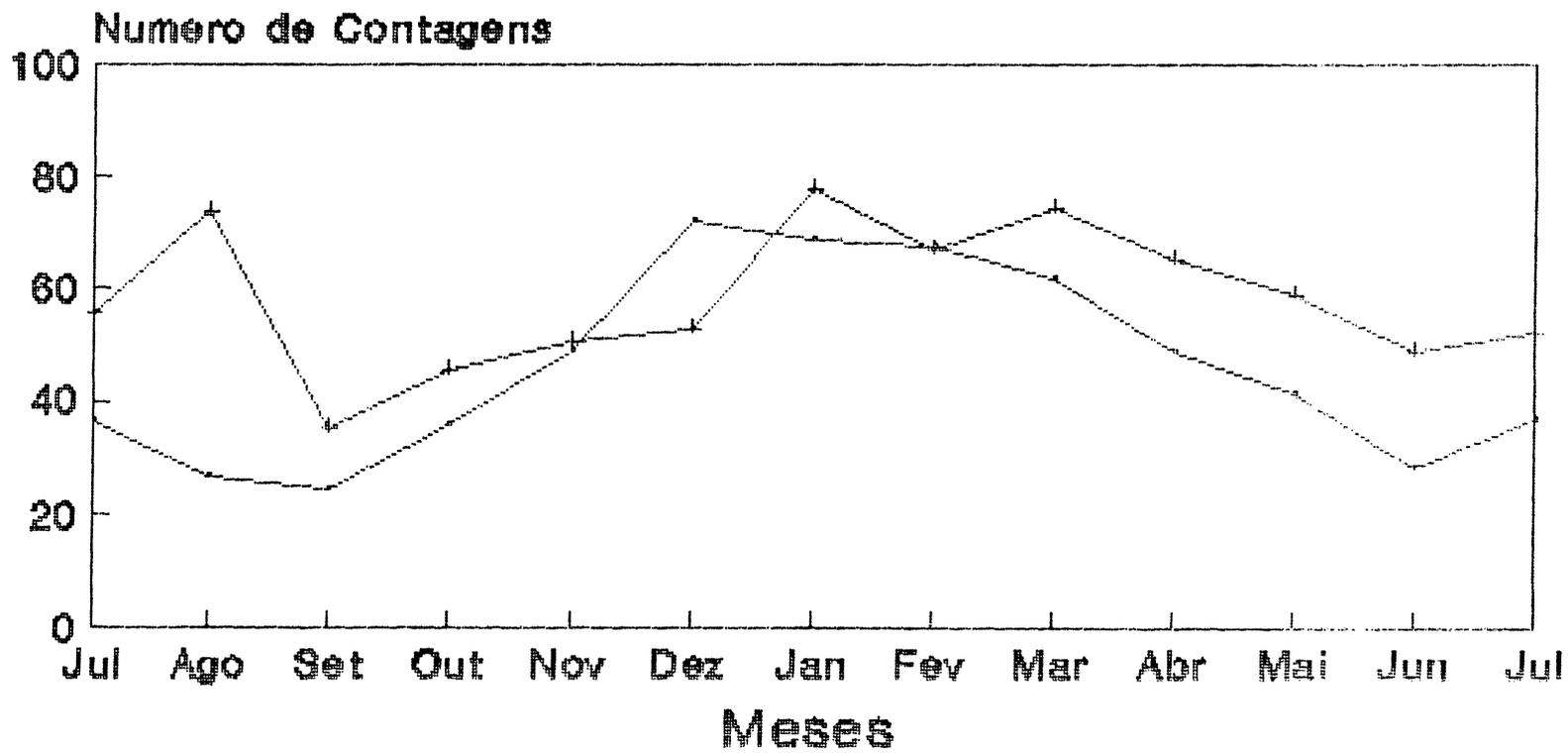


Grafico XLY

— Folhas —+ Modelo

Modelo de Crescimento
Mata de Santa Genebra

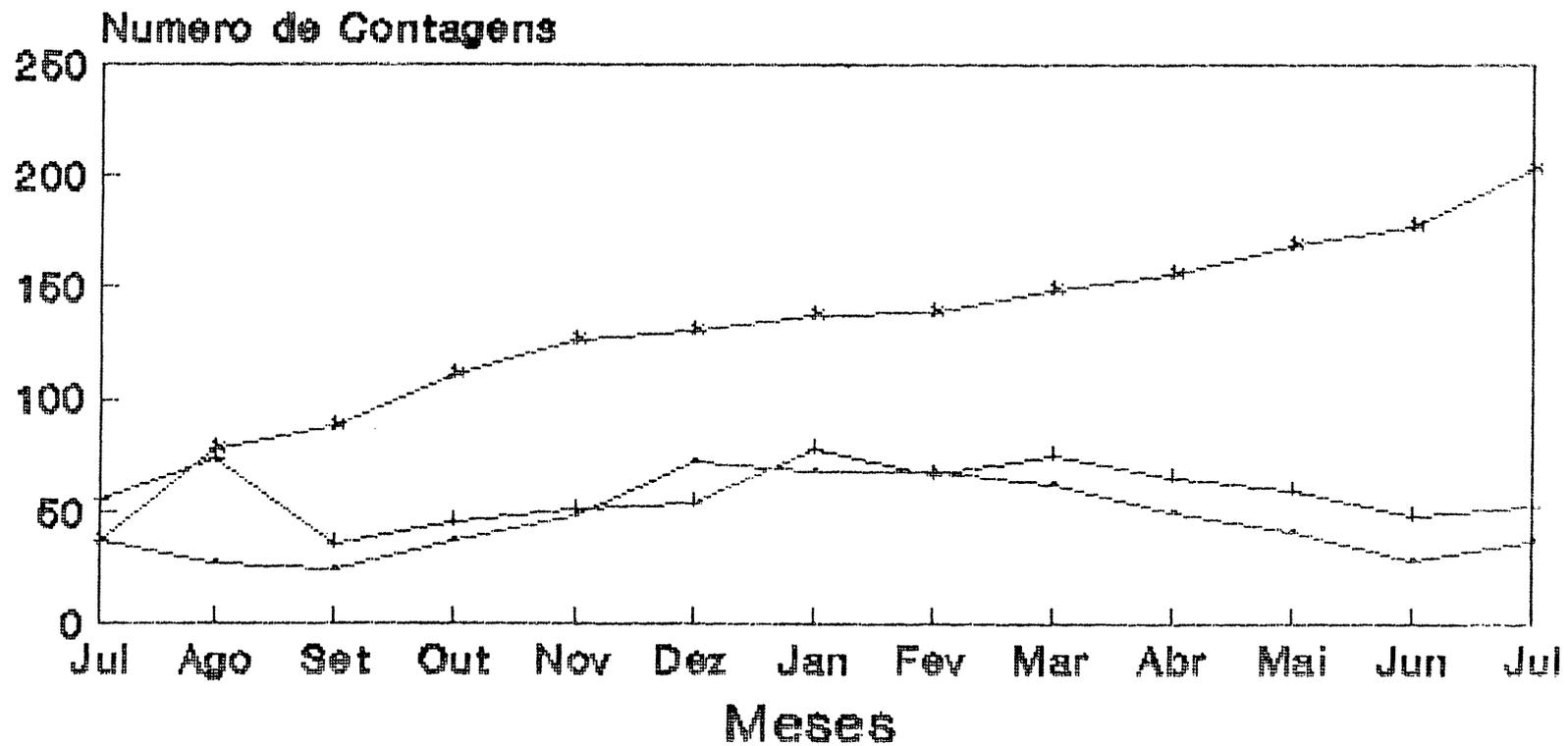


Grafico XLVI

— Folhas —+ Modelo —* Cresc.Sem.At

Modelo de Crescimento
Mata de Santa Genebra

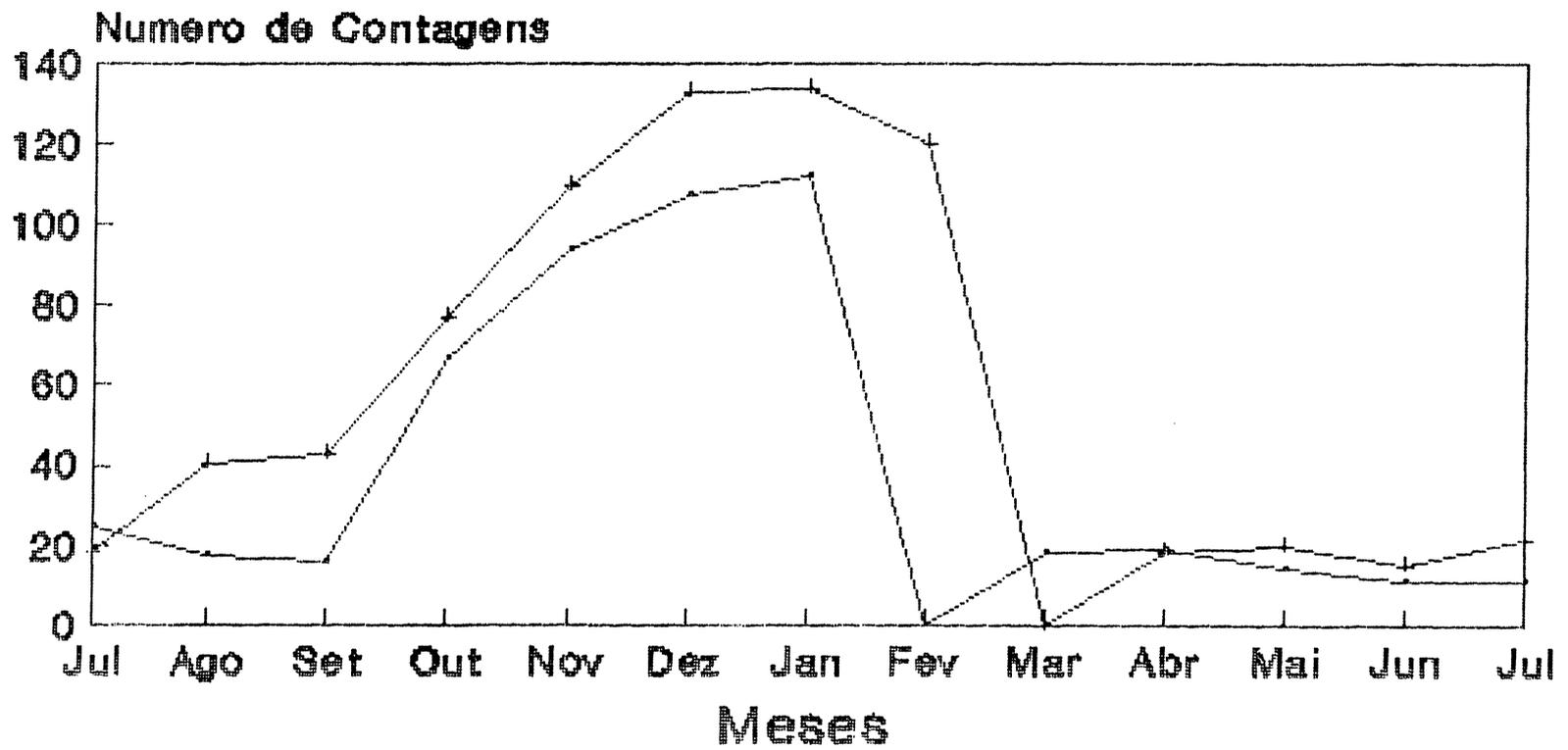


Grafico XLVII
 — Folhas - - - Modelo

**Modelo de Crescimento
 Matinha de Santa Genebra**

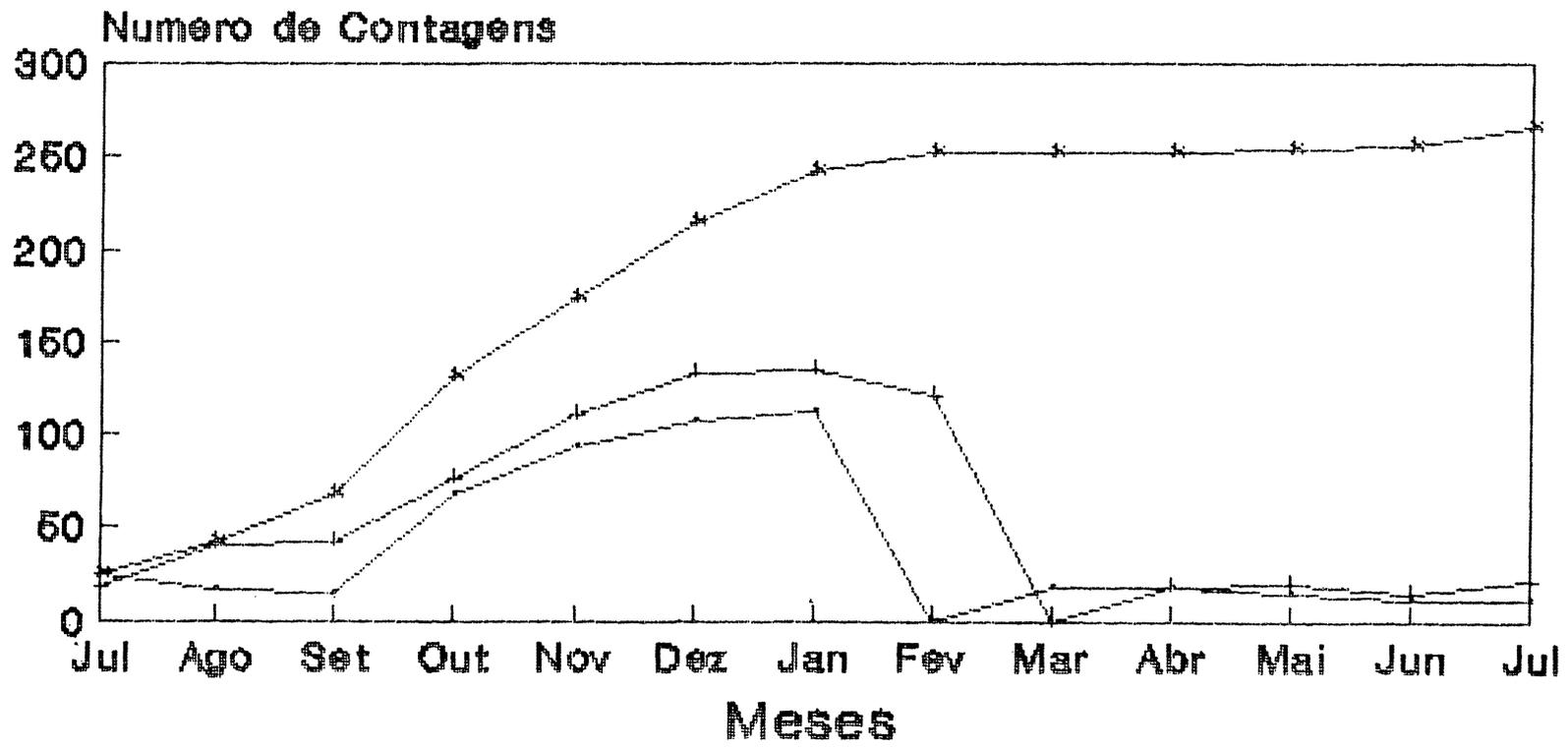


Grafico XLVIII

Folhas
 + + + Modelo
 + + + Crescimento

Modelo de Crescimento
Matinha de Santa Genebra

7.3 RESULTADOS FITOQUÍMICOS

A Análise Fitoquímica de Lantana camara L. foi realizada no Laboratório de Fitoquímica do Departamento de Farmácia do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná e apresentou o seguinte resultado:

Sinonímia Científica : Lantana camara Linné

Sinonímia Popular: Cambará/ Camará/ Capitão do Campo/ Cambará Verdadeiro/ Cambará de Espinho/ Cambará de Chumbo/ Chumbinho/ Camarajuba/ Cambará da Folha Grande/ Camará Juba/ Cambará Vermelho.

Família: Verbenaceae

Parte Empregada: Folhas

Ocorrência: Brasil (em todo o território nacional)

Reprodução: Por sementes e vegetativa.

Extrato Aquoso 20%

Cor: Marrom esverdeado

Odor: Lembrando chá mate

Sabor: Adstringente

pH: 5,0

Heterosídeos Antocianicos.....(+)

Heterosídeos Saponínicos.....(+)

Heterosídeos Cianogenéticos.....(-)

Gomas.....(-)

Mucilagens.....(-)

Taninos Geral.....(+)

Taninos Condensados.....	(-)
Taninos Hidrolisáveis.....	(+)
Aminos Grupos.....	(+)
Ácidos Voláteis.....	(+)
Ácidos Fixos.....	(+)

Extrato Alcoólico 20%

Cor: Marrom Amarelado

Odor: Lembrando chá mate, meio mascarado pelo alcool

Sabor: Mascarado pelo alcool

pH: 5,0

Esteróides.....	(+)
Triterpenos.....	(+)
Heterosídeos Cardioativos.....	(-)
Alcalóides.....	(+)
Fenóis c/pos. orto e meta.....	(+)
Fenóis c/pos. para livre.....	(+)
Heterosídeos Cumarínicos.....	(-)
Ácidos Fixos.....	(-)

Extrato Seco.....1,95 g

7.4 TESTES DE PALATIBILIDADE

Foram calculados os índices considerando-se a área inicial dos discos de folhas (em número de seis) em baterias montadas com dez Placas de Petri de 10 cm de diâmetro forradas com

papel de filtro.

Após um período de cerca de 12 horas os discos remanescentes foram montados em papel de filtro, xerocados e suas áreas remanescentes medidas. Assim sendo, após calcular-se a média por bateria obteve-se os seguintes valores de índice de palatibilidade PI, através da fórmula geral:

$$PI = \frac{\text{Log (Quantidade total consumida da planta-teste)}}{\text{Log (Quantidade total consumida da planta-controle)}}$$

Quando foram usadas apenas as plantas teste e as de controle separadamente considerou-se a relação:

$$PI = \frac{\text{Log (Área consumida)}}{\text{Log (Área inicial)}}$$

Como uma transformação logarítmica pode resultar de modo geral que a variância seja independente da média utiliza-se este tipo de transformação segundo SOKAL & ROHLF (1979)¹⁰⁵ para dados amostrais aleatórios.

Assim sendo obteve-se os seguintes resultados em termos de PI considerando-se uma análise de variância com n iguais de forma a se obter a Tabela.XXIX (n=10, a=2), para os dados individuais e também a=2 para dados comparativos entre a planta teste e a de controle. Onde L = Lantana camara L., M = Zea mays e LxM = dados comparativos.

Como pode-se ver nos Índices de Palatibilidade, de modo geral as lagartas preferiram as plantas-controle e não apresentaram mudanças comportamentais. Já as em contato total ou parcial com Lantana camara L. apresentaram durante o experimento

mudanças comportamentais a ponto de preferirem o papel de filtro a folhas da planta-teste. Além disso, as que ingeriram Lantana camara L. ou morreram ou empuparam 2 a 3 dias. Das pupas cerca de 80% não se desenvolveram e as que o fizeram produziram mariposas com asas e/ou corpo atrofiado e eram estéreis.

Assim sendo, é de se supor de que os metabólitos secundários produzidos por Lantana camara L. atuam quer qualitativamente quer quantitativamente a nível do metabolismo das lagartas que não tendo mecanismos de desintoxificação acabam por sucumbir e/ou fugir das toxinas.

Experimentos semelhantes realizados com lagartas especialistas da ordem Lepidoptera, familia Nymphalidae e Pieridae por sua vez mostraram preferência pela planta-teste. mas não rejeitaram também as plantas-controle. Seu comportamento pós-experimento não foi alterado.

8. DISCUSSÃO

As plantas tóxicas são aquelas que ingeridas pelos seres vivos, quer direta ou indiretamente produzem alterações fisiológicas e/ou morfológicas. Seu habitat é altamente diversificado, sob as mais diversas condições ecológicas. Crescem em praias, restingas, matas, caatingas, campos, serras, pastagens, terrenos baldios e até usadas como plantas ornamentais.

As plantas conhecidamente tóxicas são rapidamente erradicadas mas o mesmo não acontece com plantas contendo princípios ativos tóxicos de ação lenta, cumulativa que causam paulatinamente o emagrecimento, lesões e morte ocasionais, cujas ocorrências acabam por ser atribuídas a outras causas. Como exemplo pode-se citar a samambaia Pteridium aquilinum (Familia Polypodiaceae), Lantana sp. (chumbinho, camará,... Familia Verbenaceae), comuns em pasto, beira de matas, restingas, estradas e também usadas como ornamentais, bem como Ipomoea asarifolia (salsa ou batatarana, Familia Convolvulaceae) comum no Nordeste, na Amazonia, nas margens dos rios, lagoas e nas praias. No caso de matas e também usada como planta ornamental temos a Palicourea grandiflora (Rubiaceae), que causam a "morte súbita" erroneamente atribuída a "tinguis", plantas latecentes.

Como pode-se ver, através dos exemplos acima citados, existem plantas tóxicas pertencentes a diferentes famílias. A dose

TRATAMENTO DO INDICE DE PALATIBILIDADE POR ANOVA I

D A D O S	LOTE	Dados Transform.		Dados Coletados	
		L	M	L	M
S	1	1.77	18.43	0.7	0.0
I	2	1.77	3.68	0.7	0.5
N	3	1.00	4.91	0.8	0.4
D	4	1.00	6.46	0.8	0.3
I	5	2.65	8.53	0.6	0.2
V	6	1.77	11.67	0.7	0.1
I	7	18.43	2.65	0.0	0.6
D	8	3.68	3.68	0.5	0.5
U	9	18.43	2.65	0.0	0.6
A	10	1.00	18.43	0.8	0.0
I	SUM. Y	51.51	81.10		
S	<Y>	5.15	8.11		
	SUM. Y2	712.52	995.57		

TABELA DE ANOVA

Fonte de Variacao	gl	SS	MS	FS
Dentro de Grupos	3	916.39	305.46	14.01
Entre Grupos	36	785.07	21.81	

F. 05[4,10]=5.96 F. 01[4,10]=14.5 F. 001[4,10]=48.1

D A D O S	LOTE	Dados Transform.		Dados Coletados	
		LxM	LxM	LxM	LxM
S	1	1.00	18.43	0.8	0.0
C	2	8.53	4.91	0.2	0.4
O	3	6.46	6.46	0.3	0.3
M	4	6.46	8.53	0.3	0.2
P	5	4.91	3.68	0.4	0.5
A	6	3.68	18.43	0.5	0.0
R	7	1.77	18.43	0.7	0.0
A	8	1.00	18.43	0.8	0.0
T	9	1.00	18.43	0.8	0.0
I	10	1.00	18.43	0.8	0.0
V	SUM. Y	35.81	134.18		
O	<Y>	3.58	13.42		
S	SUM. Y2	201.02	2190.84		

TABELA DE ANOVA

Fonte de Variacao	gl	SS	MS	FS
Dentro de Grupos	3	1920.18	640.06	49.75
Entre Grupos	36	463.18	12.87	

F. 05[4,10]=5.96 F. 01[4,10]=14.5 F. 001[4,10]=48.1

letal também varia, bem como o princípio ativo responsável, podendo ser taninos, alcalóides, fenóis, heterosídeos, etc...

Um outro aspecto a ser considerado é que a toxicidade de uma planta varia de acordo com o clima, altitude, luminosidade, fertilidade do solo, etc... Plantas naturais de uma região, quando transferidas para outra podem aumentar ou reduzir a sua toxicidade de modo que a mesma espécie pode ser tóxica numa região e não o ser em outra.

Os princípios tóxicos podem ocorrer em qualquer órgão da planta bem como podem variar de acordo com a estação do ano e com o tipo de sucessão (precoce, tardia ou em clímax). Observação: estágio em clímax é apenas teórico visto haver outros fatores ecológicos que podem modifica-lo tais como mudanças climáticas e/ou populacionais, por exemplo: presença de novos herbívoros, alterações das condições climáticas, o que acarreta uma mudança no ecossistema o que acaba por desequilibrar uma comunidade em estado de clímax.

A toxicidade pode também ser variável de acordo com o ser a ingeri-lo. No caso de poligástricos são muito menos resistentes que os monogástricos de modo que cavalos resistem muito mais que bovinos. Quanto às raças as importadas são mais sensíveis, enquanto que os animais jovens em geral são mais resistentes às intoxicações. No que se refere à cor do animal os albinos são mais sensíveis às ações tóxicas fotossensibilizantes por não possuírem pigmentação protetora.

Outro aspecto a ser considerado é relativo ao estado de nutrição do animal. Animais em jejum são mais sensíveis pois, devido ao tubo digestivo estar vazio a absorção é total; no caso de estarem alimentados, os alimentos podem ser a origem de

processos de neutralização precipitação ou solubilização das substâncias tóxicas.

No que se refere ao sexo do animal as diferenças quanto a sensibilidade não são muito marcantes mas decorrem de uma influência glandular em relação a natureza da toxina. Por exemplo certos alcalóides comuns em diferentes crotalárias exercem maior efeito em machos do que em fêmeas, dado ao fato de que os alcalóides atuam junto ao aspecto glandular.

As plantas tóxicas são agrupadas de diferentes maneiras, ou seja, quanto a sua classificação podem ser agrupadas botanicamente em monocotiledóneas ou dicotiledóneas. Este tipo de classificação, toxicamente, é muito vago visto o grande número de famílias pertencentes aos dois grupos. Outro tipo de classificação pode ser referente à sua ação fisiológica (neurotóxicas, irritantes, fotossensibilizantes, cardioativas, etc...) bem como podem ser classificadas de acordo com o seu aspecto morfológico (arbóreo, arbustivo, herbáceo, anuais, bianuais, etc...). Visto a variabilidade de formas pelas quais pode-se classificar as plantas tóxicas, de modo geral, utiliza-se de todos os aspectos fisiológicos e morfológicos adotando-se uma classificação apoiando-se na natureza química do princípio ativo, quer seja medicinal ou tóxico.

Sistematicamente as plantas também são classificadas de acordo com o seu conteúdo de princípios ativos. Terpenóides, fenóis e alcalóides constituem os três mais importantes grupos de metabólitos secundários das plantas. Este termo é impróprio pois sugere que os metabólitos secundários da planta não possuem importância, o que não é verdade. Muitos dos metabólitos secundários são essenciais para as plantas. Entre eles temos os

fitohormônios (giberelinas, citocininas, abscisina), bases purínicas e pirimídicas dos ácidos nucleicos, porfirinas, coenzimas, lignina, entre outras. Assim sendo o termo "produtos naturais" é mais apropriado tendo como base de que metabólitos secundários são substâncias derivadas biosinteticamente do metabolismo de carboidratos, gorduras e amino-ácidos. A definição de "metabólitos secundários" é meramente didática.

Como já foi dito a produção de metabólitos secundários derivam do metabolismo primário, ou seja, do crescimento vegetativo, floração de modo que o deslocamento de metabólitos ditos primários, por exemplo: carboidratos, para a produção de metabólitos secundários, responsáveis pela proteção da planta frente aos herbívoros, acarretam modificações no aspecto populacional das espécies.

Assim sendo, o ataque dos herbívoros, quer generalistas, quer especialistas, podem acarretar serios danos à população vegetal caso esta não esteja devidamente protegida quer por processos fisiológicos (presença de metabólitos secundários) quer por processos morfológicos (cutícula espessa, pelos urticantes,...).

Uma vez que os aspectos acima citados são sistêmicos existe a co-evolução na relação planta-herbívoro, ou seja, uma planta altamente predada tenderá a um deslocamento de seu metabolismo para produção de substâncias protetoras, mesmo que isto incorra numa diminuição e/ou modificação do seu estado vegetativo e/ou reprodutivo. Por sua vez os herbívoros tenderão vencer as barreiras impostas pela planta, como já foi exposto no capítulo.4, ou seja o tipo de estratégias co-evolutivas na relação já citada planta-herbívoro.

Em suma, muito se tem considerado a respeito de plantas tóxicas e/ou medicinais mas, pouco se sabe ainda a este respeito devido a grande variabilidade existente dentro do reino vegetal, e animal, bem como as suas interações.

Vários aspectos são ainda especulativos necessitando-se de trabalhos mais acurados o que demanda muito tempo e experiência para conclusões mais efetivas.

Assim sendo trabalhos empíricos fornecem dados populares que não podem ser menosprezados visto poderem ter um grande fundo de verdade, que devidamente estudado poderá fornecer dados preciosos para o melhor conhecimento da nossa flora e suas interações com a fauna.

No caso específico de Lantana camara L. através do Resultado de Análise efetuado na UFPr verificou-se não só a presença de óleos essenciais triterpênicos como responsáveis pelas ações fisiológicas aos animais como é citado na bibliografia Australiana e Indiana, entre outras, que não fazem menção a outros compostos que podem corroborar quanto aos efeitos tóxicos.

De acordo com o Resultado observou-se a presença de: Heterosídeos Antocianicos e Saponínicos, Taninos, Grupos Aminos, Ácidos Voláteis e Fixos, Esteróides, Triterpenos, Alcalóides e Fenóis, que também apresentam atributos tóxicos aos mamíferos como já foi citado no capítulo referente aos compostos existentes em Lantana camara L. No entanto os referidos metabólitos não tem sido considerados na ação fisiológica sendo apenas considerados os terpenos como os responsáveis pela morte de herbívoros.

9. CONCLUSÃO

Inicialmente realizou-se a análise do crescimento populacional de Lantana camara L. nas Matas de Santa Genebra, durante 13 meses, tanto no aspecto vegetativo como reprodutivo. De acordo com a análise estatística realizada com os dados observados e com a análise segundo a Análise de Variância para n iguais resultou uma diferença significativa durante os meses.

No caso da Mata de Santa Genebra (população A) a distribuição quanto ao crescimento vegetativo e/ou reprodutivo seguiu os padrões normais, enquanto que no caso da Matinha de Santa Genebra (população B), por ter tido uma predação significativa no mês de fevereiro, apresentou uma curtose que na realidade não deveria ter ocorrido. Este aspecto deve ser considerado quando se atem a uma região predada e não predada. De forma geral as duas deveriam ter tido o mesmo tipo de crescimento.

De acordo com o modelo teórico realizado considerando-se plantas não predadas (soma do número de folhas com rebrotas) e predadas (remanescentes) pode-se verificar nas tabelas XLV a XLVIII que o crescimento sem ataque é maior que o com o ataque. Isto provém entretanto da predação maior ou menor ocorrida durante os meses.

A fim de se verificar a toxicidade ou não das folhas de Lantana camara L. realizou-se testes de Palatibilidade utilizando-se tanto lagartas generalistas como especialistas (próprias da espécie). Verificou-se através de baterias-teste que as espécies generalistas, no contato direto com Lantana camara L., apresentavam alterações no seu comportamento (empupação precoce, crescimento adulterado) enquanto que as especialistas não apresentaram nenhum comportamento diferencial pós-teste.

Quando em contato com diferentes substratos ou seja: Lantana camara L. e Zea mays, a preferência foi por Zea mays, mas quando em contato com apenas um substrato (teste ou controle) de modo geral as generalistas acabaram por sucumbir enquanto que as especialistas não.

Considerando-se a literatura, principalmente a Indiana e Australiana, a Lantana camara L. apresenta proporções de praga sendo que o princípio ativo atribuído foi a presença de triterpenos. No entanto pela análise fitoquímica realizada na UFPr em folhas de Lantana camara L. demonstrou a presença de outros metabólitos que também podem contribuir significativamente na ação não só hepatotóxica, bem como ações fotossensibilizantes, degeneração dos eritrócitos a nível de membrana, tais como alcalóides, fenóis, heterosídeos, esteróides, entre outros. Isto acaba por acarretar a morte do animal, pois ingerido pelo herbívoro, acaba por ser considerada como "morte súbita".

Anexo.1

Estudos Auto-Ecológicos

Ficha de Acompanhamento

Especie:-----

DIA ___/___

Pupas			Emergencia		Mortalidade		Inicio da Ovoposicao		
Dia	No Masc	No Fem	Dia	No	Dia	No	Dia	No de massas de ovos	Copos No

Gaiola No__ Montagem Dia __/__/__/ a Dia __/__/__/

Observacoes:-----

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRAHAMSON, W. G. - *Plant-animal interactions* - Mc. Graw Hill Book Co., New York, 1989.
2. AHMED, Z. F.; EL-MOGHAZV; SHOIAB, A. M.; WASSEL, G. M.; EL-SAYYAD, S. M. - *Phytochemical study of Lantana camara*. *Planta Med.* 21(3):282-288, 1972.
3. AHMED, Z. F.; EL-MOGHAZV; SHOIAB, A. M.; WASSEL, G. M.; EL-SAYYAD, S. M. - *Phytochemical study of Lantana camara: terpenes and lactones II*. *Planta Med.* 22(1):34-37, 1972
4. ARAÚJO e SILVA, A. G. - *Quarto Catálogo dos Insetos que Vivem nas Plantas do Brasil*. Lab. Central de Pat. Vegetal. Rio de Janeiro, 1968.
5. AVADHOOT, V; VARMA, K. C. - *Lantana Essential Oil, Antimicrobial Lantana camara Seeds*. *Indian Drugs Pharm. Ind.* 13(3):41-42, 1978.
6. BACCHI, O; LEITÃO FILHO, H. F ; ARANÁ, C. - *Verbenaceae- Plantas Invasoras de Culturas* - Ed. UNICAMP, 1984.

7. BARBOSA, R.C.S.B.C.; BARBOSA FILHO, J.M.; MEDEIROS, D.F.; e XAVIER FILHO, L. - *Revisão e Atualização da Literatura em Plantas Tóxicas do Estado da Paraíba* - Ed. UFPb, João Pessoa, 1983.
8. BARTON, D. R. H.; MAYO, P. DE and ORR, J. C. *Triterpenoids Part XXIII The Nature of Lantadene A*, pp 4160-4162, 1956
9. BARTON, D. H. R. and MAYO, P. DE - *Triterpenoids Part XV. The Constitution of Icterogenin, a Physiologically active Triterpenoid*. pp 887-900, 1954
10. (a) BARTON, D. H. R.; MAYO, P. DE and WARNHOFF, E. W. (b) JEGER, O. and PEROLD, G. M. - *Triterpenoids Part XIX. The Constitution of Lantadene B*, pp 3689-3692, 1954.
11. BARUA, A. K.; CHAKRABATI, P.; DUTTA, S. P.; MUKHERJEF, D. K.; and DAS, B. C. - *Triterpenoids. Part XXXVII. The Structure and Stereochemistry of Lantanolic acid - A new Triterpenoid from Lantana camara - Tetrahedron (27):1141-1147, 1971.*
12. BARUA, A. K.; CHAKRABATI, P.; DUTTA, S. P.; MUKHERJEF, D. K.; and DAS, BRUPESHCHANDRA - *Triterpenoids. Part XXVII. Lantanolic acid: A new Triterpene from Lantana camara. - Science and Culture. 32(9): pp 456-458, 1966.*
13. BARUA, A. K.; CHAKRABATI, P. K.; SANYAL, P. K. and DAS, B. C. - *Triterpenoids. Part XXXII. The Structure of Lantic Acid. A New*

Triterpene from Lantana camara. Journ. of Indian Chem. Soc. 46(1):100-101, 1969.

14. BARUA, A. K. ; CHAKRABATI, P. ; CHOWDHURY, M. K. ; BASAK, A. ; and BASU, K. - *The Structure and Stereochemistry of Lantanilic Acid. The β - β Dimethylacryloyl Ester of Lantanilic Acid isolated from Lantana camara. Phytochemistry. 15(6) :987-989, 1976.*
15. BATSCHLET, E. - *Introdução à Matemática para Biocientistas - Ed. Interciência/EDUSP, São Paulo, 1978.*
16. BAUER, L. e BRASIL E SILVA, G. A. A. - *Contribuição à análise do óleo essencial de Lantana montevidensis (Spreng) - Briquet. Rev. Bras. Farm. 51(3): 131-138, 1970.*
17. BEEBY, P. J. - *Chemical Modification of Triterpenes from Lantana camara, 22 β - Ester Analogues of Lantadene A. Aust. J. Chem, 31(6):1313-1322, 1978.*
18. BEETS, M. G. J. - *Structure/Response Relationships in Chemoreception - International Encyclopedia of Pharmacology and Therapeutics. - Vol I, section 5, 1973.*
19. BEETS, M. G. J. - *The Molecular Parameters of Olfactory Response - Pharmacological Rev., Vol 22:1-34, 1970.*
20. BENSON, W. W. - *Ecologia Teórica - Contribuição no 27 do Programa de Ecologia - Instituto de Biologia - UNICAMP.*

21. BLAU, P. A. ; FEENY, P. ; and CONTANDO, L. - *Allylglucosinolate and Herbivorous Caterpillars: A contrast in Toxicity and Tolerance*. *Science*, 200(16):1296-1298, 1978.
22. BOT, J. - *An Artificial Rearing Medium for three Noctuids of Economic Importance belonging to the Genus Spodoptera (Lepidoptera)*. *Journal Ent. Soc. S. Africa*, Vol 29:157-160, 1967.
23. BRATTSTEN, L. B. ; WILKINSON, C. F. ; and EINER, T. - *Herbivore - Plant Interactions: Mixed - Function Oxidase and Secondary Plants Substances*. *Science*, 196(17):1349-1352, 1977.
24. BRENNER, N. and LIEPLINSKI, E. - *Gas Chromatography Analysis of Mixtures containing Oxygen, Nitrogen and Carbon Dioxide*. *Annals New York Academic of Sciences*, 72, 1968.
25. BUZZI, Z. I. - *Entomologia Didática*. CONCITEC/PR e UFPr, Curitiba, 1985.
26. CAIRNS Jr., J. - *Multispecies Toxicity Testing. A Special Publication of SETAC*. Pergamon Press, New York, 1985.
27. CATES, R. G. - *The interface between slugs and wild Ginger: Some Evolutionary Aspects*. *Ecology*, Vol 56:391-400, 1975
28. CATES, R. G. and BILINGS, W. D. - *Successional Status and Palatability of Plants to Generalized Herbivorous*. *Ecology*, 56(2), Early Spring, 1975.

29. CATES, R. G.; and ORIAN, G. H. - *Successional Status and the Palatability of Plants to Generalized Herbivores*. *Ecology*, Vol 56: 410-418, 1975.
30. CATES, R. G. and RHOADES, D. F. - *Patterns in the production of Antiherbivore Chemical Defenses* - *Biochem. Syst. Ecol.* 5:185, 1977.
31. CHOUDHARY, S. S. and ROY, P. P. *Biochemical Affinities among some Taxa of the Family Verbenaceae*. *Plant Biochem. J.* 6(2): 96-101, 1979.
32. COLLINS, C. H.; BRAGA, G. L.; BONATO, P. S. (coord.) - *Introdução à Métodos Cromatográficos* - Editora da UNICAMP - Campinas, 1990.
33. COLINVAUX, P. A. - *Introduction to Ecology* - Wiley, New York, 621 pp.
34. CORBETT, C. E. - *Farmacodinâmica* (5a Ed.) - Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1977.
35. COSTA, A. F. - *Farmacognosia*, Vol I, II, III. Fundação Calouste Gulbekian, Lisboa, 1976.
36. CRONQUIST, A. - *On Taxonomic Significance of Secondary Metabolites in Gymnospermae*. In: KUBITZKI, K. - *Flowering Plants Evolution and Classification of Higher Categories*.

- Plant. Syst. Evol. Suppl, 1, Springer, Viena, pp 179-189, 1975.
37. DA COSTA, C.P. and JONES, C.M. - *Cucumber Beetle Resistance and Mite Susceptibility Controlled by the Bitter Gene in Cucumis sativus L.* Science 172:1145-1146, 1971.
38. DAVID, W.A.L.; ELLABY, S.; and TAYLOR, G. - *Rearing Spodoptera exempta on Semi-Synthetic Diets and on Growing Maize.* Ent. Exp. & Appl. 18:226-237, 1975.
39. EHRLICH, P.R. and RAVEN, P.H. - *Butterflies and Plants, a Study in Co-Evolution.* Evolution, 18:556-608, 1965.
40. EMLEN, J.M. - *Ecology: An Evolutionary Approach - Addison Wesley, Reading, Mass - cap. 4 e 11 493pp., 1973.*
41. FARMACOPEIA - *Farmacopéia dos Estados Unidos do Brasil, Vol. I e II, 1969.*
42. FARNWORTH, E.G. and GOLLEY, F.B. - *Evaluation of Research Applications in Neotropics - section 2 - Tropical Population Ecology.* - Springer Verlag, New York, 1973.
43. FEENY, P. - *Effect of Oakleaf Tannins on Larval Growth of the Winter moth Operapitera brunnata.* J. Insect Physiol. 14:805-817, 1968.

44. FEENY, P. - *Plant Apparency and Chemical Defense*. Department of Entomology & Section of Ecology & Systematics, Cornell University, Ithaca, New York, pp 1-40, 1976.
45. FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. - *Técnicas de Coleta e Herborização de Material Botânico*. Instituto de Botânica, S.P., No 4, 1984.
46. FONT QUER, P. - *Plantas Medicinales - El Discorióides Renovado* - Ed. Labor, _____, 1973.
47. FORD, C. W. and BENDALL, M. R. - *Identification of the iridioid glucoside theveside in Lantana camara (Verbenaceae) and determination of its structure and stereochemistry by means of N.M.R.* Aust. J. Chem., 33(3):509-518, 1980.
48. GELPI, E.; WSZOLEK, _.; YANG, E. and BURLNGAME, A. L. - *Evaluation of Chromatographic Techniques for the Preparative Separation of Steranes and Triterpenes from Green River Formation Oil Shale*. Journal of Chromatografic Science. Vol 9. march, 1971.
49. GEMTCHUJNICOV, I. B. - *Manual de Taxonomia Vegetal*. Ed. Agronômica Ceres: 266-268, S. P. S. P., 1976.
50. GOLA, NEGRI, CAPPELLETI - *Tratado de Botânica*, Ed. Labor S. A., Trad. da 3ª Ed. Italiana pelo Dr. P. FONT QUER - Barcelona, 1965.

51. GOMES, C. M. R.; and GOTTLIEB, O. R. - *The Evolution of Structural Biopolymers and Secondary Metabolites is Connected?* Rev. Bras. Bot. Vol 1 :41-45, 1978.
52. GOODMAN, L. S.; and GILMAN, A. - *As Bases Farmacológicas da Terapêutica* - Guanabara Koogan, Vol I (5a. Ed.), 1978 - Vol II (6a. Ed.), 1983.
53. GOTTLIEB, O. R. - *Evolução Química Vegetal. Ciência e Cultura*, 39(4): 357-360, 1987.
54. GOTTLIEB, O. R. and KUBITZKI, K. - *Chemogeography of Aniba*, Pl. Sist. Evol. 137, 281- 289, 1981
55. GRACIA, J. M. S. - *Fundamentos de la Cromatografía de Gases* (2a Ed.) Ed. Alhambra, Madrid, 1975.
56. GRAZIELA, M. B. - *Sistemática de Angiospermas no Brasil*, Vol.3. mpr. Univ. da UFV, Viçosa, MG, 1986.
57. GUENTHER, E. - *The Essential Oils*, Robert F. Krieger Pbl. Co., New York, 1982.
58. HARBORNE, J. B. - *Phytochemical Ecology* , Academic Press, London, 1972.
59. HARLEY, K. L. S. and KASSULKE, R. C. - *Tingidae for Biological Control of Lantana camara Verbenaceae*. Entomophaga, 16(4): 389-410, 1971.

60. HART, N.K.; LAMBERTON, J.A.; SIOUMIS, A.A.; SUARES, H.; and SEAWRIGHT, A.A. - *Triterpenes of toxic and No-Toxic Taxa of Lantana camara*. *Experientia*, 32(4): 412-413, 1976.
61. HART, N.K.; LAMBERTON, J.A.; SIOUMIS, A.A.; and SUARES, H. - *New Triterpenes of Lantana camara. A Comparative Study of Constituents of Several Taxa*. *Aust. J. Chem.*, 29(3): 655-657, 1976.
62. HESS, D. - *Terpenoids - Plant Physiology*. Springer, pp.333, 1975
63. IMPERATO, F. - *1(3- glucosyloxy -4- hidroxy - cinnamil) glucose from Lantana hibrida*. *Phytochemistry*, 15(11):1786, 1976.
64. JANZEN, D.H. - *Tropical Blackwater Rivers Animals and Mast Fruting by Dipterocarpaceae*. *BIOTROPICA*, 6(2): 8-103, 1974
65. JANZEN, D.H. - *Ecologia Vegetal nos Trópicos*. EPU/EDUSP vol.7, 1980
66. JAYLE, G.E.; ALBERT, L. - *Publicados na Revista THERAPIA*, No XIX, 1964.
67. JOLY, A.B. - *Botânica - Introdução à Taxonomia Vegetal*. Co. Ed. Nacional, São Paulo, pp 584-585, 1975.

68. JUNG, H.G. and BATZLI, G.O. - *Patters in the Phitochemistry of Artic Plants*, *Biochem Syst. Ecol.* ,7:203-209, 1979.
69. KRIEGER,R.I.; FEENY,P.P.; and WILKINSON,C.F. - *Detoxication Enzymes in the Guts of Caterpillars: An Evolutionary Answer to Plant Defenses?* *Science*, 172:579-581, 1971.
70. KUBITZKI,K. - *Relações Comunitárias de Constituintes Secundários de Plantas*, *Spectrum*, 2(7):29-31, 1982.
71. LARA, J. - *Princípios de Resistência de Plantas a Insetos*. EPU/EDUSP, 1979.
72. LAWRENCE,G.H.M. - *Taxonomia das Plantas Vasculares. Vol II*, Fundação Calouste Gulbekian, Lisboa, 1951.
73. LEVIN,D.A. - *Alkaloid-Bearing Plants: An Ecogeographic Perspective* - *The American Naturalist*, 110(972), 1976.
74. LEVIN,D.A. - *The Role of Trichomes in Plant Defense*. *The Quarterly Review of Biology*, 48(1):3-15, 1973.
75. LORENZI, H. - *Plantas Daninhas do Brasil*
76. MATOS, A.F.J. - *Introdução à Fitoquímica Experimental*. EUFC/Col. Ciência, Fortaleza, 1988.
77. MATOS, J.M.D.; MATOS, M.E.D. - *Farmacognosia* - Ed. UFC, Fortaleza, 1989.

78. Mc.KEY, D. et al. - *Science*, 202(6):61-64, 1978.
79. MOLDENKW, H.N. - *A new Lantana from Brazil*. *Phytologia*, 24(4): 298, 1972.
80. MORAES, E.C.F. - *Contribuição ao estudo químico-toxicológico do Senecio brasiliensis Less.* *Anais Fac. Farm. Odont. U.S.P.*, 9(85), 1951.
81. MOREIRA, E.A. - *Contribuição para o Estudo Fitoquímico de Lobelia hassleri A.Z.A. e Lobelia stelfin R. Braga Campanuleaceae*. *Trib. Farm.* 47(1):13-39, 1979.
82. NETO, S.S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. - *Manual de Ecologia dos Insetos*. Ed. Agronômica CERES, São Paulo, 1976.
83. ODUM, E.P. - *The Estrategy of Ecosystems Development*. *Science* 18:262-270, 1969.
84. ORIAN, G.H. - *Natural Selection and Ecological Theory*. *Contemporary Thought in Biological Science*, Cap.3, pp:79-86, 1978.
85. PAIVA, M.R.; PEDROSA-MACEDO, J.H. - *Feromonas de Insetos* - GTZ / CONCITEC, Curitiba, 1985.
86. PASS, M.A.; FINDLAV, L.; PUCH, M.W. and SEAWRIGHT, A.A. - *Toxicity of Reduced Lantadene A (22 β -angeloyloxyoleandic*

- acid*) in the Rat. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 51(3):515-522, 1979.
87. PILLEMER, E. A.; and TINGEY, W. M. - *Hooked Trichomes: A Physical Plant Barrier to a Major Agricultural Pest*, *Science*, 193: 482-484, 1976.
88. PIO CORREIA - *Dicionário de Plantas Úteis do Brasil*, 1968
89. REHER, S. S.; JANSEN, D. H. and FEENY, P. P. - *L-Dopa in Legume Seeds: A Chemical Barrier to Insect Attack*. - *Science*, 18(1):81-82, 1973
90. RHOADES, D. F. - *Evolution of Plant Chemistry Defense against Herbivores*. In ROSENTHAL, G. A. and JANSEN, D. H. (org.) - *Herbivores, their Interaction with Secondary Metabolites*. - Academic Press, New York, pp 3-54, 1979.
91. RHOADES, D. F. and CATES, R. G. - *Toward a General Theory of Plant Antiherbivore Chemistry*. Chapt. 4. In *A General Theory of Plant Antiherbivore Chemistry*, 1977.
92. RICE, R. L.; LINCOLN, D. E.; and LANGENHEIM, H. - *Palability of Monoterpenoid Compositional Types of *Satureja douglasii* to a Generalist Molluscan Herbivore, *Ariolimax dolichophallus**. *Biochem. System. and Ecology*, 1977.
93. RODMAN, J. E. and CHEW, F. S. - *Phytochemical Correlates of*

- Herbivore in a Community of Native and Naturalized Cruciferae*
- *Biochem. Syst. Ecol.*, 8:43, 1980.
94. ROHLF, F. J.; SOKAL, R. R. - *Statistical Tables, 2nd Ed.* Freeman and Co. San Francisco, 1981.
95. ROIG, J. T. - *Plantas Medicinales Aromáticas o Venenosas de Cuba.* Ed. Científica-Técnica La Hembra, 1988.
96. ROY, S. and BARUA, A. K. - *The Structure and Stereochemistry of a Triterpene Acid from Lantana camara.* *Phytochemistry*, 24(7): 1607-1608, 1985.
97. SALEM, M. - *Gas-Chromatographic Analysis of the Essential Oil of Lantana camara L. varieties.* *Planta Medica*, Vol 25, 1974.
98. SANTOS, C. A. de M.; et al - *Plantas Mediciniais (Herbarium, Flora et Scientia).* 2ª Ed. Ed. Icone, São Paulo, 1988.
99. SCAVONE, O.; PANIZZA, S. - *Plantas Tóxicas (2a. Ed)* - CODAC/USP, São Paulo, 1981.
100. SCHAUER, J. C. - *Flora Brasiliensis - Verbenaceae - MARTII.* Vol. IX, pp 251-266, MDCCCXLVII-MDCCCLI.
101. SEAWRIGHT, A. A. and HRDLICKA, J. - *The Oral Toxicity for Sheep of Triterpene Acids Isolated from Lantana camara.* *Australian Veterinary Journal*, Vol 53:230-235, 1977.

102. SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA - *Toxicologia Contemporânea* - Departamento de Fiscalização, 1972.
103. SHOREY, H. H. and HALE, R. L. - *Mass-Rearing of the Larvae of Nine Noctuid Species on a Simple Artificial Medium*. *Journal of Economic Entomology*, 58(3):522-524, 1965.
104. SOLOMON, M. E. - *Dinâmica de Populações Vol. 3* - E. P. U., São Paulo, 1980.
105. SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. - *Biometria - Principios y Métodos Estadísticos en la Investigación Biológica*. H. Blume Ediciones, Madrid, 1979.
106. STIMANN, M. W.; PANGALDAN, R.; and SCHUREMAN, B. S. - *Improved Method of Rearing the Bett Armyworm*. *Journal of Economic Entomology*, 65(2):596-597, 1972.
107. STRASBURGER, E. - *Tratado de Botânica*. Manuel Marin & Co. Ed. Barcelona, 1960.
108. SUNDARARAMAIAH, T. and BAI, V. V. - *Chemical Examination of Lantana camara L.* *J. Indian Chem. Soc.*, Vol 1, pp 620, 1973.
109. SWAIN, T. - *Rec. Adv. Phytochem.*, 12:617, 1979.
110. TOKARNIA, C. H.; DOBEREINER, J.; FREITAS DA SILVA, M. - *Plantas Tóxicas da Amazonia - a Bovinos e outros Herbívoros*. INPA 4ª Ed., pp 40-47, 1979.

111. ZINKEL, D. F. and ENGLER, C. C. - *Gas Liquid Chromatography of Resin Acid Esters*. *J. of Chromatography*. 136: 245-252, 1977.
112. WHITTAKER, R. H. and FEENY, P. P. - *Allelochemicals: Chemical Interactions between Species*. *Science*, 171(3973): 757-770, 1971.
113. WINDER, J. A. and HARLEY, K. L. - *The Effects of Natural Enemies on the Growth of Lantana in Brazil*. *Bull. Ent. Res.*, 27: 599-616, 1982.