

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA

**O PAPEL DO FOGO NA INTERAÇÃO INSETO-PLANTA:
DANOS FOLIARES E REGIMES DE QUEIMA**

Sonja Mayra Righetti

Dissertação apresentada ao Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ecologia.

BRASÍLIA, DF
1992

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA

O Papel do Fogo na interação Inseto-Planta:
Danos Foliare e Regimes de Queima

Sonja Mayra Righetti

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO DEPARTAMENTO DE
ECOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO
REQUISITO PARCIAL · OBTENÇÃO DO GRAU DE
MESTRE EM ECOLOGIA

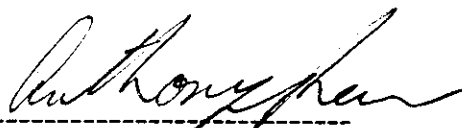
BRASÍLIA - 1992

Trabalho realizado junto ao Departamento de Ecologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, com auxílio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

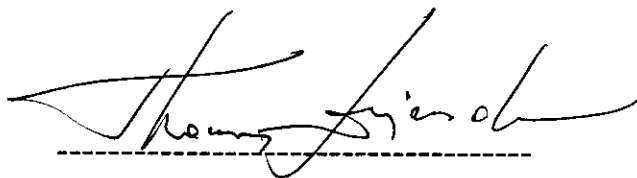
Aprovado por:



Prof. Bráulio Ferreira S. Dias



Prof. Anthony Raw



Prof. Thomas Lewinsohn

"Pensei comigo: aqui estou com tanta sabedoria acumulada que ultrapassa a dos meus predecessores; minha mente alcançou muita sabedoria e conhecimento. Coloquei todo o coração em compreender a sabedoria e o conhecimento, a tolice e a loucura, e aprendi que tudo isso, também é procura do vento." (Eclesiastes, 1,16-17)

À Minha Avó e
à Minha Mãe.

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos.....	4
Resumo.....	6
Abstract.....	8
Índice das Tabelas.....	10
Índice das Figuras.....	15
Introdução.....	19
Material e Métodos.....	27
Resultados.....	43
Discussão.....	62
Conclusões.....	67
Bibliografia.....	69
Anexo.....	146

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Bráulio Ferreira de Souza Dias, pela orientação e apoio, pela disposição, atenção e paciência.

Aos membros da Banca Examinadora Profs. Anthony Raw e Thomas Lewinsohn.

Ao Coordenador do Curso de Pós-graduação em Ecologia, Prof. John D. Hay.

Aos Profs. do Mestrado em Ecologia, em especial aos Profs. Antonio Carlos e Heloísa Miranda, pelo apoio e amizade durante todo o curso.

Aos Funcionários do Departamento de Ecologia por todo o apoio logístico.

Ao pessoal do CPD, Inês, Eliane, Etelvina, Débora e outros que me ajudaram na parte estatística e de computação.

Ao CNPq, pelo auxílio financeiro durante o curso.

Ao IBGE, pela utilização das instalações e por todo o apoio logístico dispensado a realização do trabalho.

Aos Pesquisadores do IBGE, pelo apoio durante o trabalho.

Aos Funcionários do IBGE, os que me auxiliaram nas coletas de campo e aqueles que auxiliaram em toda a minha estada na Reserva durante o trabalho.

Ao IBAMA, pela compreensão dos meus chefes imediatos na fase final de tese.

Aos amigos do IBAMA, pela compreensão, paciência e apoio, em especial meu agradecimento a Miriam pelo empréstimo da impressora.

Aos amigos do IBGE, pelo companheirismo, pela ajuda e pelo estímulo durante todo o trabalho.

Aos amigos do Mestrado, todos eles, pelo apoio, pelas críticas, discussão, por toda ajuda e pela amizade.

Aos amigos de curso: Carmem Raquel, Ricardo, Antonio Carlos, Regina, Júlio, Eduardo, Bia e Laura.

Ao Marcos Henrique pelas fotos.

A Mara Dias pelo apoio e pelo empréstimo da impressora.

A Helena pela tradução do resumo para o inglês.

A Nádima pelos desenhos.

Meus agradecimentos especiais aos amigos: Alba, Angélica, Christiane, Dilma, Milton, Paulo Ernane, Rogério, Rita e Virgínia.

A Myrna, pela correção do texto e pela sincera amizade que tanto me ajudou nos momentos mais difíceis.

A Clauzia, pela paciência, pela ajuda e amizade durante toda a fase de tese.

A Eliane, pela ajuda na datilografia, na elaboração dos gráficos, das fotografias, pela correção do texto, pelo empréstimo da casa, por todo o apoio logístico e emocional, e , principalmente pela amizade.

RESUMO

As taxas de herbivoria encontradas até o presente para o cerrado são baixas, a nível de 5% , não havendo evidências de prejuízo para as plantas. Este estudo acompanhou um surto natural em cerrado de uma mariposa (*Picnotena* sp, Zygaenidae, Lepidoptera) atacando uma planta arbustiva bastante comum na área de cerrado (*Davilla elliptica*, Dilleniaceae).

Foram feitas observações em quatro áreas distintas, ao sul de Brasília: Reserva Ecológica do IBGE, Jardim Botânico de Brasília, Fazenda Água Limpa e ARIE Tapera, que possuem diferentes históricos de queima.

Observou-se o comportamento do inseto e da planta frente a vários históricos de queima, e se havia algum sinergismo entre fogo e herbivoria. Para isso foram feitas coletas em duas etapas. Na primeira estimou-se o dano foliar causado pelas lagartas e determinou-se se havia preferência por área (queimada ou não queimada) ou tipos fisionômicos. A segunda fase visou acompanhar a postura de ovos, se havia preferência do inseto por área (queimada ou não queimada), por tipos fisionômicos ou alturas da planta.

Foram amostrados quarenta e nove transectos de 10mx10m para a fase de dano foliar, num total de 16.582 (dezesesseis mil quinhentos e oitenta e duas) folhas. Para a segunda fase foram amostrados doze transectos de 20mx60m. Encontrou-se nos resultados uma herbivoria média de 34%, chegando, em alguns casos, até 60%. Nas áreas queimadas observou-se uma menor densidade de plantas, sendo estas mais baixas, esgalhadas com um nível de dano foliar menor (15%). As plantas *D. elliptica* possuem uma baixa capacidade de recuperação após o fogo.

Não foi observado sinergia entre fogo e herbivoria. Os insetos apresentaram um padrão fenológico de fuga do fogo, apresentando-se em diapausa na fase de pré-pupa enterradas no solo entre as raízes da planta hospedeira durante os 4 meses de seca (de julho a outubro). Quando os insetos foram submetidos à queima precoce, todas as lagartas morreram. Observou-se também que quando havia queima tardia em uma área, os adultos não conseguiam pôr seus ovos nesta área por falta de substrato (folhas totalmente expandidas) na época da oviposição.

Os insetos mostraram uma tendência para ovipor em plantas mais altas, havendo uma preponderância na escolha por áreas com ausência de fogo, onde as plantas são maiores e mais abundantes.

ABSTRACT

Rates of herbivory which were found at the "cerrado" up to this moment are very low, about 5%, showing no evidence of losses to the plants. This study followed a natural outbreak of a moth (*Picnotena* sp, Zygaenidae, Lepitoptera) in the "cerrado" which attacks a dominant shrub (*Davilla elliptica*, Dilleniaceae).

Four distinct areas were studied just south of Brasília, the Reserva Ecológica do IBGE, the Jardim Botânico de Brasília, Fazenda Água Limpa and ARIE Tapera which have different fire history record. The behaviour of both, insect and plant, under different exposures to fire, was followed to determine whether there is any synergism between fire and herbivory.

Data gathering was developed in two stages. The first stage foliage damages caused by the caterpillars were estimated. The preference for area (burnt or unburnt) or physiognomic types were determined.

In the second stage was meant to study egg laying, and if there is a preference for area (burnt or unburnt), for physiognomic types or the height of the shrubs. Forty nine transects of 10mx10m were sampled, where foliage damage of a total of 16.582 (sixteen thousand five hundred eight-two) leaves was measured. Twelve transects of 20mx60m were sampled.

Burnt areas had a lower density of plants, lower shrub, height numerous regrowths, and a lower level of foliage damage (15%). *Davilla elliptica shrubs* have little capacity of recovering after burnings. Unburnt areas had high levels of folivory, in average 34%, but in some cases, up to 60%.

Synergism between fire and herbivory was not confirmed. The insects presented a fenological pattern for scaping from fire presenting themselves in diapause in pre-pupal stage, burried in the soil among the roots of the host-plant, during the four months of draught (from july to october). When the insects were submitted to an early burning, all the caterpillars died. In cases of retarded burnings, the adult moth couldn't lay their eggs due to lack of suitable substract (leaves completely opened).

The insects presented a tendency to lay their eggs in taller plants, with a preference for areas protected from fire, where plants are taller and more abundant.

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Representatividade da Área de Estudo na Reserva Ecológica do IBGE, Reserva Ecológica do IBGE, Jardim Botânico e Fazenda Água Limpa.....	80
Tabela 2 - Tratamentos que foram amostrados durante a coleta de dados.....	81
Tabela 3 - Tabela do número de transectos e do número de folhas amostradas por área e tipo fisionômico.....	82
Tabela 4 - Temperatura do fogo no ar e no solo nas áreas do IBGE, JBB e ARIE Tapera, Brasília-DF.....	83
Tabela 5 - Resultado obtido da Análise de Variância para a variável DANO realizada por unidade de planta (DANOM), ou seja, o dano médio da planta, em 2 localidades sem fogo e com fogo.....	85
Tabela 6 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável DANO em 2 localidades sem fogo e com fogo.....	86
Tabela 7 - Resultado do teste de Duncan para a variável DANO em 2 localidades sem fogo e com fogo.....	87

Burnt areas had a lower density of plants, lower shrub, height numerous regrowths, and a lower level of foliage damage (15%). *Davilla elliptica shrubs* have little capacity of recovering after burnings. Unburnt areas had high levels of folivory, in average 34%, but in some cases, up to 60%.

Synergism between fire and herbivory was not confirmed. The insects presented a fenological pattern for scaping from fire presenting themselves in diapause in pre-pupal stage, burried in the soil among the roots of the host-plant, during the four months of draught (from july to october). When the insects were submitted to an early burning, all the caterpillars died. In cases of retarded burnings, the adult moth couldn't lay their eggs due to lack of suitable substract (leaves completely opened).

The insects presented a tendency to lay their eggs in taller plants, with a preference for areas protected from fire, where plants are taller and more abundant.

Tabela 8 - Resultado obtido da Análise de Variância para a variável DANO realizada por unidade de planta (DANOM), ou seja, o dano médio da planta por transecto, em 4 tipos fisionômicos diferentes.....	88
Tabela 9 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável DANO em 4 tipos fisionômicos.....	89
Tabela 10 - Resultado do teste de Duncan para a variável DANO em 4 tipos fisionômicos	90
Tabela 10A - Resultado do teste de Kolmogorov.....	91
Tabela 10B - Resultado da avaliação da Distribuição de Poison.....	92
Tabela 11 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável ALTURA DA PLANTA (XAL) em 7 localidades diferentes, sem fogo e com fogo e variando com o tipo fisionômico do local.....	93
Tabela 12 - Resultados da Análise de Variância para a variável ALTURA DA PLANTA (XAL) variando apenas a localidade (sem fogo e com fogo)	94
Tabela 13 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável ALTURA DA PLANTA (XAL) variando apenas com o tipo fisionômico.....	95
Tabela 14 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável ALTURA DAS POSTURAS (XALT) (média por planta) em 7 localidades diferentes (sem fogo e com fogo), e variando com 4 tipos fisionômicos diferentes.....	96

Tabela 15 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável ALTURA DAS POSTURAS (XALT) (média por planta) em 7 localidades diferentes (sem fogo e com fogo).....	97
Tabela 16 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável ALTURA DAS POSTURAS (XALT) (média por planta) em 4 tipos fisionômicos diferentes.....	98
Tabela 17 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável NÚMERO DAS POSTURAS (XNPS) (média por planta) em 7 localidades diferentes (sem fogo e com fogo) e variando com o tipo fisionômico do local.....	99
Tabela 18 - Resultados da análise do teste de Duncan para a variável NÚMERO DE POSTURAS (XNPS)(média por planta) em 7 localidades diferentes (com fogo e sem fogo).....	100
Tabela 19 - Resultados obtidos da Análise de Variância com a variável NÚMERO DAS POSTURAS (XNPS) (média por planta) em 2 localidades diferentes (sem fogo e com fogo), e variando com o tipo fisionômico do local.....	101
Tabela 20 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável NÚMERO DE POSTURAS (XNPS) (média por planta) com a ALTURA DA PLANTA (XAL).....	102
Tabela 21 - Resultado da Correlação da variável NÚMERO DE POSTURAS (XNPS) com a variável ALTURA DA PLANTA (XAL).....	103

Tabela 22 - Resultados obtidos da Análise de Variância (GLM) para a variável NÚMERO DE OVOS (XNOVA) (média por planta) em 7 localidades diferentes (sem fogo e com fogo) e variando com o tipo fisionômico do local.....	104
Tabela 23 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável NÚMERO DE OVOS (XNOVA) (média por planta) em 7 localidades diferentes: (com fogo e sem fogo)	105
Tabela 24 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável NÚMERO DE OVOS (XNOVA) (média por planta) com a ALTURA DA PLANTA (XAL) e com o NÚMERO DE POSTURAS (XNPS).....	106
Tabela 25 - Resultados obtidos da Análise de regressão para a variável NÚMERO DE OVOS (média por planta) com o NÚMERO DE POSTURAS (XNPS).....	107
Tabela 26 - Resultado obtido da Análise de Variância para a variável DENSIDADE DAS PLANTAS (XD) (plantas/100m ²) variando em 2 localidades diferentes (sem fogo e com fogo) e com 4 tipos fisionômicos diferentes.....	108
Tabela 27 - Resultado obtido da Análise de Variância para a variável DENSIDADE DAS PLANTAS (XD) (plantas/100m ²) e com 4 tipos fisionômicos diferentes.....	109
Tabela 28 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável DENSIDADE DAS PLANTAS (XD) dentro da área do IBGE.....	110

Tabela 29 - Análise de Correlação entre ALTURA DA PLANTA (XAL) e a DENSIDADE DA PLANTA (XD) nas várias localidades.....	111
Tabela 30 - Análise de Correlação entre ALTURA DA PLANTA (XAL) e a DENSIDADE DA PLANTA (XD) na área do IBGE.....	112
Tabela 31 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável PERFILHAMENTO (XGP) em 7 localidades diferentes (sem fogo e com fogo).....	113
Tabela 32 - Probabilidade de potencial reprodutivo no crescimento da população de <i>Picnotena sp.</i>	114

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Localização das áreas de estudo no Distrito Federal (modificado CODEPLAN, 1984) e desta no Bioma Cerrado.....	115
Figura 2 - Área de estudo na Reserva Ecológica do IBGE, Jardim Botânico de Brasília, Fazenda Água Limpa e ARIE Tapera.....	116
Figura 3 - Variação anual da temperatura mínima durante o período de estudos na Reserva Ecológica do IBGE e no DF.....	117
Figura 4 - Variação anual da temperatura máxima durante o período de estudos na Reserva Ecológica do IBGE e no DF.....	118
Figura 5 - Variação anual da temperatura média durante o período de estudos na Reserva Ecológica do IBGE e no DF.....	119
Figura 6 - Variação anual da precipitação total durante o período de estudos na Reserva Ecológica do IBGE e no DF.....	120
Figura 7 - Variação anual da umidade relativa do ar média durante o período de estudos na Reserva do IBGE e no DF.....	121
Figura 8 - Área do Projeto Fogo (Roncador).....	122
Figura 9 - Percentagem de tipos fisionômicos em 3 áreas: IBGE, JBB e AL.....	123

Figura 10- Histograma do número de plantas por classes de percentagem de dano em área queimada e não queimada.....	124
Figura 11- Histograma do número de plantas por classes de dano em diferentes tipos fisionômicos.....	125
Figura 12- Histograma do número de plantas pelas classes de altura em áreas queimada e não queimada da Reserva Ecológica do IBGE.....	127
Figura 13- Histograma do número de plantas pelas classes de altura em área não queimada (Pitoco).....	128
Figura 14- Histograma do número de plantas pelas classes de altura em áreas queimada e não queimada no Jardim Botânico.....	129
Figura 15- Histograma do número de plantas pelas classes de altura em áreas queimada e não queimada na ARIE Tapera.....	130
Figura 16- Histograma do número de plantas pelas classes de altura nas áreas do IBGE, Pitoco, JBB e ARIE Tapera.....	131
Figura 17- Histograma do número de plantas por classes do número de posturas em áreas do IBGE, Pitoco, JBB e ARIE Tapera.....	132

Figura 18- Histograma do número de plantas por classes do número de posturas em diferentes tipos fisionômicos.....	133
Figura 19- Histograma do número de posturas por classes do número de ovos nas áreas do IBGE, Pitoco, JBB e ARIE Tapera.....	134
Figura 20- Histograma do número de posturas por classes do número de ovos em diferentes tipos fisionômicos.....	135
Figura 21- Histograma da densidade das plantas por tansectos em áreas queimada (JBB+FAL) e não queimada (IBGE).....	136
Figura 22- Histograma da densidade das plantas por transectos em diferentes tipos fisionômicos na área do IBGE.....	137
Figura 23- Reta de regressão obtida da correlação das variáveis Número de Posturas (XNPS) com a Altura da Planta.....	138
Figura 24- Reta de regressão obtida da Correlação das variáveis Número de Ovos (XNOVA) (média por planta) com o Número de Posturas (XNPS).....	139
Figura 25- Aspecto geral de dano em <i>Davilla elliptica</i>	140
Figura 26- Dano foliar em <i>Davilla elliptica</i> variando de 0 a 75%.....	141
Figura 27- Dano foliar em <i>Davilla elliptica</i> variando de 50 a 100%.....	141

Figura 28- Lagartas jovens de <i>Picnotena sp</i> se alimentando em <i>Davilla elliptica</i>	142
Figura 29- Lagartas adultas de <i>Picnotena sp</i> se alimentando em <i>Davilla elliptica</i>	142
Figura 30- Pupa de <i>Picnotena sp</i> em raiz de <i>Davilla elliptica</i>	143
Figura 31- Detalhe de pupas de <i>Picnotena sp</i> em raiz.....	143
Figura 32- Detalhe de pupas de <i>Picnotena sp</i> em folha.....	144
Figura 33- <i>Davilla elliptica</i> em chamas, na queimada de 13/06/91.....	144
Figura 34- <i>Davilla elliptica</i> após incêndio em 13/06/91.....	145
Figura 35- Detalhe de lagartas queimadas após incêndio em 13/06/91.....	145

INTRODUÇÃO

As savanas tropicais cobrem uma área de cerca de 23 milhões de km² entre as florestas equatoriais úmidas e os desertos de média latitude e os semi-desertos. As savanas cobrem aproximadamente 20% da superfície da terra, 65% da África, 60% da Austrália, 45% da América do Sul e cerca de 10% da Índia e sudeste da Ásia.

Apesar da vasta extensão, os recursos de vida selvagem e a presente e potencial importância destas áreas para fornecimento de provisões e produção de alimentos, as relações entre a vegetação das savanas tropicais e suas condições ambientais são bem menos estudadas do que na maioria dos demais ecossistemas (Huntley e Walker, 1982).

Embora não haja definição geral aceita sobre o termo savana (Bourliere, 1983), há um crescente consenso que a vegetação de savana compreende um estrato graminoso contínuo, geralmente com árvores e/ou arbustos, exibindo características funcionais e estruturais semelhantes. Isto inclui comunidades vegetais de diversas composições florísticas e variadas fisionomias, desde áreas totalmente graminosas e vegetações com árvores baixas e arbustos, até vegetações mais abertas, arbóreas, decíduas, densas e escrubes. Em algumas áreas o gradiente florístico e fisionômico muda, marcando a transição de um tipo de savana para outro, em outros as mudanças são abruptas e os limites são bem delineados.

As savanas tropicais são características de áreas com importante regime chuvoso estacional e um período seco variando de 4 a 7 meses, na estação mais fria. As distintas categorias de savana são associadas a formas vegetais fisionômicas, que se distinguem por sua semelhança em cada continente, onde as paisagens características de savana podem ser reconhecidas.

Dessa forma, o termo savana tem sido aplicado a diferentes formas de vegetação em diferentes continentes. Em adição às vegetações gramíneas com componentes variáveis de árvores e arbustos, às formas florestais de savana que têm sido influenciadas por fogo, são incluídas. Em alguns países, o termo "savana", usado apenas para campos gramíneos, que são derivados de florestas tropicais pelo uso deliberado e repetitivo do fogo. Em outros países, termos locais são usados para distintos tipos de savana.

Na América tropical, o termo savana é usado para campos gramíneos, com ou sem árvores, naturais ou provocados pelo homem. O termo inclui, nesta área, campos gramíneos pontuados de palmeiras ocorrentes nos lhanos do Orinoco na Venezuela e formas fisionômicas de vegetação conhecidas como cerrado, cerradão, campos cerrados, campo sujo e campos limpos. Estas constituem um contínuo, desde formas florestais com substrato gramíneos em extensa área do Brasil, até, ocorrências em pequenas áreas na Venezuela, Guiana e Suriname e em algumas áreas das ilhas do Caribe.

Os determinantes, da composição e da estrutura, de cada tipo particular de savana e suas mudanças através do tempo, compreendem, principalmente, quatro fatores básicos: estresse hídrico, conteúdo nutricional do solo, herbivoria e fogo (Walker, 1987). Estes dois últimos podem ser manipulados pelo homem. Hoje em dia, o homem constitui-se o principal fator de perturbação das savanas em diversas partes do mundo (Eiten e Goodland, 1979; Frost et al., 1986).

A herbivoria induz modificações na química, morfologia, produtividade e distribuição das plantas. Isso se deve, em parte, às modificações físicas e químicas

ocorridas no ambiente da planta, que irão influenciar retroativamente o comportamento e a produção dos herbívoros.

O retorno dos nutrientes alocados na biomassa aérea, que está morta ou no folheto, é, frequentemente, um fator limitante no sistema de transferência de energia e nutrientes. Grandes herbívoros, invertebrados e fogo podem potencialmente facilitar o fluxo de nutrientes em savanas tropicais (Ruess, 1987). O efeito dos herbívoros na produção primária e na alocação de carbonos e nutrientes, bem como, a estimulação do crescimento das plantas à níveis moderados de desfolhamento, é bem documentada na literatura (Cesar, 1980; Cummings, 1982; Gandar, 1982; Ludlow et al., 1982; Coppock, et al., 1983; Detling e Painter, 1983; McNaughton, 1984, 1985; Nascimento, 1990).

Os herbívoros possuem fundamental importância, principalmente, em solos com baixas concentrações de nutrientes e com características de savanas distróficas úmidas, onde são responsáveis pelo aumento das concentrações de fósforo e nitrogênio contidos em suas fezes. O fósforo parece ser o principal nutriente limitante do crescimento de plantas em várias savanas do mundo, em particular nas savanas distróficas (Benians e Barber, 1974, apud Ruess, 1987).

Devido à escassez de grandes herbívoros nas savanas distróficas, a atividade de ciclagem de nutrientes parece ser executada pelos cupins, que aceleram a taxa de decomposição e o fluxo dos nutrientes. Estes térmitas têm sido estudados com detalhe nas savanas africanas (Bodot, 1967; Bouillon, 1970, apud Domingos, 1985) e na Austrália (Lee e Wood, 1971). Para os cerrados brasileiros, estes invertebrados tem sido estudados por Mathews (1977), Coles (1980), Fontes (1980), Domingos (1982, 1985), Egler (1984), Redford (1984). Com relação aos invertebrados defoliadores e seu impacto na vegetação das savanas, temos ainda poucas informações disponíveis em literatura, entre estas podemos

citar Gandar (1982); Scholtz (1976); Numm (1978) apud Gandar (1982) para a África do Sul, Bucher (1982,1987); Nascimento (1989,1990); Prado (1989) e Moura et ali (1989) apud Prado (1989) para a América do Sul. Em vários dos trabalhos acima, não raro, são mencionados surtos em savanas (Gandar,1982; Bucher, 1987 e Prado, 1989).

Os surtos são distúrbios que ocorrem na natureza quando algum dos fatores reguladores dos predadores, parasitas, patógenos e/ou herbívoros são afetados causando um "bloom" destes organismos e podendo causar sérias consequências para o meio ambiente como pragas de lavoura, epidemias, entre outros fatores.

A literatura sobre surtos é baseada na maior parte em áreas cultivadas. Pouco se sabe sobre surtos em sistemas naturais. Para florestas tropicais e temperadas podemos citar vários autores que trataram deste tema como White (1974), Pimentel (1961), Crawley (1983), Wallher (1987), Lance et al. (1986), Wolda (1978), Risch (1981), Berryman (1987), Owen e Wiegert (1987), Redfearn et al. (1987).

De acordo com Berryman (1987), os principais e possíveis fatores causadores de surtos são resultantes de:

1. Dramáticas mudanças no ambiente físico;
2. Mudanças genéticas ou fisiológicas intrínsecas aos indivíduos da população;
3. Mudanças das interações tróficas entre planta-herbívoro ou predador/presa;
4. Mudanças qualitativas/quantitativas na planta hospedeira ocasionado por estresse ambiental;
5. Mudanças na estratégia particular de vida de cada espécie;
6. Mudanças no escape da regulação das populações por inimigos naturais;
7. Mudanças na superação do sistema de defesa das populações de hospedeiros/presas pelos parasitas/predadores.

Quando a dinâmica de uma população, sujeita a uma distribuição logística, sofre qualquer alteração na composição genética ou no ambiente físico, podem surgir os surtos, devido aos diversos fatores acima citados. Entretanto, embora para savanas tenha sido documentado a ocorrência desses surtos, poucos estudos têm se concentrado nesse assunto, sendo este trabalho um dos primeiros para as savanas do Centro-Oeste do Brasil.

O outro fator, anteriormente mencionado, como um dos determinante das savanas tropicais é o fogo. O fogo que pode ser causado por descargas elétricas, ocasionadas por tempestades, tem sido utilizado também, há milhares de anos, pelo homem para caça, preparo de terras para cultivo, melhora da qualidade de forragem para o gado e controle de plantas invasoras (West,1972 apud Frost e Robertson,1987; Cole,1987; Eiten & Goodland,1979). Devido à esses fatores alguns autores têm sugerido que a maioria das savanas são sistemas provocados pelo homem através de sucessivas queimas e desmatamentos (Frost e Robertson,1987; Trollope,1985; Gillon,1983). Outros autores, entretanto, não concordam inteiramente com estas afirmações, como por exemplo, Cole(1987), Huntley e Walker (1982), Bourliere (1983), que entretanto, não negam seu valor como importante fator de manejo destes sistemas.

O comportamento do fogo varia com a época (sazonalidade) de ocorrência, intensidade e frequência de ocorrência, umidade do ar, quantidade e qualidade da biomassa existente, velocidade e direção do vento, entre outros fatores (Frost e Robertson,1987; Trollope,1985; Gillon,1983; Bouliere,1983). Afeta, diretamente ou indiretamente, todo o ambiente, reduzindo a quantidade de biomassa e folheto, alterando o fluxo energético, as trocas de água e nutrientes com o solo, as plantas e a atmosfera, de forma imediata e a médio e longo prazo.

O fogo afeta também os vários organismos vivos, podendo eliminá-los completamente, modificando o seu crescimento e a taxa de reprodução destruindo ou danificando tecidos vivos destes organismos, além de alterar a disponibilidade de recursos, a competição, e outras relações entre eles. Os efeitos do fogo, irão depender do desenvolvimento e do estado fisiológico dos organismos na data da queima, como também de outros fatores, que ao longo do tempo influenciam e irão ainda influenciar estes organismos, como o estresse hídrico, a disponibilidade de nutrientes e a herbivoria (Frost e Robertson, 1985; Trollope, 1985; Guillon, 1983).

Ao longo do tempo, estes efeitos irão resultar em mudanças na produtividade primária, na estrutura da população das espécies, na composição das comunidades e na característica de queimas futuras (Trollope, 1985; Frost e Robertson, 1987; Guillon, 1983).

Na fauna, o fogo pode trazer transformações, matar os indivíduos ou dispersar-los por falta de abrigo e alimento, devido às mudanças acarretadas na vegetação, já discutidas acima (composição, espécie, estrutura, eliminação do folheto, etc.). De forma indireta o fogo altera a composição de espécies presas e predadoras. Na literatura, podemos constatar um aumento de aves (USDA, 1978; Bigalke e Willow, 1989; Gillon, 1983) que vêm em busca de insetos após a queimada, já que estes, sem o abrigo da vegetação para camuflagem estão mais "visíveis" e são presas fáceis. Mesmo assim, alguns insetos já vêm desenvolvendo colorações, que mudam após o fogo, para fugir dos possíveis predadores (Bigalke e Willow, 1989; USDA, 1978). Para os invertebrados parece haver uma mortalidade das formas menos móveis e fuga das formas aladas. Gillon (1983) documenta um aumento imediato de gafanhotos que, a médio e longo prazo, também podem diminuir devido à predação.

Há exemplos, também, de animais que buscam refúgio para se proteger da passagem do fogo em tocas, cascas de árvores e cupinzeiros, além de animais que se encistam no solo, ou possuem carapaças rígidas que podem suportar determinadas elevações de temperatura. Há também os que se refugiam no topo das árvores ou em lugares mais elevados.

Indiretamente, entretanto, e de forma mais a médio e longo prazo, parece haver uma diminuição da fauna (Lamotte, 1983; Gillon, 1983; Bigalke e Willow, 1985), devido à demorada recuperação de algumas espécies vegetais e às mudanças ocorridas na flora. Isso pode significar diminuição ou eliminação do alimento, aumento de competição, variação no valor nutritivo do alimento, aumento de predação, etc. Estes resultados entretanto, dizem respeito principalmente à fauna da África do Sul e América do Norte. Na América do Sul os estudos ainda são escassos, sendo que Prado (1989) não encontrou taxas diferentes de folivoria em áreas de cerrado com e sem fogo.

O fogo, juntamente com a herbivoria, pode influenciar na densidade e estrutura das plantas na comunidade, podendo vir a afetar futuramente, a composição e dinâmica da comunidade. Frost et al.(1985) levanta a hipótese de que a co-ocorrência de dois ou mais eventos independentes (tais como: seca, geadas, fogo e herbivoria) pode ter efeitos sinérgicos e causar mudanças na estrutura e produção das savanas. Estas hipóteses ainda estão sendo testadas, não tendo sido realizados ainda, testes específicos no cerrado para uma avaliação a esse nível.

Desta forma, temos para o presente estudo os seguintes objetivos:

- 1 - Verificar se ocorre variação de taxas de herbivoria em diferentes fisionomias de vegetação e diferentes históricos de queima;
- 2 - Verificar se há efeito sinérgico entre fogo e herbivoria;

- 3 - Verificar quais são as estratégias de defesa dos herbívoros contra o fogo;
- 4 - Verificar padrões espaciais e sazonais de surtos de inseto fitófago em vegetação natural.

De acordo com os objetivos acima propostos, formulamos as seguintes hipóteses:

- 1 - O impacto do fogo sobre a população de insetos herbívoros, menor quando a planta hospedeira tem alta resistência e resiliência ao fogo;
- 2 - A mudança no regime de queima causa uma diminuição da taxa de herbivoria;
- 3 - A ação conjunta (sinergia) do fogo e ataque de insetos causa uma diminuição no porte das plantas e na sua densidade.
- 4 - As populações de insetos possuem estratégias e adaptações para fugir do impacto do fogo na época mais drástica da seca.

Área de Estudo

A área de estudo em questão, localiza-se no interflúvio dos Ribeirões Roncador e Cabeça de Veado (coordenadas 15°55'58" latitude sul e 47°51'02" longitude oeste). A altitude varia de 1.130m a 1.165m, a declividade é de 3,5%, distando 16km em linha reta do sul do centro de Brasília, Distrito Federal.

A área pertence à superfície de aplainamento paleogênica da Chapada da Contagem/Brasília, do sistema de terra "Terras Altas da Superfície da Pratinha" (Pinto, 1986; Cochrane et al., 1985; apud Ramos 1990) dentro da área nuclear de cerrado (Azevedo e Caser, 1979) (Fig. 1).

A área localiza-se na região central da área de Proteção Ambiental dos Ribeirões Gama e Cabeça de Veado criada pelo Governo do Distrito Federal através do Decreto nº 9.417, de 21 de abril de 1986, dentro da zona de vida silvestre. A maioria das terras pertencem à Reserva Ecológica do IBGE (de propriedade da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), à Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília - JBB (de propriedade da Fundação Zoobotânica do Distrito Federal), à Fazenda Água Limpa - FAL (de propriedade da Fundação Universidade de Brasília) e à ARIE Tapera (de propriedade da Fundação Abrigo Cristo Redentor) (Fig.2).

Clima

O clima da região é subquente semi-úmido na classificação de Nimer (1977). Caracteriza-se por possuir a média anual de 20,9°C, com a temperatura dos meses mais frios (Maio a Agosto) variando de 12° a 14°C, quatro a cinco meses secos, com três meses mais chuvosos (Novembro a Janeiro) representando mais de 50% da precipitação anual e um período variável de veranico entre meados de Dezembro a meados de Janeiro. (Figs. 3, 4, 5 e 6)

A altitude nessa região é superior a 1.000m, sendo o clima até essa altitude classificado por Köppen como do tipo Aw1, ou seja, tropical com uma estação seca definida e com a diferença entre as temperaturas dos meses mais frios e mais quentes menor que 5°C. Nos locais mais elevados a temperatura nos meses mais frios é menor que 18°C, sendo neste caso, segundo Eiten (1984) do tipo Cw.

A umidade relativa do ar média é de cerca de 64%, chegando a valores de 18% nos períodos mais secos. (Fig. 7)

O clima enquadra-se na caracterização climática para a área nuclear da região dos Cerrados (Tabela 1). A temperatura é mais amena, devido a altitude maior que 1.000m, afastando-o do normal para a maior parte dos cerrados brasileiros.

Solos

Os solos dominantes são do tipo Oxysoil (classificação do U.S. Soil Taxonomy) que corresponde aos latossolos (classificação do Serviço Nacional de Levantamento de Solos da EMBRAPA - Ministério da Agricultura), são solos profundos,

porosos, bem drenados, com alta taxa de absorção e baixa retenção de água, textura argilosa com baixa percentagem de partículas grosseiras, com pH menor que 5,3. Há uma alta saturação de alumínio, alta concentração de alumínio trocável e baixa reserva nutricional com baixas concentrações de cálcio, magnésio, potássio e sódio trocáveis (baixa concentração de bases trocáveis e cátions trocáveis). Apresentam ainda baixa percentagem de matéria orgânica, baixa taxa de salinidade, baixa percentagem de saturação sódica e de carbonatos livres, baixa concentração de zinco e fixação de fósforo significativa (EMBRAPA, 1978; Cochrane et al., 1985; Dias, 1987).

Vegetação

A vegetação estudada enquadra-se no conceito de cerrado *sensu lato* e compreende formas florestais como cerradão, formas savânicas como campo cerrado e campo sujo e formas de campos gramíneos como campo limpo (Eiten, 1984).

A área de estudo compreende áreas de cerrado denso, cerrado *sensu stricto*, cerrado aberto e campo sujo onde variou o histórico de queima, o porte e densidade da vegetação. A composição de espécies é descrita por Filgueiras e Pereira (1989), Ratter (1985) e Azevedo et al. (1990). Está sendo realizado um levantamento fitossociológico, dentro da área do experimento, por estagiários do Projeto Fogo, juntamente com os pesquisadores da Reserva Ecológica do IBGE.

Área do Experimento Fogo

A área do Experimento Projeto Fogo, abrange uma área de 300ha, com 6 Blocos divididos em 5 parcelas de 500x200m que seguem 5 tratamentos básicos, a saber, variando a época e frequência de queima (Fig.8):

- I - Controle sem queima
- II - Queima quadrienal modal (início de agosto)
- III - Queima bienal precoce (fim de junho/início de julho)
- IV - Queima bienal modal (início de agosto)
- V - Queima bienal tardia (fim de setembro)

Entre os Blocos do Experimento Fogo e ao redor dele, estão localizados aceiros de proteção com uma largura variável de 40 a 50 metros, que são queimados anualmente para garantir a proteção da Área do Experimento.

Este estudo foi realizado na fase inicial do experimento, principalmente em áreas de aceiros e em locais onde houve fogo acidental.

Temperatura do Fogo no ar e no solo nas áreas do IBGE, JBB e ÁRIE Tapera, Brasília - DF

Miranda et al. (1989), em experimentos desenvolvidos no ano de 1989, nas áreas do Experimento Projeto Fogo, mediram as temperaturas do ar e do solo a cada vinte segundos durante a passagem do fogo. Foram escolhidas áreas de campo sujo, de 1 ano sem queima, e áreas de cerrado, de 1 e 15 anos sem queima. As medidas foram tomadas a 1, 60 e 160cm acima do solo, e 2 e 7cm abaixo do solo.

Os instrumentos utilizados, para a medição das temperaturas foram termopares finos do tipo K (de cromel-alumel) acoplados a "data logger" de fabricação do professor A.C. Miranda, do Departamento de Ecologia da UnB.

Os dados obtidos estão resumidos na Tabela 4, desta tese.

Taxas Estudadas

Para a seleção das espécies a serem estudadas, procurou-se identificar espécies que possuíssem altas taxas de herbivoria já constatadas, na literatura ou por pessoas que tivessem feito observações em campo. Deu-se preferência àquelas que já haviam ocorrido outras vezes em anos anteriores para se ter a constatação de que já havia ocorrido surto destas espécies. Procurou-se observar também espécies que possuíssem estruturas ou padrões fenológicos de escape ao fogo.

Foram selecionadas inicialmente, quatro espécies:

1 - *Dielocerus diasi* (Argidae, Hymenoptera) associada à *Sclerolobium paniculatum* (Caesalpinoideae, Leguminosae).

2 - *Tropidacris collaris* (Romaleidae, Orthoptera) polífago de espécies arbóreo/arbustivas do cerrado.

3 - *Stenoma ybirajuba* (Stenomidae, Lepidoptera) associada à *Styryphnodendron adstringens* (Mimosoideae, Leguminosae).

4 - *Picnotena* sp. (Zygaenidae, Lepidoptera) associada à *Davilla elliptica* (Dilleniaceae).

A primeira espécie citada, *Dielocerus diasi*, já havia sido estudada pelo Prof. Bráulio Dias em sua tese de doutorado. Além do alto nível de herbivoria, essa espécie quando entra em diapausa, várias lagartas constroem um casulo coletivo de material aparentemente resistente aderido ao tronco. Julgamos interessante observar a resistência do

casulo frente ao fogo. Foram feitas algumas observações qualitativas, mas a densidade de casulos nas áreas do IBGE e JBB não apresentou-se satisfatória para continuação.

A segunda espécie mencionada, *Tropidacris collaris*, é reconhecidamente uma praga, que já havia sido detectada na área de estudos por Prado (1989). Durante a fase de coleta de dados, houve um surto desta espécie em plantas nativas de cerrado e foram feitas algumas observações qualitativas. O surto desta espécie teve uma curta duração durante o período de coleta, prejudicando o acompanhamento desta espécie.

A terceira espécie, *Stenoma ybirajuba*, foi observada em campo por nós, e já havia sido descrita anteriormente pelo Dr. Victor Becker da EMBRAPA/CPAC. Observamos um surto muito forte na área do Jardim Botânico de Brasília/DF, e também no sul de Goiás, na área do Parque Nacional das Emas. Esta espécie foi bem estudada, quantitativa e qualitativamente durante o período de coletas e será objeto mais tarde de publicação minha, juntamente com o Dr. Bráulio Dias. Alguns resultados preliminares foram apresentados no I Workshop sobre fogo no cerrado, ocorrido no IBAMA em setembro de 1989.

A quarta espécie citada, que foi o objeto desta tese, já havia sido detectada nos estudos de Prado (1989) e anteriormente, já havia sido observada em surto, desde 1987 por Raimundo Henriques da Universidade de Brasília (com. pess.) e por Bráulio Dias.

Picnotena sp. (Zygaenidae, Zigaenoidea, Lepidoptera)

Os membros da família apresentam Cu_2 na parte posterior das asas. Muitos são brilhantes, coloridos e há uma considerável diversidade de estruturas. Possuem hábito

diurno, com uma tendência a serem localmente distribuídos. As lagartas possuem falsas patas curtas e cilíndricas, com numerosas verrugas das quais saem pequenos pelos. Vivem expostas em plantas herbáceas. As pupas são envoltas em casulos membranosos e resistentes de forma alongada, embaixo da terra. Tendo grande capacidade de movimento, eles estão habilitados a abrir o caminho necessário à emergência dos imagos (Richards e Davies, 1977).

A família Zygaenidae é pouco representada na América do Sul, com apenas 3 gêneros conhecidos entre os quais a *Picnotena*, ocorrente no Brasil. A espécie abordada neste estudo está sendo descrita pelo entomólogo Dr. Victor Osmar Becker da EMBRAPA/CPAC.

Davilla elliptica St. Hil. (Dilleniaceae, Dilleniates)

A família Dilleniaceae, segundo Heywood (1978), compreende cerca de 18 (dezoito) gêneros de ampla distribuição nos trópicos e subtropicais de todo o mundo. A maioria dos representantes é constituída por plantas arbóreas ou arbustivas, com folhas inteiras, de nervação penínervia muito regular, de disposição alterna, sem estípulas. Flores isoladas ou inflorescências paniculadas, de cor branca ou amarela. Flor hermafrodita, de simetria radial, em geral hemicíclica, diclamídea. Sépala grandes, persistentes, acrescentes sobre o fruto, em número de 3, 5 ou muitas. Pétala livres entre si, 2 a 5. Androceu formado por numerosos estames dispostos espiraladamente. Ovário constituído por um a muitos carpelos, livres entre si ou somente soldados na base. Óvulos em geral numerosos. Fruto envolto pelas sépala grandes e persistentes. Ocorrem, espontaneamente no Brasil, espécies do gênero *Davilla*, conhecidas como lixeirinha, e *Curatella*, conhecidas como lixeira ou sambaíba, nos campos cerrados e também no Nordeste.

A espécie *D. elliptica* é constituída por arbustos que podem chegar a 2,5m sendo frequentemente, porém, de menor porte. Os botões são totalmente fechados por um par de pétalas. A floração é rápida. As flores são amarelas e duram apenas um dia. A floração ocorre de março a agosto e novembro a janeiro. A frutificação ocorre de abril a outubro (seca). A produção de folhas é contínua durante todo o ano (Oliveira, 1991).

COLETA DE DADOS

As coletas foram efetuadas em várias áreas de cerrado *sensu lato*, na Reserva Ecológica do IBGE protegida de queimadas desde 1974. Foram efetuadas também coletas em cerrado *sensu lato* do Jardim Botânico de Brasília - JBB, sendo que essas áreas apresentavam um histórico de queima aproximadamente bienal, passando, a partir de 1988 (data de início do Experimento Projeto Fogo), a serem protegidas dos incêndios acidentais a que eram submetidas constantemente. O último incêndio acidental na área estudada do JBB foi em agosto de 1987.

As áreas da Fazenda Água Limpa e ÁRIE Tapera têm um histórico de queimadas constantes e acidentais.

Com o início do Experimento Projeto Fogo, estas áreas passaram a sofrer queima controlada. As queimadas foram realizadas pelas Brigada de Incêndio do Jardim Botânico e da Reserva Ecológica do IBGE, cumprindo as normas de segurança estabelecidas na legislação. A Tabela 2 discrimina o local e a data da última queimada das áreas onde foram realizadas as coletas.

As coletas foram realizadas em duas fases independentes.

Primeira fase:

A primeira fase constituiu-se na coleta de dados para a estimativa de dano nas plantas. As coletas foram feitas no período de janeiro a junho de 1990, nos seguintes locais:

IBGE - janeiro a abril

JBB - maio a junho

FAL - maio

Para esta amostragem foi utilizado um transecto padrão de 10m sendo amostrados todos os indivíduos presentes até 5m de cada lado deste. Os locais de amostragem foram estabelecidos procurando-se cobrir toda a extensão da Reserva Ecológica do IBGE e todas as fisionomias de vegetação nela existentes, com base em mapa de vegetação elaborado para a Reserva.

Como o número de plantas variava muito por parcela, contava-se e anotava-se o número de plantas existentes nesta, e caso esse fosse menor do que 10 unidades, outras plantas fora do transecto em questão, completavam este número. Quando o número de plantas dentro da parcela fosse maior do que 10 unidades, novamente o número de plantas era anotado e somente 10 plantas ao acaso eram amostradas (Tabela 3). O número de plantas/transecto ficou estabelecido como sendo a densidade desta planta no local amostrado.

Em seguida, prosseguindo-se a amostragem, colhia-se, aleatoriamente, seis punhados de folhas de toda a planta e guardava-se em sacos plásticos, que eram devidamente etiquetados com o número da planta amostrada e sua respectiva parcela. Estas amostras eram posteriormente levadas ao laboratório para análise. Em campo eram estimados os seguintes parâmetros:

- número do transecto;
- número de plantas por transecto;
- tipo fisionômico da área amostrada.

No laboratório, retirava-se aleatoriamente 30(trinta) folhas de cada saco plástico e estimava-se o dano foliar. A estimativa de percentagem de dano foliar foi feita comparando-se as folhas coletadas com modelos desenvolvidos em papel milimetrados.

Estabeleceu-se então 8 níveis de danos, a saber:

- dano 1 = 0 (zero) dano = ausência de dano
- dano 2 = 1 - 10%
- dano 3 = 10 - 25%
- dano 4 = 25 - 50%
- dano 5 = 50 - 75%
- dano 6 = 75 - 90%
- dano 7 = 90 - 99%
- dano 8 = 100%

A última categoria de dano, refere-se à predação de toda a lâmina foliar, com exceção das nervuras centrais e periféricas, que não entram na dieta alimentar do inseto.

Para estabelecer esses níveis de dano foram, preliminarmente, amostrados danos de 5 em 5% e depois agrupados nas classes acima relatadas, para uma melhor visualização dos resultados e efeito gráfico. Evidenciou-se o 0 e o 100% para se ter uma idéia correta da ausência de dano e da existência de uma predação total da folha.

Nas primeiras coletas foram discriminadas apenas folhas da copa da planta amostrada, mas com a evolução das coletas percebeu-se que começou a haver queda de folhas da copa. Para não se incorrer no risco de uma subamostragem, a partir do transecto 16 (área do IBGE) passou-se a coletar o equivalente da copa também no solo, ao redor e embaixo da planta amostrada.

Foram amostrados 3 transectos de 10mx10m, ao longo de uma faixa de campo sujo, de cerca de 50m de largura e 700m de extensão no Jardim Botânico de Brasília, onde foram observadas 915 lagartas. Estas foram acompanhadas até imediatamente após a queimada de 13 de junho de 1990, para se observar a sobrevivência destas após a queima.

Foram coletadas aproximadamente 2.000 pupas, que foram levadas ao laboratório para obtenção dos adultos. Os indivíduos foram divididos e colocados em 4 tipos diferentes de ambiente:

- A - vidros sem terra
- B - vidros com terra
- C - Sacos plásticos com terra
- D - Sacos plásticos escuros com terra

Segunda fase:

A segunda fase foi direcionada à contagem de posturas de ovos. As coletas foram realizadas nos períodos de novembro/dezembro de 1989 em três locais: IBGE, JBB e ARIE Tapera.

No IBGE foram amostrados:

- Uma área de cerrado denso, parcela QR 8-10 do Experimento Fogo, sem queimar desde 1974;
- Uma área de campo cerrado, parcela TR 10-12 do experimento, área tampão próxima a área anterior, recém queimada (setembro 1989);
- Uma área de campo sujo, conhecida como "Pitoco", localizada próxima à nascente do córrego do mesmo nome, não queimada desde agosto de 1986.

No JBB foram amostrados:

- Uma área de campo sujo, QL 2-3 do Experimento Fogo, protegida do fogo desde agosto de 1987;
- Duas áreas de campo cerrado, parcelas tampão QJ 10-12 e QJ 2-4, recém queimadas (agosto e setembro 1989, respectivamente).

Na ARIE foram amostradas:

- Duas áreas de campo sujo, recém queimadas (agosto 1989) ;
- Uma área de campo cerrado não queimado desde de 1988.

Para a amostragem foram estabelecidas três parcelas de 60mx20m, sendo que na área tampão do IBGE a largura da faixa era cerca de 40m. Neste caso, foram feitas 6 parcelas de 40mx20m pois a largura da área tampão também variava um pouco. Todos os indivíduos de *D. elliptica* encontrados nestas parcelas foram amostrados.

Foram estimados os seguintes parâmetros para as plantas contidas nas parcelas:

- altura;
- percentagem de rebrota de folhas da planta;
- perfilhamento (número de ramos vivos a partir do solo);
- percentagem de dano;
- altura das posturas de ovos;
- número de ovos por cada postura;
- fisionomia em que ocorria.

Com o decorrer das amostragens, os ovos começaram a eclodir, tendo-se que adotar o número de lagartas recém eclodidas como indicativa do número total de ovos

postos. Teve-se o cuidado de observar se havia vestígios de ovos ou predadores atacando os mesmos. Como as lagartas em questão são gregárias, também não houve a possibilidade de migração neste estágio para outras folhas da planta.

ANÁLISE DE DADOS

Todas as análises foram feitas no Centro de Processamento de Dados da UnB, no Serviço de Atendimento ao Usuário (SAU) no Sistema IBM. O pacote estatístico utilizado foi o SAS versão 6.03.

Para o cálculo de dano das folhas, foi multiplicado o número de folhas encontrado em cada classe de dano (i), pela média de dano da classe, e depois, dividido pelo número total de folhas amostradas.

$$D_i = (n_i * X_i)/N$$

onde:

D_i = dano total da classe

n_i = nº de folhas encontrado na classe

X_i = média de dano da classe

N = nº total de folhas amostrado

O dano médio por transecto foi calculado somando-se todos os danos e dividindo-se a soma pelo número total de plantas amostrados.

$$D_m = (D_n + D_{n+1} + \dots + D_{n+t})/N$$

onde

D_m = dano médio

D_n = dano de cada classe amostrada

N = nº total de plantas amostradas

Os resultados em percentagem obtidos para a variável dano foram corrigidos através da fórmula:

$$\arcsin x \text{ SQR}(\text{Dano})$$

Os dados de número de ovos também foram corrigidos para variáveis discretas através da fórmula:

$$\text{SQR} (\text{XNOVA} + 3/8)$$

Foram usados os seguintes programas:

PROC ANOVA - para Análise de Variância simples

PROC REG - para Análise de regressão simples

PROC CORR - para Análise de correlação

Os gráficos todos foram feitos em microcomputador, no programa Harvard Grafics versão 2.3 e o texto escrito em Winword 2.0.

Para o cálculo do teste não paramétrico de Kolmogorov-Smirnov e para o cálculo da distribuição de Poison foi utilizado o software Statistix 4.0.

RESULTADOS

Alguns aspectos da biologia da Picnotena sp (Zygaenidae, Lepidoptera)

Através do acompanhamento destes insetos realizado durante a coleta de dados pudemos observar alguns aspectos de sua biologia. Tratam-se de indivíduos de hábito gregário cujos ovos são depositados em posturas que podem variar de 1 a 360 ovos. As lagartas também são gregárias, alimentando-se juntas na mesma folha. As lagartas alimentam-se em folhas maduras, totalmente expandidas. Apresentam um comportamento raspador, deixando todas as nervuras da folha intatas, com um aspecto rendado. A migração para outras folhas, feita em conjunto e, somente nos últimos estágios, podemos observar uma dispersão das lagartas, agora bem maiores, para folhas diferentes. Durante este processo há uma intensa predação destes indivíduos que diminuem bastante seu número por planta. O empupamento ocorre nas raízes da própria planta hospedeira, a uma distância de mais ou menos 20cm do solo. Das 2.000 pupas mantidas em laboratório para eclosão, apenas um indivíduo macho eclodiu, proveniente do tratamento C. Houve problemas com parasitismo e com dessecação das pupas coletadas. Todo material coletado encontra-se na coleção entomológica da Reserva Ecológica do IBGE e o adulto obtido foi remetido ao Dr. Victor O. Becker para comparação com material já existente em sua coleção (indivíduos coletados por Negret) e posterior identificação e descrição da nova espécie.

Ciclo Fenológico

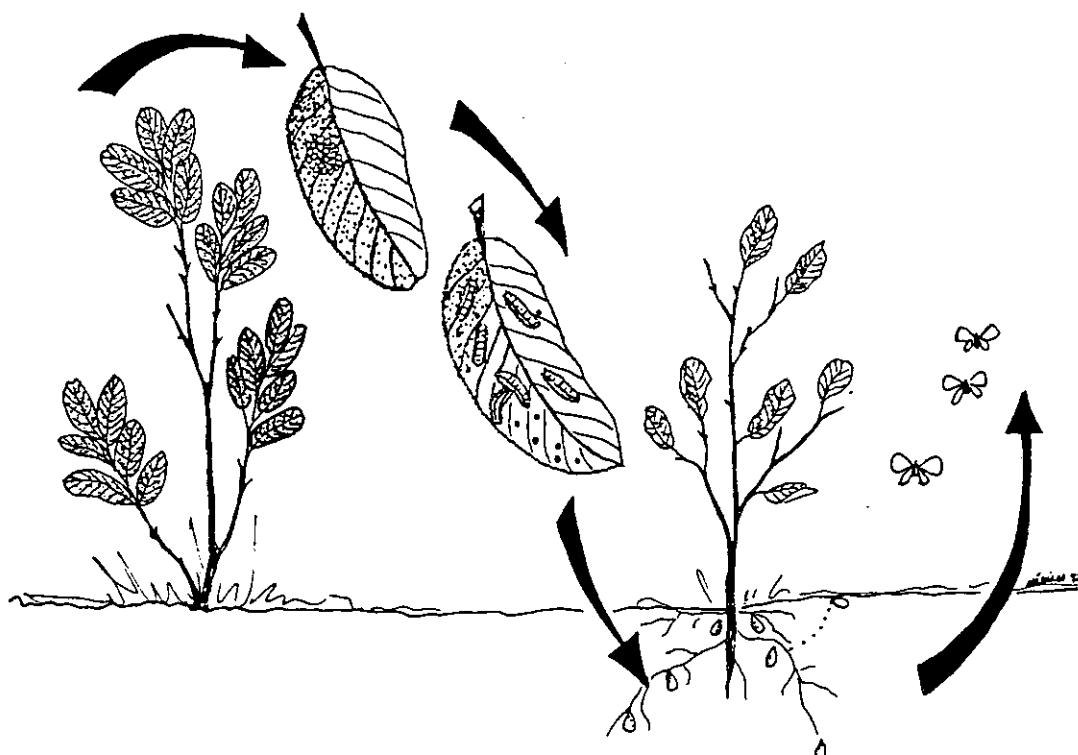
ESTÁGIOS DE VIDA	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
ADULTOS + OVOS											xxxxxxxx	
LAGARTAS			xxxxxxxx									xx
PUPAS			xxxxxxxx									
ADULTOS + OVOS				xxxxxxxx								
LAGARTAS					xxxxxxxx							
PRÉ-PULPAS (CASULOS)							xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx					
PUPAS											xxxx	

Esquema do acompanhamento do ciclo de vida da mariposa *Picnotena sp* (Zygaenidae) durante os anos de estudo de 1989 a 1990, na Reserva Ecológica do IBGE, Brasília-DF.

A *Picnotena sp.* apresenta uma geração na época de chuvas, onde os adultos começam sua oviposição no início de Novembro e vão até meados de Dezembro. As lagartas alimentam-se até meados de Fevereiro, quando empupam. A segunda geração inicia-se em Março, no início do período seco, com oviposições até Abril. Até o final do mês de Junho, todas as lagartas entram em diapausa por um período de mais ou menos 4 meses até o início da próxima estação chuvosa em Novembro. Nos primeiros 3 meses da diapausa as lagartas ficam em estágio de pré-pupa.

A *Picnotena* sp. mostrou possuir um alto potencial reprodutivo. A maior postura encontrada continha 360 ovos. Aplicando a fórmula estimativa do potencial reprodutivo para esta espécie, encontramos o número de 32.400 (trinta e dois mil e quatrocentos) indivíduos por ano (Tabela 23).

Esquema do Ciclo em desenho



Todas as lagartas que foram acompanhadas durante a queima precoce realizada em 13 de junho de 1990, morreram queimadas, ou em função da alta temperatura a que foram submetidas. Após a passagem do fogo, as plantas foram novamente examinadas e foram tiradas fotos das lagartas carbonizadas encontradas próximas às plantas.

HERBIVORIA FOLIAR EM *Davilla elliptica* EM ÁREAS SUJEITAS A DIFERENTES REGIMES DE QUEIMA

Podemos observar pela Análise de Variância (Tabela 5 e Fig.10), que há uma diferença significativa entre as duas localidades amostradas, com uma ocorrência de dano maior na população protegida de queima a 16 anos com $PR > F$ igual a 0,0001. Pelo teste de Duncan podemos notar uma média bem diferenciada (0,34138/ área protegida, contra 0,14661/ área sujeita à queima), e, embora o número de plantas amostradas na área sujeita a fogo periódico seja menor que o apresentado para a área protegida, a diferença na média de dano é bastante significativa entre as duas localidades.

Pela Tabela 6, que apresenta todos os níveis de dano entre ambas as áreas, podemos observar que houve uma diferença significativa para todas as classes de dano nos locais onde há frequência de fogo periódico (JBB e FAL), e ocorrência menor de dano. Sendo que o local protegido de fogo a 16 anos (área protegida do IBGE), possui médias maiores de herbivoria. As classes de dano 2, 7 e 8, apresentaram um F menor, devido provavelmente ao fato destas classes compreenderem as classes de percentagem de dano mais baixas (dano2 = 1 a 10%) e às classes de percentagem de dano mais altas (dano7 = 90 a 99% e dano8 = 100%, classes extremas) representando, assim, as pontas de uma distribuição normal.

No resultado diferenciado para todas as classes obtido através do teste de Duncan (Tabela 7), observa-se que, em quase todos os casos, a diferença entre as áreas frequentemente queimadas e a área protegida foi de quase o dobro da média. Para o dano1, há uma inversão na tabela onde podemos claramente observar um menor dano nas áreas

submetidas às queimas frequentes. Isto porque quando foi efetuada esta coleta, havia ocorrido queima na Fazenda Água Limpa no ano anterior e, em algumas localidades do Jardim Botânico. Considerando que as rebrotas dessa espécie de planta demoram de 3 a 4 meses para ocorrer, e que, as oviposições se dão somente em folhas expandidas no período de Novembro a meados de Dezembro, podemos inferir que houve um dano total menor nas localidades com queima frequente pois os adultos do inseto não encontraram substrato para colocar seus ovos. Em contrapartida as amostragens na área protegida, apresentaram todo dano acumulado desde a postura dos ovos até o empupamento das lagartas, apresentando um nível maior de herbivoria. O dano 8 (que representa 100% de lâmina foliar comida), não apresentou diferença em ambas as localidades amostradas, indicando que quando há condições de oviposição e desenvolvimento do inseto sem perturbações como o fogo periódico, o dano total observado é igual em ambas as localidades. Isto pode ser um indicativo de que, quando ocorre queima nestas áreas (principalmente precoce ou tardia), estes insetos não têm seu desenvolvimento completo, o que ocasiona um nível de herbivoria menor às plantas que ocorrem nas áreas sujeitas a queima frequente.

HERBIVORIA FOLIAR EM *Davilla elliptica* EM 4 DIFERENTES TIPOS FISIONÔMICOS

Podemos observar que a herbivoria em relação aos tipos fisionômicos, ou às densidades arbóreas, apresentam também significância a nível de 0,0018 como pode-se constatar nas Tabelas 8 e 9 e Fig.11.

No teste de Duncan (Tabela 10) podemos identificar uma diferença de médias entre o campo cerrado e os demais tipos fisionômicos (campo sujo, cerrado *s.s.* e cerrado denso) com preferência por estes últimos. Prado (1989), entretanto, não encontrou diferença entre os gradientes de campo sujo, cerrado aberto e cerrado denso para uma análise a nível de comunidades.

Duas podem ser as explicações para obtenção de resultados diferentes no presente trabalho:

1 - Houve uma deficiência na amostragem de cerrado denso, que não foi realizada na FAL e apresentou número insuficiente para comparação nas áreas do JBB (um transecto amostrado) e IBGE (cinco transectos amostrados). Deste modo o campo cerrado apresentou-se como uma das fisionomias mais estudadas em todas as áreas (8 transectos/IBGE, 6 transectos/JBB e 2 transectos/FAL). Isso pode ter dificultado a comparação entre biomas.

2 - Esta espécie de herbívoro pode ter preferência por determinados tipos fisionômicos devidos a motivos comportamentais inerentes à própria espécie.

DISTRIBUIÇÃO DA HERBIVORIA EM *Davilla elliptica* EM ÁREAS SUJEITAS A REGIMES DE QUEIMA E EM 4 TIPOS FISIONÔMICOS DIFERENTES

Através do teste de Kolmogorov-Smirnov (Tabela 10A) podemos observar que a distribuição de dano foliar médio, para as áreas que apresentavam regimes de queima diferentes, demonstrou que não é igual para as duas áreas. Em relação aos tipos fisionômicos, a distribuição não se mostrou diferenciada exceto para o campo cerrado, que mostrou uma distribuição de dano foliar diferenciada em relação à distribuição de dano ocorrida nas outras fisionomias.

Quanto a aleatoriedade da distribuição dos ataques do inseto nas plantas, testado através da distribuição de Poisson (Tabela 10B), nenhuma das distribuições testadas apresentou um resultado positivo para aleatoriedade, demonstrando que deve ser influenciada por algum fator externo.

VARIAÇÃO DA ALTURA DE *Davilla elliptica* EM ÁREAS SUJEITAS A REGIMES DIFERENTES DE QUEIMA E EM 4 TIPOS FISIONÔMICOS DIFERENTES

Através da Análise de Variância (Tabela 11) podemos observar que tanto as diferenças de localidade (Tabela 12 e Figs. 12, 13, 14, 15 e 16) quanto de tipos fisionômicos (Tabelas 13), determinaram uma diferença na altura das plantas amostradas ($PR > 0.0001$).

Com uma análise mais detalhada determinada pelo teste de Duncan podemos perceber que as áreas que não sofrem queimas frequentes (como é o caso do IBGE, PIT e IBGEQ), apresentaram médias maiores. O IBGEQ como sofreu apenas uma queima antes da data deste estudo, ainda apresentou médias altas para este parâmetro. Já o JBBQ, área recém queimada pela ocasião e sujeito a queimas frequentes, apresentou as médias mais baixas de altura. As demais localidades, com frequência periódica de queima, apresentaram nítida diferença de média (quase metade) em relação às áreas protegidas.

Com relação à variação de altura das plantas em relação aos tipos fisionômicos (Tabela 13), o cerrado apresentou plantas mais altas e o campo cerrado as mais baixas. Não houve variação significativa de altura para o campo sujo e o cerrado denso.

VARIAÇÃO DA ALTURA DE *Davilla elliptica* EM RELAÇÃO À DIFERENTES DENSIDADES EM DIFERENTES REGIMES DE QUEIMA E 4 TIPOS FISIONÔMICOS DIFERENTES

A correlação entre altura e densidade da planta (Tabela 29) foi bem baixa ($r = 0,21$) para $PR > 0.0001$ mostrando que as plantas, embora possam ocorrer em densidades mais altas principalmente em localidades onde não há queimas frequentes, podem apresentar copas menores e número menor de folhas, sendo que a altura neste caso está sendo tomada como um indicativo indireto do tamanho total da planta, não observando-se correlação entre os dois parâmetros testados dentro da área do IBGE.

VARIAÇÃO DA ALTURA DE POSTURAS DE OVOS DE *Picroteta sp.* EM ÁREAS COM DIFERENTES REGIMES DE QUEIMA E EM 4 TIPOS FISIONÔMICOS DIFERENTES

A Tabela 14 mostra que a variação da altura das posturas entre as localidades e entre os tipos fisionômicos apresentou-se significativa com $PR > F$ para 0.0001.

Pelos resultados apresentados no teste de Duncan (Tabela 15), observamos que nas áreas protegidas de fogo (áreas do Pitoco e IBGE), a média chega a ser três vezes maior do que nas submetidas a queima frequente: isto indica que, nestas, a escolha dos indivíduos em ovipor em alturas menores, seja apenas pelo fato destas plantas menores serem o único substrato encontrado na área, além do fato de que as primeiras folhas a se expandirem encontrarem-se nas partes inferiores da planta. A localidade JBBQ foi suprimida neste teste, por não haver posturas neste local, devido à queima recente da área e à não recuperação da planta que, como dito anteriormente, leva de 3 a 4 meses para desenvolver folhas novas.

Em relação às alturas de posturas nos diferentes tipos fisionômicos (Tabela 16), parece haver uma preferência pelos tipos cerrado denso e campo sujo, com uma média 2 vezes superior aos tipos cerrado e campo cerrado. A altura média das plantas nos tipos cerrado denso e campo sujo, (encontra-se com uma média intermediária) entre as plantas de cerrado, que apresentaram as maiores alturas, e das plantas de campo cerrado, que apresentaram alturas menores.

VARIAÇÃO DO NÚMERO DE POSTURAS DE OVOS DE *Picroteta sp.* NAS ÁREAS DO IBGE (COM QUEIMA E SEM QUEIMA) E EM 2 TIPOS FISIONÔMICOS DIFERENTES

Pelas Análises de Variância (Tabela 19) podemos observar uma diferença significativa para o número de posturas de ovos tanto entre a localidade quanto para o tipo fisionômico, com $PR > 0.0001$.

O teste de Duncan (Tabela 19) mostra uma diferença nas médias de oviposição sendo seis vezes maior na área não queimada do IBGE, do que na área que havia sofrido a primeira queima em 16 anos, em outubro de 1989.

Para o tipo fisionômico, como as áreas amostradas (IBGE e IBGEQ) contemplavam apenas dois tipos diferentes, apenas dois foram incluídos no teste, cerrado denso e cerrado s.s.. O cerrado denso apresentou um número de posturas muito superior (seis vezes) ao cerrado s.s.

VARIAÇÃO DO NÚMERO DE POSTURAS DE OVOS DE *Picroteta sp.* EM DIFERENTES REGIMES DE QUEIMA E EM 4 TIPOS FISIONÔMICOS DIFERENTES

Pelas Tabela 17 e Figs. 17 e 18 observamos uma variação do número de posturas de ovos em relação à localidade e aos diferentes tipos fisionômicos com uma probabilidade significativa ($PR > 0.0001$), para ambos os parâmetros.

O teste de Duncan (Tabela 18), mostra que as áreas protegidas apresentam uma diferença 4 vezes superior no número de posturas em relação às áreas frequentemente queimadas. A área JBBQ não foi incluída no teste por apresentar ausência de posturas na época da coleta. Em relação aos tipos fisionômicos, parece haver uma preferência pelo cerrado denso e campo sujo, com uma notável diferença de médias em relação ao cerrado *s.s.* e ao campo cerrado.

VARIAÇÃO DO NÚMERO DE POSTURAS DE OVOS DE *Picnotena* sp. EM
RELAÇÃO À ALTURA DE *Davilla elliptica*

Para testar a preferência do inseto em relação ao tamanho da planta onde ele ovipõe (usando a altura da planta como indicador), podemos perceber tanto pela Análise de Variância como pelo teste T (Tabela 20), que a altura realmente influencia nessa escolha. A correlação de Pearson (Tabela 21 e Figs. 23), mostra que existe uma correlação fraca ($r = 0,5$) entre as posturas de ovos e o tamanho das plantas.

VARIAÇÃO DO NÚMERO DE OVOS DE *Picotena sp.* EM DIFERENTES REGIMES DE QUEIMA E EM 4 TIPOS FISIONÔMICOS DIFERENTES

O número de ovos apresentou uma variação com uma probabilidade de 0.0001 para localidade e tipo fisionômico Tabela 22 e 23 e Figs. 19 e 20. A variável localidade apresentou uma probabilidade de até 0.0003. A variável TF não apresentou resultado.

O teste de Duncan indicou um número maior de ovos nas áreas protegidas de fogo e, embora o número de posturas tenha se mostrado ligeiramente superior na área do Pitoco (área de campo sujo do IBGE protegido) (Tabela 17), o número de ovos mostra-se bem maior na área especificamente designada por "IBGE", do que na área citada acima (Pitoco). As áreas sujeitas à queima frequente apresentaram um número mais reduzido de ovos e, novamente deve-se ressaltar, que na área do JBBQ não foram detectadas posturas devido à queima recente da área.

Quanto ao tipo fisionômico, há um número maior de ovos nas áreas de cerrado denso e campo sujo, coincidindo com os resultados obtidos para o número de posturas que também apresentou-se maior nestas fisionomias. Como o número de ovos foi bem maior no cerrado denso, o teste não detectou diferença estatística relevante entre as outras três fisionomias.

VARIAÇÃO DO NÚMERO DE OVOS DE *Picnotena* sp. EM RELAÇÃO À ALTURA DA PLANTA E AO NÚMERO DE POSTURAS

Os resultados obtidos da Análise de Variância para se verificar se o número de ovos variava em relação à altura da planta e ao número de posturas, mostra uma probabilidade significativa a 0.0001 (Tabela 24).

Pelo teste de diferenças de médias (teste T) entretanto, observamos uma probabilidade significativa apenas para a variável número de posturas, é uma probabilidade de 0,5 para a variável altura: isto indica que o principal fator de variação para o número de ovos, o número de posturas (Tabela 25 e Fig. 24). A altura não tem influência significativa sobre o número de ovos colocados.

Pela reta de regressão obtida para os parâmetros acima mencionados, novamente observamos uma boa correlação para o número de posturas variando com o número de ovos ($r = 0.82187$) e uma correlação inexpressiva da altura da planta em relação ao número de ovos ($r = 0.41025$).

VARIAÇÃO DA DENSIDADE DAS PLANTAS DE *Davilla elliptica* EM DIFERENTES REGIMES DE QUEIMA E EM 4 TIPOS FISIONÔMICOS DIFERENTES.

Pelos resultados obtidos na Análise de Variância (Tabela 26 e 27 e Fig. 21), para a densidades das plantas em diferentes regimes de queima e em tipos fisionômicos diferentes, obtivemos uma $P > 0.0435$.

Quando a variação da densidade levou em consideração apenas o regime de queima, obtivemos $P > 0.01$.

O teste de Duncan, neste caso, indicou uma média de densidade por transectos maior na área do IBGE, comprovando que *Davilla elliptica* se desenvolve melhor em locais protegidos de fogo.

Quanto à variação da densidade em relação aos tipos fisionômicos, não houve diferença significativa entre eles, com $P > 0,25$. O teste de Duncan também não mostrou variação nas médias entre os 4 tipos fisionômicos amostrados.

VARIAÇÃO DA DENSIDADE DAS PLANTAS DE *Davilla elliptica* NA ÁREA DO IBGE (COM QUEIMA E SEM QUEIMA)

Pelos resultados obtidos na Análise de Variância (Tabela 28 e Fig. 22) não se detectou alteração na densidade de plantas entre os transectos amostrados dentro da área protegida de fogo. Obteve-se $P > 0.1$ mostrando que não houve variação na densidade dentro da área protegida.

VARIAÇÃO DA ALTURA DE *Davilla elliptica* EM RELAÇÃO A DIFERENTES DENSIDADES EM DIFERENTES REGIMES DE QUEIMA E 4 TIPOS FISIONÔMICOS DIFERENTES

A correlação entre altura e densidade da planta é bem baixa ($r = 0,21$) para $PR > 0.0001$ mostrando que as plantas podem ocorrer em altas densidades em algumas localidades onde não há queimas frequentes, podem apresentar com copas menores e número de folhas também menores, já que a altura pode ser um indicativo indireto do tamanho total da planta.

Não observou-se correlação entre os dois parâmetros testados dentro da área do IBGE (Tabela 30).

VARIAÇÃO DO NÚMERO DE GALHOS PRINCIPAIS DE *Picnotena sp.* EM REGIMES DE QUEIMA DIFERENTES

Através da Análise de Variância (Tabela 31) para determinação da variação do número de galhos principais, a partir do chão, de *Picnotena sp.*, obtivemos uma variância significativa para $P > 0,0001$.

O teste de Duncan mostrou que áreas recém-queimadas (JBBQ) e com regime de fogo frequente, apresentam um esgalhamento maior da planta. Embora o teste de médias não indique diferenças entre o JBBQ e ÁRIE e IBGEQ protegidos (IBGE e PIT) consideramos que uma diferença de médias de 2,9 a 2,2 para 1,3 a 1,0 demonstra uma diferença significativa, de praticamente o dobro da média das áreas frequentemente queimadas das protegidas. É interessante notar que o IBGEQ, apresentou um esgalhamento maior do que o IBGE, após uma única queima sofrida a 16 anos.

DISCUSSÃO

Através de trabalhos anteriormente desenvolvidos sobre folivoria em cerrados e matas do Distrito Federal (Prado, 1989 e Nascimento, 1990), em cerrados de São Paulo (Moura et al.[1989] apud Prado, 1989), e do Mato Grosso (Nascimento, 1989) e dos já citados em literatura para outras regiões (Nascimento, 1989; Prado, 1989), constata-se uma percentagem muito baixa no nível de herbivoria, variando de 3 a 5%. Prado encontrou para uma comunidade de cerrado na mesma área do presente estudo níveis de 4%. Nestes resultados entretanto, este autor detectou a ocorrência de um surto natural em *Davilla elliptica* (Dilleniaceae) causado por uma mariposa, *Picnotena* sp (Zygaenidae), que chegava a atingir níveis de até 30% de predação nas plantas. O provável surto desta espécie em *D. elliptica*, tem sido observado desde de 1987 por Raimundo Henriques na Reserva Ecológica do IBGE (com. pess) e já foi observado desde então por Bráulio Dias (com. pess.) em várias localidades geográficas de cerrado, em níveis aparentemente altos.

De acordo com Berryman (1987), este surto enquadra-se na classificação de "surto eruptivo sustentado", ou seja, um surto que se espalha a partir de um epicentro por grandes áreas, e que persiste a nível de surto em um mesmo lugar por muitos anos. Surtos deste tipo raramente causam mortalidade entre seus hospedeiros, exceto após muitos anos de ataque.

Inimigos naturais, nestes casos, são de grande importância para o controle, a densidades esparsas. A maioria dos insetos que causam estes surtos são geralmente desfolhadores e não causam grande mortalidade a seus hospedeiros.

Não foi observado, durante este estudo, mortalidade de indivíduos de *D. elliptica* e, mesmo em observações qualitativas em outras localidades (Parque Nacional das Emas), isso não foi observado.

O nível de herbivoria encontrado neste estudo, média de 34% para áreas sem queima, pode ser considerado alto em relação aos níveis de herbivoria até, agora apresentados para esta região. Houve uma maior ocorrência de herbivoria nos locais onde não há frequência de queima.

As áreas com queimas frequentes apresentaram uma menor taxa de herbivoria (média de 15%), indicando que o fogo neste caso, mais prejudicial à planta do que o ataque dos herbívoros. Isto provavelmente deve-se ao fato da *D. elliptica* ter uma capacidade de recuperação muito lenta (de 3 a 4 meses). Não foi possível visualizar uma preferência do herbívoro em relação a algum tipo fisionômico específico de cerrado, embora tenha sido observado que a distribuição da herbivoria foliar não é aleatória, o que pode significar que a oviposição é influenciada por um fator externo (como o tamanho e viscosidade da planta), que propicia o aparecimento de manchas de herbívoros em algumas localidades e sua ausência ou baixa densidade em outros onde a densidade e porte das plantas é menor.

Infelizmente, os dados de literatura para *D. elliptica*, são extremamente escassos. Entretanto, se fizermos inferências a partir de dados obtidos para *Curatella americana* (Dilleniaceae, vulgarmente lixeira), espécie próxima de *D. elliptica*, podemos "trabalhar com mais facilidade" na elucidação de determinados processos.

De acordo com Montes e Medina (1977), os níveis de N encontrados em *C. Americana* foram de 4,6mg/g para esta espécie sempre verde, enquanto que com outras caducifólias, apresentaram níveis de N em torno de 9 mg/g. De acordo com estes autores,

plantas sempre verdes, quando sofrem perda de folhas, têm um grande custo em recompor estas perdas devido ao baixo nível de N em seus tecidos. Devido a isso, estas espécies se desenvolveriam melhor em áreas mais densas, com menor probabilidade de ocorrência de fogo, que seria um fator estressante muito grande. Sendo *D. elliptica* uma espécie também sempre verde (Oliveira, 1991) e tendo sido encontradas densidades menores da espécie em áreas sujeitas à queima freqüente (JBB e FAL), do que em áreas protegidas de queima (IBGE), podemos inferir que o fogo é, do mesmo modo, um fator muito estressante para esta planta, podendo diminuir sua ocorrência.

Além disso, também foi observado que a altura das plantas é menor em locais onde há queima frequente, o que significa que seu tamanho, reduzido pela ação do fogo. Há nestas áreas um perfilhamento maior do que nas áreas onde não há a presença do fogo, e isto pode começar a ocorrer logo após uma primeira queima. Quando comparamos visualmente estas duas fisionomias, presenciamos plantas grandes e vigorosas com muitas folhas nas áreas protegidas e plantas pequenas, esgalhadas e com poucas folhas nas áreas com queimas frequentes.

Será que as plantas das áreas não queimadas, embora apresentem níveis de herbivoria em torno de 34%, não sofrem qualquer tipo de estresse? Dados obtidos em savanas venezuelanas por Goldstein e Sarmiento (1987) para *Curatella americana* documentam um estresse hídrico sofrido por arbustos, que se acentua muito na época da seca. Provavelmente *D. elliptica* sofre também este estresse que, somando à herbivoria, deve trazer algum déficit à planta. Estes fatores de perda foliar provavelmente devem afetar a atividade fotossintática da planta, causando uma menor capacidade de recuperação e talvez prejudicando o fitness da planta. Este aspecto entretanto, deve ser estudado mais aprofundadamente.

Como durante todo o período de seca (de Julho a Outubro) o inseto está em diapausa, o fator herbivoria, que nessa fase talvez tivesse um efeito mais crítico, não deve ser preponderante. Assim, o estresse sofrido pela planta em áreas não queimadas frequentemente, mas com níveis altos de herbivoria, pode não ser tão prejudicial à planta, que pode estar já adaptada a esta herbivoria.

Este alto nível de herbivoria aparentemente está se mantendo em níveis constantes devido a uma alta taxa de controle biológico sobre a mariposa. Isto pode ser compreendido se levarmos em conta que a potencialidade reprodutiva do inseto chega a 32.400 insetos por ano. Para que os níveis de herbivoria continuem a 34%, é necessário que haja uma mortalidade de 99,4% da população. Entretanto, esses elevados índices de regulação não têm sido suficientes para reduzir o ataque de *Picnotena* a níveis normais para o cerrado local.

As plantas apresentaram, como previsto na hipótese, alturas médias maiores em locais protegidos de fogo, e plantas menores e mais esgalhadas em áreas onde há regime de fogo frequente, concordando com dados já apresentados por Ramos (1990). Estes dados confirmam que esta espécie, muito suscetível ao fogo. O tipo fisionômico que apresentou maiores alturas foi o cerrado s.s., e, embora as mariposas tenham mostrado preferência em ovipor em plantas mais altas, as maiores posturas foram encontradas em cerrado denso. Isto pode significar que os fatores umidade e sombreamento podem ter mais relevância na hora da escolha da oviposição já que a espécie parece ter problemas com dessecação. Nas amostragens feitas em campo, tanto as posturas de ovos, quanto as próprias lagartas sempre foram encontradas na face inferior da lâmina foliar.

Numa das amostragens de postura, na área do JBB, que havia sofrido queima em setembro de 1989, não foram encontradas posturas. A queima tardia da área, que

segundo a literatura, leva a uma recuperação mais lenta da planta, não coincidiu com a eclosão dos insetos, da estação de chuvas e estes não tiveram substrato para colocação dos ovos naquela área. Na próxima geração, entretanto, já observamos uma recolonização da área, por indivíduos de áreas próximas. O fato pode sugerir um experimento interessante de realizar-se repetidas vezes queimadas no final da seca numa mesma área para verificarmos se conseguimos, assim, uma extinção local temporária dessa espécie de praga. O mesmo raciocínio pode ser estendido a queimas precoces, onde o inseto sem proteção, seria eliminado sem deixar geração futura. Para esta mariposa em questão isto também foi observado, quando foi queimada uma área do JBB onde as lagartas ainda não haviam empupado. A única defesa destas lagartas em relação ao fogo é o fato delas estarem empupadas sob o solo durante a época de seca, que é a época mais provável da ocorrência de incêndios naturais. Há então um padrão de fuga fenológico, que já foi observado para outros insetos desta região.

O número de ovos colocados pelos insetos demonstrou uma correlação maior com o número de posturas do que com o tamanho da postura, podendo este fato também estar relacionado ao ambiente mais favorável, com mais sombra e umidade.

Em relação à densidade das plantas, esta mostrou-se maior na área protegida de fogo e no cerrado denso, concordando com a hipótese de Montes e Medina (1988), de que plantas sempre verdes, com baixas concentrações de N, preferem áreas protegidas de fogo e com vegetação mais densa. Em relação à densidade dentro da área não queimada, esta não apresentou nenhuma diferença significativa entre os transectos amostrados.

CONCLUSÕES

1. A espécie *Davilla elliptica* mostrou-se sensível ao fogo, sugerindo que este afeta seu padrão de ocorrência, em áreas sujeitas à queima frequente, diminuindo sua densidade, indicando apresentar uma baixa resiliência.
2. O fogo afeta a altura das plantas, sendo que em áreas de ocorrência de fogo a espécie apresenta alturas mais baixas, concordando com a hipótese de que o fogo causaria uma diminuição no porte das plantas, indicando baixa resistência.
3. O fogo afeta a recuperação das plantas e induz a um maior perfilhamento (esgalhamento) destas, nas áreas queimadas.
4. As populações de *D. elliptica* em áreas protegidas do fogo apresentaram altas taxas de folivoria (média de 34%) impostas por lagartas de *Picnotena sp.*, entretanto a planta não pareceu ser afetada por esta herbivoria.
5. As populações de *Picnotena sp.* aparentemente atingiram, nas áreas estudadas, um ponto de equilíbrio com alto K, onde a população hospedeira (*Davilla elliptica*) suporta altas taxas de folivoria continuamente.
6. A espécie *Picnotena sp.*, tem um comportamento fenológico de fuga, que se adapta à época de ocorrência (maior frequência) de queimadas no cerrado do centro-oeste brasileiro (pré-pupas em diapausa no solo na época seca).

7. A queima tardia influencia no impacto do herbívoro sobre a planta, interferindo no padrão fenológico desta, já que retarda consideravelmente a produção de folhas novas na primavera, inviabilizando seu uso na oviposição da mariposa. Há uma diminuição nas taxas de herbivoria nestas áreas.

8. A queima precoce impacta diretamente as populações de *Picnotena sp.* que se encontram vulneráveis na fase larval.

9. Os insetos mostram uma tendência para ovipor em plantas mais altas, havendo uma preponderância na escolha por áreas com ausência de fogo, onde as plantas são maiores e mais abundantes.

10. Não houve indícios de sinergismo entre fogo e herbivoria. Ao contrário, a herbivoria variou inversamente à ocorrência do fogo.

BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, G.M., 1984. Comparação do estado nutricional de dois cerradões em solos distróficos e mesotróficos no Planalto Central do Brasil. Tese de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.

ARAÚJO, G.M. & M. HARIDASAN, 1988. A comparison of the nutritional status of two forest communities on mesotrophic and dystrophic soils in Central Brazil. *Commun. Soil. Sci. Plant. Anal.* **19**(7-12): 1075-1089.

AZEVEDO, L.G.; I.F. RIBEIRO; I. SCHIAVINI & P.E. OLIVEIRA, 1990. **Levantamento da vegetação do Jardim Botânico de Brasília-DF.** Fundação Zoobotânica do Distrito Federal, Brasília.

AZEVEDO, L.G. & R.L. CASER, 1979. regionalização do Cerrado. IN: Simpósio sobre o Cerrado, 5: Uso e Manejo. EMBRAPA/CPAC-CNPq e EDITER, Brasília. 213-299

BATMANIAN, G.T., 1983. Efeitos do fogo sobre a produção primária e a acumulação de nutrientes do estrato rasteiro de um cerrado. Tese de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 78p.

BERRYMAN, A.A., 1987. The theory and classification of outbreaks. IN: **Insect outbreaks**, P. Barbosa & J. Schultz (ed). Academic Press, San Diego, California. 578pp.

- BIGALKE, R.C. & K. WILLOW, 1984. Effects of fire regime on faunal composition and dynamics. IN: **Ecological effects of fire in South African ecosystem**. P.V. Booysen & N.M. Tainton (eds) (Ecological Studies 48). Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York. p.256-271.
- BOURLIERE, F. (ed.), 1983. **Tropical savannas**. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.
- BUCHER, E.H., 1982. Chaco and caatinga - South American arid savannas, woodlands and thickets. IN: **Ecology of tropical savannas**. B.J. Huntley & B.H. Walker (Eds.) (Ecological Studies 42) Springer-Verlag, Berlin-Hidelberg-New York. 671pp.
- BUCHER, E.H., 1987. Herbivory in arid and semi-arid regions of Argentina. **Rev. Chilena de História Natural**. 60: 265- 273.
- CEPA-DF/ 1984. Características hidroclimáticas do Distrito Federal. Brasília, Sec. Agr. Prod. 41pp.
- CESAR, H.L., 1980. Efeitos da queima e corte sobre a vegetação de um campo sujo na Fazenda Água Limpa, DF. Tese de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.
- COCHRANE, T.T.; L.G. SANCHEZ, L.G.; L.G. DE AZEVEDO; J.A. PORRAS & C.L. GARNER, 1985. A terra na América tropical. CIAT, Cali e CPAC/EMBRAPA, Planaltina, 3 vols.
- COLE, M.M., 1986. **The savannas - Biogeography and geobotany**. Academic Press, Londres, 438pp.

- COPPOCK, D.L.; J.K. DETLING; J.E. ELLIS & M.I. DYER, 1983. Plant-herbivore interaction in a North American mixed-grass prairie. I. Effects of black-tailed prairie dogs on intraseasonal aboveground plant biomass and nutrient dynamics and plant species diversity. *Oecologia* 56: 1-9.
- CRAWLEY, M. (ed), 1983. **Herbivory - the dynamics of animal - plant interactions.** Blackwell Scientific Publications. Londres, 437pp.
- CUMMING, D.H., 1982. The influence of large herbivores on savanna structure in Africa. IN: **Ecology of tropical savannas.** B.J.Huntley & B.H.Walker (Eds.) (Ecological Studies 42). Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York. 671pp.
- DETLING, J.K. & E.L. PAINTER. 1983. Defoliation responses of western wheatgrass population with diverse histories of prairie dog grazing. *Oecologia* 57: 65-71.
- DIAS, B.F. de S., 1987. Projeto Integrado de Pesquisa: Efeitos do regime de fogo sobre a estrutura de uma comunidade de cerrado em Brasília. Fase I: Início do Experimento. 21pp.(não publicado)
- DOMINGOS, D.J., 1980. Biologia, densidade e distribuição espacial de duas espécies de *Armitermes* (Termitidae) em cinco formações vegetais de cerrado. Tese de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília. 92pp.
- DOMINGOS, D.J., 1985. Densidade e distribuição espacial de ninhos de duas espécies de *Armitermis* (Isoptera, Termitidae) em cinco formações vegetais de cerrado. **Rev. bras. biol.** 45(3): 233-240.

- EGLER, I., 1984. Importância dos cupinzeiros de *Proconitermes araujo* (Isoptera, Termitidae) na ciclagem de nutrientes em um cerrado de Brasília. Tese de Mestrado. Universidade de Brasília. Brasília.
- EITEN, G., 1972. The cerrado vegetation of Brazil. *Bot. Rev.* **38**: 201-341.
- _____, 1984. Vegetation of Brasília. *Phytocoenologia*. **12**: 271-292.
- EITEN, G. & R. GOODLAND, 1979. Ecology and management of semi-arid ecosystems in Brazil. IN: **Management of semi-arid ecosystems**. B.H. Walker (ed). Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.
- EMBRAPA, 1978. **Levantamento e reconhecimento dos solos do Distrito Federal**. Boletim Técnico, SNLCS, Rio de Janeiro 445pp.
- FILGUEIRAS, T.S. & B.A.S. PEREIRA, 1989. A flora do Distrito Federal. In: **Caracterização, ocupação e perspectivas - O caso do Distrito Federal**. M.N.Pinto (coordenadora). Editora Universidade de Brasília, Brasília.
- FONTES, E.M.G., 1980. Estudos ecológicos sobre o térmita arbóreo *Constructotermes cyphergaster* em áreas de cerrado. Tese de Mestrado. Universidade de Brasília. Brasília.
- FROST, P.; E. MEDINA; J.C. MENAUT; O. SOLBRIG; M. SWIFT & B. WALKER (Eds.), 1986. **Responses of savannas to stress and disturbance**. IUBS/UNESCO, Special Issue, 10, 82pp.

- FROST, P.G.H. & F. ROBERTSON, 1987. The ecological effects of fire in savannas. IN: **Determinantes of tropical savannas**. B.H.Walker (Ed.) IUBS, Paris. 93-140.
- GANDAR, M.V., 1982. Trophic ecology and plant/herbivore energetics. IN: **Ecology of tropical savannas**. B.J.Huntley & B.H.Walker (Eds.) (Ecological Studies 42). Springer-Verlag, Berlim-Heidelberg-New York. 671pp.
- GOLDSTEIN, G. & G. SARMIENTO, 1987. Water relations of trees and grasses and their consequences for the structure of savanna vegetation. IN: **Determinants of savannas**. B.H. Walker (ed). IUBS. Monographe Series no 3. IRL Press: 13-38.
- GILLON, D., 1983. The fire problem in tropical savannas. IN: **Tropical savannas**. F. Bourliere (ed). Elsevier, Amsterdam.
- HARIDASAN, M & G.M. DE ARAUJO, 1988. Aluminium - Accumulating species in two forest communities in the cerrado region of Central Brazil. **Forest Ecology and Management**. 24: 15-26.
- HEYWOOD, V.H.(ed), 1978. Flowering Plants of the world. Oxford University Press, Londres.
- HUNTLEY, B.J. & B.H. Walker (ed), 1982. **Ecology of tropical savannas**. (Ecological studies 42). Springer-Verlag, Berlim-Heidelberg-New York. 671pp.
- IBGE/DIESA, 1989-90. Boletim Agroclimatológico da Reserva Ecológica do IBGE. Brasília, 30pp.

JOLY, A.B., 1985. **Botânica, introdução à taxonomia vegetal**. 7ª edição. (Biblioteca Universitária, série 3). Companhia Editora Nacional, São Paulo.

LANCE, D.R.; J.S. ELKINGTON E C.P. SCHWALBE. 1986. Feeding rhythms of gipsy moth larvae: effect of food quality during outbreaks. **Ecology** 67(6): 1650-1654

LAMOTTE, M., 1983. The structure and function of a tropical savana ecosystem. IN: **Tropical savannas**. F. Bourliere (Ed). Elsewier, Amsterdam.

LUDLOW, M.M.; T.H. STOBBS; R. DAVIES & D.A. CHARLES-EDWARDS, 1982. Effects of sward structure of two tropical grasses with contrasting canopies on light distribution, net photosynthesis and size of bite harvested by grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural Research** 33:187-201.

McNAUGHTON, S.J., 1984. Grazing lawns: animals in herds, plant form and coevolution. **Am. Nat.** 124: 863-886.

_____, 1985. Ecology of a grazing ecosystem: The Seregeti. **Ecological Monographs** 55: 259-294.

MEDINA, E., 1987. Requirements, conservation and cycles of nutrient in the herbaceous layer. IN: **Determinats of tropical savannas**. B. H. Walker (ed). IUBS. Monographs series n° 3. IRL. Press. 39-67.

MIRANDA, A.C.; I.F.O.DIAS & H.S.MIRANDA. 1989. Temperaturas durante queimadas de cerrado no Brasil Central. IN: **Resumos do 1º Congresso Latino-Americano de Ecologia**. Montevideo, Uruguai. 65.

- MOURA, L.C.; M.I. PAGANI & MJO CAMPOS. 1989. Avaliação da predação em algumas espécies vegetais do cerrado (Itirapina,SP). IN: Congresso Nacional de Botânica, 40, Mato Grosso.477.
- MONTES, R. & E. MEDINA, 1988. Seasonal changes in nutrient content of leaves of savanas trees with different ecological behavior. *Geo-Eco-Trop.* 4: 295-307.
- NASCIMENTO, M.T., 1989. Herbivoria foliar em *Vochysia divergens* Pohl. *Brasil florestal* 68: 51-54.
- NASCIMENTO, M.T., 1990. Herbivoria em jovens de *Metrodorea pubescens*. St. Hil. & Tull. (Rutaceae) em dois tipos de mata no Distrito Federal. Tese de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.
- NIMER, E., 1977. Clima. IN: *Geografia do Brasil:Região Centro-Oeste*. IBGE. Rio de Janeiro, 435-438.
- NUMM, S.M., 1978. Developmente of a monitory programme for key insect taxa in the *Bunkea* savanna at Nylsvley. Report to the National Programme for Environmental Sciences. Typescript. 32.
- OLIVEIRA, P.E., 1991. The polination and reproductive biology of a cerrado woody community in Brazil. PhD, University of St. Andrews, Scotland.
- OWEN, D.F. & R.G.WIEGERT. 1987. Leaf eating as mutualism. IN: *Insect Outbreaks*. P.Barbosa e J.Schultz (Eds.) Academic Press, San Diego, California. 81-94.

- PIMENTEL, D., 1961. Species diversity and insect population outbreaks. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 54: 76-86.
- PINTO, M.N., 1986. Superfície de aplainamento na Bacia do Rio São Bartolomeu, Distrito Federal/Goiás. *Rev. Brasil. Geogr.* 48: 237-284.
- PRADO, J.P., 1989. Herbivoria por insetos em um gradiente de cerrado com diferentes regimes de fogo. Tese de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.
- RAMOS, A.E., 1990. Efeitos da queima sobre a vegetação lenhosa do cerrado. Tese de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.
- REDFEARN, A. & S.L. PIMM, 1987. Insect outbreaks and community structure. IN: *Insect outbreaks*, P. Barbosa & J. Schultz (ed). Academic Press, San Diego, California. 578pp.
- REDFORD, K.H., 1984. The termitaria *Cornitermes cummulans* (Isoptera, Termitidae) and their role in determining a potencial keystone species. *Biotropica* 18: 125-135.
- RICHARDS, O.W. e R.G. DAVIES, 1977. *IMM'S General Textbook of Entomology*, vol 2. *Classification and Biology*. 10 Science Paperbacks, Chapman & Hall, Londres.
- RISCH, S.J., 1981. Insect herbivore abundance in tropical monocultures and polycultures: an experimental test of two hypotheses. *Ecology*. 62(5): 1325-1340.

- RUESS, R.W., 1987. The role of large herbivores in nutrient cycling of tropical savannas. IN: **Determinants of tropical savannas**. B.H.Walker(Eds.) IUBS. Monograph Series, nº 3. IRL Press, Oxford. 156pp.
- SAN JOSÉ, J.J. & J. GARCIA MIRAGAYA, 1979. Contenido de nutrientes en el suelo y en la fitomasa de comunidades de la sabana de Trachypogon, Calagozo, Venezuela. **Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales nº 136. Tomo XXXIV: 114-122.**
- SCHOLTZ C.H., 1976. Biology and ecological energetics of Lepidoptera larvae associated with woody vegetation in a savanna ecosystem . MSc Thesis. University of Pretoria.
- SILVA, F.C., 1990. Compartilhamento de nutrientes em diferentes componentes da biomassa aérea em espécies arbóreas de um cerrado. Tese de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília. 80pp.
- SILVA, P.E.N., 1991. Estado nutricional de comunidades arbóreas em quatro matas de galeria na região dos Cerrados do Brasil Central. Tese de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília. 111pp.
- TROLLOPE, W.S.W., 1985. Fire in savanna. IN: **Ecological effects of fire in South African ecosystem**. P.V. Booysen, & M.M. Tainton. (Eds) Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York. 149-175.
- USDA, 1978. **Effects of fire on fauna**. A State of Knowledge Review. National Fire Effects Workshop. Denver, Colorado.

- WALKER, B.H., 1987. A general model of savanna structure and function. IN:
Determinants of tropical savanas. B.H. Walker (Eds.) IUBS. Monograph Series, n° 3.
IRL Press, Oxford. 156p.
- WALLNER, W.E., 1987. Factors affecting insect population dynamics: differences between
outbreak and non-outbreak species. **Ann. Rev. Entomol.** 32: 317-340.
- WHITE, T.C.R., 1974. A hipotesis to explain outbreaks of looper catterpillars with special
reference to populations of *Selidosema suavis* in a plantation of *Pinus radiata* in New
Zeland. **Oecologia** 16: 279-301
- WOLDA, H., 1978. Fluctuations in abundances of tropical insects. **Am. Nat.** 112: 1017-
1045.

GLOSSÁRIO

Glossário de Abreviaturas usadas para designar as áreas que foram estudadas

Áreas estudadas que não apresentaram histórico de queima durante os estudos:

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / Reserva Ecológica do Roncador,

PIT - Área da Reserva Ecológica do IBGE denominada Pitoco, próxima ao ribeirão do mesmo nome;

ARIE - ÁRIE Tapera / Fundação Abrigo Cristo Redentor,

FAL - Fazenda Água Limpa / Fundação Universidade de Brasília;

JBB - Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília / Fundação Zoobotânica do Distrito Federal.

Áreas estudadas que apresentaram diferentes históricos de queima durante os estudos:

IBGEQ - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / Reserva Ecológica do Roncador

ARIEQ - ÁRIE Tapera / Fundação Abrigo Cristo Redentor

JBBQ - Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília / Fundação Zoobotânica do Distrito Federal

Abreviaturas usadas para designar os tipos fisionômicos estudados:

C.C. - Campo Cerrado

C.S. - Campo Sujo

C. - Cerrado

C.D. - Cerrado Denso

Tabela 1 - Representatividade da Área de Estudo na Reserva Ecológica do IBGE e na Reserva Ecológica do Jardim Botânico (FZDF) e Fazenda Água Limpa (UnB)

Variável	Área de Estudo	Classe de Enquadramento	% do Bioma Cerrado Coberto pela Classe
Latitude	15° 55'58" S	10 a 20° S	68
Altitude	1.130 a 1.165m	900 a 1.200m	5.5 (*)
Declividade	3,5%	< 8%	70 (*)
Fertilidade do solo	distrófico	distrófico	89 (*)
Classe do solo	latossolo/amarelo /vermelho	latossolo	46 (*)
Temperatura média anual	21,3° C	20 a 22° C	14
Precipitação média anual	1.491mm	1.200 a 1.800mm	65 (*)
Duração da seca	5 meses	5 a 6 meses	67 (*)
Regime Climático		área nuclear (**)	
Estresse sazonal	savana bem drenada	savana bem drenada	89 (*)
Fisionomia Dominante	cerrado s.s.	cerrado s.s.	667 (*)
Sistema de Terra	terras altas da superfície Pratinha		1(***)

FONTE: Ramos, 1990

(*) Adamoli et alii, 1986

(**) Azevedo e Adamoli, 1988

(***) Cochrane et alii, 1985

Tabela 2 - Tratamentos que foram amostrados durante a coleta de dados para *Picnolena* sp. associada à *Davilla elliptica*

Tipos fisionômicos amostrados	Data da última queima
Cerradão Cerrado s.s. Cerrado aberto	IBGE (1974)
Campo sujo Cerrado s.s. Cerrado aberto	IBGE, ÁRIE Tapera (Agosto/1986)
Cerrado s.s. Cerrado aberto Campo sujo	JBB (Agosto/1987)
Cerrado s.s. Cerrado aberto Campo sujo	IBGE, JBB, ÁRIE Tapera (Julho-Setembro/1989)
Cerrado s.s. Cerrado aberto Campo sujo	IBGE, JBB, ÁRIE Tapera (Junho-Julho/1990)

Tabela 3 - Tabela do número de transectos e do número de folhas amostradas por área e tipo fisionômico

ÁREA	FISIONOMIA	Nº TRANSECTOS	Nº FOLHAS AMOSTRADAS
IBGE	cerrado denso	5	1.840
IBGE	cerrado s.s.	10	3.330
IBGE	campo cerrado	8	2.958
IBGE	campo sujo	9	2.418
JBB	cerrado denso	1	298
JBB	cerrado s.s.	3	1.391
JBB	campo cerrado	6	1.937
JBB	campo	3	1.294
FAL	cerrado denso	0	-0-
FAL	cerrado s.s.	1	351
FAL	campo cerrado	2	495
FAL	campo sujo	1	270
TOTAL =		49	16.582

Tabela 4 - Temperatura do Fogo no ar e no solo na áreas do IBGE, JBB e ÁRIE Tapera, Brasília - DF

Temperatura no solo

T°C	profundidade (cm)	Vegetação	Tempo para Tmax./min.	Dias sem chuva
55	1	Cerrado	6	10
38	2	Cerrado	5	3
32	2	Campo	30	30
30	2.5	C.Cerrado	10	32
29	2	Campo	10	3

Temperatura do ar a 1cm do solo

T°C	Vegetação	Anos sem queima	Dias sem chuva
326	Cerrado	1	10
288	Campo	1	30
280	C.Cerrado	1	32
200	Cerrado	2	2
85	Cerrado	15	13

Savanas - 70°C a 800°C

Fonte: Miranda et al. 1989

(cont. Tabela 4)

Temperatura do ar a 60cm do solo

T°C	Vegetação	Anos sem queima	Dias sem chuva
840	Campo	2	3
530	Cerrado	1	10
500	Campo	15	3
470	Cerrado	15	3
221	Campo	1	30
197	C.Cerrado	1	32
180	Cerrado	2	2

Savanas - 280°C a 770°C

Temperatura do ar a 160cm do solo

T°C	Vegetação	Anos sem queima	Dias sem chuva
650	Campo	15	3
260	Cerrado	15	3
198	Campo	1	30
195	Cerrado	1	10
107	C.Cerrado	1	32

Savanas - 140°C a 770°C

Fonte: Miranda et al. 1989

Tabela 5 - Resultado obtido da Análise de Variância para a variável DANO realizada por unidade de planta (DANOM), ou seja, o dano médio da planta por transecto, em 2 localidades: IBGE (sem fogo)
JBB+FAL (com fogo)

Variável	Valor de $F_{\text{calculado}}$	PR > F
DANOMédio	57.42	0.0001

Resultado do teste Duncan para a variável DANO médio por planta ($\alpha = 0,05$)

Variável	Grupamento	Média	N	Local
DANOMédio	A	0.34138	292	IBGE
	B	0.14661	160	JBB+FAL

Foram feitos também os testes: SNK(Student-Newman-Keuls) Tuckey sendo os resultados obtidos semelhantes ao teste Duncan.

Tabela 6 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável DANO em 2 localidades: IBGE (sem fogo)
JBB+FAL (com fogo)

Variável	Valor de $F_{\text{calculado}}$	PR > F
DANO 1	100.64	0.0001
DANO 2	48.82	0.0001
DANO 3	76.25	0.0001
DANO 4	93.05	0.0001
DANO 5	61.89	0.0001
DANO 6	59.82	0.0001
DANO 7	31.36	0.0001
DANO 8	13.47	0.0001

**Tabela 7 - Resultado do teste de Duncan (0,05) para a variável DANO em 2 localidades:
 IBGE (sem fogo)
 JBB+FAL (com fogo)**

Variável	Grupamento	Média	N	Local
DANO 1	A	0.36459	250	JBB+FAL
	B	0.20636	429	IBGE
DANO 2	A	0.124934	429	IBGE
	B	0.065612	250	JBB+FAL
DANO 3	A	0.136149	429	IBGE
	B	0.059728	250	JBB+FAL
DANO 4	A	0.128993	429	IBGE
	B	0.046730	250	JBB+FAL
DANO 5	A	0.086650	429	IBGE
	B	0.031841	250	JBB+FAL
DANO 6	A	0.096363	429	IBGE
	B	0.038010	250	JBB+FAL
DANO 7	A	0.095280	429	IBGE
	B	0.043891	250	JBB+FAL
DANO 8	A	0.084995	429	IBGE
	B	0.048484	250	JBB+FAL

Foram feitos igualmente os testes: SNK(Student-Newman-Keuls)
 Tuckey que forneceram exatamente os mesmos resultados obtidos com o teste Duncan.

Tabela 8 - Resultado obtido da Análise de Variância para a variável DANO realizada por unidade de planta (DANOM), ou seja, o dano médio da planta por transecto, em 4 tipos fisionômicos diferentes:

CC = campo cerrado
 CD = cerrado denso
 C = cerrado s.s.
 CS = campo sujo

no IBGE, JBB e FAL

Variável	Valor de $F_{\text{calculado}}$	PR > F
DANOMédio	5.09	0.0018

Resultado do teste Duncan para a variável DANO médio por planta (alfa = 0,05)

Variável	Grupamento	Média	N	Local
DANOMédio	A	0.32020	120	C
	A	0.30914	60	CD
	A	0.29344	122	CS
	B	0.20246	150	CC

Foram feitos também os testes: SNK(Student-Newman-Keuls) Tuckey sendo os resultados obtidos semelhantes ao teste Duncan.

Tabela 9 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável DANO em 4 tipos fisionômicos:

CC = campo cerrado

CD = cerrado denso

C = cerrado s.s.

CS = campo sujo

no IBGE, JBB e FAL.

Variável	Valor de $F_{\text{calculado}}$	PR > F
DANO 1	17.78	0.0001
DANO 2	2.85	0.0365
DANO 3	2.63	0.0489
DANO 4	4.29	0.0052
DANO 5	3.12	0.0256
DANO 6	7.23	0.0001
DANO 7	2.99	0.0305
DANO 8	3.60	0.0134

Tabela 10 - Resultado do teste de Duncan para a variável DANO em 4 tipos fisionômicos:

CC = campo cerrado

CD = cerrado denso

C = cerrado s.s.

CS = campo sujo

no IBGE, JBB e FAL (alfa = 0,05)

Variável	Grupamento	Média	N	Local
DANO 1	A	0.33870	221	CC
	B	0.25207	171	CS
	B	0.23841	187	C
	C	0.17136	100	CD
DANO 2	A	0.11877	171	CS
	AB	0.10958	187	C
	AB	0.09395	221	CC
	B	0.08435	100	CD
DANO 3	A	0.12186	171	CS
	AB	0.11573	187	C
	AB	0.10673	100	CD
	B	0.09135	221	CC
DANO 4	A	0.11553	171	CS
	A	0.10662	187	C
	A	0.10301	100	CD
	B	0.07704	221	CC
DANO 5	A	0.08012	171	CS
	A	0.07650	100	CD
	AB	0.06317	187	C
	B	0.5417	221	CC
DANO 6	A	0.09844	171	CS
	AB	0.08029	187	C
	BC	0.07270	100	CD
	C	0.05305	221	CC
DANO 7	A	0.08992	171	CS
	AB	0.08499	187	C
	AB	0.07847	100	CD
	B	0.05761	221	CC
DANO 8	A	0.08597	100	CD
	A	0.08373	171	CS
	A	0.07933	187	C
	B	0.04902	221	CC

Foram feitos igualmente os testes: SNK(Student-Newman-Keuls)

Tuckey que forneceram exatamente os mesmos resultados obtidos com o teste Duncan.

Tabela 10A - Resultado obtido do teste de Kolmogorov-Smirnov para 2 amostras para a variável dano médio em 2 localidades: com queima (JBB + FAL) e sem queima (IBGE), e em 4 tipos fisionômicos diferentes: CC= campo cerrado, CD= cerrado denso, C= cerrado s.s. e CS= campo sujo.

Variável	Hipótese	Valor de $P_{calculado}$	PR > P
Dano médio	FB <> IBGE	0.0000	0.01
	C <> CS	1.0000	0.01
	C <> CD	1.0000	0.01
	C <> CC	0.0038	0.01
	CC <> CD	0.0164	0.01
	CC <> CS	0.0049	0.01
	CS <> CD	1.0000	0.01

Tabela 10B - Resultado obtido da distribuição de Poisson para a variável dano médio em 2 localidades: com queima (JBB + FAL) e sem queima (IBGE), e em 4 tipos fisionômicos diferentes: CC= campo cerrado, CD= cerrado denso, C= cerrado s.s. e CS= campo sujo, para $P < 0.01$.

Dano médio	X^2 calculado	G. L.	X^2 crítico	P
F + B	126,88	5	16,7	0.01
IBGE	46,70	5	16,7	0.01
C	23,05	5	16,7	0.01
CC	61,19	5	16,7	0.01
CD	28,52	5	16,7	0.01
CS	38,87	5	16,7	0.01

Tabela 11 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável ALTURA DA PLANTA (XAL) em 7 localidades diferentes:

sem fogo	com fogo
IBGE	IBGEQ
JBB	JBBQ
ÁRIE	ÁRIEQ
PIT	

e variando com o tipo fisionômico do local, onde:

CC = campo cerrado

CD = cerrado denso

C = cerrado s.s.

CS = campo sujo

Variável	Valor de F _{calculado}	PR > F
XAL	135.08	0.0001

Tabela 12 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável ALTURA DA PLANTA (XAL) variando apenas a localidade:

sem fogo	com fogo
IBGE	IBGEQ
JBB	JBBQ
ÁRIE	ÁRIEQ
PIT	

Variável	Valor de $F_{\text{calculado}}$	PR > F
XAL	118.23	0.0001

Resultado da análise do teste Duncan (0,05) para a variável ALTURA DA PLANTA (XAL) em 7 localidades diferentes (com fogo e sem fogo), acima mencionadas

Variável	Grupamento	Média	N	Local
XAL	A	109.707	167	PIT
	B	101.213	75	IBGEQ
	C	92.421	221	IBGE
	D	66.970	99	ÁRIE
	E	57.371	97	ÁRIEQ
	E	55.719	57	JBB
	F	37.694	85	JBBQ

Tabela 13 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável ALTURA DA PLANTA (XAL) variando apenas o tipo fisionômico, onde:

CC = campo cerrado

CD = cerrado denso

C = cerrado s.s.

CS = campo sujo

Variável	Valor de $F_{\text{calculado}}$	$PR > F$
AL	168.78	0.0001

Resultado da análise do teste Duncan (0,05) para a variável ALTURA DA PLANTA (XAL) em 4 tipos fisionômicos diferentes (CC,CS,C,CD), acima mencionadas

Variável	Grupamento	Média	N	TF
XAL	A	101.213	75	C
	B	93.801	266	CS
	B	92.421	221	CD
	C	49.979	239	CC

Tabela 14 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável ALTURA DAS POSTURAS (XALT)(média por planta), em 7 localidades diferentes:

sem fogo	com fogo
IBGE	IBGEQ
JBB	JBBQ
ÁRIE	ÁRIEQ
PIT	

e com 4 tipos fisionômicos(TF) diferentes:

CC = campo cerrado

CD = cerrado denso

C = cerrado s.s.

CS = campo sujo

Variável	Valor de $F_{\text{calculado}}$	PR > F
XALT	67.88	0.0001

Tabela 15 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável ALTURA DAS POSTURAS (XALT) (médias por planta), em 7 localidades diferentes:

sem fogo	com fogo
IBGE	IBGEQ
JBB	JBBQ
ÁRIE	ÁRIEQ
PIT	

Variável	Valor de $F_{\text{calculado}}$	PR > F
XALT	71.05	0.0001

Resultado da análise do teste Duncan para a variável ALTURA DAS POSTURAS (XALT) em 7 localidades diferentes (com fogo e sem fogo) acima mencionadas (alfa = 0,05)

Variável	Grupamento	Média	N	Local
XALT	A	65.665	167	PIT
	B	55.127	221	IBGE
	C	19.693	75	IBGEQ
	C	19.018	57	JBB
	C	13.485	99	ÁRIEQ
	C	11.804	97	ÁRIE

Tabela 16 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável ALTURA DAS POSTURAS (XALT) (média por planta), em 4 tipos fisionômicos (TF) diferentes:

CC = campo cerrado

CD = cerrado denso

C = cerrado s.s.

CS = campo sujo

Variável	Valor de $F_{\text{calculado}}$	$PR > F$
XALT	62.60	0.0001

Resultado da análise do teste Duncan para a variável ALTURA DAS POSTURAS (XALT) em 4 tipos fisionômicos diferentes (CC, CD, C, CS), acima mencionadas ($\alpha = 0,05$)

Variável	Grupamento	Média	N	Local
XALT	A	55.127	221	CD
	B	46.244	266	CS
	C	19.693	75	C
	C	14.474	154	CC

Tabela 17 - Resultados obtidos da Análise de Variância com a variável NÚMERO DE POSTURAS (XNPS) (média por planta), em 7 localidades diferentes:

sem fogo	com fogo
IBGE	IBGEQ
JBB	JBBQ
ÁRIE	ÁRIEQ
PIT	

e variando com o tipo fisionômico do local, onde:

CC = campo cerrado

CD = cerrado denso

C = cerrado s.s.

CS = campo sujo

Variável	Valor de $F_{\text{calculado}}$	PR > F
XNPS	54.15	0.0001

Fonte	Valor de $F_{\text{calculado}}$	PR > F
LOCAL	53.32	0.0001
TF	55.54	0.0001

Tabela 18 - Resultado da análise do teste Duncan para a variável NÚMERO DE POSTURAS(XNPS) (média por planta), em 2 localidades diferentes (com fogo e sem fogo), acima mencionadas (alfa = 0,05)

Variável	Grupamento	Média	N	Local
XNPS	A	1.8982	167	PIT
	A	1.8462	221	IBGE
	B	0.4035	57	JBB
	B	0.3867	75	IBGEQ
	B	0.3232	99	ÁRIEQ
	B	0.3093	97	ÁRIE

Resultado da análise do teste Duncan para a variável NÚMERO DE POSTURAS(XNPS) em 4 tipos fisionômicos diferentes (CC,CS,C,CD), acima mencionadas (alfa = 0,05)

Variável	Grupamento	Média	N	TF
XNPS	A	1.8462	221	CD
	B	1.3120	266	CS
	C	0.3867	65	C
	C	0.3442	154	CC

Tabela 19 - Resultados obtidos da Análise de Variância com a variável NÚMERO DE POSTURAS (XNPS) (média por planta), em 2 localidades diferentes:

sem fogo com fogo
 IBGE IBGEQ

e variando com o tipo fisionômico do local, onde:

CD = cerrado denso

C = cerrado s.s.

Variável	Valor de F _{calculado}	PR > F
XNPS	50.41	0.0001

Fonte	Valor de F _{calculado}	PR > F
LOCAL	50.41	0.0001
TF	50.41	0.0001

Resultado da análise do teste Duncan para a variável NÚMERO DE POSTURAS(XNPS) em 2 localidades diferentes (com fogo e sem fogo), acima mencionadas (alfa = 0,05)

Variável	Grupamento	Média	N	Local
XNPS	A	1.8462	221	IBGE
	B	0.3867	75	IBGEQ

Resultado da análise do teste Duncan para a variável NÚMERO DE POSTURAS(XNPS) em 2 tipos fisionômicos diferentes (C,CD), acima mencionadas (alfa = 0,05)

Variável	Grupamento	Média	N	TF
XNPS	A	1.8462	221	CD
	B	0.3867	75	C

Tabela 20 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável NÚMERO DE POSTURAS (XNPS) (média por planta), com a ALTURA DA PLANTA (XAL):

Variável	Valor de $F_{\text{calculado}}$	PR > F
XNPS	246.836	0.0001

Resultado da análise do teste T para a variável NÚMERO DE POSTURAS (XNPS) (média por planta), com a ALTURA DA PLANTA (XAL):

Variável	Valor de $T_{\text{calculado}}$	PR > T
XNPS	15.711	0.0001

Tabela 21 - Resultado da correlação da variável número DE POSTURAS (XNPS) com a variável ALTURA DA PLANTA (XAL):

Coef.de Correlação de Pearson / Prob > R sob H0:RH0=0 / N=586

	XNPS
XAL	0.50323
	0.00010

Tabela 22 - Resultados obtidos da GLM (Análise de Variância) com a variável NÚMERO DE OVOS(XNOVA) (média por planta) em 7 localidades diferentes:

sem fogo	com fogo
IBGE	IBGEQ
JBB	JBBQ
ÁRIE	ÁRIEQ
PIT	

e variando com o tipo fisionômico do local, onde:

CC = campo cerrado

CD = cerrado denso

C = cerrado s.s.

CS = campo sujo

Variável	Valor de $F_{\text{calculado}}$	PR > F
XNOVA	41.89	0.0001

Tipo I

Fonte	Valor de $F_{\text{calculado}}$	PR > F
LOCAL	41.89	0.0001
TF	-	-

Tipo III

Fonte	Valor de $F_{\text{calculado}}$	PR > F
LOCAL	8.20	0.0003
TF	-	-

Tabela 23 - Resultado da análise do teste Duncan para a variável NÚMERO DE OVOS(XNOVA) (média por planta), em 7 localidades diferentes (com fogo e sem fogo), acima mencionadas (alfa = 0,05)

Variável	Grupamento	Média	N	Local
XNOVA	A	216.29	52	IBGE
	B	65.94	81	PIT
	C	16.67	52	JBB
	C	12.56	68	IBGEQ
	C	9.47	90	ÁRIEQ
	C	6.93	90	ÁRIE

Resultado da análise do teste Duncan para a variável NÚMERO DE OVOS(XNOVA) em 4 tipos fisionômicos diferentes (CC,CS,C,CD), acima mencionadas (alfa = 0,05)

Variável	Grupamento	Média	N	TF
XNOVA	A	216.29	52	CD
	B	34.29	171	CS
	B	12.56	68	C
	B	12.11	227	CC

Tabela 24 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável NÚMERO DE OVOS(XNOVA) (por planta), com a ALTURA DA PLANTA(XAL) e com o NÚMERO DE POSTURAS(XNPS) (por planta) :

Variável	Valor de $F_{\text{calculado}}$	PR > F
XNOVA	594.966	0.0001

Resultado da análise do teste T para a variável NÚMERO DE OVOS (por planta), com a ALTURA DA PLANTA(XAL) e com o NÚMERO DE POSTURAS(XNPS) (por planta)

Variável	Valor de $T_{\text{calculado}}$	PR > T
XNPS	26.833	0.0001
XAL	- 0.632	0.5279

Tabela 25 - Resultados obtidos da Análise de regressão para a variável NÚMERO DE OVOS(XNOVA) (por planta) variando com o NÚMERO DE POSTURAS(XNPS) (por planta)

Variável	Valor de F _{calculado}	PR > F
XNOVA	1101.064	0.0001

Resultado da análise do teste T para a variável NÚMERO DE OVOS(XNOVA) (por planta) e com o NÚMERO DE POSTURAS(XNPS) (por planta)

Variável	Valor de T _{calculado}	PR > T
XNPS	33.182	0.0001

Coef de correlação de Pearson / Prob > R sob H₀:R_{H0}=0 / N=433

	XNOVA
XNPS	0.82187 0.00010
XAL	0.41025 0.00010

Tabela 26 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável DENSIDADE DAS PLANTAS (XD) (plantas/100m²) variando em 2 localidades diferentes :

IBGE (sem fogo)
JBB+FAL (com fogo)

e com 4 tipos fisionômicos (TF) diferentes:

CC = campo cerrado
CD = cerrado denso
C = cerrado s.s.
CS = campo sujo

Variável	Valor de F _{calculado}	PR > F
XD	2.68	0.0435

Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável DENSIDADE DAS PLANTAS (XD) variando em 2 localidades diferentes :

IBGE (sem fogo)
JBB+FAL (com fogo)

TIPO I

Variável	Valor de F _{calculado}	PR > F
LOCAL	6.52	0.0141

TIPO III

Variável	Valor de F _{calculado}	PR > F
LOCAL	6.78	0.0124

Resultado da análise do teste Duncan para a variável DENSIDADE DAS PLANTAS (XD) em 2 localidades diferentes (IBGE, JBB+FAL) acima mencionadas (alfa = 0,05)

Variável	Grupamento	Média	N	Local
XD	A	2.4270	33	IBGE
	B	1.7789	17	JBB+FAL

Tabela 27 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável DENSIDADE DAS PLANTAS (XD) COM 4 tipos fisionômicos (TF) diferentes :

CC = campo cerrado

CD = cerrado denso

C = cerrado s.s.

CS = campo sujo

TIPO I

Variável	Valor de F _{calculado}	PR > F
TF	1.40	0.2550

TIPO III

Variável	Valor de F _{calculado}	PR > F
TF	1.40	0.2550

Resultado da análise do teste Duncan para a variável DENSIDADE DAS PLANTAS (XD) em 4 tipos fisionômicos diferentes (CC, CS, C, CD), acima mencionadas (alfa = 0,05)

Variável	Grupamento	Média	N	TF
XD	A	2.4453	14	C
	A	2.3420	7	CD
	A	2.2489	16	CC
	A	1.8252	13	CS

Tabela 28 - Resultados obtidos da Análise de Variância para a variável DENSIDADE DAS PLANTAS (XD) (plantas/100m²) variando dentro da área do IBGE em 4 tipos fisionômicos diferentes:

CC = campo cerrado

CD = cerrado denso

C = cerrado s.s.

CS = campo sujo

Variável	Valor de F _{calculado}	PR > F
XD	1.04	0.3885

Variável	Valor de F _{calculado}	PR > F
TF	1.04	0.3885

Resultado da Análise do teste de Duncan para a variável DENSIDADE DAS PLANTAS (XD) em 4 tipos fisionômicos diferentes (CC, CS, C, CD), acima mencionadas (alfa = 0,05)

Variável	Grupamento	Média	N	TF
XD	A	7.750	8	CA
	A	7.400	10	C
	A	5.000	9	CS
	A	4.667	6	CD

Tabela 29 - Análise da correlação entre a ALTURA DA PLANTA (XAL) e a DENSIDADE DA PLANTA (XD) nas várias localidades

Coef. de Correlação de Pearson / Prob > R sob $H_0: \rho=0$ / N=801

	XD
XAL	0.21161
	0.00010

Tabela 30 - Análise da correlação entre a ALTURA DA PLANTA (XAL) e a DENSIDADE DA PLANTA (XD) (1200m²)na área do IBGE

Coef. de Correlação de Pearson / Prob > R sob H₀:RHO=0 / N=296

	XD
XAL	-0.09059
	0.11990

Tabela 31 - Resultados obtidos da GLM (Análise de Variância) com a variável PERFILHAMENTO (XGP) em 7 localidades diferentes:

sem fogo	com fogo
IBGE	IBGEQ
JBB	JBBQ
ÁRIE	ÁRIEQ
PIT	

Variável	Valor de F _{calculado}	PR > F
XGP	45.87	0.0001

Fonte	Valor de F _{calculado}	PR > F
LOCAL	45.87	0.0001

Resultado da análise do teste Duncan para a variável PERFILHAMENTO (XGP) em 7 localidades diferentes (com fogo e sem fogo), acima mencionadas (alfa = 0,05)

Variável	Grupamento	Média	N	Local
XNOVA	A	4.1647	85	JBBQ
	B	2.9485	97	ÁRIE
	C	2.4141	99	ARIEQ
	C	2.2807	57	JBB
	C	2.1733	75	IBGEQ
	D	1.3710	221	IBGE
	D	1.0479	167	PIT

Tabela 32 - Probabilidade de potencial improdutivo no crescimento da população de *Picnotena sp.*

$$PR = (F \times FS)^n \Rightarrow (300 \times 1/2)^2 = (150)^2 = 22.500 \text{ indivíduos}$$

onde:

PR = potencial reprodutivo

F = 360 = fecundidade máxima encontrada

FS = 1/2 = fator sexual, proporção de fêmeas na prole

n = número de gerações

Se considerarmos que a razão sexual é de 1:1, então teremos desta postura de 360 indivíduos, 180 fêmeas. Se, tivermos uma mortalidade de 99,4% dos indivíduos, sobrando apenas uma fêmea de cada uma destas posturas, ainda assim teremos uma população de insetos a níveis de surto, causando uma herbivoria de 30% na população de plantas.

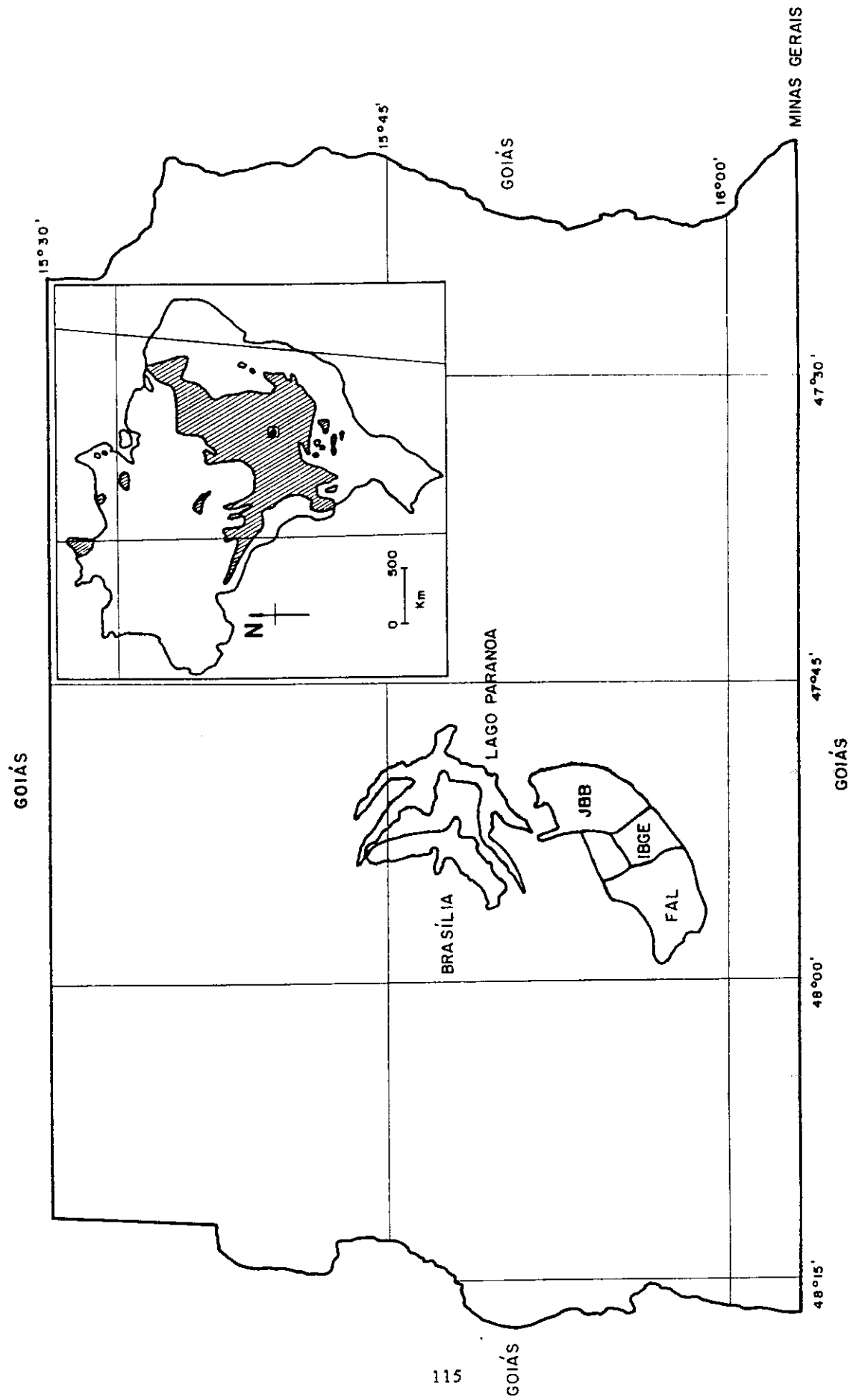


Fig. 01 - LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO NO DISTRITO FEDERAL (modificado CODEPLAN, 1984) E DESTE NO BIOMA CERRADO

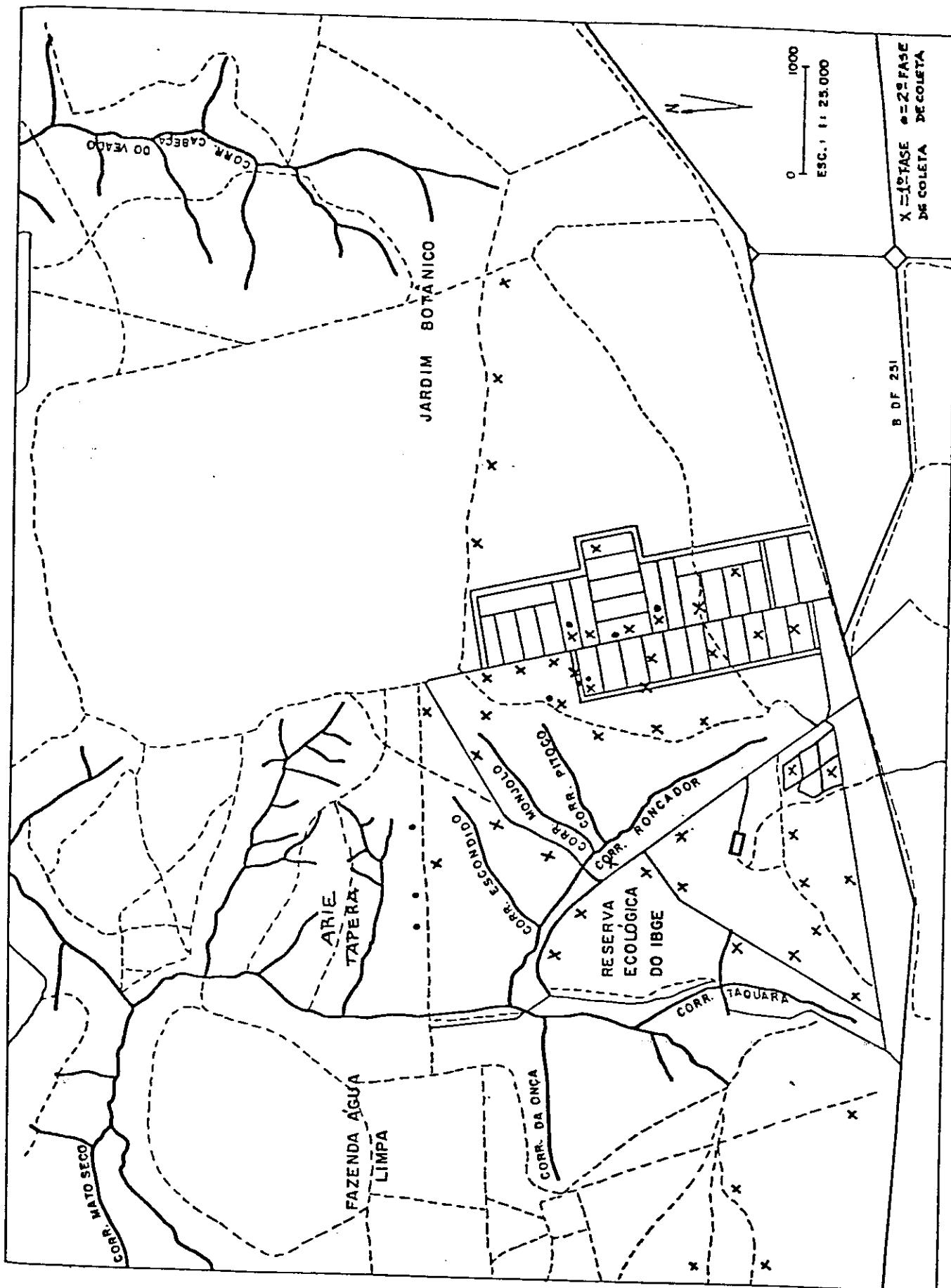


Fig. 02 - ÁREAS DE ESTUDO NA RESERVA ECOLÓGICA DO IBGE, JARDIM BOTÂNICO DE BRASÍLIA E FAZENDA ÁGUA LIMPA

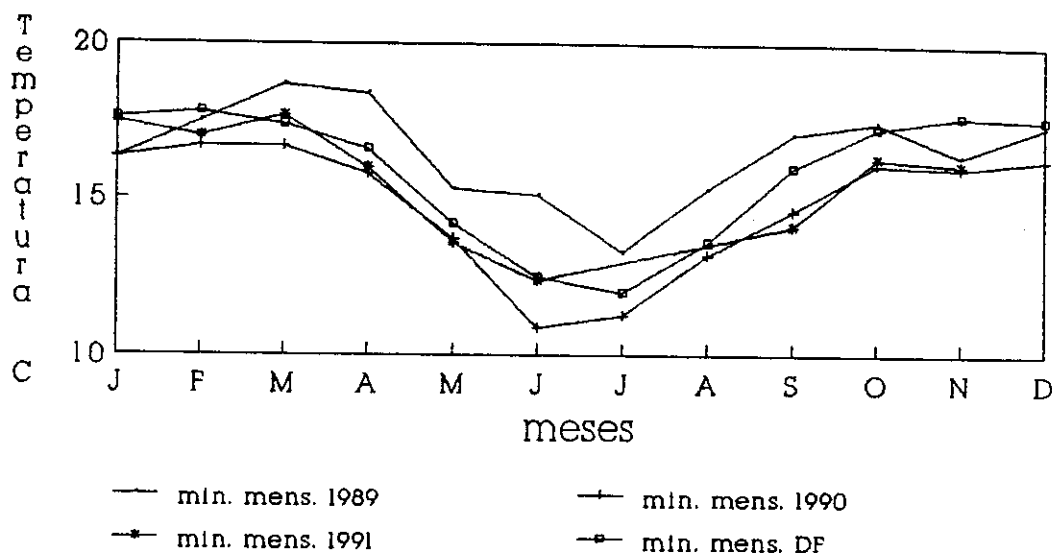


Fig. 3: Variação anual da temperatura mínima durante o período de estudos na Reserva Ecológica do IBGE e no DF.

FONTE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Divisão de Estudos Ambientais/DIESA - DF, Estação Agroclimatológica/ECA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - CPAC - Sisclima - Sistema de Informações Agroclimáticas - Módulo I

CEPA - DF, 1984. Características Hidroclimatológicas do Distrito Federal.

** Obs: Os dados referentes aos períodos de 15 a 31 de julho, 1 a 4 de agosto e 1 a 30 de dezembro do ano de 1991 não foram fornecidos pelas fontes consultadas.

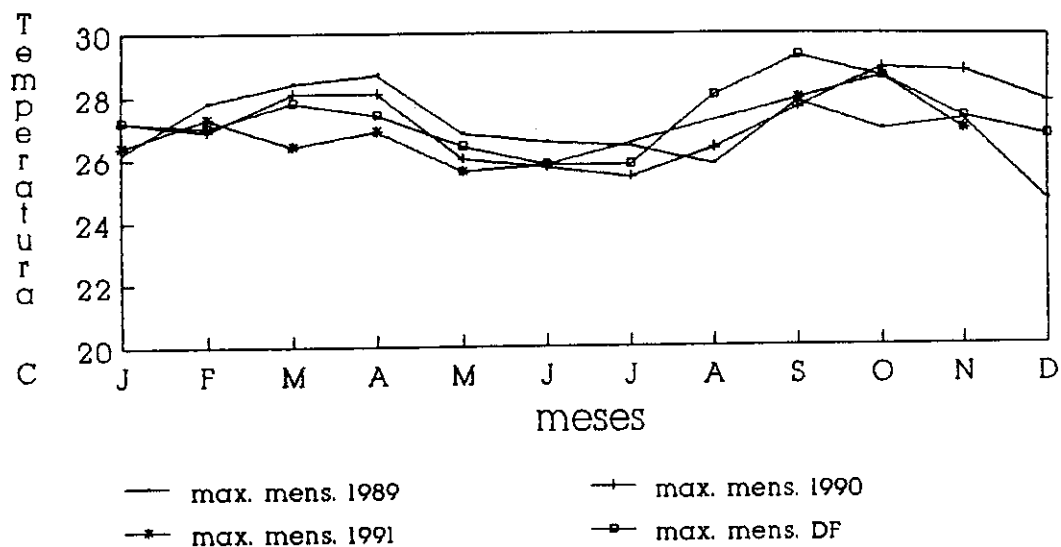


Fig. 4: Variação anual da temperatura máxima durante o período de estudos na Reserva Ecológica do IBGE e no DF.

FONTE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Divisão de Estudos Ambientais/DIESA - DF, Estação Agroclimatológica/ECA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - CPAC - Sisclima - Sistema de Informações Agroclimáticas - Módulo I

CEPA - DF, 1984. Características Hidroclimatológicas do Distrito Federal.

** Obs: Os dados referentes aos períodos de 15 a 31 de julho, 1 a 4 de agosto e 1 a 30 de dezembro do ano de 1991 não foram fornecidos pelas fontes consultadas.

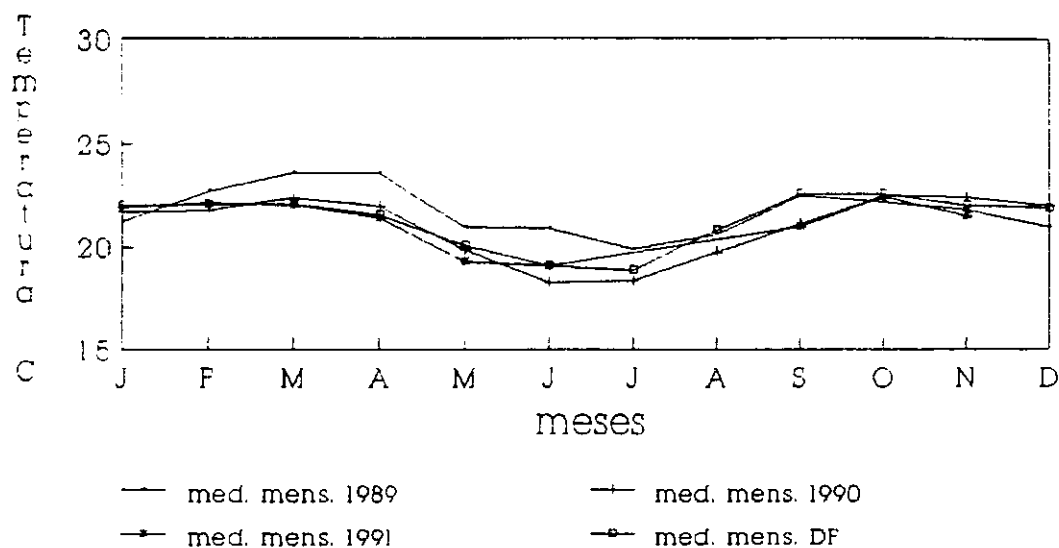


Fig. 5: Variação anual da temperatura média durante o período de estudos na Reserva Ecológica do IBGE e no DF.

FONTE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Divisão de Estudos Ambientais/DIESA - DF, Estação Agroclimatológica/ECA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - CPAC - Sisclima - Sistema de Informações Agroclimáticas - Módulo I

CEPA - DF, 1984. Características Hidroclimatológicas do Distrito Federal.

** Obs: Os dados referentes aos períodos de 15 a 31 de julho, 1 a 4 de agosto e 1 a 30 de dezembro do ano de 1991 não foram fornecidos pelas fontes consultadas.

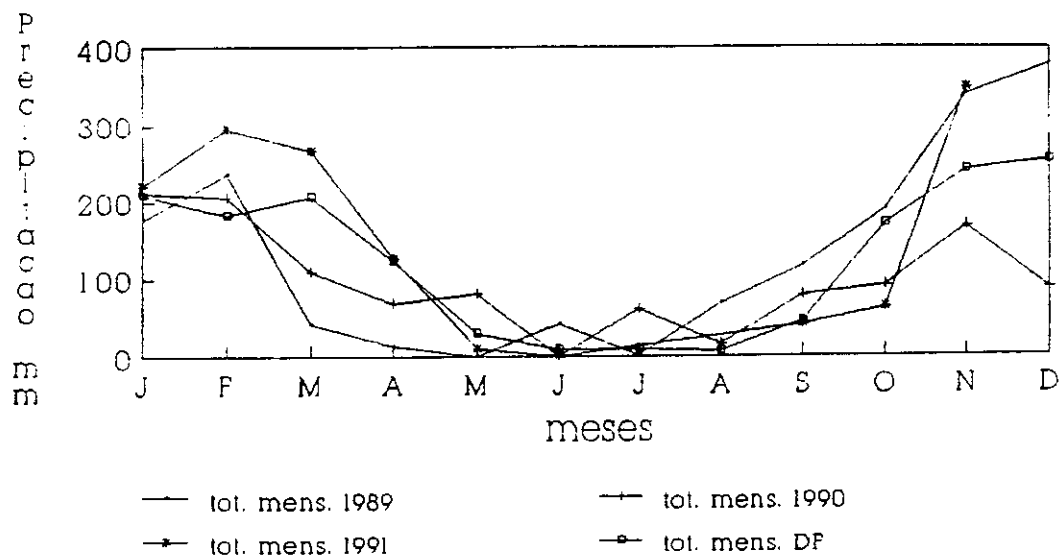


Fig. 6: Variação anual da precipitação total durante o período de estudos na Reserva Ecológica do IBGE e no DF

FONTE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Divisão de Estudos Ambientais/DIESA - DF, Estação Agroclimatológica/ECA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - CPAC - Sisclima - Sistema de Informações Agroclimáticas - Módulo I

CEPA - DF, 1984. Características Hidroclimatológicas do Distrito Federal.

** Obs: Os dados referentes aos períodos de 15 a 31 de julho, 1 a 4 de agosto e 1 a 30 de dezembro do ano de 1991 não foram fornecidos pelas fontes consultadas.

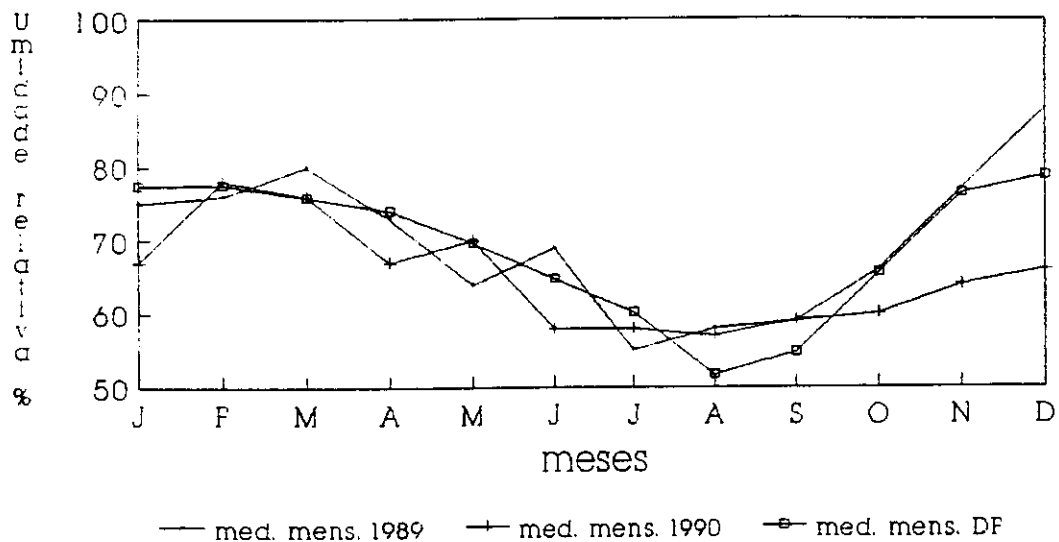


Fig. 7: Variação anual da umidade relativa do ar média durante o período de estudos na Reserva do IBGE e no DF.

FONTE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Divisão de Estudos Ambientais/DIESA - DF, Estação Agroclimatológica/ECA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - CPAC - Sisclima - Sistema de Informações Agroclimáticas - Módulo I

CEPA - DF, 1984. Características Hidroclimatológicas do Distrito Federal.

*** Obs: Os dados referentes aos períodos de 15 a 31 de julho, 1 a 4 de agosto e 1 a 30 de dezembro do ano de 1991 não foram fornecidos pelas fontes consultadas.

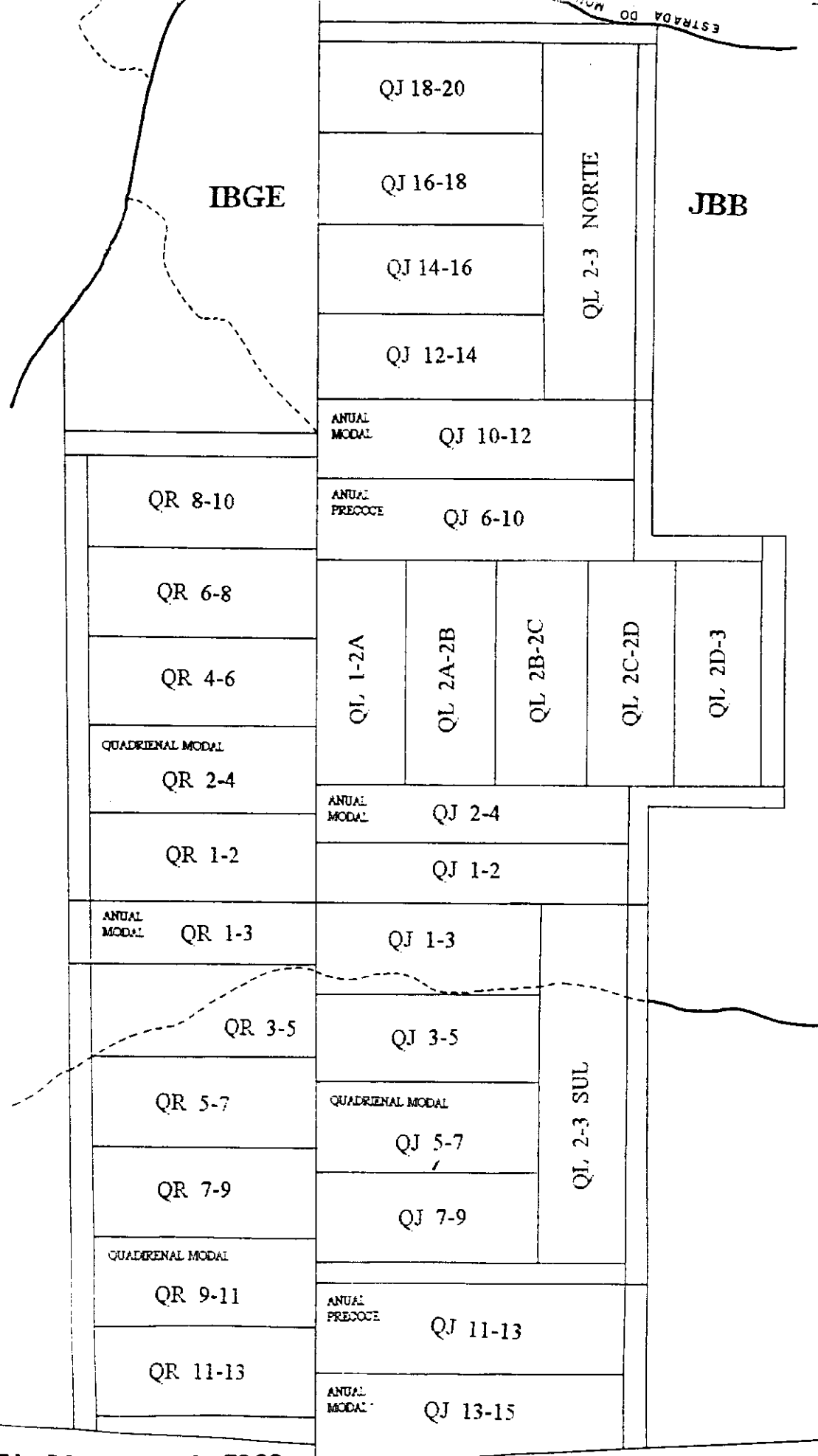


Fig.08 - ÁREA DO PROJETO FOGO
(Roncador)

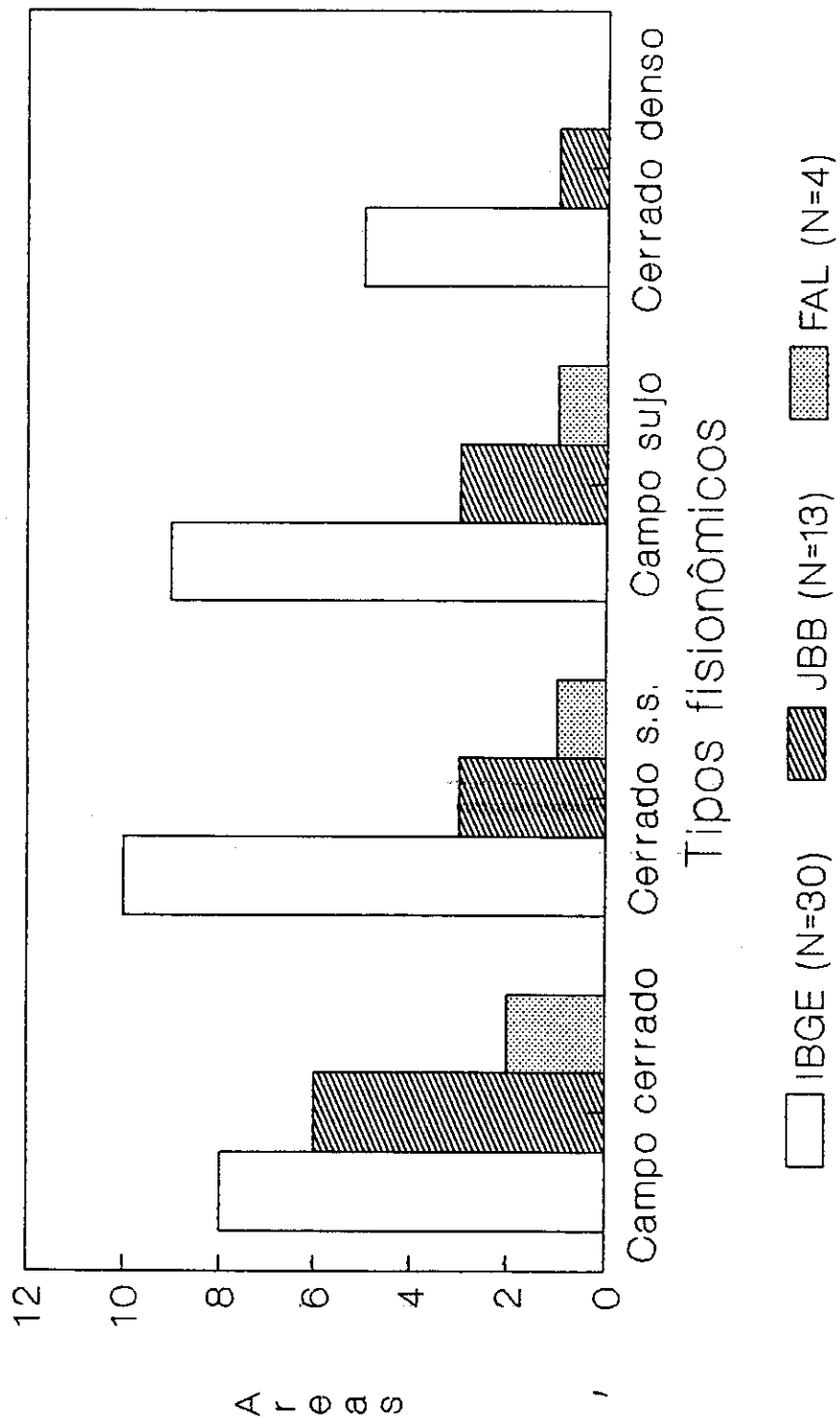


FIG.9: Percentagem de tipos fisionômicos em 3 áreas: IBGE, JBB e FAL

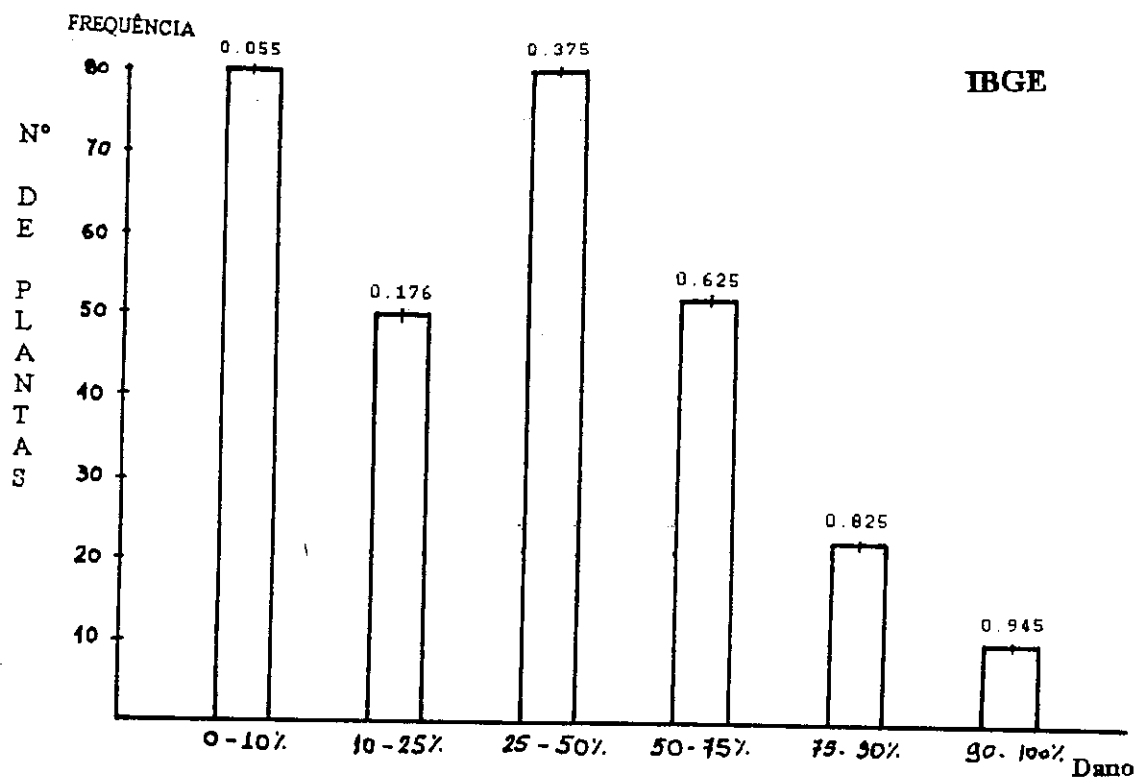
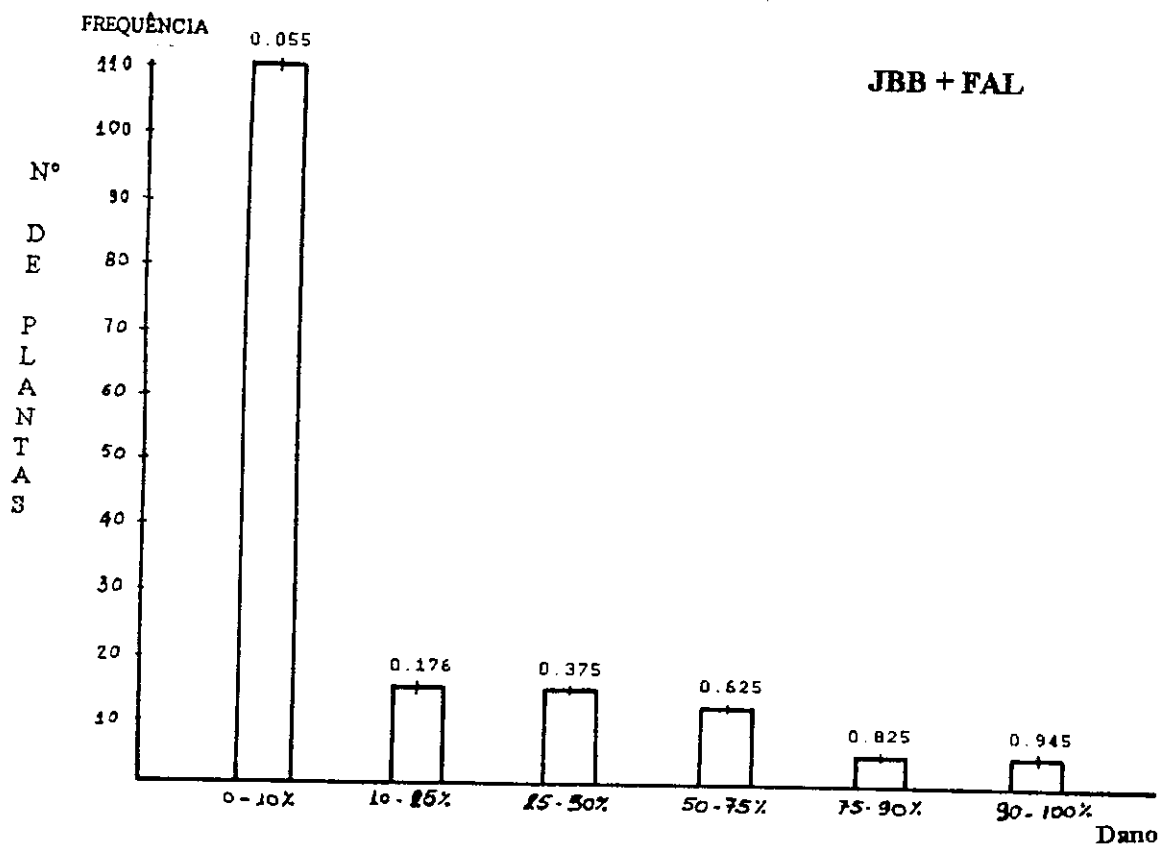


Figura 10 - Histograma do número de plantas por classes de percentagem de dano em área queimada (JBB + FAL) e não queimada (IBGE)

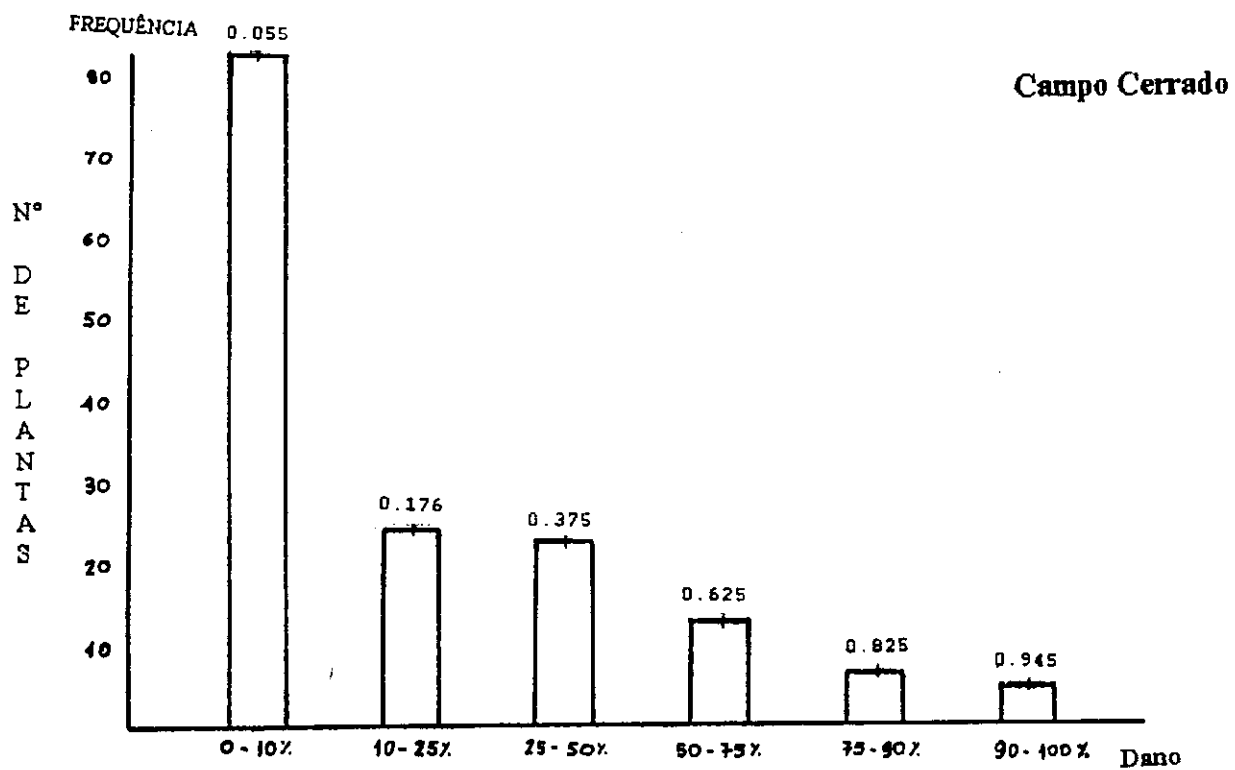
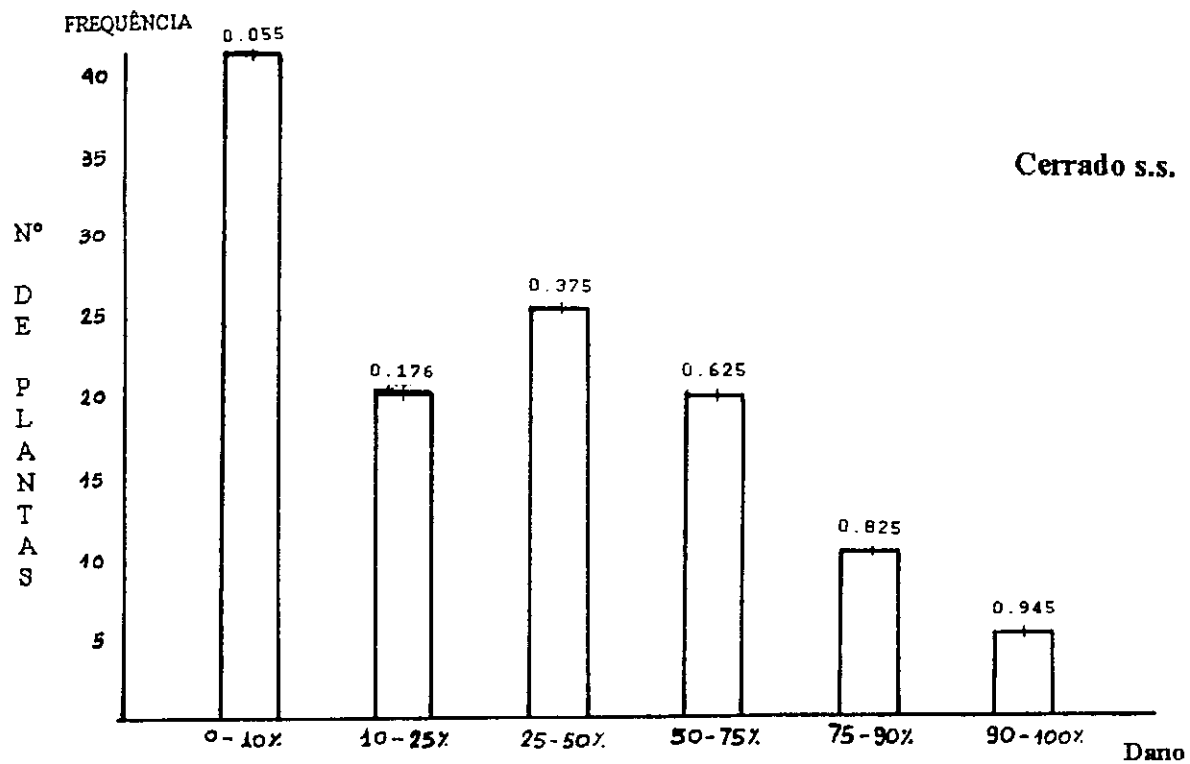
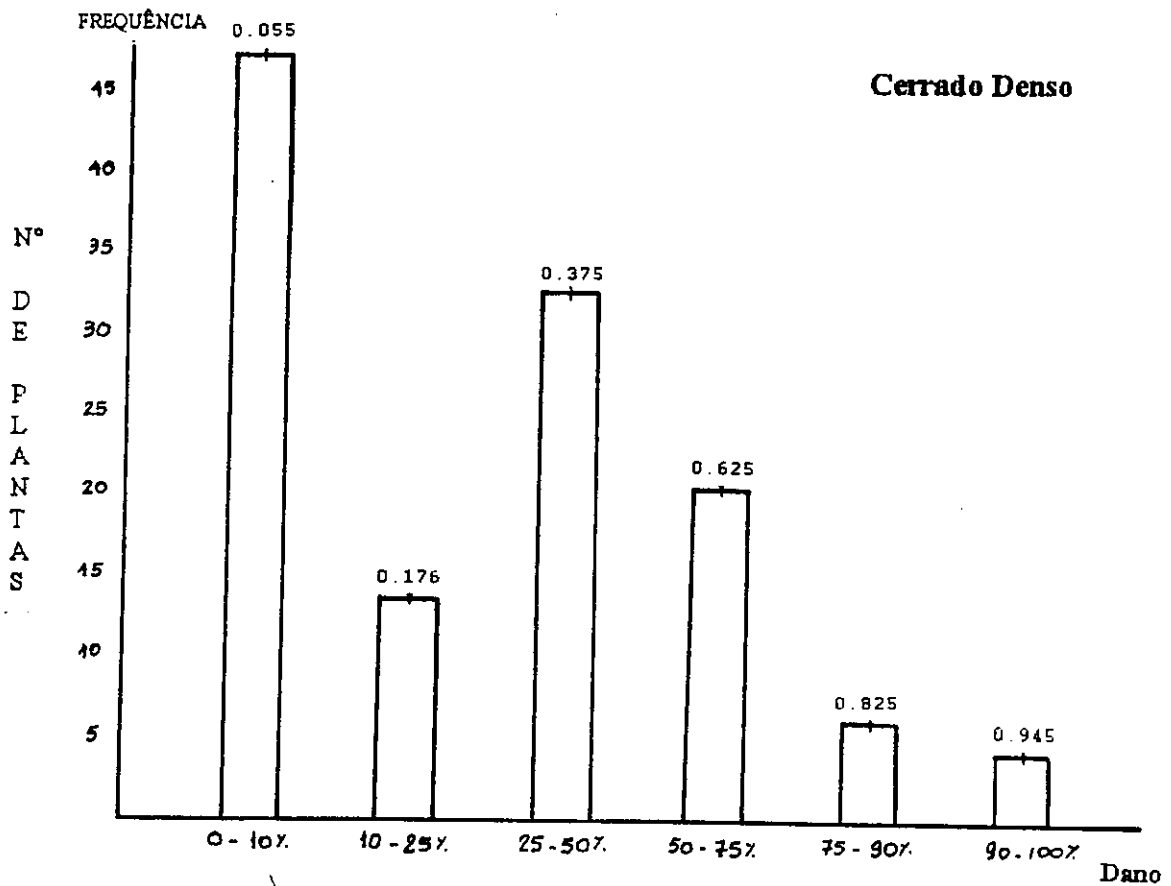
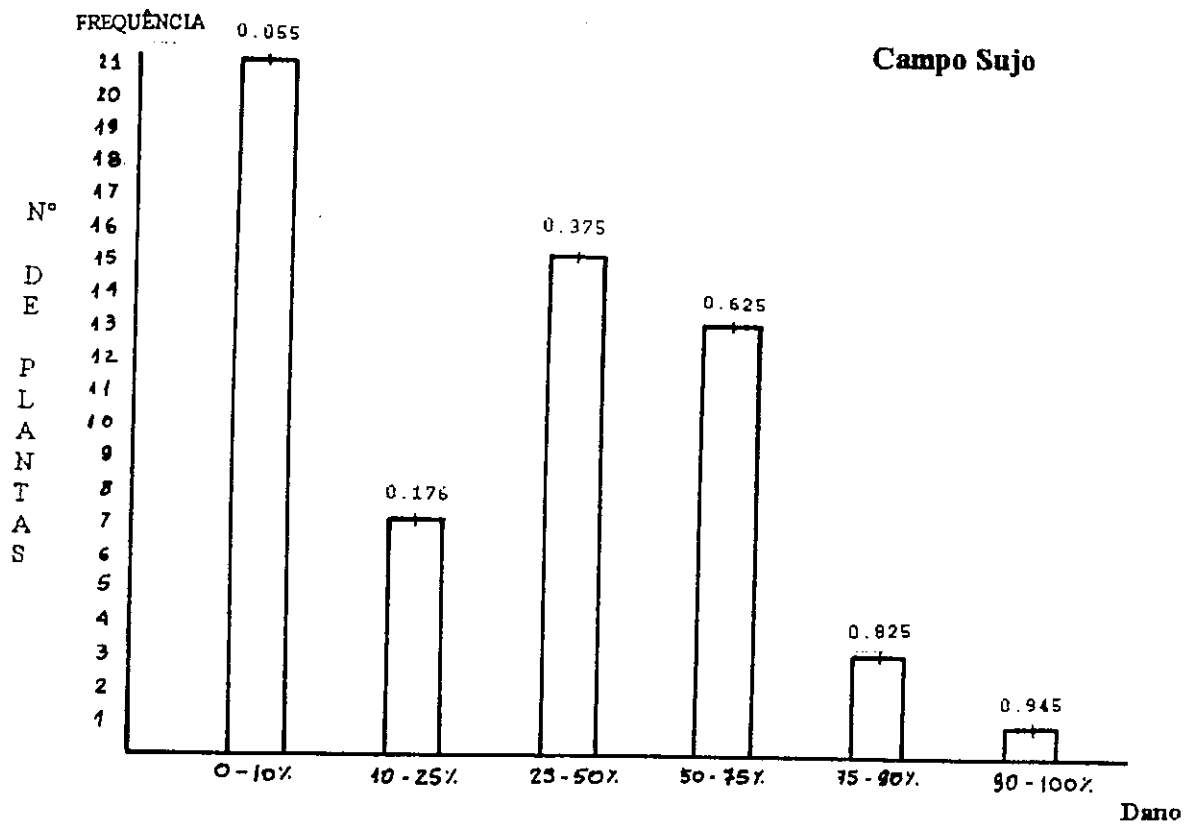


Figura 11 - Histograma do número de plantas por classe de percentagem de dano em diferentes tipos fisionômicos



cont. Figura 11 - Histograma do número de plantas por classe de percentagem de dano em diferentes tipos fisionômicos

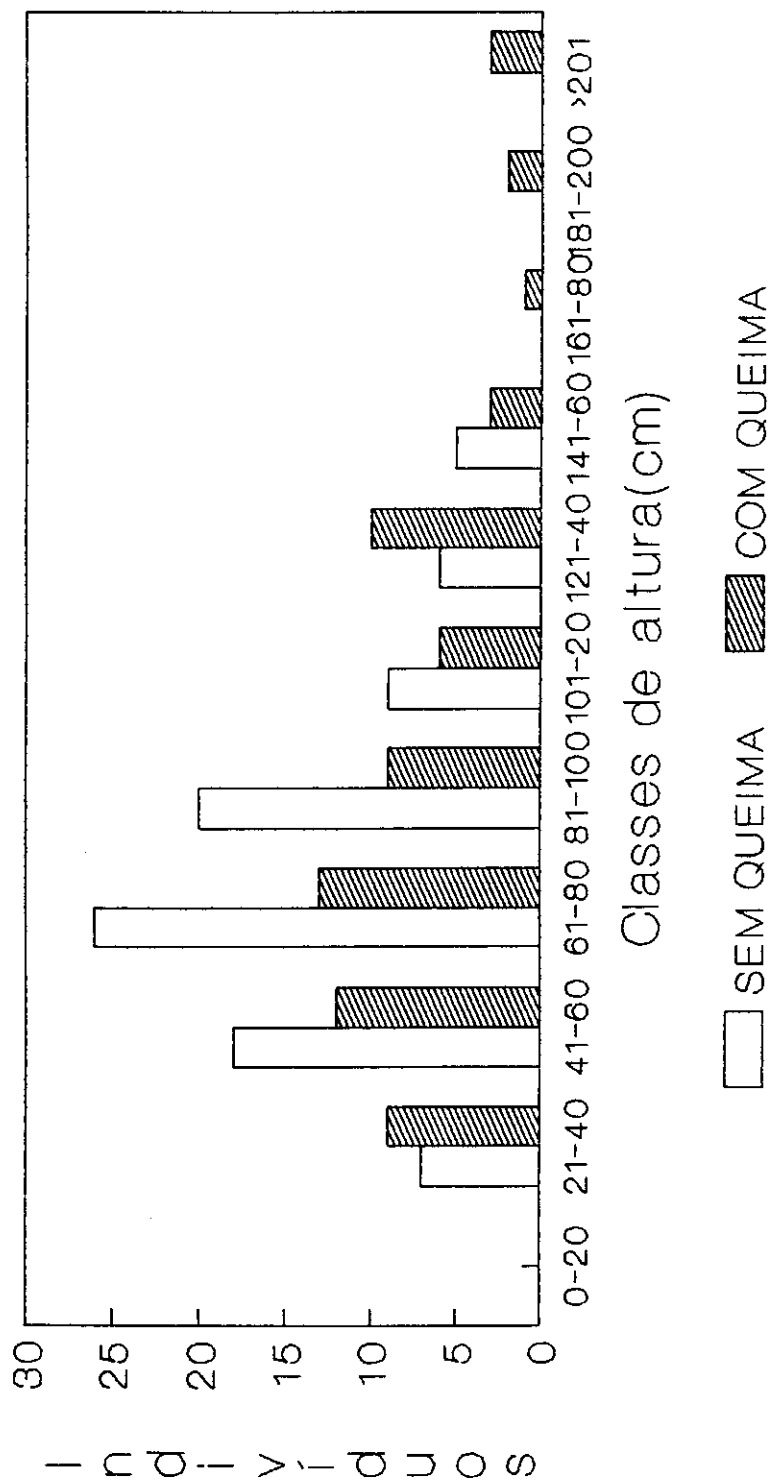


FIG.12: Histograma do número de plantas, por classes de altura em áreas queimada e não queimada da Res. Ecol. do IBGE

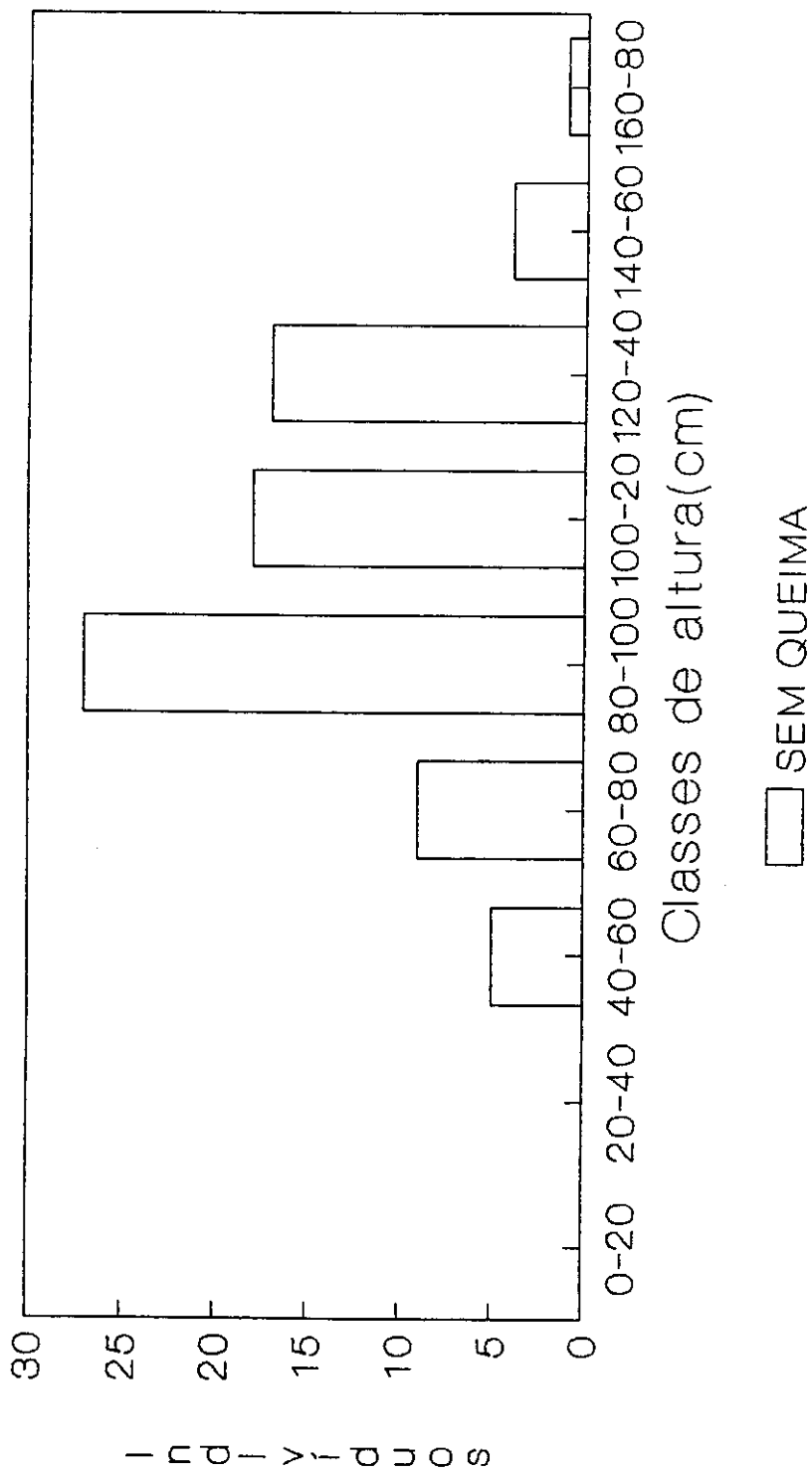


FIG.13:Histograma do número de plantas, por classes de altura, em área não queimada(Pitoco) na Res. Ecol. do IBGE

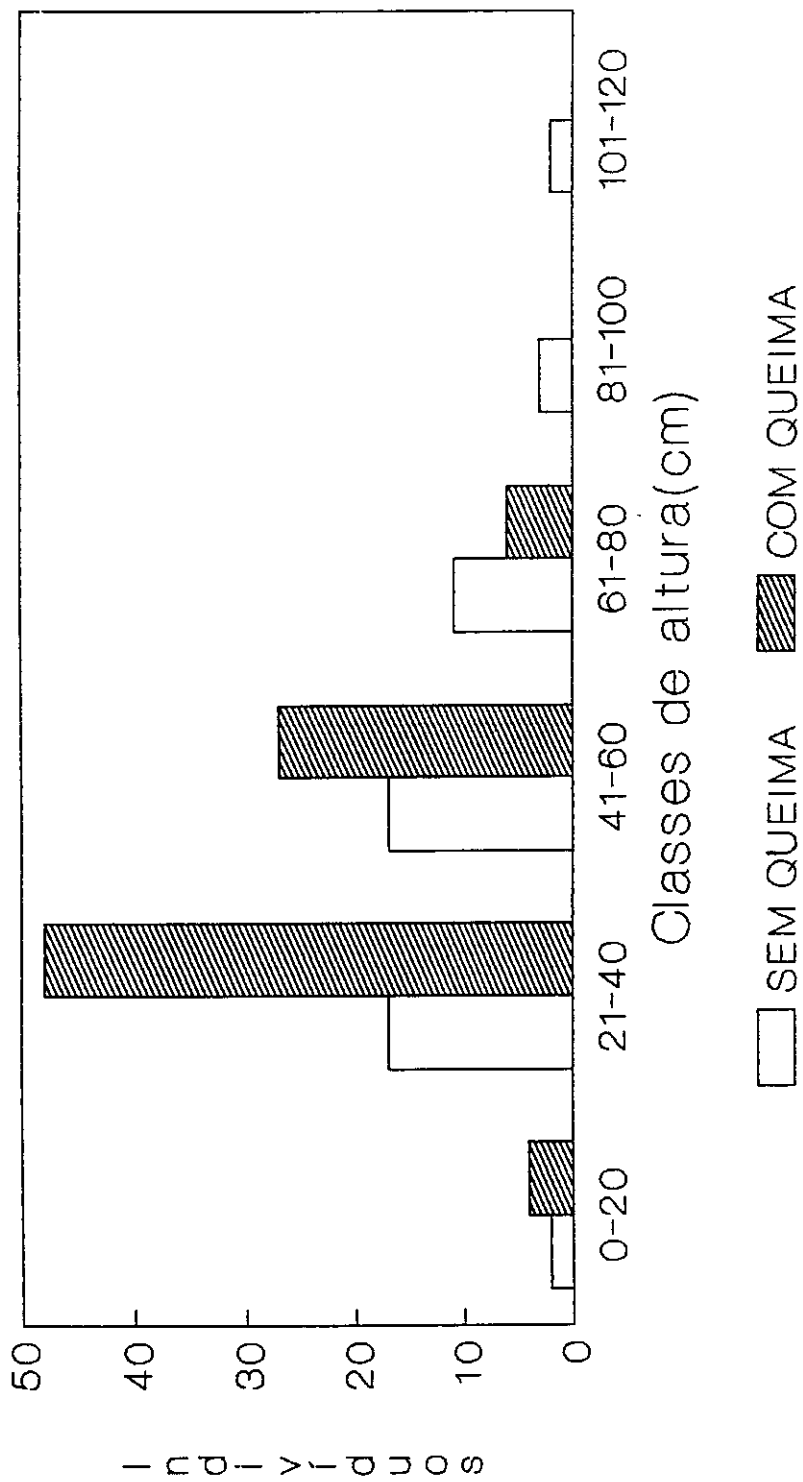


FIG.14: Histograma do número de plantas por classes de altura em áreas queimada e não queimada no Jardim Botânico

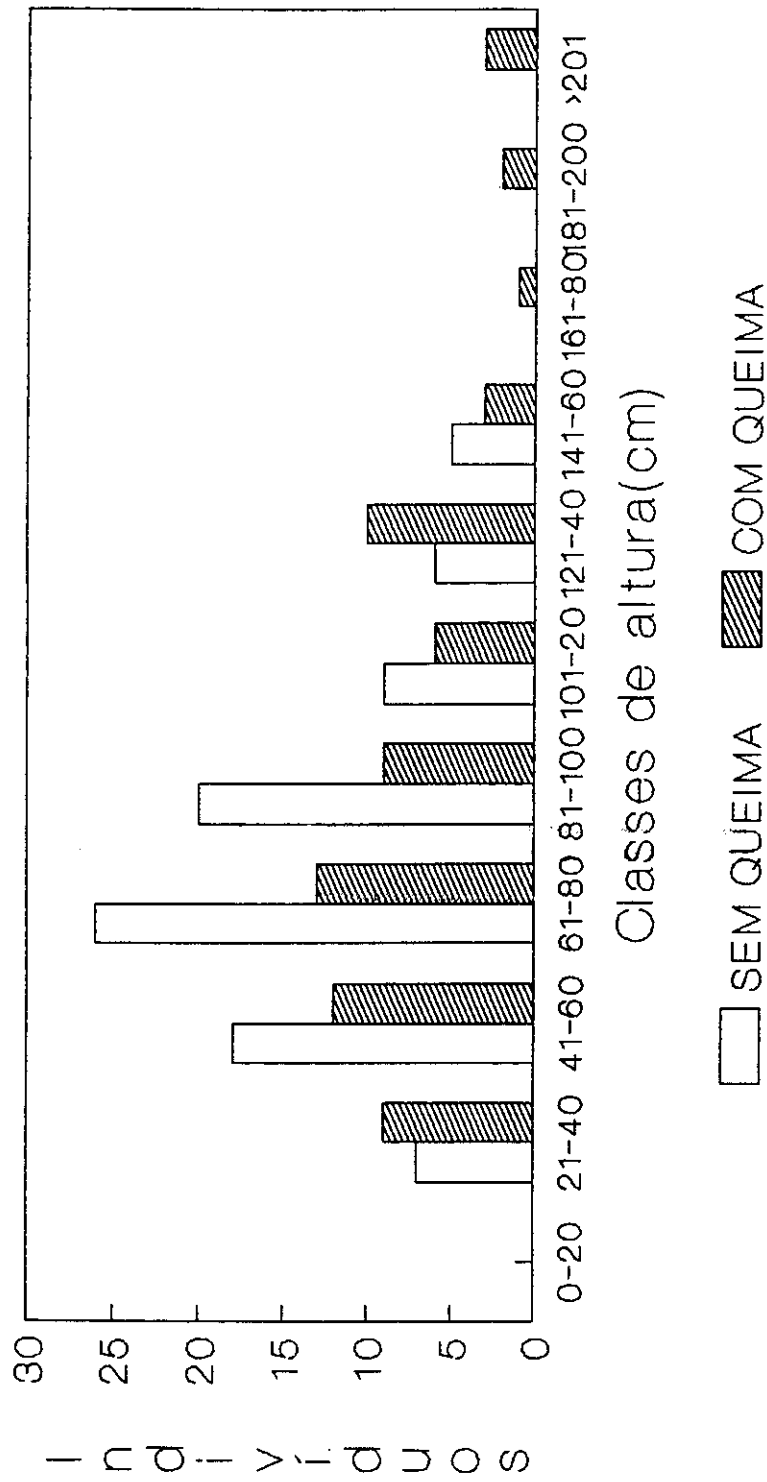


FIG.15: Histograma do número de plantas, por classes de altura em áreas queimada e não queimada da Res. Ecol. do IBGE

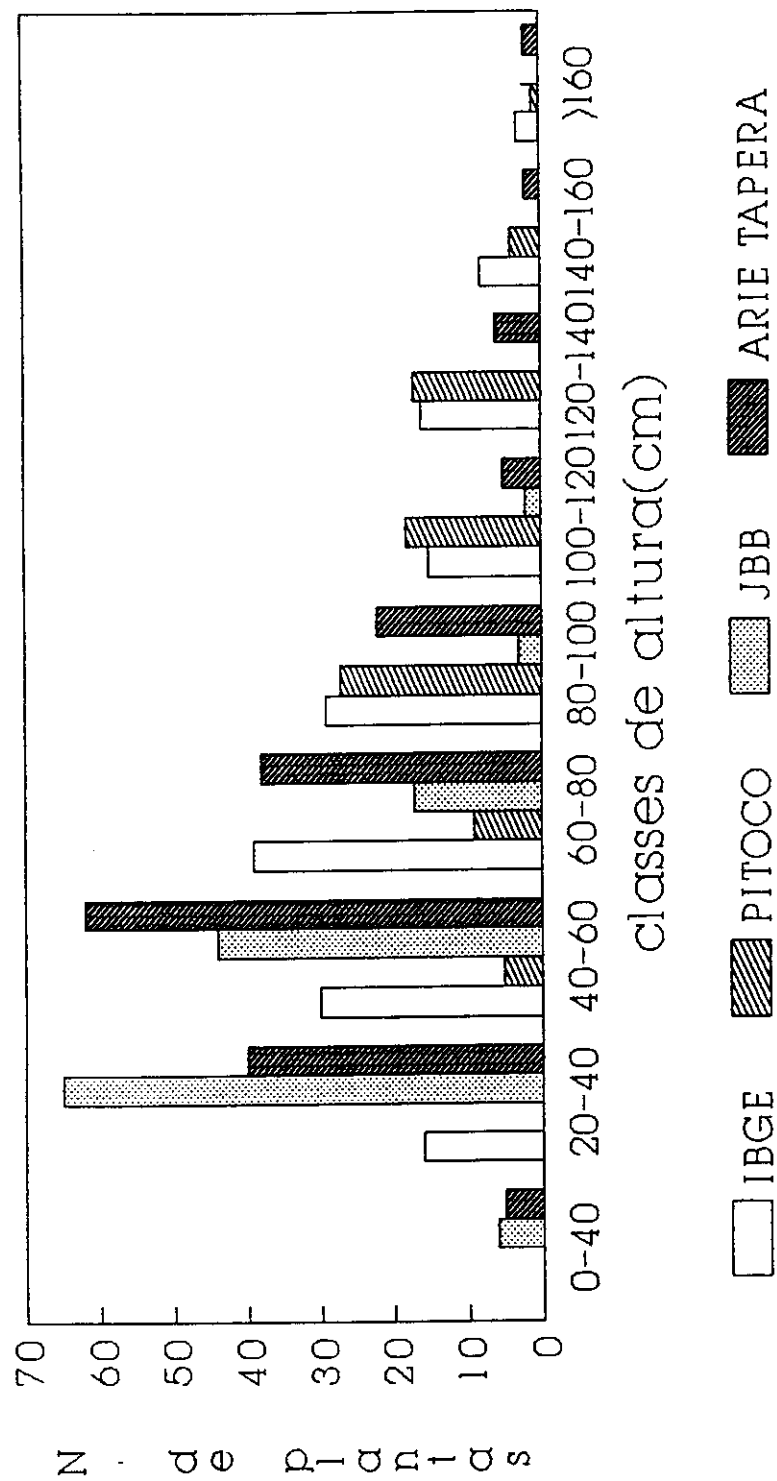


FIG.16: Histograma do numero de plantas distribuidas por classes de altura nas areas do IBGE, JBB e ARIE Tapera

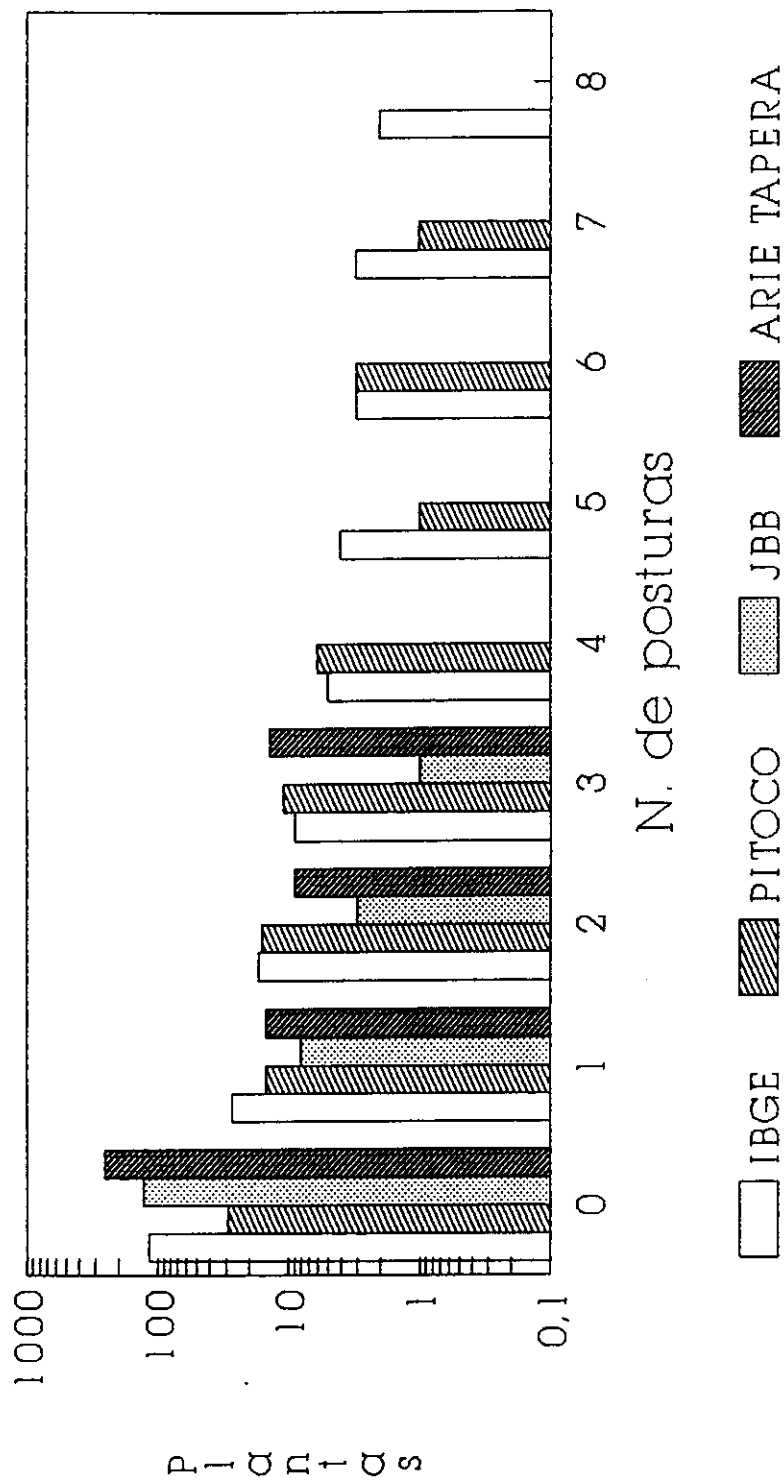


FIG.17: Histograma do numero de plantas por classes de número de posturas nas áreas do IBGE, Pitoco, JBB e ARIE Tapera

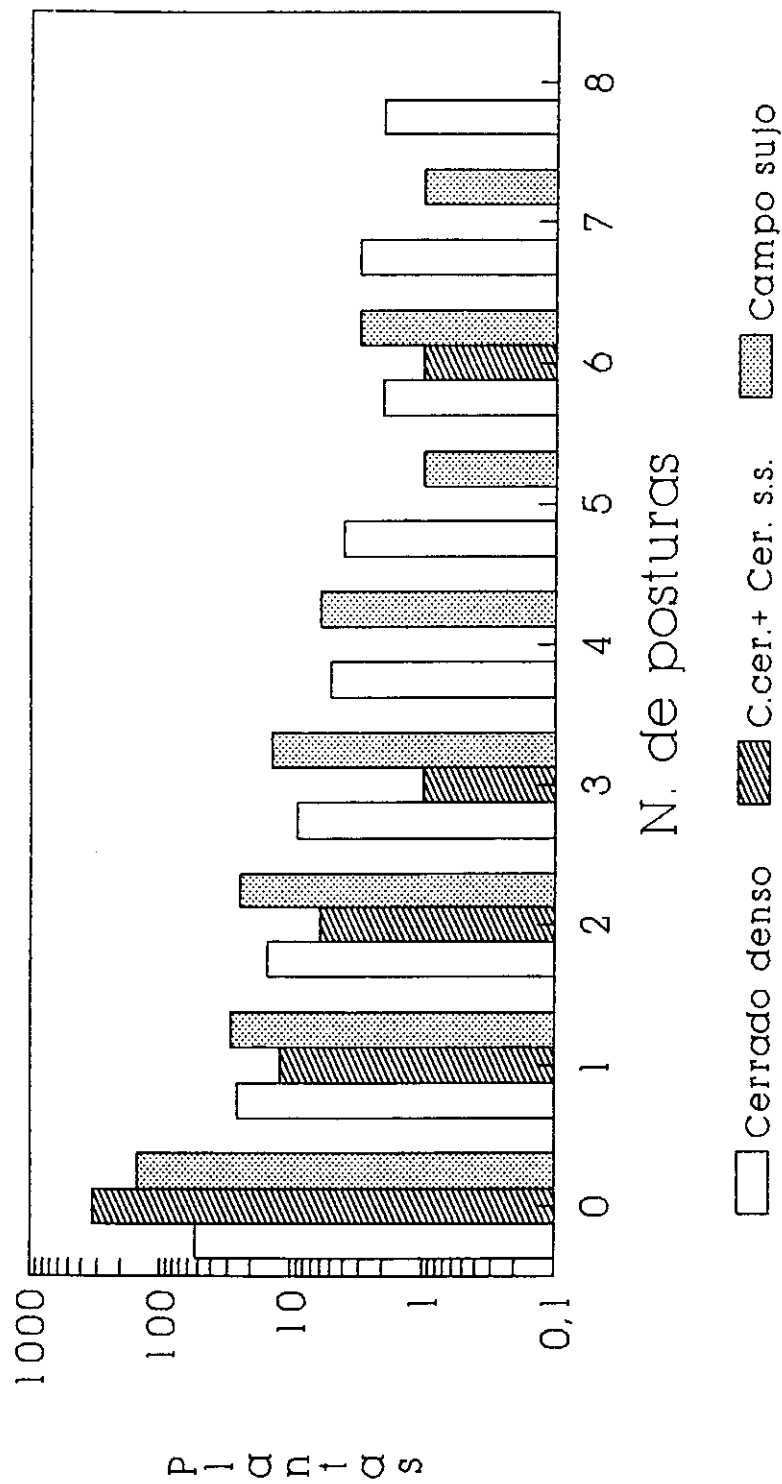


FIG.18: Histograma do numero de plantas por classes de número de posturas em 3 tipos fisionômicos

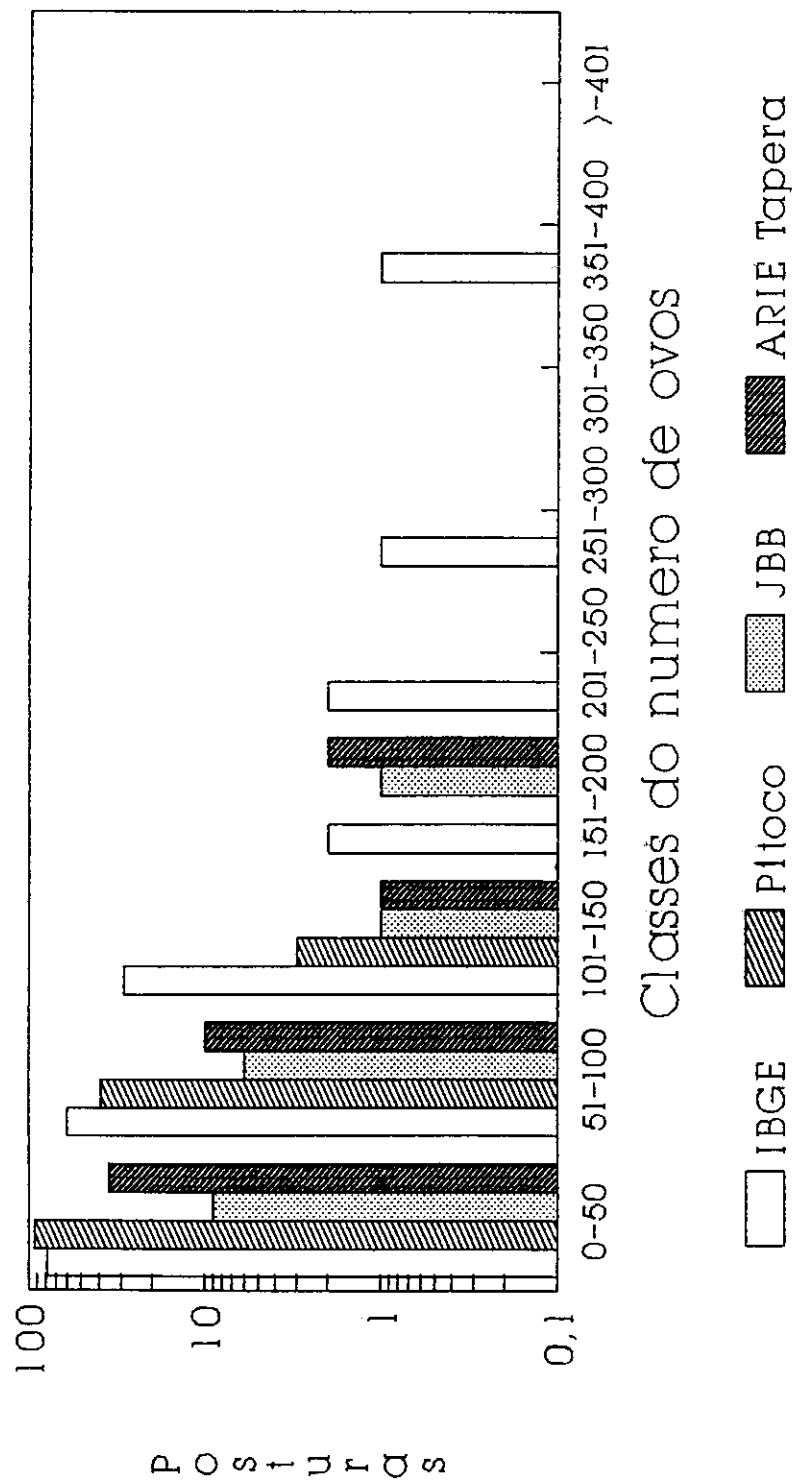


FIG.19:Histograma do numero de posturas pelo numero de ovos nas areas do IBGE, Pitoco, JBB e ARIE Tapera

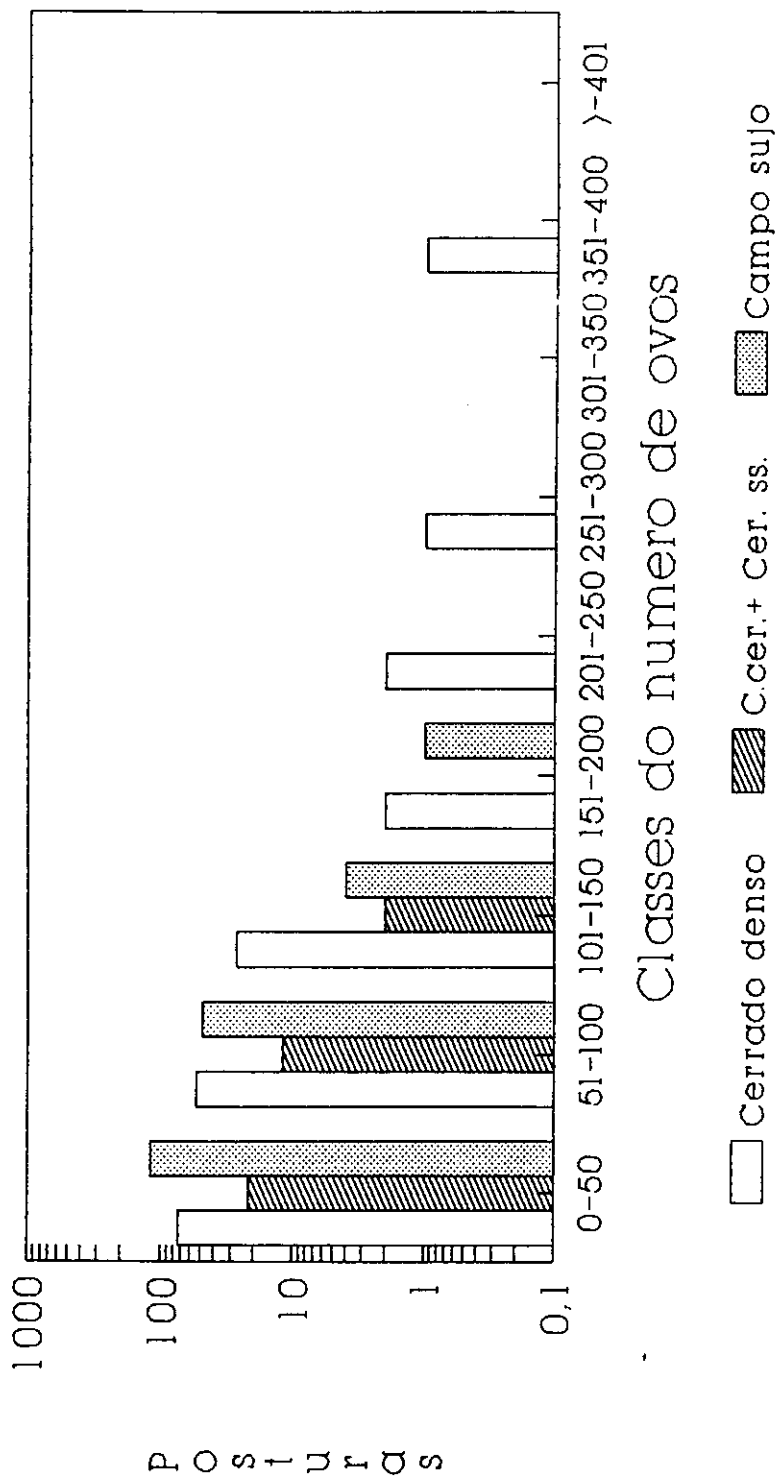


FIG.20:Histograma do numero de posturas pelo numero de ovos em 3 diferentes tipos fisionômicos

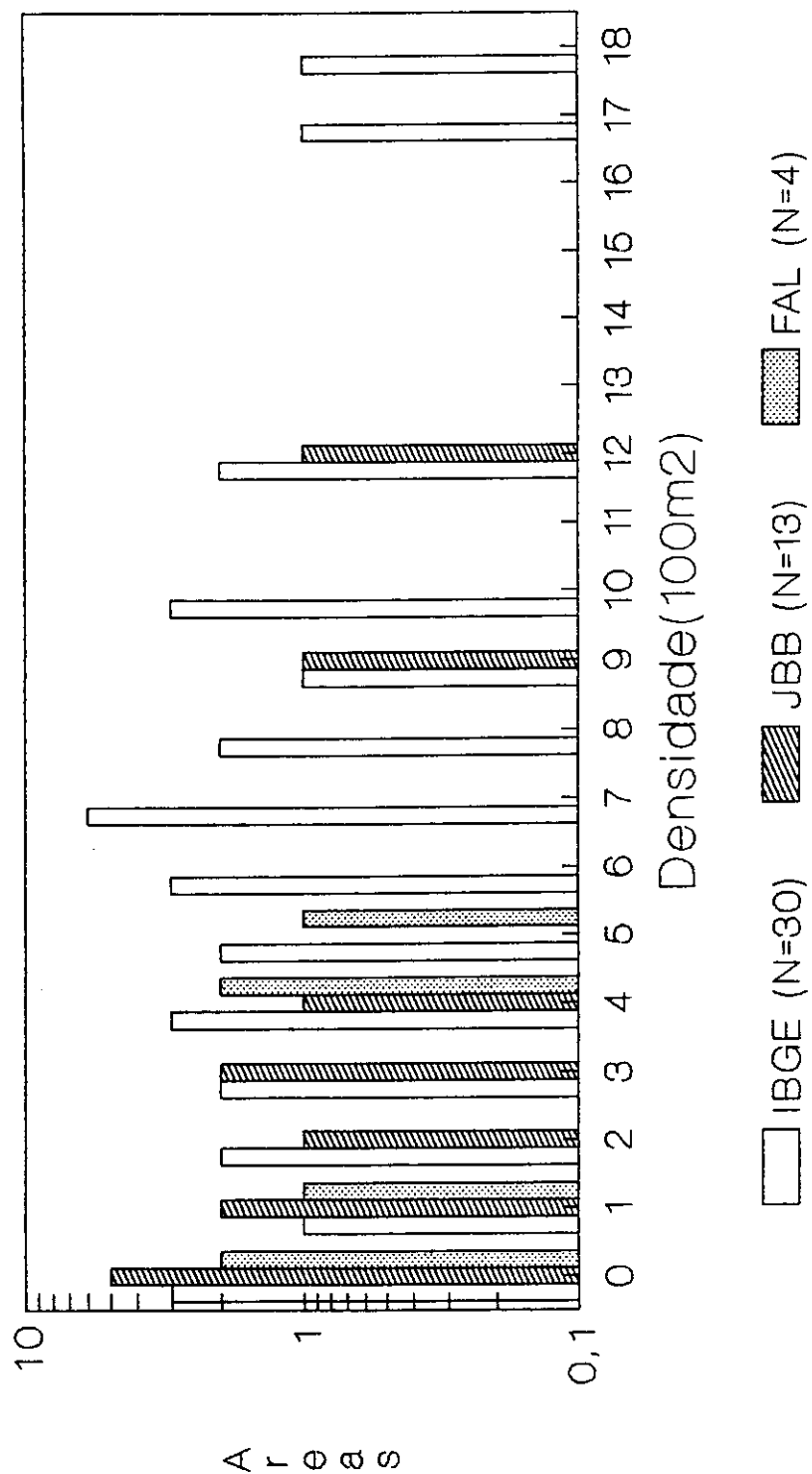


FIG.21: Histograma da densidade das plantas por transectos em áreas queimada (JBB+FAL) e não queimada (IBGE)

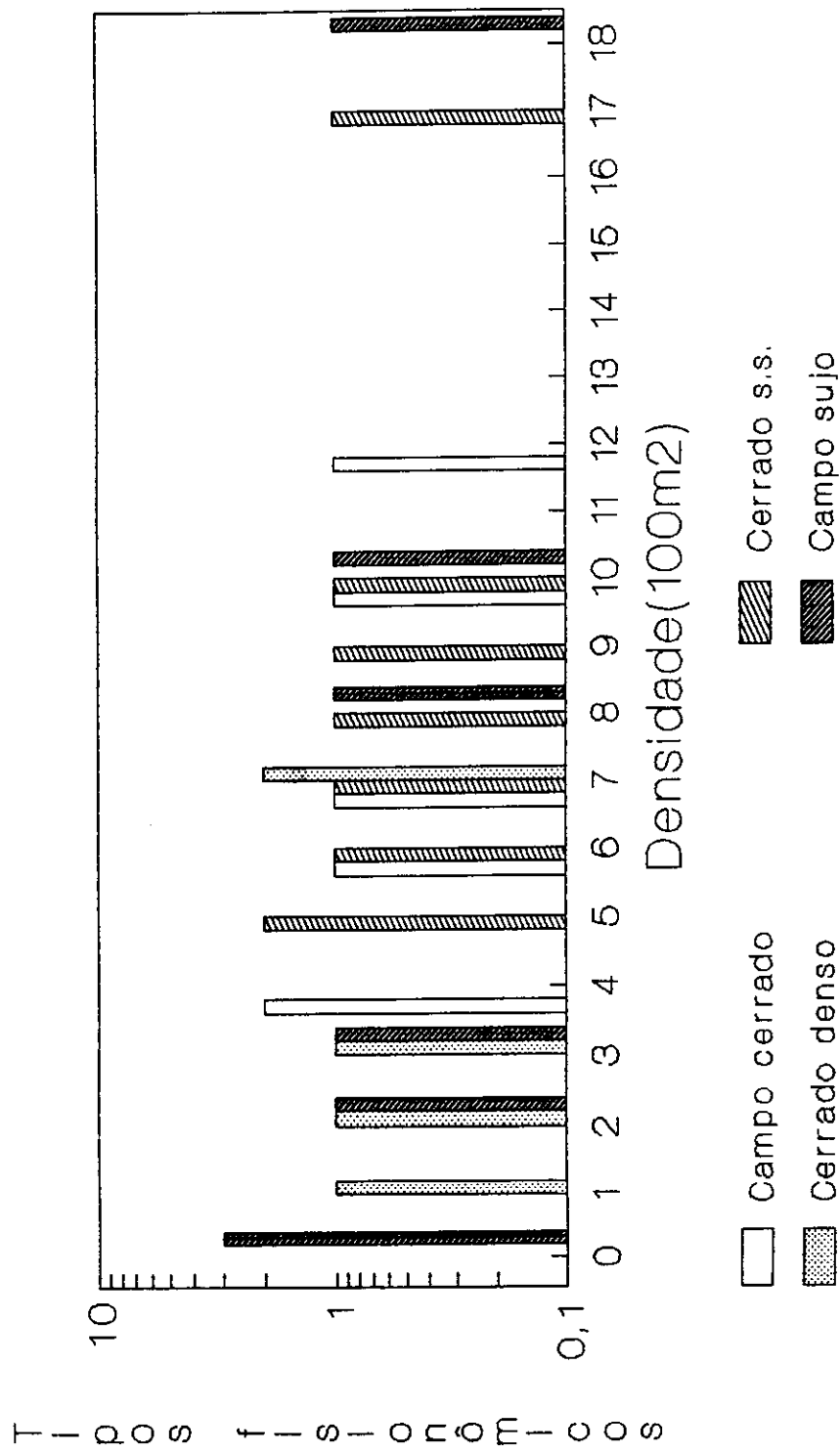


FIG.22: Histograma da densidade das plantas por transectos em diferentes tipos fisiômicos na área do IBGE

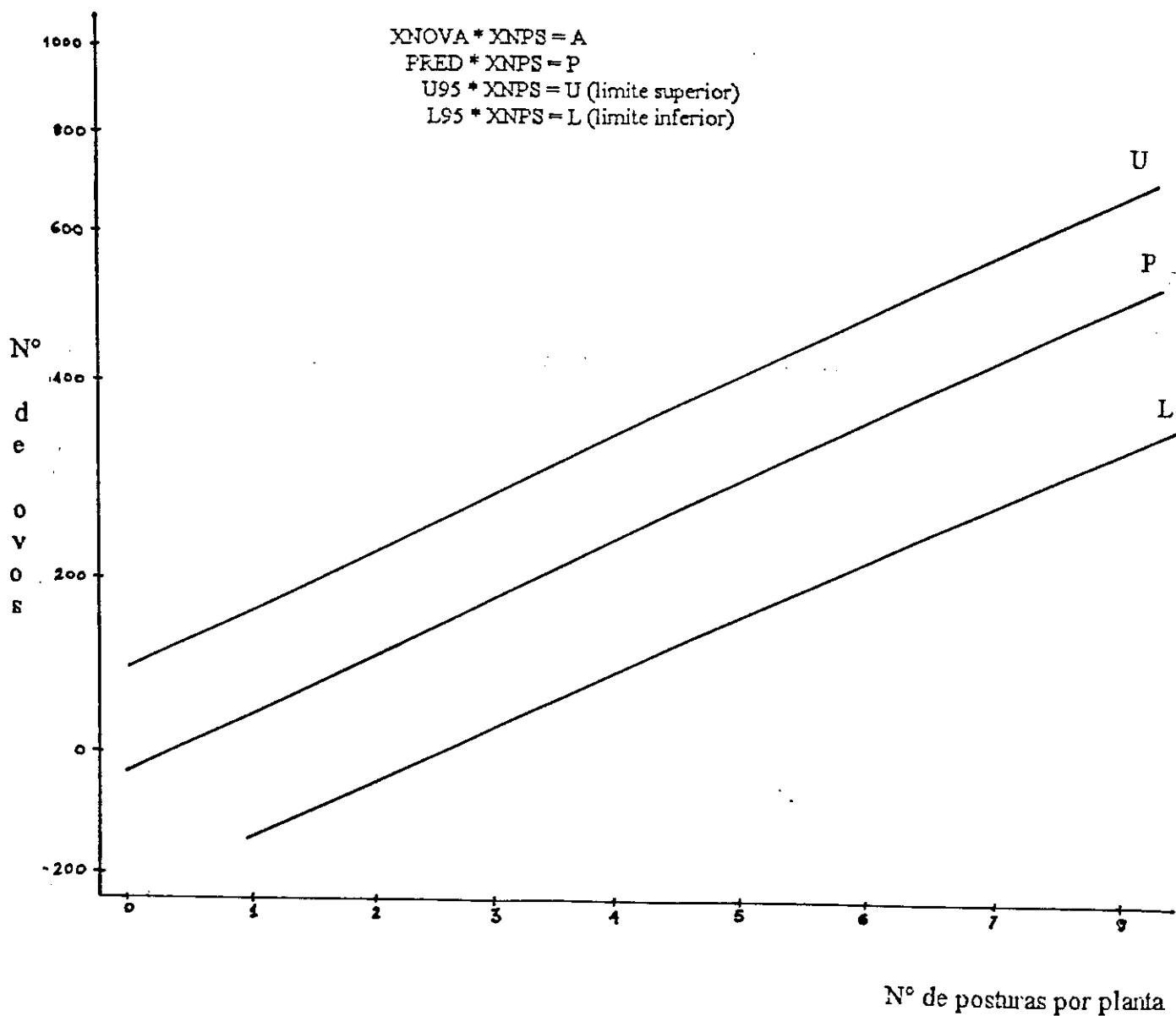


Figura 24 - Reta de regressão obtida da correlação das variáveis Números de Ovos (X_{DNOVA}) (Média por planta) com o número de Posturas (X_{NPS}) (por planta)



Figura 25 - Aspecto geral da *Davilla elliptica*

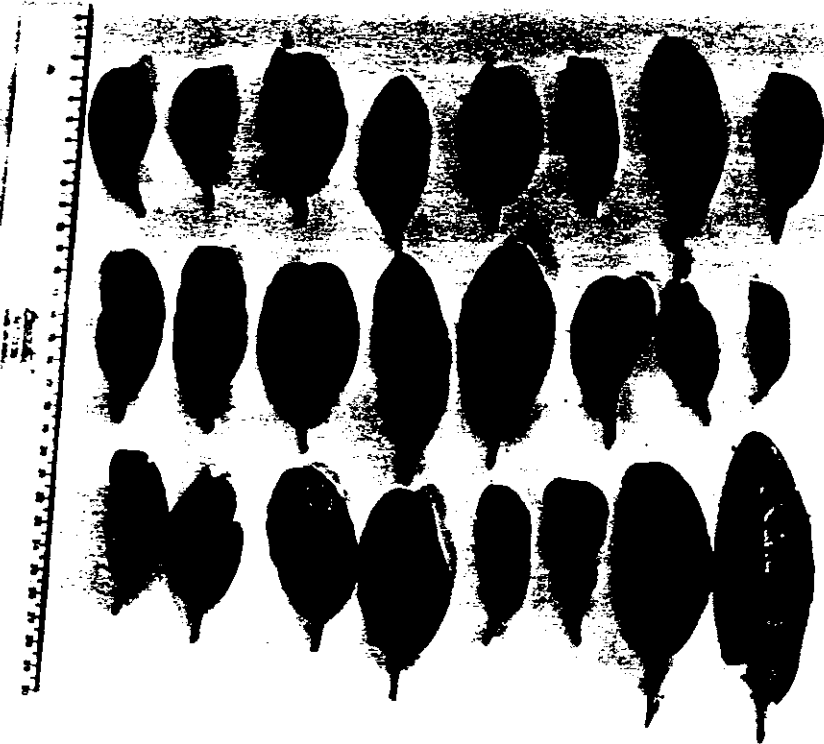


Figura 26 - Dano foliar em *Davilla elliptica* variando de 0 a 50%



Figura 27 - Dano foliar em *Davilla elliptica* variando de 51 a 100%



Figura 28 - Lagartas jovens de *Pichotena sp.* se alimentando em *Davilla elliptica*

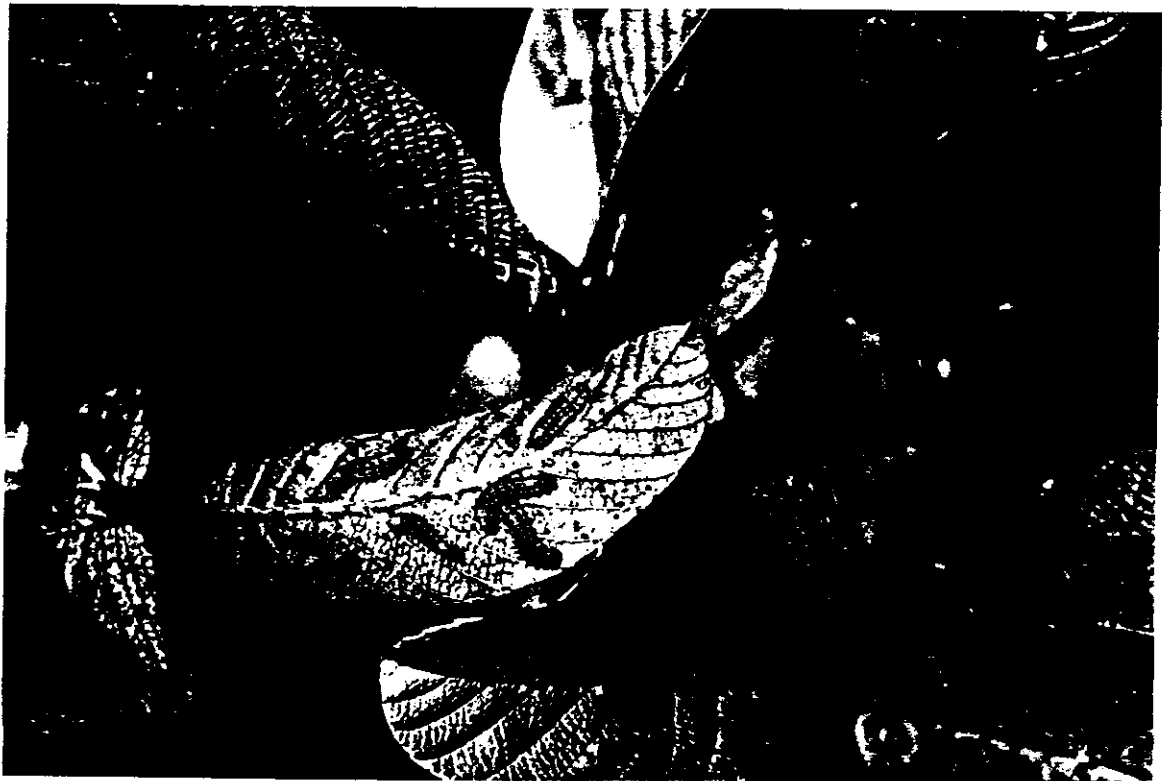


Figura 29 - Lagartas adultas de *Pichotena sp.* se alimentando em *Davilla elliptica*



Figura 30 - Pupa de *Picnotena* sp. em raiz de *Davilla elliptica*



Figura 31 - Detalhe de pupas de *Picnotena* sp. em raiz



Figura 32 - Detalhe de *Pichotena* sp. em folha



Figura 33- *Davilla elliptica* em chamas, na queimada de 13/06/91



Figura 34 - *Davilla elliptica* após incêndio em 13/06/91



Figura 35 - Detalhe de lagartas queimadas após incêndio em 13/06/91

ANEXO

MÉDIA DE DANO FOLIAR POR PARCELA

LOCAL : IBGE

n° da parcela	n° da planta	tipo fisionômico	média de dano	% dano 0
1	1	CA	0.06483	
1	2	CA	0.03833	
1	3	CA	0.13177	
1	4	CA	0.52017	
1	5	CA	0.03217	10
1	6	CA	0.00183	
1	7	CA	0.48633	
1	8	CA	0.09283	
1	9	CA	0.43150	
1	10	CA	0.00000	
<hr/>				
2	1	C	0.22583	
2	2	C	0.00000	
2	3	C	0.27683	
2	4	C	0.41883	
2	5	C	0.55833	20
2	6	C	0.36467	
2	7	C	0.16000	
2	8	C	0.03333	
2	9	C	0.00000	
2	10	C	0.51817	
<hr/>				
2	1	C	0.58359	
2	2	C	0.00000	
2	3	C	0.01961	
2	4	C	0.37983	
2	5	C	0.00000	20
2	6	C	0.63900	
2	7	C	0.01944	
2	8	C	0.76328	
2	9	C	0.45879	
2	10	C	0.03350	

3	1	C	0.35893	
3	2	C	0.03125	
3	3	C	0.45963	
3	4	C	0.62483	
3	5	C	0.86984	0
3	6	C	0.92483	
3	7	C	0.92452	
3	8	C	0.92600	
3	9	C	0.50113	
3	10	C	0.64992	
3	1	CA	0.41533	
3	2	CA	0.34217	
3	3	CA	0.68690	
3	4	CA	0.11839	
3	5	CA	0.53086	0
3	6	CA	0.20167	
3	7	CA	0.50290	
3	8	CA	0.07150	
3	9	CA	0.41483	
3	10	CA	0.32550	
4	1	CA	0.13984	
4	2	CA	0.01250	
4	3	CA	0.10097	
4	4	CA	0.38317	
4	5	CA	0.10517	10
4	6	CA	0.42033	
4	7	CA	0.00000	
4	8	CA	0.47774	
4	9	CA	0.41200	
4	10	CA	0.22688	

5	1	CD	0.61543	
5	2	CD	0.43700	
5	3	CD	0.03405	
5	4	CD	0.00000	
5	5	CD	0.48517	50
5	6	CD	0.00000	
5	7	CD	0.13209	
5	8	CD	0.00000	
5	9	CD	0.00000	
5	10	CD	0.00000	

5	1	CA	0.00000	
5	2	CA	0.04567	
5	3	CA	0.24283	
5	4	CA	0.21717	
5	5	CA	0.17467	10
5	6	CA	0.16274	
5	7	CA	0.52224	
5	8	CA	0.21550	
5	9	CA	0.02933	
5	10	CA	0.26226	

6	1	CD	0.62543	
6	2	CD	0.43700	
6	3	CD	0.03405	
6	4	CD	0.00000	
6	5	CD	0.48517	50
6	6	CD	0.00000	
6	7	CD	0.13209	
6	8	CD	0.00000	
6	9	CD	0.00000	
6	10	CD	0.00000	

6	1	CA	0.00000	
6	2	CA	0.04567	
6	3	CA	0.24283	
6	4	CA	0.21717	
6	5	CA	0.17467	10
6	6	CA	0.16274	
6	7	CA	0.52224	
6	8	CA	0.21550	
6	9	CA	0.02933	
6	10	CA	0.26226	

7	1	CS	0.00183	
7	2	CS	0.83733	
7	3	CS	0.40161	
7	4	CS	0.41683	
7	5	CS	0.35797	10
7	6	CS	0.00000	
7	7	CS	0.18233	
7	8	CS	0.16583	
7	9	CS	0.56950	
7	10	CS	0.54409	
8	1	CS	0.44000	
8	2	CS	0.39517	
8	3	CS	0.56081	
8	4	CS	0.47650	
8	5	CS	0.32033	0
8	6	CS	0.34806	
8	7	CS	0.67839	
8	8	CS	0.24600	
8	9	CS	0.51950	
8	10	CS	0.23917	
9	1	C	0.09267	
9	2	C	0.24726	
9	3	C	0.74750	
9	4	C	0.75241	
9	5	C	0.47109	0
9	6	C	0.33435	
9	7	C	0.37667	
9	8	C	0.66290	
9	9	C	0.55150	
9	10	C	0.62233	
10	1	CS	0.40200	
10	2	CS	0.31683	
10	3	CS	0.33283	
10	4	CS	0.24100	
10	5	CS	0.00000	10
10	6	CS	0.27467	
10	7	CS	0.29900	
10	8	CS	0.58643	
10	9	CS	0.75083	
10	10	CS	0.02190	

11	1	CS	0.06343	
11	2	CS	0.23867	
11	3	CS	0.05317	
11	4	CS	0.35150	
11	5	CS	0.27683	10
11	6	CS	0.27433	
11	7	CS	0.05167	
11	8	CS	0.10117	
11	9	CS	0.00950	
11	10	CS	0.00000	

12	1	C	0.41567	
12	2	C	0.59700	
12	3	C	0.00000	
12	4	C	0.20383	
12	5	C	0.33133	10
12	6	C	0.35117	
12	7	C	0.59233	
12	8	C	0.04596	
12	9	C	0.00767	
12	10	C	0.42391	

13	1	CD	0.39917	
13	2	CD	0.21783	
13	3	CD	0.12328	
13	4	CD	0.47133	
13	5	CD	0.51250	0
13	6	CD	0.55017	
13	7	CD	0.24717	
13	8	CD	0.69281	
13	9	CD	0.46367	
13	10	CD	0.40097	

14	1	C	0.25817	
14	2	C	0.34683	
14	3	C	0.31617	
14	4	C	0.33083	
14	5	C	0.25817	0
14	6	C	0.07150	
14	7	C	0.28433	
14	8	C	0.45333	
14	9	C	0.82333	
14	10	C	0.41533	

15	1	CS	0.00000	
15	2	CS	0.00000	
15	3	CS	0.02567	
15	4	CS	0.01133	
15	5	CS	0.35133	40
15	6	CS	0.06683	
15	7	CS	0.00000	
15	8	CS	0.00733	
15	9	CS	0.00635	
15	10	CS	0.00000	

16	1	CA	0.05400	
16	2	CA	0.41100	
16	3	CA	0.85017	
16	4	CA	0.92383	
16	5	CA	0.63656	0
16	6	CA	0.60550	
16	7	CA	0.07968	
16	8	CA	0.79278	
16	9	CA	0.54833	
16	10	CA	0.75200	

17	1	CD	0.78412	
17	2	CD	0.53883	
17	3	CD	0.96700	
17	4	CD	0.52942	
17	5	CD	0.59364	0
17	6	CD	0.37875	
17	7	CD	0.45858	
17	8	CD	0.37164	
17	9	CD	0.56639	
17	10	CD	0.39836	

18	1	C	0.03956	
18	2	C	0.21273	
18	3	C	0.85167	
18	4	C	0.62717	
18	5	C	0.73065	0
18	6	C	0.14500	
18	7	C	0.90267	
18	8	C	0.95933	
18	9	C	0.75265	
18	10	C	0.58655	

19	1	CS	0.81800	
19	2	CS	0.52300	
19	3	CS	0.33992	
19	4	CS	0.84242	
19	5	CS	0.55164	0
19	6	CS	0.67435	
19	7	CS	0.30210	
19	8	CS	0.48451	
19	9	CS	0.60367	
19	10	CS	0.42974	
20	1	CA	0.15598	
20	2	CA	0.39567	
20	3	CA	0.22698	
20	4	CA	0.43860	
20	5	CA	0.38027	0
20	6	CA	0.26767	
20	7	CA	0.30383	
20	8	CA	0.36287	
20	9	CA	0.27576	
20	10	CA	0.52427	
21	1	C	0.41758	
21	2	C	0.19554	
21	3	C	0.01198	
21	4	C	0.12322	
21	5	C	0.53565	0
21	6	C	0.03883	
21	7	C	0.18392	
21	8	C	0.01531	
21	9	C	0.26902	
21	10	C	0.01833	
22	1	CA	0.95233	
22	2	CA	0.49081	
22	3	CA	0.66542	
22	4	CA	0.39127	
22	5	CA	0.66724	0
22	6	CA	0.49008	
22	7	CA	0.98017	
22	8	CA	0.29858	
22	9	CA	0.98533	
22	10	CA	0.78855	

23	1	CD	0.77333	
23	2	CD	0.37652	
23	3	CD	0.22164	
23	4	CD	0.35000	
23	5	CD	0.02375	0
23	6	CD	0.00229	
23	7	CD	0.76633	
23	8	CD	0.04321	
23	9	CD	0.60509	
23	10	CD	0.42179	
24	1	C	0.49083	
24	2	C	0.03833	
24	3	C	0.20279	
24	4	C	0.59158	
24	5	C	0.20443	0
24	6	C	0.64073	
24	7	C	0.15851	
24	8	C	0.87150	
24	9	C	0.53408	
24	10	C	0.79900	
25	1	CS	0.11933	
25	2	CS	0.45008	
25	3	CS	0.29508	
25	4	CS	0.21042	
25	5	CS	0.00567	10
25	6	CS	0.41133	
25	7	CS	0.64767	
25	8	CS	0.00000	
25	9	CS	0.64075	
25	10	CS	0.28347	
26	0	CS	0.00000	100
27	0	CS	0.00000	100

LOCAL: JBB

n° da parcela	n° da planta	tipo fisionômico	média de dano	% dano 0
1	1	CA	0.00324	
1	2	CA	0.23208	
1	3	CA	0.87733	
1	4	CA	0.00807	
1	5	CA	0.09406	10
1	6	CA	0.00000	
1	7	CA	0.18042	
1	8	CA	0.11906	
1	9	CA	0.23258	
1	10	CA	0.18612	
1	1	CS	0.00000	
1	2	CS	0.00000	
1	3	CS	0.00000	
1	4	CS	0.00000	
1	5	CS	0.00000	100
1	6	CS	0.00000	
1	7	CS	0.00000	
1	8	CS	0.00000	
1	9	CS	0.00000	
1	10	CS	0.00000	
2	1	CA	0.00000	
2	2	CA	0.00000	
2	3	CA	0.00000	
2	4	CA	0.00000	
2	5	CA	0.00000	100
2	6	CA	0.00000	
2	7	CA	0.00000	
2	8	CA	0.00000	
2	9	CA	0.00000	
2	10	CA	0.00000	

2	1	CA	0.00000	
2	2	CA	0.00583	
2	3	CA	0.00575	
2	4	CA	0.00000	
2	5	CA	0.00000	60
2	6	CA	0.02694	
2	7	CA	0.00000	
2	8	CA	0.00000	
2	9	CA	0.03725	
2	10	CA	0.00000	

3	1	CS	0.03800	
3	2	CS	0.00000	
3	3	CS	0.30330	
3	4	CS	0.32127	
3	5	CS	0.17319	10
3	6	CS	0.08133	
3	7	CS	0.39242	
3	8	CS	0.05734	
3	9	CS	0.00786	
3	10	CS	0.13067	
3	10	CA	0.09018	

3	1	CS	0.00106	
3	2	CS	0.17550	
3	3	CS	0.95017	
3	4	CS	0.89350	
3	5	CS	0.64458	0
3	6	CS	0.56117	
3	7	CS	0.61780	
3	8	CS	0.51033	
3	9	CS	0.40017	
3	10	CS	0.33280	

4	1	CS	0.43017	
4	2	CS	0.58225	
4	3	CS	0.98717	
4	4	CS	0.82567	
4	5	CS	0.59541	0
4	6	CS	0.74933	
4	7	CS	0.62566	
4	8	CS	0.61508	
4	9	CS	0.41827	
4	10	CS	0.89560	

4	1	CA	0.00000	
4	2	CA	0.00000	
4	3	CA	0.00000	
4	4	CA	0.00000	
4	5	CA	0.00000	100
4	6	CA	0.00000	
4	7	CA	0.00000	
4	8	CA	0.00000	
4	9	CA	0.00000	
4	10	CA	0.00000	

5	1	CD	0.08828	
5	2	CD	0.00000	
5	3	CD	0.49567	
5	4	CD	0.00000	
5	5	CD	0.53190	40
5	6	CD	0.54000	
5	7	CD	0.00000	
5	8	CD	0.28117	
5	9	CD	0.11667	
5	10	CD	0.00000	

6	1	CA	0.00000	
6	2	CA	0.00000	
6	3	CA	0.00000	
6	4	CA	0.00000	
6	5	CA	0.00000	100
6	6	CA	0.00000	
6	7	CA	0.00000	
6	8	CA	0.00000	
6	9	CA	0.00000	
6	10	CA	0.00000	

7	1	CA	0.00000	
7	2	CA	0.00000	
7	3	CA	0.00000	
7	4	CA	0.00000	
7	5	CA	0.00000	100
7	6	CA	0.00000	
7	7	CA	0.00000	
7	8	CA	0.00000	
7	9	CA	0.00000	
7	10	CA	0.00000	

8	1	C	0.00000	
8	2	C	0.00000	
8	3	C	0.00000	
8	4	C	0.00000	
8	5	C	0.00000	100
8	6	C	0.00000	
8	7	C	0.00000	
8	8	C	0.00000	
8	9	C	0.00000	
8	10	C	0.00000	

9	1	C	0.04721	
9	2	C	0.12544	
9	3	C	0.24427	
9	4	C	0.71120	
9	5	C	0.36219	0
9	6	C	0.48842	
9	7	C	0.03859	
9	8	C	0.16943	
9	9	C	0.04786	
9	10	C	0.43865	

LOCAL: FAL

n° da parcela	n° da planta	tipo fisionômico	média de dano	% dano 0
1	1	C	0.00000	
1	2	C	0.00767	
1	3	C	0.20317	
1	4	C	0.04400	
1	5	C	0.00096	30
1	6	C	0.00183	
1	7	C	0.00000	
1	8	C	0.00000	
1	9	C	0.09806	
1	10	C	0.13617	

2	1	CA	0.00000	
2	2	CA	0.00000	
2	3	CA	0.00000	
2	4	CA	0.47567	
2	5	CA	0.00000	80
2	6	CA	0.10367	
2	7	CA	0.00000	
2	8	CA	0.00000	
2	9	CA	0.00000	
2	10	CA	0.00000	

3	1	CA	0.65900	
3	2	CA	0.00000	
3	3	CA	0.80767	
3	4	CA	0.00000	
3	5	CA	0.00000	80
3	6	CA	0.00000	
3	7	CA	0.00000	
3	8	CA	0.00000	
3	9	CA	0.00000	
3	10	CA	0.00000	

4	1	CS	0.01283	
4	2	CS	0.08567	
4	3	CS	0.00000	
4	4	CS	0.01533	
4	5	CS	0.44467	80
4	6	CS	0.00000	
4	7	CS	0.00000	
4	8	CS	0.00000	
4	9	CS	0.08483	
4	10	CS	0.39033	
