



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA

O EFEITO DO PARENTESCO TAXOMÔMICO DAS
PLANTAS, E DO HABITAT, NA COMPOSIÇÃO DA FAUNA DE
MICROHIMENÓPTEROS ASSOCIADA A GALHAS E MINAS
FOLIARES NO CERRADO

ROGÉRIO LÚCIO VIANNA JÚNIOR

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

BRASÍLIA, ABRIL DE 1991

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA.
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA.

O Efeito do Parentesco taxonômico das
Plantas, e do Habitat, na Composição da
Fauna de Microhimenópteros Associada a
Galhas e Minas Foliares no Cerrado.

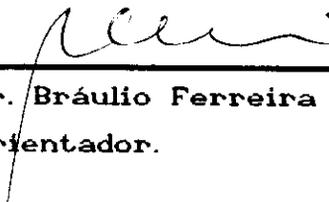
Rogério Lúcio Vianna Júnior.

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

Brasília Abril de 1991.

Trabalho realizado junto ao Departamento de Ecologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília e Divisão de Geociências do Distrito Federal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, sob a orientação do Prof. Dr. Bráulio Ferreira de Sousa Dias, com o auxílio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES.

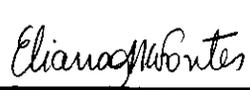
APROVADO POR:



Dr. Bráulio Ferreira S. Dias.
Orientador.



Dra. Angélica M. Penteado Dias.
Membro da Banca examinadora.



Dra. Eliana Fontes Gouveia.
Membro da Banca Examinadora.

AGRADECIMENTOS.

A minha esposa Andréa, companheira em todos os momentos e muitas vezes em sacrifício dos próprios interesses. Co-autora involuntária deste trabalho.

A meus pais e irmãos, pelo imprescindível apoio que foi muitas vezes econômico outras vezes técnico mas principalmente pessoal.

Ao Braulio, meu orientador, pelos vários anos de paciência, confiança e apoio que proporcionaram a confecção não de uma tese mas de um bom profissional.

A Angélica Penteado Dias pelo apoio e interesse e ainda pela identificação de parte dos insetos.

A John Hubber, Lubomir Masner e amigos da seção de "Hymenoptera" pelo apoio profissional e principalmente pessoal que possibilitaram uma estadia tranquila e um trabalho proveitoso no "B.R.C.".

Aos amigos, categoria vasta e abrangente incluindo os citados acima, e muitos outros inomináveis, que além de dar sabor a este trabalho dão colorido à vida.

SUMÁRIO

	Página.
Agradecimentos.	i
Sumário.	ii
Resumo.	iv
Abstract.	vi
Introdução.	01
Parasitóides.	05
Objetivos	08
Metodologia.	
Delineamento Experimental.	09
Área de Estudo.	09
Métodos.	10
Resultados.	15
Discussão.	22
Conclusão.	27
Tabelas.	
Tabela I	28
Tabela II	30
Tabela III	31
Tabela IV	32
Tabela V	34

cont.

	Página.
Tabela VI	35
Tabela VII	36
Tabela VIII	37
Tabela IX	38
Tabela X	39
Tabela XI	40
Figuras	
Figura 01	43
Figura 02	44
Figura 03	45
Figura 04	46
Figura 05	47
Figura 06	48
Figura 07	49
Figura 08	50
Figura 09	51
Figura 10	52
Figura 11	53
Figura 12	54
Figura 13	55
Figura 14	56
Figura 15	57
Figura 16	58
Figura 17	59
Figura 18	60
Figuras 19 e 20	61
Referências.	62

RESUMO.

Foi amostrada a comunidade de microhimenópteros associada às galhas e minas foliares de *Psidium cinereum* e *P. aerugineum*. Nesta mesma família, Myrtaceae e ordem Myrtales, foi também amostrada *Myrcia decrescens*, na ordem Proteales, *Roupala montana* e na ordem Rutales, *Qualea multiflora*.

Estas plantas foram todas amostradas em três habitats: Campo Sujo, Cerrado *sensu strictu* e Cerradão, todos considerados diferentes fisionomias ou pontos de um mesmo gradiente (Eiten, 1990).

A comunidade de microhimenópteros associados a estas plantas é constituída de 1760 indivíduos de 89 espécies e 54 gêneros englobando as famílias Eulophidae, Eurytomidae, Braconidae, Encyrtidae, Trichogrammatidae, Pteromalidae, Mymaridae, Platygasteridae, Eupelmidae, Signiphoridae, Ichneumonidae, Chalcididae, Dryinidae, Aphelinidae.

Estes microhimenópteros mostraram pequena amplitude de ocorrência em relação às cinco espécies de plantas, acima citadas. Apenas 15 das 89 espécies de microhimenópteros ocorreram em duas das plantas, duas ocorreram em três plantas e apenas uma espécie em quatro das plantas. Evidencia-se através da análise de componentes principais alto grau de seletividade em relação às plantas.

A análise de agrupamento e os índices de similaridade mostram que o parentesco taxonômico das plantas estudadas não apresentou efeito significativo sobre a composição desta fauna de microhimenópteros tanto a nível espécies quanto a nível de gênero.

O habitat mostrou um efeito significativo sobre a composição desta fauna, evidenciado pelo índice de similaridade de Morisita-Horn (C_{mh}) entre Cerrado *sensu stricto* e Cerradão, $C_{mh} = 0.74$, entre Cerrado *sensu stricto* e Campo Sujo, $C_{mh} = 0.60$, e entre Campo Sujo e Cerradão, $C_{mh} = 0.46$. Estes resultados são repetidos pelos outros índices de similaridade calculados mostrando que os ambientes mais próximos no gradiente tem maior semelhança. A abundância de 10 das 34 espécies que ocorrem em dois ou mais ambientes foi cinco vezes maior em algum dos ambientes que nos restantes o que demonstra uma preferência por algum dos ambientes estudados.

ABSTRACT.

The Microhymenoptera community associated with leaf galls and mines in *Psidium cinereum* and *P. aerugineum* was sampled as well as those in *Myrcia decrescens*, of the same family Myrtaceae; in a closer different order Proteales, *Roupala montana*; and in a farther apart order Rutales, *Qualea multiflora* were also sampled.

All these plant species were sampled in three different habitats: Campo Sujo, Cerrado *sensu stricto*, e Cerradão, all considered to be different physiognomical forms of a same gradient (Eiten, 90).

This Microhymenoptera community sample, was composed by 1760 individuals belonging to 89 species and 54 genera in the families Culophidae, Eurytomidae, Braconidae, Encyrtidae, Trichogrammatidae, Pteromalidae, Mymaridae, Platygasteridae, Eupelmidae, Signiphoridae, Ichneumonidae, Chalcididae, Dryniidae, Aphelinidae.

These Microhymenoptera showed a high degree of specialization over the five plant species. Of the 89 species only 15 occurred in two plants, one occurred in three plants, and one in four plants. This high specialization was also found at the generic level as showed by the principal component analysis.

The cluster analysis and the similarity indices showed no significant influence of the taxonomical relationship among the plants and the microhymenoptera associated community, neither at species nor at genus level.

The habitat showed a significant influence over the composition

f the microhymenoptera community. The similarity indices showed greater values in the habitats placed closer into the gradient, between Cerrado *sensu stricto* and Cerradão C_{mh} (Morisita-Horn) = 0.74, between Cerrado and Campo Sujo C_{mh} = 0.60, and between Cerradão and Campo Sujo, the extreme points, C_{mh} = 0.46. These results were repeated by all the other similarity indexes calculated. Ten of the 34 species, associated with galls, that occurred in more than one plant, had its abundance in one of the habitats five times greater than in the others, therefore showing some kind of habitat reference.

INTRODUÇÃO

O estudo da ecologia de comunidades, especialmente da estrutura de comunidades, tem levantado muitas questões referentes aos aspectos coevolutivos entre as suas espécies componentes (Futuyma & Slatkin - 1983). Estudos enfocando questões coevolutivas nas interações entre insetos e plantas tiveram grande desenvolvimento, especialmente após o trabalho de Ehrlich & Raven (1964).

Segundo a teoria de coevolução de Ehrlich & Raven (1964), devido à pressão seletiva exercida pelos herbívoros, as plantas desenvolveriam mecanismos de defesa, ocupando assim um espaço livre de inimigos naturais onde seria propícia a diversificação. Os herbívoros por sua vez, que pudessem sobrepujar estas defesas, ocupariam um espaço livre de competição com outros herbívoros e também poderiam se diversificar. Este processo como um todo resultaria em grupos de insetos associados a grupos de plantas.

Existem, no entanto, teorias que apresentam explicações alternativas como a de evolução sequencial de Jermy (1976), onde os insetos herbívoros estariam simplesmente diversificando-se em sequência a diversificação das plantas, sem a relação de causa e efeito pois não seria a pressão exercida pela herbivoria que levaria à diversificação das plantas; ou ainda, não seria a eliminação da competição por alimento que levaria à diversificação dos insetos.

Vários trabalhos (Benson et al. - 1975; Feeny - 1976; Futuyma - 1976; Roades & Cates - 1976) têm abordado casos de espécies e/ou de grupos de espécies herbívoras, suas adaptações e contra-adaptações às plantas hospedeiras bem como as adaptações destas plantas aos insetos herbívoros. Estas interações geralmente envolvem a produção de compostos secundários pelas plantas. Alguns trabalhos apresentam casos muito convincentes de coevolução. Berembaun (1981) apresenta o caso

das crucíferas e os insetos adaptados aos vários tipos de cumarinas. Strong et al. (1984) mostra o caso das espécies de Passiflorae e as Pieridae (Lepidoptera).

Independentemente das explicações teóricas, vários são os trabalhos (Berembaun - 1981; Strong et al. - 1984) em que se apresentam grupos de insetos associados a grupos de plantas. Futuyma & Gold (1979) levantaram algumas questões importantes no que tange às interações evolutivas entre insetos e plantas e como isto estaria refletindo nas comunidades atuais. São estas:

_ "Quanto e por que espécies de plantas variam em abundância e número de insetos alimentando-se delas ?

_ "Entre os herbívoros, qual a distribuição da amplitude de dieta, ou seja, a distribuição relativa de especialistas e generalistas ?"

_ "Quais os padrões de sobreposição existentes na dieta entre os herbívoros ?"

_ "O quanto as espécies de plantas compartilham de faunas similares e o quanto estaria a similaridade destas faunas correlacionada com afinidades filogenéticas, propriedades de defesa, ou outras características ecológicas ?"

Esta última questão vai nos fornecer o ponto básico para as discussões seguintes, que vão delinear o trabalho. A similaridade entre plantas em características como: composição química, morfologia, arquitetura, e características ecológicas, pode influenciar ou não a comunidade de herbívoros associada a estas plantas, alterando padrões de abundância e diversidade e, ainda, selecionando os componentes destas comunidades. Também é possível que este efeito se verifique nos níveis tróficos superiores como de insetos parasitóides e predadores (Price et al. - 1980; Price & Clancy - 1986).

São vários os trabalhos que têm tentado avaliar os efeitos destas variáveis em comunidades de insetos herbívoros. Para o tamanho e arquitetura de plantas, vários trabalhos relacionam estes parâmetros com riqueza e diversidade de espécies (Cornell - 1986; Lawton &

Schröder - 1977; Cornell & Washburn - 1979; Strong & Levin - 1979; e outros). Opler (1974) mostra que a riqueza de espécies de minadores de galhas em espécies de carvalho estava correlacionada com a complexidade fisionômica, com a amplitude da distribuição geográfica e com a maior ou menor presença de espécies taxonomicamente próximas. A teoria de repartição de nichos sugere que quanto maior a complexidade estrutural da planta, maior a possibilidade de ocorrer subdivisões na exploração de recursos, conseqüentemente, maiores as chances de coexistência de maior número de espécies. Da mesma maneira Lawton & Schröder (1985) sugerem que a estrutura etária da população de plantas hospedeiras também vai influenciar na diversidade, uma vez que indivíduos mais velhos são maiores e mais complexos estruturalmente. Lawton (1983) e Strong *et al.* (1984) consideram que o zoneamento vertical é, também, fator contribuinte para um aumento da diversidade, provavelmente relacionada com uma distribuição complexa de recursos e inimigos naturais. Suporte a esta hipótese vem de Washburn & Cornell (1981), Lawton (1983), Strong *et al.* (1984). Fowler (1985) levanta uma hipótese alternativa, onde herbívoros não mostrariam nenhuma preferência por estratos ou zonas, mas as plantas menores seriam apenas uma subamostra aleatória, ou não, da fauna local. Cornell (1986) mostra que, para a comunidade de galhas de cinípideos em cinco espécies de carvalho, não houve nenhuma zonação. A fauna associada a espécimens menores constituía-se numa amostra não aleatória das árvores maiores. Não aleatória porque algumas espécies têm maior probabilidade que outras de ocorrer nos indivíduos menores.

Askew (1980), mostrou que a complexidade estrutural e o tamanho da planta em comunidades de insetos associados à galhas de carvalhos na Inglaterra, além de explicar mudanças na diversidade, modificam, também, a razão de especialistas e generalistas. Os especialistas são mais comuns em herbáceas e arbustos e os generalistas em árvores.

No que se refere aos aspectos da composição química e/ou bioquímica das plantas, muitas discussões têm girado em torno do papel da composição das plantas na determinação da fauna a ela associada,

quer seja por fatores nutricionais quer seja pela presença de mecanismos de defesa, como compostos tóxicos. Esta discussão é também uma das molas mestras da teoria de coevolução de plantas e herbívoros.

Existem basicamente duas maneiras através das quais a composição química ou bioquímica das plantas pode ser importante na seleção dos insetos que estão aptos a explorá-las como recursos :

-Pelo balanço nutricional proporcionado pela planta, como teores de açúcares, proteínas, celulose, etc (Rhoades - 1983 *apud* Rhoades - 1985; Auerbach & Simberloff - 1988),

-Envolvendo a presença de compostos químicos tóxicos, compostos estes que coíbem o uso dos recursos disponíveis, e compostos que interferem com o desenvolvimento normal dos insetos (Bermbaun - 1981; Rhoades - 1985; Whittaker & Feeny - 1971).

De um modo geral estes compostos químicos podem ser considerados como armas químicas de defesa das plantas. Podem ser divididos em dois grupos (Rhoades - 1985) : o primeiro é o dos químicos de ação direta sobre os insetos, que podem ser: alcaloides, compostos fenólicos e outros produtos tóxicos. O segundo grupo, de ação indireta, atua sobre a digestibilidade, incluindo produtos como tanino e lignina.

Há uma grande variedade de compostos nas plantas, alguns provocam reações convulsivas como o Protoanemonina e os Glicosídeos cardíacos, outros, efeitos neurotóxicos como a Delphinina, ou ainda, os que provocam efeito paralisante como a Nicotina sobre pulgões e afídeos em tabaco. Já os taninos formam complexos com proteínas de forma não digerível. Existem ainda os similares de hormônios juvenis de insetos que atuam hiperacelerando ou retardando o desenvolvimento destes. Nos vertebrados herbívoros existem casos como a Hipercina que provoca a hipersensibilidade à luz do sol (Scriber - 1984).

Além do efeito de cada uma destas substâncias, existem os casos de ocorrência simultânea de mais de uma delas. Em plantas de crisântemo, por exemplo, ocorre junto aos piretróides uma enzima, a Lignosesamina, que desativa as defesas dos insetos, já adaptados aos piretróides, inativando oxidases de função mista as quais têm a

capacidade de metabolizar várias toxinas presentes na dieta.

O fato da composição química das plantas exercer um forte papel sobre os herbívoros e o fato de plantas mais próximas filogeneticamente terem uma composição química semelhante, levou muitos pesquisadores a levantar hipóteses sobre o parentesco filogenético das plantas e a semelhança de suas faunas de insetos herbívoros associados (Askew - 1980; Strong *et al.* - 1984; Berembaun - 1981; Erlich & Ravem - 1964; Futuyma & Gold - 1979).

Parasitóides.

Se a distribuição, abundância, composição e diversidade de insetos herbívoros sobre uma determinada planta pode ser influenciada por esta diversidade de fatores, especialmente em se tratando da comunidade de minadores e cecidiógenos, tantos ou mais fatores irão afetar a comunidade de parasitóides associados a estes herbívoros.

Para analisar os efeitos destes diversos fatores sobre a comunidade de parasitóides, Askew (1980), separa esta comunidade em dois grupos, os mais específicos em termos de hospedeiros e os mais polípagos. Mas ressalta, também, que tipicamente os polípagos também podem exercer preferências sobre seus hospedeiros. Estas preferências se dão em base às preferências por determinadas plantas e habitats. Por exemplo: nas comunidades de minadores *Philonorycter*, Lepidoptera - Gracillariidae, (Askew & Shaw - 1974; Shaw & Askew - 1976; Askew & Shaw - 1979) a preferência dos parasitóides foi tanto pela espécie da planta hospedeira quanto pelo habitat, porém, menos específica quanto ao hospedeiro. Nas galhas de Cynipidae em carvalhos (Askew - 1961a e 1961b) a preferência é baseada na forma e posição das galhas na árvore.

Quanto ao tamanho das plantas, Askew (1980), diz haver indicações de serem os parasitóides de Diptera-Agromizidae mais diversos em herbáceas que em arbustos e árvores. Também aponta que os parasitóides

polívoros atacam a comunidade de *Phyllonorycterna* maioria das árvores e em vários arbustos, estes parasitóides incluem ainda vários outros grupos de insetos como hospedeiros, sendo muito improvável haver alguma vantagem na especialização com relação à planta. Neste mesmo trabalho mostra também, que, enquanto na comunidade de *Phyllonorycterna* os parasitóides generalistas não têm sua diversidade associada ao número de espécies de hospedeiros, na comunidade de parasitóides de Cynipidae estes, sendo mais específicos, têm sua diversidade bastante correlata com o número de espécies do hospedeiro.

Van Alphen & Vet (1986) , afirmam que fêmeas de parasitóides procuram por hospedeiros numa variedade de substratos, movendo-se entre e sobre estes, de uma maneira complexa e não aleatória. Elas respondem a uma série hierárquica de estímulos físicos e químicos que possibilitam o seu encontro com os hospedeiros potenciais. Após o encontro, respondem a uma outra gama de estímulos para decidir sobre a aceitação ou não do hospedeiro.

Por causa da ligação direta entre uma bem sucedida busca de hospedeiro e a produção de descendentes, espera-se uma forte seleção natural do comportamento de procura.

Doutt (1959), separa o comportamento de procura em três partes :

- A localização do habitat do hospedeiro;
- A localização do hospedeiro (dentro do habitat);
- A seleção do hospedeiro.

A localização do habitat mereceu, segundo Alphen & Vet (1986), na última década, vários trabalhos a respeito dos aspectos causais do comportamento de localização de habitats (Vinson - 1976 e Vinson - 1981). No entanto, segundo os autores, muito pouca, ou nenhuma, informação de como parasitóides localizam macrohabitats (comunidades de campos ou florestas, etc.), foi produzida.

Embora as diferenças entre a localização do habitat (microhabitat) e do hospedeiro possam ser muitas vezes difíceis de se perceber, vários estudos mostram diferentes tipos de sinais utilizados na localização de habitats, mesmo que emitidos pelo próprio

hospedeiro. Existem casos de orientação visual. Van Alphen & Vet (1986) citam três exemplos: *Diaparsistruncatus* - Ichneumonidae, parasitóide de um coleóptero em "Asparagus" que é atraído por modelos de madeira dos frutos do "Asparagus" ; um Opiinae, também atraído pelos frutos (halwthorn berries) utilizados pelo seu hospedeiro; o Tachinidae *Eucarcelia rutila* que é mais atraído pelos brotos de *Pinus silvestris*, planta utilizada pelo seu hospedeiro, do que pelos brotos de plantas decíduas. Van Alphen & Vet (1986) citam, ainda, um exemplo de orientação pelo som, o Tachinidae *Euphasiopterix ochracea*, que é atraído pelo estridular dos grilos machos, seus hospedeiros.

Um grande número de casos (Vinson - 1976 e Vinson - 1981), no entanto, vai evidenciar o olfato como o mais comum dos mecanismos sensores dos parasitóides. No caso de parasitóides de *Drosophila spp.*, Van Alphen & Vet (1986) salientam que estes se deparam com uma grande variedade de habitats ocupados pelos respectivos hospedeiros, tais como, frutas em fermentação, cogumelos senescentes, folheto em decomposição e exudados em decomposição de plantas com cortes (Jansen et al. apud Van Alphen & Vet - 1986). São vários os exemplos dentre estas espécies, que estão, adaptadas à detecção destes diferentes ambientes através de sinais químicos (Van alphen & Vet - 1986). Há até mesmo casos de se detectar e diferenciar os vários estágios de decomposição de um mesmo substrato.

Sendo o olfato o principal sensor de localização de hospedeiros, os estímulos químicos serão, por conseguinte, a principal classe de estímulos utilizados. Estes estímulos químicos, por sua vez, estão muito relacionados com a composição bioquímica das plantas. A composição química e bioquímica, em média, será tanto mais semelhante entre duas plantas quanto mais próximas taxonômicamente estas forem.

OBJETIVOS.

Independente de ser devido a um processo coevolutivo ou a outro processo evolutivo, existem grupos de insetos fitófagos associados a grupos de plantas (Berembaun - 1981; Strong *et al.* - 1984). Considerando-se que existem muitos registros da utilização de características químicas da planta hospedeira por insetos parasitoides (Choades - 1985; Nordlund - 1987; Vinson *et al.* - 1987) e ainda partindo-se da premissa de que plantas taxonomicamente mais próximas são química e bioquimicamente, em média, mais semelhantes, pergunta-se: As comunidades de microhimenópteros associados a parasitoides e cecidiógenos em folhas de espécies de plantas taxonomicamente próximas são mais semelhantes do que aquelas associadas a espécies de plantas taxonomicamente mais distantes ?

Dentre os fatores críticos, no que se refere a seleção de um hospedeiro por um parasitóide, a seleção do habitat destaca-se como um dos mais importantes (Van Alphen & Vet - 1986). A seleção do habitat é considerada, muitas vezes, como sendo mais importante que o hospedeiro ou a planta que este ocupa, pergunta-se então: Há diferenças na composição da comunidade de microhimenópteros associada a uma mesma espécie de planta em diferentes habitats ?

METODOLOGIA.

Delineamento Experimental.

Para que fosse possível responder, ainda que em termos restritos às espécies em estudo, à primeira questão exposta nos objetivos, planejou-se selecionar duas espécies de um mesmo gênero, uma espécie de outro gênero da mesma família, uma espécie de uma família diferente da mesma ordem, uma espécie de uma outra ordem mais próxima e uma espécie de uma ordem mais distante. Nestas plantas amostrou-se a comunidade de microhimenópteros associados a minas e galhas foliares.

Como não se poderia previamente saber da eficiência das coletas e do retorno em termos de número de indivíduos coletados, outras plantas foram incorporadas às coletas iniciais para que existissem plantas alternativas para cada um dos níveis de parentesco taxonômico.

Para a segunda questão repetiram-se as coletas sobre as mesmas plantas em três habitats diferentes, o Campo Sujo, o Cerrado, e o Cerradão.

Area de Estudo e Caracterização do Ambiente

As coletas foram realizadas em sua maioria (401 de um total de 452), em três áreas adjacentes dentro da Área de Proteção Ambiental Cabeça de Veado. As principais foram: a Reserva Ecológica do IBGE, a Reserva Ecológica do Jardim Botânico de Brasília - Fundação Zoobotânica do Distrito Federal e a Fazenda Água Limpa - Universidade de Brasília. Estas áreas situam-se por volta de 1100 m de altitude e a cerca de 16 km (em linha reta) ao sul do centro de Brasília fig(1).

Estas áreas pertencem ao aplainamento paleogênico da Chapada da Contagem/Brasília dentro do sistema de terras "terras altas de superfície da Pratinha." (Pinto, 1986 e Cochrane et al., 1985 apud Prado, 1989).

A vegetação predominante é o Cerrado *sensu stricto*, sendo que o

Campo Sujo também é muito comum e o Cerradão ocorre em poucas e pequenas manchas. Segundo Eiten (1990), o tipo fisionômico Cerradão, possui um dossel fechado com árvores de mais de 7m de altura que podem chegar a 15m. Este dossel tem um mínimo de 30% de cobertura. O Cerradão possui ainda um sub-bosque que atinge cerca de 3m e tem uma cobertura que pode atingir até 60% . O Cerrado *sensu stricto* compreende um dossel entre 3m e 7m e uma cobertura entre 10% e 30% . O Cerrado também possui uma camada rasteira, formada por arbustos e arvoretas, pouco densa, que pode atingir, em conjunto com a camada arbórea, um total de 10% a 60% de cobertura. O Campo Sujo tem uma cobertura vegetal lenhosa menor que 10% e maior que 0%

Com o objetivo de ampliar a distribuição geográfica das coletas, uma pequena parte delas, as outras 51, incluíram áreas protegidas de Cerrado *sensu lato* na Reserva Biológica de Águas Emendadas e no Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado (CPAC - EMBRAPA), além da região do Colégio Agrícola de Brasília fig(2).

Métodos.

O trabalho foi dividido em duas fases: a primeira constituiu-se de levantamento para detectar espécies com as condições necessárias ao estudo, isto é, com abundância suficiente em todos os ambientes e com a presença de minadores (ainda não se tencionava, nesta fase, trabalhar com cecidiógenos). A segunda fase constituiu-se do levantamento das espécies de insetos associados a galhas e minas presentes nas plantas selecionadas.

Para a primeira fase foram instalados transeções de 20m de comprimento por 1m de largura nos três ambientes estudados, ou seja, Campo Sujo, Cerrado e Cerradão. Nestes transeções foram examinados todas as plantas maiores de 5cm de altura e menores de 2m. Nestes, foi anotado por cada m², o n^o total de plantas (indivíduos), o nome e o

número de plantas com a presença de minas foliares, sendo que, plantas da mesma espécie, cujos troncos penetram o solo a menos de 5cm um do outro, foram considerados um mesmo indivíduo. As plantas com minadores que não podiam ser identificadas no campo foram coletadas para posterior identificação. O número de transeções em cada ambiente foi o suficiente para que se atingisse um número mínimo de 2000 indivíduos.

Com base nos resultados da presença de minadores nas plantas das transeções foram escolhidas onze plantas. Procedeu-se, então, a segunda fase. Esta fase foi dividida em dois períodos de coleta. O primeiro período foi de Novembro de 1988 a Fevereiro de 1989, e o segundo de Janeiro de 1990 a Maio de 1990. Durante o primeiro período de coleta, devido ao baixo índice de eclosão de insetos adultos provenientes de minas foliares, as galhas de folhas também passaram a ser coletadas. Cada coleta era constituída de \pm 20 folhas com um mesmo tipo de galha ou mina e de uma mesma localidade e ambiente. As folhas coletadas no campo eram imediatamente colocadas em sacos plásticos etiquetados para evitar a perda de umidade (fig - 3). No laboratório as folhas eram examinadas para confirmar a presença de galhas ou minas ativas, verificar a presença de apenas um tipo de mina ou galha em cada folha e, ainda, eliminar outros insetos ou ovos sobre as folhas (fig - 4). Estas folhas eram recolocadas em sacos plásticos para aguardar a possível eclosão de insetos adultos (fig - 5), em geral de 1 a 1.5 meses. Apenas quando as folhas estivessem completamente secas estas eram eliminadas. Nenhuma fonte de umidade era adicionada aos sacos plásticos por ocasionarem grande proliferação de fungos. Os sacos contendo as folhas eram examinados em dias alternados para verificação da presença de insetos.

Neste primeiro período de coleta houve uma tentativa de padronizar o esforço de coleta por planta e por ambiente em termos de número de coletas. Porém, o retorno em número de indivíduos eclodidos é muito variável devido a fatores como o tamanho das folhas, resistência à dessecação e a fungos no laboratório, o número de minas ou galhas por folhas, idade ou maturidade das minas e galhas, etc..

No segundo período de coletas, devido à grande irregularidade do número de eclosões por coleta ocorrida no primeiro período, houve uma tentativa de padronização através do número de indivíduos eclodidos de cada planta em cada ambiente. Desta maneira poder-se-ia intensificar as coletas onde o número de eclosões fosse baixo. Porém, a distribuição destas plantas nestes ambientes é muito irregular e não permitiu que plantas, em ambientes onde são raras, atingissem o mesmo número de indivíduos coletados que as outras plantas. Foi estabelecido então um número mínimo de 20 indivíduos por planta por ambiente e um número mínimo total de 100 indivíduos por cada planta. Os insetos coletados foram inicialmente conservados em álcool 80%. Posteriormente esses insetos, coletados na primeira fase, foram secos pelo processo de "Critical Point Drying" no "Biosystematic Research Centre - B.R.C." em Ottawa Canadá. Após a secagem, foram montados em triângulos e identificados.

A identificação do material foi realizada também no B.R.C. no período de março a dezembro de 1989. As identificações foram feitas com base na Canadian National Collection, a qual se encontra no B.R.C., e com o auxílio dos especialistas Dr. Lubomir Masner (Proctotrupeoidea), Dr. John Huber (Mymaridae), Dr. Gary Gibson (Eupelmidae), Dr. Carl Yoshimoto (Eulophidae) e Dr. Zednec Bouček (Pteromalidae, Eulophidae e Eurytomidae).

Os insetos coletados no segundo período de coletas foram secos ao ar e identificados com base nos anteriores já identificados, as famílias Icneumonidae e Braconidae porém foram identificadas pela Dr. Amélia Penteado Dias na Universidade de São Carlos. As espécies que ainda não haviam sido coletadas, logo não estavam identificadas, o foram com base em chaves de identificação, revisões de gênero e comparadas com material de uma pequena coleção de referência preparada no B. R. C.. Nos casos em que não foi possível a comparação com esta coleção de referência a identificação ficou baseada apenas em chaves e revisões. Utilizou-se o símbolo "? " antes do nome para distingui-las.

A identificação do material botânico coletado na 1ª fase do trabalho foi baseada totalmente em material estéril, coletado nas transeções e comparada com o material dos herbários da Universidade de Brasília e da Reserva Ecológica do IBGE. Esta identificação foi realizada com ajuda dos Botânicos A. E. Ramos (Jardim Botânico de Brasília), B. A. S. Pereira (Reserva Ecológica do IBGE) e C. Proença (Jardim Botânico de Brasília).

As análises estatísticas foram realizadas em computador pelo métodos e programas seguintes:

Índices de Similaridade. (Magurram - 1988)

Morisita - Horn.
$$C_{MH} = \frac{2 \sum (N_{a_i} N_{b_i})}{(d_a + d_b) N_a N_b}$$

Sørensen Quantitativo
$$C_N = \frac{2 N_j}{(N_a + N_b)}$$

Jacard
$$C_J = \frac{J}{(A + B - J)}$$

Sørensen
$$C_S = \frac{2J}{(A + B)}$$

Para as análises de grupamento (Cluster analysis) foi utilizado o programa estatístico SAS Release 6.03. Copyright (c) 1985,86,87 SAS Institute Inc., Cary, NC. 27512.8000. Licenced to Unicamp, Site 18659001.

Neste programa foi utilizado o procedimento "Proc cluster" com os seguintes métodos: "Average linkage", "Centroide", "Complete linkage", "Maximun-likelihood hierarchical", e "Ward's minimum-variance".

Para a análise de Componentes Principais, também foi utilizado o programa SAS com o procedimento "Proc Princomp" com base nos dados da

matriz de correlação.

Para a normalização dos dados, utilizou-se, ainda, o programa SAS, com o procedimento "Proc standart" com média igual a 0(zero) e variância igual a 1(um).

RESULTADOS.

A tabela I apresenta os dados referentes às transeções efetuadas na primeira fase de trabalho com dados do número de plantas com a presença de minas foliares por espécie e por ambiente, a partir do qual dez espécies de plantas foram selecionadas, *Vochysia thyrsoidea*, *Pampomanesia* spp., *Qualea parviflora*, *Qualea multiflora*, *Myrcia pictiophylla*, *Myrcia linearifolia*, *Miconia albicans*, *Rapanea guianenses*, *Roupala montana*, *Myrcia decrescens*. Estas plantas foram selecionadas procurando-se por plantas que atendessem ao delineamento proposto, ou seja, que apresentassem uma distribuição razoável entre os três ambientes estudados, e que acusassem uma presença significativa de minadores. Como os dados apresentados pelos transeções (Tabela I) são referentes a uma amostragem de apenas 420 m² para as três áreas, houve também uma complementação destes resultados com observações de campo. As plantas que fazem parte do grupo selecionado e não aparecem na tabela I, (*Psidium cinereum*, *P. aerugineum*), foram escolhidas posteriormente através destas observações de campo para atender ao delineamento do trabalho.

Este delineamento previa um grupo básico com um alto grau de parentesco taxonômico, neste caso o gênero *Psidium*, composto por *Psidium aerugineum* Berg (fig - 6) e *Psidium cinereum* var *incanescens* (Mart. ex Doc) Legr., (fig - 10). A partir deste grupo o parentesco taxonômico aumenta gradativamente. Temos assim na mesma família, Myrtaceae, *Myrcia decrescens* (Berg.) Camb. (fig - 11). Depois, na mesma ordem, Myrtales, teríamos *Miconia albicans* (Sw.) Triana. - Melastomataceae que, devido ao baixo número de indivíduos de microhimenópteros coletados, foi eliminada e não foi possível uma substituição. Em seguida temos, em uma ordem diferente, relativamente mais próxima, *Roupala montana* Aubl. - Proteales (fig - 15). Finalmente

em uma ordem mais distante, temos *Qualea multiflora* Mart. Rutales (fig. 13). As outras espécies constantes da lista eram plantas alternativas para cada um dos diferentes graus de parentesco, as quais, são apresentadas na tabela II, juntamente com os microhimenópteros nelas coletados.

A distribuição destas cinco plantas pelos ambientes é irregular. Levantamentos fitossociológicos na APA - Cabeça de Veado (Azevedo et al. - 1990; Haridasan - 1988) mostram valores médios para *Q. multiflora* e *R. montana*. No Jardim Botânico de Brasília, Azevedo et al. (1990), encontrou *Q. multiflora* e *R. montana* com valores do índice de valor de importância (IVI) de 7,6 e 6,2, respectivamente, colocando estas espécies em 10^o e 12^o lugares no Cerrado Denso. No Cerrado *sensu stricto* aparecem em 12^o e 14^o lugares com IVI de 8,5 e 2,4, respectivamente. *P. aerugineum* não aparece nos levantamentos fitossociológicos da área. Durante as coletas este foi encontrado em densidades baixas no Cerrado e Campo Sujo e foi raro no Cerradão. As espécies *P. cinereum* e *M. decrescens* são herbáceas e aparecem nos levantamentos de Rosa (1990), numa área de Campo Sujo após a ocorrência de fogo. *M. decrescens* aparece no quinto mês após o fogo em 32^o lugar e com o IVI de 1,0 e *P. cinereum* em 15^o lugar com IVI de 5,0. No décimo terceiro mês após o fogo quando se presume que a situação já esteja mais próxima do normal, *P. cinereum* aparece em 23^o lugar com IVI de 1,0 e *M. decrescens* não aparece. Baseado nos levantamentos e nas observações de campo podemos afirmar que *Q. multiflora* e *R. montana* são comuns ou abundantes, como também afirma Ratter (1986), nos três ambientes, embora *Q. multiflora* tenha se mostrado relativamente rara no Campo Sujo. *P. aerugineum* apresentou-se pouco frequente em Cerrado *sensu stricto* e Campo Sujo e rara no Cerradão. *P. cinereum* e *M. decrescens* foram relativamente comuns no Cerrado *sensu stricto* e Campo Sujo embora, enquanto *M. decrescens* tem uma distribuição uniforme na região, *P. cinereum* tem uma distribuição relativamente agrupada. Ambas foram também raras no Cerradão.

Alem das diferenças de abundância entre as plantas estudadas

Existem diferenças de arquitetura. Enquanto *R. montana*, *Q. multiflora* e *P. auriginum* atingem comumente cerca de 3 m de altura (arbóreas), com uma copa de folhagem densa, as espécies *M. decrescens* e *P. cinereum* são plantas herbáceas que atingem cerca de 80 cm e possuem uma folhagem muito esparça.

O número de coletas final foi o que apresenta a tabela III. A partir destas cinco plantas, e com as referidas coletas, foram obtidos 760 indivíduos da ordem *Hymenoptera* série *parasitica*, provenientes de folhas contendo galhas minas e foliares. Estes microhimenópteros pertencem a 89 espécies de 54 gêneros (Tabelas IV (galhas) e V (minas)) das famílias Eulophidae, Eurytomidae, Braconidae, Encyrtidae, Trichogrammatidae, Pteromalidae, Mymaridae, Platygasteridae, Pupelmidae, Signiphoridae, Ichneumonidae, Chalcididae, Dryniidae, Aphelinidae.

Estes insetos foram obtidos de folhas com galhas e minas foliares (fig - 7, 8, 9, 12 e 14), distribuídas em morfotipos conforme a tabela VI.

Para as cinco espécies de plantas selecionadas para a segunda fase do trabalho (*M. decrescens*, *P. cinereum*, *P. aerugineum*, *Q. multiflora*, *R. montana*), foi inicialmente avaliada a representatividade dos dados através das curvas de saturação de espécies apresentadas na figura 16. Estas curvas mostram que se encontram em início de estabilização as espécies *R. montana* e *Q. multiflora*. *M. decrescens* encontra-se relativamente estável. Para *P. cinereum* e *P. aerugineum*, estas curvas ainda estão numa fase anterior à estabilização.

Em seguida observamos os resultados da análise de componentes principais realizada com base na distribuição dos gêneros de microhimenópteros sobre estas plantas. As quatro primeiras componentes respondem por 100% da variação. As figuras 17 e 18 mostram a relação entre as plantas e as quatro primeiras componentes. Podemos observar que as cinco plantas são facilmente diferenciadas por estas quatro componentes. A tabela VII mostra a correlação dos gêneros de

Microhimenópteros com as quatro primeiras componentes, e comparando-se esta relação com a tabela IV, temos que os gêneros que possuem maior correlação com a primeira componente "Prin1" (em negrito) são os que ocorrem apenas em *P. aerugineum*. Da mesma maneira os de maior correlação com a segunda componente "Prin2" são os que ocorrem em *Q. multiflora*, os com a terceira "Prin3" componente são os que ocorrem em *M. montana* e os da quarta "Prin4" os que ocorrem em *P. cinereum*. Os gêneros *Chrysonotomyia*, e ? *Neotrichoporides* não apresentaram correlação positiva com nenhuma das componentes, mas apresentaram valores de correlação negativa muito altos com a 4ª componente. O gênero *Aprostocetus* não teve correlação positiva com nenhuma das componentes e teve correlação negativa com Prin1 e Prin3. Estas quatro variáveis, com alguma influência de outras, são responsáveis por posicionar *M. decrescens* negativamente em relação à terceira e quarta componentes (fig - 18). Esta análise de componentes principais deixa bem evidente a alta especificidade quanto a distribuição sobre estas plantas destes insetos, mesmo a nível de gênero.

A nível de espécie, basta dizer que, das 89 apenas 15 ocorreram em duas das cinco plantas, 1 ocorreu em três plantas, 1 em quatro, e nenhuma em cinco das plantas. A análise de componentes principais também revelou este mesmo padrão ao nível de gêneros, ou seja, os gêneros tem uma distribuição restrita.

Para avaliar as semelhanças na composição da fauna de Microhymenopteros entre estas cinco espécies de plantas, procedeu-se a uma análise de agrupamento "Cluster analysis". Os parasitóides associados a minas não apresentaram um número de indivíduos suficiente para uma análise consistente (Tabela V). Os dados referentes a galhas foram agrupados e analisados a níveis de gênero e de espécie.

Como foi mostrado através da análise de componentes principais, é muito alta a associação destes insetos com as plantas que abrigam as galhas, tanto ao nível específico quanto genérico dos insetos, de modo que as demais análises com relação à similaridade entre as comunidades associadas a cada espécie de planta foram feitas com base na

distribuição dos gêneros de microhimenópteros. As análises, a nível de espécie, vão contudo fornecer informações de carácter diferente das feitas a nível de género. A tabela VIII mostra o número de morfoespécies em comum entre as plantas estudadas, incluindo minas e galhas, com um número de espécies de parasitóides, em comum, distintamente maior entre *R. montana* e *Q. multiflora* do que entre quaisquer outras duas espécies. Estas espécies em comum representam 30% do número total de espécies em *Q. multiflora* e, 26% de *R. montana* enquanto que, nas outras plantas, não ultrapassa os 10%. Excluídos os dados das minas, o número de espécies em comum entre *R. montana* e *Q. multiflora* seria de 05, com percentuais de 26% e 18% respectivamente.

Na figura 19 os resultados da análise de grupamento, utilizando os dados brutos de abundância dos gêneros de microhimenópteros, mostram uma maior proximidade entre as espécies do género *Psidium*, seguidas de *R. montana*, *Q. multiflora* e, finalmente, de *M. decrescens*.

Os resultados de uma análise de grupamento podem ser encarados (Pielou - 1984) como uma medida resultante do cálculo da distância entre dois pontos num espaço com n dimensões onde, neste caso, os pontos são as espécies de plantas, as dimensões, ou variáveis, são as espécies de microhimenópteros e a abundância de cada uma destas espécies é o valor destas variáveis. Desta maneira as espécies de *Psidium* teriam os valores destas variáveis mais próximos.

Quando se compara os padrões apresentados pela análise de grupamento, com base nos dados brutos de abundância, figura 19, e os resultados obtidos pelo cálculo de índices de similaridade na tabela X, podemos observar que não existe uma concordância de resultados. Pelos resultados dos índices de similaridade as duas espécies de *Psidium* obtiveram os menores índices e as espécies mais similares são *M. decrescens* e *R. montana*. Estas diferenças nos resultados poderiam ser interpretadas como devida ao menor número de espécies presentes nos dois *Psidium*, o que representaria um grande número de zeros em comum. Esta possibilidade no entanto não se verifica quando observado

ue, na tabela IX, o número de gêneros com abundância zero em comum entre as espécies de *Psidium* está entre os menores.

Os resultados da análise de grupamento e os índices de similaridade podem ser melhor entendidos observando-se que existem alguns gêneros, ou variáveis, que na análise de grupamento vão diferenciar as espécies de *M. decrescens*, *Q. multiflora*, e *R. montana* pelos valores extremos que assumem e vão aproximar as espécies de *Psidium* (Tabela VI) pelos baixos valores assumidos. Estes gêneros são: *Chrysonotomyia*, *Aprostocetus*, e *Euderomphale*. O gênero *Chrysonotomyia* apresenta os maiores valores de abundância para as três espécies, e valores quase nulos para as espécies de *Psidium* onde atinge. O gênero *Aprostocetus* também assume igual importância em termos de abundância, porém, este vai aproximar *Q. multiflora* e *P. cinereum*, enquanto *P. aerugineum* permanece com valor zero. O gênero ? *Euderomphale* também apresenta um dos maiores valores de abundância, porém ocorre apenas em *Q. multiflora* e embora este deixe todas as outras quatro espécies indiferenciadas, é muito importante para diferenciação de *Q. multiflora*. O ponto básico destas observações é o fato de que, enquanto estes três primeiros gêneros de microhimenópteros vão determinar posições muito diferenciadas no espaço n-dimensional pelos altos valores de abundância que possuem implicando em uma distância final grande, os outros gêneros vão ter, pelos seus baixos valores de abundância, coordenadas perto da origem. Deste modo, como as espécies de *Psidium* não têm valores altos para estes gêneros, vão ter o ponto resultante da sua localização perto da origem. Localizando-se próximo à origem as espécies de *Psidium* vão ter uma distância final pequena, configurando-se assim o dendrograma apresentado (fig- 19).

Dois outros gêneros, *Eurytoma* e *Anagyrus* também vão contribuir de maneira significativa. Embora estes não tenham valores muito altos no contexto geral, o gênero *Eurytoma* tem o segundo mais alto valor de abundância para *P. cinereum* (Tabela XI), e o gênero *Anagyrus* também o segundo mais alto valor para *P. aerugineum* (Tabela XI). Como eles ocorrem apenas nas duas espécies de *Psidium* eles vão também contribuir

ra o dendrograma final.

Utilizando os índices de similaridade mais difundidos produzimos os resultados da tabela X e é exatamente devido à importância de dois gêneros, *Chrysonotomyia* e *Aprostocetus* e com contribuições menores de outros gêneros, é que se configuram estes resultados.

A análise de agrupamento utilizando os dados normalizados de abundância (fig - 20), mostra agora um dendrograma congruente com os índices de similaridade, uma vez que, os efeitos dos valores absolutos de abundância foram anulados. Dos quatro índices apresentados, o de Morisita - Horn é considerado um dos mais eficientes (Smith - 1986 e Wolda - 1981; apud Magurran - 1988). Ainda Wolda (1983) também obteve os melhores resultados com este índice. Segundo os índices de similaridade, principalmente o de Morisita - Horn, as duas espécies mais próximas são *M. decrescens* e *R. montana*. Isto se deve basicamente à presença de dois gêneros que obtêm os maiores valores de abundância nestas espécies, os gêneros *Chrysonotomyia* e *Aprostocetus*. No caso de *R. montana* temos 51% constituído por *Chrysonotomyia* e 19% por *Aprostocetus* e em *M. decrescens* temos 70% e 16%, respectivamente (tabela XI). Os valores dos índices vão reduzindo-se até atingir os menores valores entre as duas espécies de *Psidium*. Ainda na tabela X podemos observar os índices de similaridade entre Cerradão, Cerrado e Campo Sujo. Estes mostram valores mais altos entre Cerradão e Cerrado e entre Cerrado e Campo Sujo e os valores mais baixos entre Cerradão e Campo Sujo, indicando a existência de um gradiente faunístico entre a forma mais aberta, Campo Sujo, e a mais fechada, Cerradão.

DISCUSSÃO.

A utilização de estímulos químicos das plantas hospedeiras para detecção do hospedeiro, e ainda, outras várias adaptações necessárias à exploração de minadores e cecidiógenos de folhas, como por exemplo, o tamanho do ovipositor e a capacidade de detectar o hospedeiro abaixo da superfície das folhas ou as adaptações ao ambiente químico destas plantas, levaram vários autores (Askew & Shaw - 1974; Futuyma & Gold - 1979; Zwölfer - 1982) às questões sobre o quanto a proximidade taxonômica das plantas hospedeiras proporciona a similaridade da fauna a elas associada.

Características químicas, ou outras ligadas a grupos de plantas semelhantes, podem interferir nas condições de um parasitóide de explorar um cecidiógeno ou minador de folhas nestas plantas. O uso de estímulos ou pistas químicas por parasitóides, para localização de seus hospedeiros, também pode restringir as possibilidades de uso de diferentes hospedeiros a determinados tipos de estímulos que o parasitóide pode captar. Uma vez que as características químicas de plantas mais próximas taxonômicamente são também mais similares, é muito possível que, se estas características forem muito importantes como fator de seleção, insetos que estiverem de alguma maneira adaptados a características similares em outras plantas, mais facilmente poderão adaptar-se às novas plantas. Este fato é bem ilustrado por experimentos que estudam a introdução de espécies exóticas de plantas em ambientes com uma flora onde já existam espécies próximas e outras onde não existam (Auerbach & Simberloff - 1988; Connor *et al* - 1980), estes trabalhos mostram que há uma aquisição maior de insetos nas plantas que têm outras plantas aparentadas presentes.

Como pretendido pelos objetivos do trabalho os resultados obtidos

nos permitem avaliar, ainda que restrito às espécies estudadas, a importância do parentesco taxonômico da planta hospedeira das galhas na composição da fauna de microhimenópteros associada a cecidiógenos. Quanto aos minadores os dados foram insuficientes para uma análise conclusiva.

Quanto à representatividade das coletas, além dos resultados das curvas na figura 16, devemos considerar que, Askew & Shaw - 1974, encontraram, associadas à comunidade de *Phyllonorycter*, 46 espécies de parasitóides. Eles afirmam que uma amostra de 600 indivíduos seria necessária para representar totalmente, ou quase, esta comunidade. Para os parasitoides de Nepticulidae, perto de 100 indivíduos foi suficiente para estabilizar as curvas de saturação de espécies. Assim pode-se dizer que para *R. montana*, *Q. multiflora* e *M. decrescens* o esforço amostral foi suficiente e este foi insuficiente, embora muito considerável, para *P. cinereum* e *P. aerugineum*.

As primeiras observações nas tabelas IV e V já nos mostram que é alta a especificidade, uma vez que, dentre estas cinco espécies de plantas, das 89 espécies de microhimenópteros, 72 ocorrem em apenas uma das 05 espécies de plantas, 15 em duas, 01 em três e 01 em quatro. A análise de componentes principais realizada a nível de gênero também mostra claramente a alta especificidade destes insetos, mesmo a nível de gênero. Askew (1980), observou que a comunidade de parasitoides associados a galhas de Cinípideos é mais especialista que a associada aos minadores *Phyllonorycter*.

A análise a nível de espécies tem um significado diferente da análise a nível de gênero, porque quando se detectam quaisquer padrões ao nível de gênero espera-se que ao menos durante a diversificação e formação do mesmo os fatores que geraram estes padrões estavam atuantes e não necessariamente no tempo corrente. Ao nível de espécies estes deveriam estar atuantes num tempo mais recente, se não atuais.

As análises a nível de espécie, devido ao baixo número de espécies ocorrendo em mais de uma planta, foram apenas superficiais.

Os dados mais significativos são apresentados na tabela VIII, onde observamos um número relativamente alto de espécies em comum, a *R. montana* e *Q. multiflora* se comparado aos outros pares de espécies. Este número pode estar relacionado com o fato de serem ambas espécies de ampla distribuição e relativamente frequentes no Cerrado *sensu lato*. A distribuição geográfica e a riqueza e diversidade de espécies têm uma relação já descrita (Claridge & Wilson - 1982; Godfray - 1984; Strong & Levin - 1979). Supõe-se que, tendo maior riqueza de espécies, são maiores as chances de compartilhar estas espécies, principalmente as generalistas.

A figura 20 mostra os resultados da análise de grupamento utilizando dados normalizados de abundância de gêneros de microhimenópteros. Em concordância com os índices de similaridade (Tabela X) estes resultados estão mostrando que as espécies com a composição da fauna mais semelhante são *M. decrescens* e *R. montana* e as com menor semelhança são *P. cinereum* e *P. aerugineum*. Podemos concluir então que não há uma relação entre os diferentes graus de parentesco e a similaridade da fauna de microhimenópteros.

Estes resultados, no entanto, não podem ser estendidos à comunidade de microhimenópteros associados a cecidiógenos de Cerrado, *sensu lato*, como um todo, porque este estudo compõe-se de uma amostra de apenas cinco espécies de planta numa vegetação que deve ultrapassar* as 300 espécies. Eiten (1984), comenta que numa área de Cerrado típico a riqueza de espécies pode chegar a mais de 150 espécies de plantas lenhosas por hectare, e ainda que, o número de espécies de plantas vasculares pode chegar a 300 - 500 espécies por hectare.

Se as barreiras que previnem plantas diferentes de serem utilizadas por um inseto forem pequenas em comparação com barreiras ecológicas, como o habitat, por exemplo, então esperar-se-ia que o habitat fosse um fator mais importante de seleção. Uma vez sendo o habitat um fator importante é possível pressupor-se que a utilização de novos habitats se faz mais facilmente a partir de habitats semelhantes. Esta pressuposição resultaria, então, no fato de que,

quanto mais semelhante dois habitats mais semelhantes as comunidades presentes. O habitat como um fator chave na seleção dos componentes de comunidades de insetos, até mesmo de herbívoros, é mostrada por Courtney & Chew (1987). Para os parasitoides é ressaltada por Van Alphen & Vet (1986); Vinson (1976).

Obviamente o parentesco taxonômico e o habitat, como fatores importantes de seleção não se excluem, de modo que podemos ter um ou outro, ambos ou nenhum atuando de maneira importante na composição desta fauna.

Os habitats, definidos para estudo neste trabalho, são o Campo Sujo, o Cerrado *sensu strictu*, e o Cerradão. Estes três habitats são tipos fisionômicos da vegetação de Cerrado *lato sensu*, fazendo parte, na verdade, de um gradiente. As variações dentro deste gradiente são obviamente contínuas. As principais variações quantitativas são:

- Cobertura arbórea, que vai de <0% a > 10% no Campo Sujo, 10% a > 60% no Cerrado, e + de 60% no Cerradão (incluindo o sub-bosque).
- Altura da vegetação, que vai de + 2m no Campo Sujo, < 7m no Cerrado, e + de 7m no Cerradão.

Estas duas variáveis vão ser determinantes, ainda, da luminosidade e do vento, com consequências para a temperatura e umidade no estrato estudado, ie. até 2m de altura.

A variação qualitativa, dentre os habitats, que mais interessa é a mudança da dominância das espécies de plantas. Espécies raras num ambiente passam a muito comuns em outro. Mantovani (1987) trabalhando com o extrato herbáceo arbustivo em Campo Cerrado, Cerrado *sensu stricto*, e Cerradão encontrou índices de similaridade maiores entre as fisionomias mais próximas no gradiente que entre as mais distantes, isto é, Cerradão e Campo Cerrado e conclui que fisionomias semelhantes tenderiam a ser mais similares. Estas mudanças vão afetar diretamente a oferta de recursos para os cecidiógenos e, conseqüentemente, para os parasitoides.

Os resultados dos índices de similaridade tabela X, mostram

valores mais altos entre o Campo Sujo e o Cerrado, depois entre o Cerrado e o Cerradão e valores mais baixos entre o Cerradão e o Campo Sujo. Estes resultados vão indicar que, assim como na vegetação, existe uma tendência de mudanças gradativas na composição da fauna, sendo que em habitats mais semelhantes a fauna também é mais semelhante.

Observações a partir da tabela IV mostram que das 69 espécies associadas às galhas destas plantas somente uma ocorre em Cerradão e Campo Sujo e 11 ocorrem nos três ambientes. No Cerradão e Cerrado ocorrem 09 e entre Cerrado e Campo Sujo ocorrem 13 espécies.

Ainda a nível de espécies, de 34 que ocorrem em dois ou os três ambientes, 10 têm sua abundância em um dos ambientes pelo menos cinco vezes maior que nos outros, o que se reflete no fato de que a composição da comunidade associada às galhas em cada planta é diferente em cada ambiente (Tabela XI). Embora muitas das espécies de parasitóides ocorram em todos os ambientes (todos os morfotipos de galhas e minas ocorrem nos três ambientes) a frequência relativa de cada uma muda bastante (Tabela XI) mudando assim a estrutura desta comunidade. Este fato também vai reforçar tanto a hipótese do habitat influenciar na composição desta comunidade quanto as indicações de que estas mudanças são contínuas ao longo do gradiente.

Mesmo a nível de gênero, observamos (Tabela IV) que alguns gêneros também vão se restringir a um ou dois dos habitats. Assim o gênero *Anagyrus*, que tem 04 espécies e 27 indivíduos, ocorre em três plantas, em Cerrado e Campo Sujo. O gênero *Signiphora*, com 04 espécies e 07 indivíduos, ocorre em Cerrado e Cerradão. O gênero *Platygaster* tem duas espécies, 23 indivíduos e ocorre em Cerrado e em Campo Sujo. O gênero ? *Torimoides* tem 02 espécies, 06 indivíduos e ocorre em Campo Sujo apenas. Os gêneros ? *Euderomphale*, com 281 indivíduos, e *Oncophanes*, com 43 indivíduos, têm apenas uma espécie mas grande abundância e ocorrem em apenas um habitat.

CONCLUSÃO

1 — Os microhimenópteros associados a galhas de folhas, considerando-se apenas as espécies de planta estudadas, são bastante específicos em sua ocorrência em relação às plantas.

2 — O parentesco taxonômico destas plantas não foi fator importante na composição da fauna de microhimenópteros associados a galhas nestas plantas.

3 — O habitat afetou de modo sensível a composição da fauna de microhimenópteros associados a galhas, havendo indicações de que o habitat provoca mudanças gradativas na composição da fauna de acordo com as mudanças também gradativas de suas características.

TABELA I - N^o de indivíduos de plantas com a presença de minas no Cerradão, Cerrado e Campo Sujo.

Planta	Cerradão	Cerrado	C. Sujo
<i>Albida montana</i> Aubl.	02	31	14
<i>Albida albicans</i> (SW) Triana.	18	02	00
<i>Albida dictyophylla</i> Berg.	05	10	03
<i>Anthus detergens</i> Mart.	16	00	00
<i>Arabe</i> sp	13	00	00
<i>Artemisa</i> sp	06	03	03
<i>Artemisia</i> sp	09	01	01
<i>Artemisia falax</i> DC.	09	02	00
<i>Broxylum campestre</i> St. Hill.	00	10	00
<i>Cassia multiflora</i> Mart.	09	01	00
<i>Cassia</i> sp	00	09	00
<i>Cassia saxatilis</i> St. Hill ex Benth.	00	09	00
<i>Cassia elliptica</i>	08	00	00
<i>Cassia</i> sp	00	01	07
<i>Cassia theifera</i> Oerst.	00	04	03
<i>Cassia</i> sp	00	04	03
<i>Cassia</i> sp	07	00	00
<i>Cassipourea</i> sp	06	00	00
<i>Cassia</i> sp	00	04	02
<i>Cassia parviflora</i> Mart.	03	03	00
<i>Cassipourea</i> sp	00	03	02
<i>Cassipourea langsdorffii</i> Desf.	05	00	00
<i>Cassipourea goyazensis</i> M. Arg.	00	04	00
<i>Cassia capitata</i> Schum.	00	03	01
<i>Cassia decrescens</i> (Berg) Miers.	00	02	02
<i>Cassia linearifolia</i> Camb.	00	02	01
<i>Cassipourea</i> sp	00	00	03
<i>Cassipourea</i> ?	02	01	00
<i>Cassipourea silvestris</i> Swartz.	00	03	00
<i>Cassipourea antisyphyliticus</i> Mart.	00	02	01
<i>Cassipourea nitens</i> (Benth) Miers.	03	00	00
<i>Cassipourea stereophylla</i> Harms.	00	02	01

BELA I - N^o de indivíduos de plantas com a presença de minas no
 Cerradão, Cerrado e Campo Sujo.

Planta	Cerradão	Cerrado	C. Sujo
<i>Aphila</i> sp	00	00	02
<i>Alalaria unifoliolata</i>	00	02	00
<i>Champia capronioides</i> Bail.	00	02	00
<i>Physia thyrsoides</i> Pohl.	01	01	00
<i>Asma</i> ?	00	02	00
<i>Didosperma macrocarpum</i> Mart.	00	01	00
<i>Didosperma tomentosum</i> Mart.	00	00	01
<i>Meriania peruviana</i> Smith & Downs.	00	01	00
<i>Morus velutinus</i>	00	01	00
<i>Peperomia grandiflora</i> Camb.	00	01	00
<i>Paspalum ovalifolia</i> DC.	00	01	00
<i>Pilea</i> sp	00	01	00
<i>Pithecia pubescens</i> Zuccschott.	00	01	00
<i>Proxylum tortuosum</i> Mart.	00	00	01
<i>Psychotria paniculatum</i> Vog.	01	00	00
<i>Pyra noxia</i> (Wetto) Lund.	00	01	00
<i>Rea cf. spixiana</i> (Ness) Mez.	01	00	00
<i>Rhynchospora ferruginata</i> (DC) Cogn.	01	00	00
<i>Ruellia</i> sp	00	01	00
<i>Ruellia</i> sp	01	13	04
Rubiaceae indet.	00	02	00
Urticaceae indet.	02	00	00
Violaceae indet.	01	01	00
Zingiberaceae indet.	01	00	00
Urticaceae indet.	00	01	00
Determinadas	15	07	04

TABELA - II Espécies de microhimenópteros presentes nas outras espécies de plantas amostradas (minas e galhas).

Planta	microhimenóptero	Nº de indiv.
Passiflora thyrsoidea	<i>Chrysonotomyia</i> sp 01	08
	<i>Eupelminae</i> gen. indet.03	09
	<i>Gonathocerus</i> sp 04	01
	<i>Horismenus</i> sp	17
	nr. <i>Pediobius</i> sp 01	01
<i>Pomonesia</i> spp	<i>Pentastichus</i> sp 01	21
Passiflora parviflora	<i>Galeopsomyia</i> sp 03	71
	<i>Platygaster</i> sp 01	02
	? <i>Torimoides</i> sp 01	01
	? <i>Torimoides</i> sp 03	02
	<i>Torimus</i> sp 01	02
	<i>Torimus</i> sp 02	04
Passiflora dyctiophylla	<i>Bracon</i> 01	01
	<i>Chrysonotomyia</i> sp 02	02
	<i>Diaulomorpha</i> sp 02	01
	Encyrtidae	02
	Entedoninae	01
	? <i>Zagrammosoma</i> sp	01
Passiflora albicans	? <i>Chrysocharis</i> sp	01
	<i>Gonathocerus</i> sp 05	01
	<i>Horismenus</i> sp 03	01
	<i>Horismenus</i> sp 06	10
	Ichneumonidae	01
	<i>Dolichogenidea</i> sp	03
	<i>Oncophanes</i> sp	03
Passiflora guianenses	Chalcididae	02
	<i>Chrysonotomyia</i> sp 01	07
	<i>Chrysonotomyia</i> sp 06	03
	<i>Diaulomorpha</i> sp 03	01
	<i>Gonathocerus</i> sp 03	08
	<i>Sympiesis</i> sp	02
	<i>Zagrammosoma</i> sp 03	03

TABELA III - NÚMERO DE COLETAS POR PLANTA / POR AMBIENTE.

Ambientes Plantas	C. Sujo	Cerrado	Cerradão	Total
<i>crecens</i>	39	31	31	101
<i>ereum</i>	32	28	13	73
<i>rugineum</i>	30	36	25	91
<i>ltiflora</i>	23	42	31	96
<i>ntana</i>	28	36	27	91
	152	173	127	452

TABELA IV - Número de indivíduos por espécie de parasitóides por planta e ambiente - apenas galhas.

PARASITOIDE	Myrcia			P.aerug.			P.ciner.			Qualea			Roupala		
	ca	cd	cs	ca	cd	cs	ca	cd	cs	ca	cd	cs	ca	cd	cs
nagyruus sp 01								02	01						
nagyruus sp 02					01			14	03						
nagyruus sp 03											01				
nagyruus sp 04						01									
nastatus sp 01								01							
prostocetus sp 01	20	01													
prostocetus sp 02								06	11	77	02				
prostocetus sp 03													01	31	03
prostocetus sp 04														03	01
prostocetus sp 05											14	11		07	10
prostocetus sp 06		67	04												
Aprostocetus															
Apsilocera sp														05	
ruchophagus sp						06	02								
heiloneurus sp														04	
hrysonotomyia sp 01												01	03		
hrysonotomyia sp 02					01						12	01		14	45
hrysonotomyia sp 03											01	01		01	12
hrysonotomyia sp 04												01			
hrysonotomyia sp 05	32	127	254						01						
hrysonotomyia sp 09											01				
hrysonotomyia sp 10											24	13	10		
hrysonotomyia sp 11		32	09									02	01		
hrysonotomyia sp 12															01
hrysonotomyia sp 13															02
hrysocharis sp															06
losterocerus sp															05
ncarsia sp															05
ntedoninae gen. indet. 01													01		02
unotinae gen. indet. 01						01	06								02
Euderomphale sp															
upelminae gen. indet. 01													281		
upelminae gen. indet. 02		02				08	01								
urytoma sp 01						01									
urytoma sp 02									02						
Eutetrastichus sp						01	02	07							
aleopsomyia sp 01											02	01			
aleopsomyia sp 02															08
aleopsomyia sp 04						06	49	05							01
aleopsomyia sp 05															03
onathocerus sp 01											02	04			
onathocerus sp 02														04	04
armolita sp		04													
rgilus sp											12	01			
											01				

Ca = Cerradão, Cd = Cerrado, e Cs = Campo Sujo

ont.

TABELA IV - Número de indivíduos por espécie de parasitoide por planta e ambiente, apenas galhas.

PARASITOIDE	Myrcia			P. inca.			P. armi.			Qualea			Roupala		
	ca	cd	ce	ca	cd	ce	ca	cd	ce	ca	cd	ce	ca	cd	ce
<i>Blorhogas sp</i>									01						
<i>neotrichoporides sp</i>		02													
<i>Omphale sp</i>					03										
<i>araolynx sp</i>					01										
<i>entastichus sp 01</i>										01					
<i>entastichus sp 02</i>										05	01				
<i>Platygaster sp 01</i>												01		05	14
<i>Platygaster sp 02</i>									01						
<i>Polynema sp 01</i>														01	
<i>Polynema sp 02</i>									01						
<i>Psyllaephagus sp 01</i>					02										
<i>Rileyia sp</i>														03	01
<i>Signiphora sp 01</i>		01							02						
<i>Signiphora sp 02</i>									01						
<i>Signiphora sp 03</i>												01			
<i>Signiphora sp 04</i>												02			
<i>Trichogramma sp</i>														15	
<i>Thripobius sp 01</i>					01										
<i>Torimoides sp 01</i>													01		
<i>Torimoides sp 02</i>															05
<i>Oncophanes sp</i>												43			
<i>Tryinidae gen indet.</i>					02										
<i>Zagrammosoma sp 01</i>		01	02												
<i>Zagrammosoma sp 05</i>													01		
<i>Zagrammosoma sp</i>	04	03	12												

TABELA V - Número de indivíduos por espécie de parasitoide em cada planta. (Apenas minas.)

Parasitoide	Myrcia	P.aerug	P.ciner	Qualea	Roupala
<i>Aspilota sp 03</i>	00	00	00	00	05
<i>Aspilota sp 01</i>	00	00	00	03	00
<i>Aspilota sp 03</i>	01	00	06	00	08
<i>Aspilota sp 07</i>	00	00	00	00	02
<i>Aspilota sp 08</i>	00	01	00	00	06
<i>Aspilota sp 09</i>	00	00	00	04	02
<i>Aspilota sp 11</i>	00	00	00	04	00
<i>Aspilota sp</i>	00	00	00	00	01
<i>Aspilota sp 01</i>	00	05	09	00	00
<i>Aspilota sp 04</i>	00	00	00	01	00
<i>Aspilota sp 05</i>	00	00	00	00	01
<i>Aspilota sp 01</i>	00	00	07	00	00
<i>Aspilota sp</i>	00	00	01	00	00
<i>Aspilota gen. indet.</i>	00	00	00	01	00
<i>Aspilota sp</i>	00	00	00	01	00
<i>Aspilota gen. indet. 02</i>	00	00	00	01	00
<i>Aspilota sp 01</i>	00	00	04	00	00
<i>Aspilota sp 01</i>	00	00	00	00	01
<i>Aspilota sp 02</i>	00	00	00	00	02
<i>Aspilota sp 01</i>	00	00	00	00	04
<i>Aspilota sp 02</i>	00	00	00	01	01
<i>Aspilota sp</i>	00	00	00	02	02
<i>Aspilota sp</i>	00	00	00	00	03
<i>Aspilota sp</i>	00	00	00	00	02
<i>Pediobius sp 02</i>	00	00	06	01	00
<i>Pediobius sp 01</i>	00	00	00	00	00
<i>Pediobius sp 01</i>	00	00	00	02	00
<i>Pediobius sp 01</i>	00	00	00	00	01
<i>Pediobius sp 01</i>	00	00	00	00	02
<i>Pediobius sp</i>	00	01	01	00	00
<i>Pediobius sp</i>	00	00	00	00	00
<i>Pediobius sp</i>	00	01	00	00	01
<i>Pediobius sp</i>	00	01	00	00	00
<i>Pediobius sp</i>	00	00	00	00	00
<i>Pediobius sp</i>	00	00	01	00	00
<i>Pediobius sp 02</i>	00	00	00	00	01
<i>Pediobius sp 05</i>	00	00	00	01	01
<i>Pediobius sp</i>	00	00	00	03	00
<i>Pediobius sp</i>	00	00	00	00	01

TABELA VI - Número de morfotipos de galhas e minas foliares em cada planta.

Planta	Minas	galhas
<i>ecrescens</i>	03	02
<i>inereum</i>	03	01
<i>erugineum</i>	02	02
<i>ontana</i>	07	02
<i>multiflora</i>	05	03

Obs. Todos os morfotipos estavam presentes nos três ambientes.

TABELA VII - Valores dos "Eigenvectors" para as quatro primeiras componentes da análise de componentes principais considerando-se os gêneros de parasitóides como variáveis (apenas galhas).

sitoide	Prin 1	Prin 2	Prin 3	Prin 4
status	- .05	- .01	- .27	.31
psilocera	.06	.27	.11	.01
phophagus	.24	- .15	.08	.02
loneurus	.06	.27	.11	.01
socharis	- .19	- .09	.24	.07
terocerus	- .19	- .09	.24	.07
rscia	.06	.27	.11	.01
doninae gen. indet.01	- .19	- .03	.27	.07
ptinae gen. indet.	.24	- .15	.08	.02
deromphale	.06	.27	.11	.01
elminae gen. indet.01	.23	- .16	.05	.07
elminae gen. indet.02	.24	- .15	.08	.02
otoma	.23	- .16	.03	.09
tetrastichus	.06	.27	.11	.01
opsomyia	.20	- .16	.16	.05
thocerus	- .22	- .10	.16	- .14
molita	.06	.27	.11	.01
ilus	.06	.27	.11	.01
aiidae gen. indet.	- .04	- .01	- .27	.31
otrichoporides	- .06	- .02	- .15	- .41
phale	.23	- .15	.08	.02
colynx	.23	.10	.15	.03
astichus	.05	.27	.10	.01
ygaster	- .20	- .08	.23	.09
nema	- .20	- .08	- .03	.31
llaephaus	.23	- .15	.08	.02
ya	- .19	- .09	.24	.07
iphora	- .01	.23	- .19	.16
hogramma	- .19	- .09	.24	.07
pobius	.24	- .15	.08	.02
gyrus	- .02	- .01	- .27	.32
ostocetus	- .23	- .02	- .21	- .04
sonotomyia sp	- .13	- .01	- .04	- .41
rimoides	- .19	- .04	.27	.07
rammosoma	.07	.27	.11	.01
ephanes	.06	.27	.11	.01
rhogas	.23	- .15	.08	.02

TABELA VIII - Número de Espécies de microhimenópteros em comum entre as plantas (minas e galhas).

	<i>M.decrescens</i>	<i>P.cinereum</i>	<i>P.aerugineum</i>	<i>Q.multiflora</i>
ne.	03	-	-	-
ru.	01	03	-	-
lt.	03	02	03	-
nt.	01	01	02	09

TABELA IX - Número de indivíduos por gênero de parasitoide em cada planta (Apenas galhas).

Parasitoide	M. <i>decreescens</i>	P. <i>aerugine.</i>	P. <i>cinereum</i>	Q. <i>multiflora</i>	R. <i>montana</i>
Aspilotus	00	02	20	01	00
Aspilotus	00	00	01	00	00
Aspilotus	92	00	94	27	73
Aspilotus	00	00	00	03	00
Aspilotus	00	08	00	00	00
Aspilotus	00	00	00	04	00
Aspilotus	423	01	01	71	171
Aspilotus	00	00	00	00	06
Aspilotus	00	00	00	00	05
Aspilotus	00	00	00	05	00
Aspilotus gen. indet.01	00	00	00	01	04
Aspilotus gen. indet.	00	07	00	00	00
Aspilotus	00	00	00	281	00
Aspilotus gen. indet.01	02	09	00	00	00
Aspilotus gen. indet.02	00	01	00	00	00
Aspilotus	00	10	02	00	00
Aspilotus	00	00	00	03	00
Aspilotus	00	60	00	06	16
Aspilotus	04	00	00	00	08
Aspilotus	00	00	00	13	00
Aspilotus sp	00	00	00	01	00
Aspilotidae gen. indet.	00	00	01	00	00
Aspilotus	01	00	00	00	00
Aspilotus	00	03	00	00	00
Aspilotus	00	01	00	01	00
Aspilotus	00	00	00	07	00
Aspilotus	00	00	01	01	19
Aspilotus	00	00	01	00	01
Aspilotus	00	02	00	00	00
Aspilotus	00	00	00	00	05
Aspilotus	01	00	03	03	00
Aspilotus	00	00	00	00	15
Aspilotus	00	01	00	00	00
Aspilotus	00	00	00	01	05
Aspilotus sp	00	00	00	43	00
Aspilotus sp	00	02	00	00	00
Aspilotus	22	00	00	01	00

TABELA X - Índices de similaridade entre as espécies de planta considerando-se gêneros de microhimenópteros como as variáveis (apenas galhas).

sita - Horn

Sørensen quantitativo

1				
.02	1			
.22	.25	1		
.38	.05	.14	1	
.92	.10	.38	.51	
M.d.	P.a.	P.c.	Q.m.	R.m.

M.d.	1				
P.a.	.09	1			
P.c.	.28	.04	1		
Q.m.	.19	.03	.11	1	
R.M.	.28	.07	.33	.26	1
M.d.	P.a.	P.c.	Q.m.	R.m.	

rd

Sørensen

1				
.18	1			
.23	.15	1		
.18	.14	.21	1	
.18	.08	.16	.24	1
M.d.	P.a.	P.c.	Q.m.	R.m.

M.d.	1				
P.i.	.20	1			
P.a.	.37	.27	1		
Q.m.	.23	.25	.35	1	
R.m.	.31	.16	.28	.26	1
M.d.	P.a.	P.c.	Q.m.	R.m.	

Índices de similaridade entre ambientes considerando gêneros (apenas galhas).

sita - Horn

Sørensen quantitativo

Cerradão	1		
Cerrado	.74	1	
Campo Sujo	.46	.60	1
	C ^{dão}	C ^{do}	C.Sujo

Cerradão	1		
Cerrado	.25	1	
Campo Sujo	.24	.37	1
	C ^{dão}	C ^{do}	C.sujo

rd

Sørensen

Cerradão	1		
Cerrado	.32	1	
Campo Sujo	.20	.39	1
	C ^{dão}	C ^{do}	C.Sujo

Cerradão	1		
Cerrado	.49	1	
Campo Sujo	.33	.56	1
	C ^{dão}	C ^{do}	C.Sujo

ELA XI - Número de indivíduos por espécie de parasitoide em cada planta (apenas galhas). Separado por ambiente.

montana	cerradão	cerrado	campo sujo	total
<i>lysonotomyia sp 02</i>	14	45	20	79
<i>lysonotomyia sp 03</i>	01	12	55	68
<i>ostocetus sp 03</i>	01	31	03	35
<i>ostocetus sp 05</i>	07	10	12	29
<i>lysonotomyia sp 12</i>	00	01	20	21
<i>ygaster sp 01</i>	00	05	14	19
<i>rhogramma sp</i>	15	00	00	15
<i>lopsomyia sp 01</i>	00	08	04	12
<i>athocerus sp 01</i>	04	00	04	08
<i>rysocharis sp</i>	00	00	06	06
<i>prostocetus</i>	05	00	00	05
<i>osterocerus</i>	05	00	00	05
<i>ya sp 01</i>	03	01	01	05
<i>primoides sp 02</i>	00	00	05	05
<i>ostocetus sp 04</i>	03	01	00	04
<i>edoninae gen. indet. 01</i>	00	02	02	04
<i>lopsomyia sp 02</i>	00	01	03	04
<i>lysonotomyia sp 13</i>	00	02	01	03
<i>nema sp 01</i>	00	01	00	01

decrescens	campo sujo	cerrado	cerradão	total
<i>lysonotomyia sp 05</i>	254	127	32	413
<i>ostocetus sp 06</i>	04	67	00	71
<i>lysonotomyia sp 11</i>	09	32	00	41
<i>ostocetus sp 01</i>	00	01	20	21
<i>rammosoma sp 05</i>	12	03	04	19
<i>athocerus sp 02</i>	00	00	04	04
<i>rammosoma sp 01</i>	02	01	00	03
<i>elminae gen. indet. 01</i>	00	02	00	02
<i>ectrichoporides sp 01</i>	00	01	00	01
<i>niphora sp 01</i>	00	01	00	01

ELA - XI - Número de indivíduos por espécie de parasitóide em
 cont. cada planta (apenas galhas). Separado por ambiente.

cinereum	campo sujo	cerrado	cerradão	total
<i>ostocetus sp 02</i>	77	11	06	94
<i>gyrus sp 02</i>	03	14	00	17
<i>gyrus sp 01</i>	01	02	00	03
<i>ytoma sp 01</i>	00	00	02	02
<i>niphora sp 01</i>	00	02	00	02
<i>status sp</i>	00	00	01	01
<i>ysotomyia sp 05</i>	01	00	00	01
<i>niidae gen indet</i>	01	00	00	01
<i>ygaster sp 02</i>	01	00	00	01
<i>ynema sp 02</i>	01	00	00	01
<i>niphora sp 02</i>	00	01	00	01

terugineum	campo sujo	cerrado	cerradão	total
<i>eopsomyia sp 04</i>	05	49	06	60
<i>ytoma sp 02</i>	07	02	01	10
<i>elminae gen. indet.01</i>	00	01	08	09
<i>chophagus sp 01</i>	02	06	00	08
<i>otinae gen. indet. 01</i>	00	06	01	07
<i>mphale sp 01</i>	00	03	00	03
<i>llaephagus sp 01</i>	00	02	00	02
<i>rhogas sp</i>	00	00	02	02
<i>gyrus sp 02</i>	00	01	00	01
<i>gyrus sp 04</i>	01	00	00	01
<i>ysotomyia sp 02</i>	00	01	00	01
<i>aolynx sp 01</i>	00	01	00	01
<i>ipobius sp 01</i>	00	01	00	01

ELA - XI - Número de indivíduos por espécie de parasitóide em
 cont. cada planta (apenas galhas). Separado por ambiente.

<i>multiflora</i>	campo sujo	cerrado	cerradão	total
<i>uderomphale sp</i>	00	00	281	281
<i>sonotomyia sp 10</i>	10	13	24	47
<i>ophanes sp</i>	00	00	43	43
<i>ostocetus sp 05</i>	00	11	14	25
<i>sonotomyia sp 02</i>	00	01	12	13
<i>molita sp 01</i>	00	01	12	13
<i>opsomyia sp 01</i>	00	04	02	06
<i>astichus sp 02</i>	00	01	05	06
<i>carsia</i>	00	05	00	05
<i>loneurus sp</i>	04	00	00	04
<i>sonotomyia sp 01</i>	03	01	00	04
<i>osilocera sp</i>	00	00	03	03
<i>sonotomyia sp 11</i>	01	02	00	03
<i>tetrastichus</i>	00	01	02	03
<i>ostocetus sp 02</i>	00	00	02	02
<i>sonotomyia sp 03</i>	00	01	01	02
<i>iphora sp 04</i>	00	02	00	02
<i>gyrus sp 03</i>	00	01	00	01
<i>sonotomyia sp 03</i>	00	01	00	01
<i>sonotomyia sp 09</i>	00	00	01	01
<i>edoninae gen. indet. 01</i>	00	01	00	01
<i>ilus</i>	00	00	01	01
<i>colynx sp 01</i>	00	00	01	01
<i>astichus sp 01</i>	00	01	00	01
<i>ygaster sp 01</i>	01	00	00	01
<i>iphora sp 03</i>	00	01	00	01
<i>primoides sp 01</i>	01	00	00	01
<i>rammosoma sp 05</i>	01	00	00	01



02 - Mapa da região de Brasília mostrando a localização da Reserva Biológica de Aguas Emendadas, CPAC. - Embrapa e Colégio Agrícola.



FIGURA 03 - Saco plastico contendo folhas para serem examinadas no laboratório.



FIGURA 04 - Folhas de *Psidium aerugineum* para serem examinadas no laboratório. (Para eliminar ovos, ou insetos sobre as folhas).

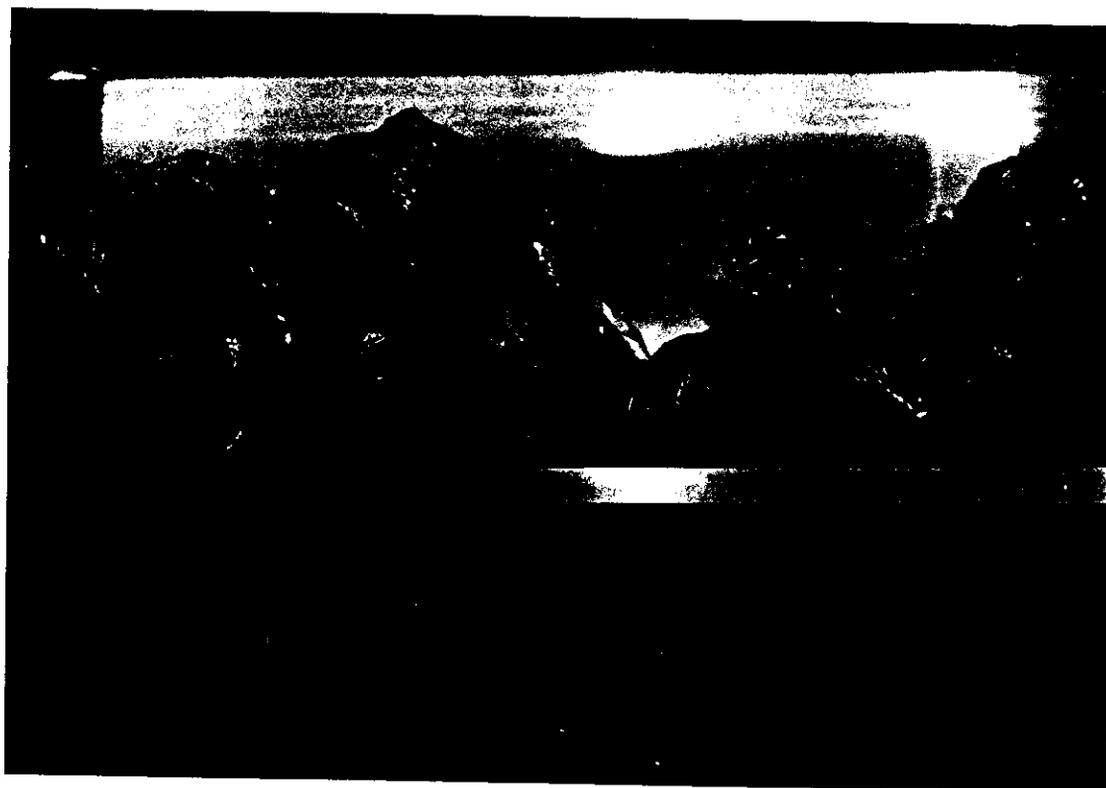


FIGURA 05 - Sacos plasticos, com as folhas examinadas, aguardando a eclosão dos insetos.



FIGURA 06 - *Psidium aerugineum*.



FIGURA 07 - Galhas em *Psidium aerugineum*.



FIGURA 08 - Galhas em *Psidium cinereum*.



FIGURA 09 - Minas em *Psidium cinereum*.



FIGURA 10 - *Psidium cinereum*.

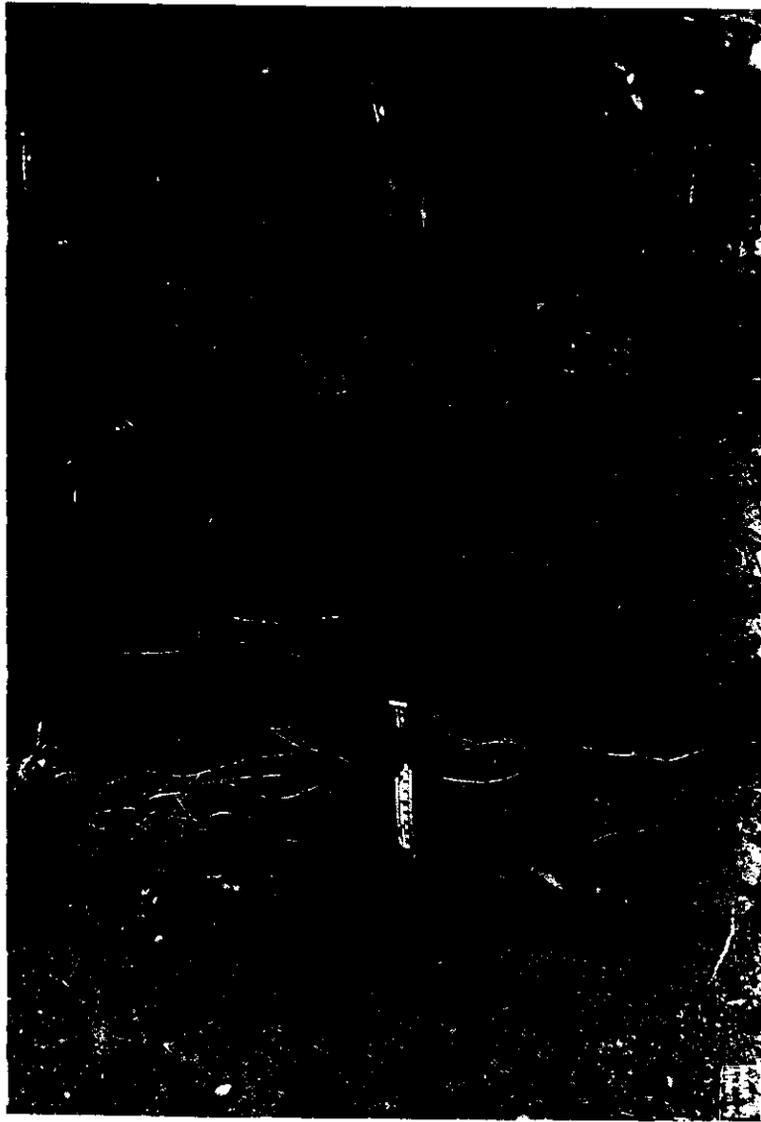


FIGURA 11 - *Myrcia decrescens*.

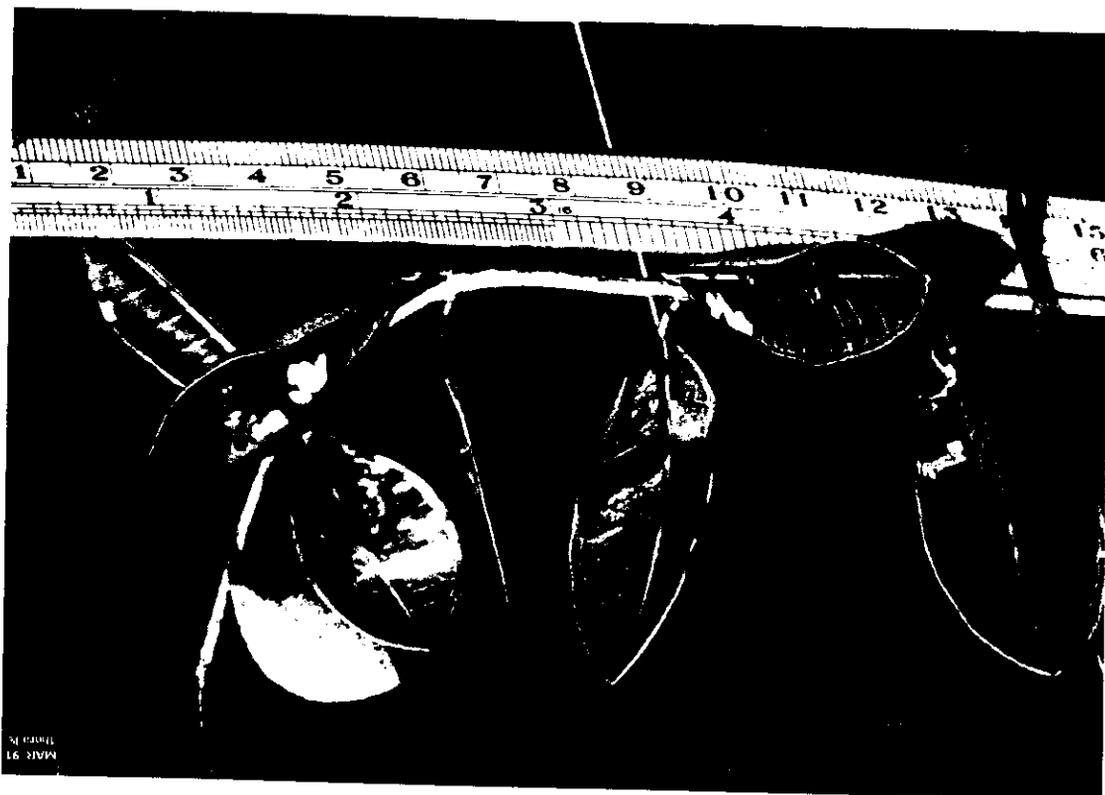


FIGURA 12 - Galhas em *Myrcia decrescens*.

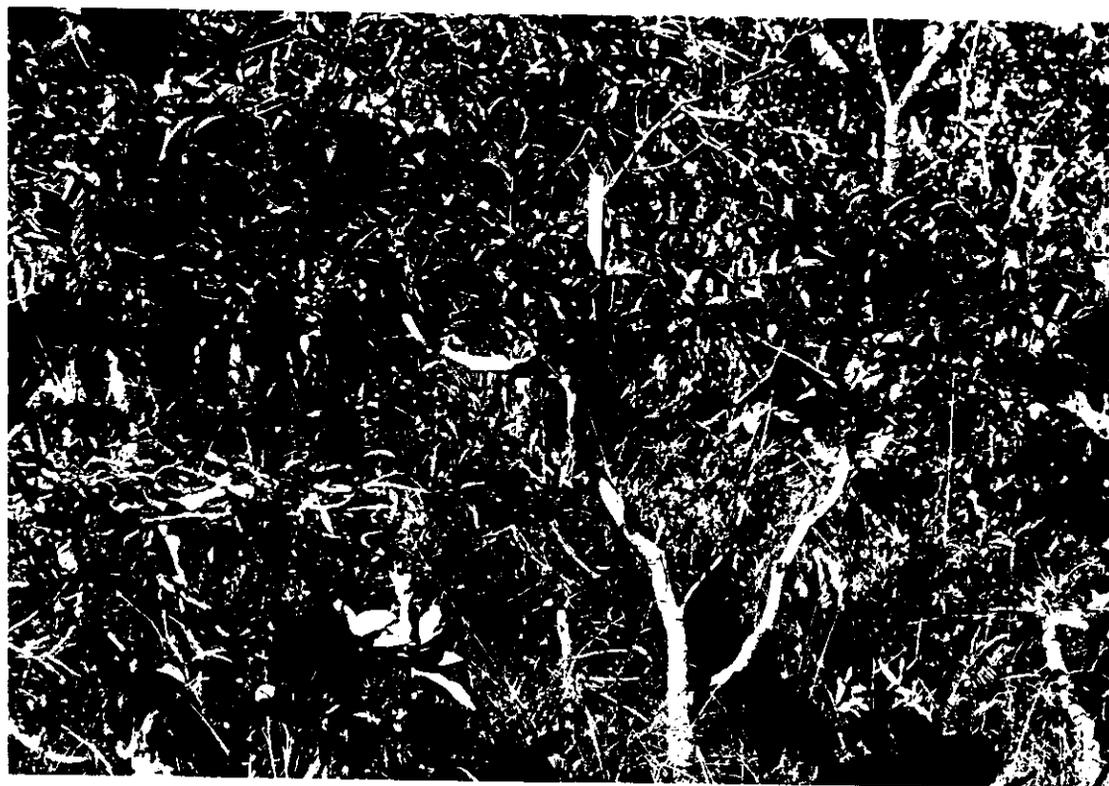


FIGURA 13 - *Qualea multiflora*.



FIGURA 14 - Galhas em *Roupala montana*.



FIGURA 15 - *Roupala montana*.

as de

e especies

$$C = -0.878 + 1.461 \log(x) + \varepsilon$$

$$D = -2.381 + 4.415 \log(x) + \varepsilon$$

$$E = -0.932 + 2.178 \log(x) + \varepsilon$$

$$F = -3.257 + 5.070 \log(x) + \varepsilon$$

$$G = -4.745 + 4.461 \log(x) + \varepsilon$$

Saturacao de

Especies

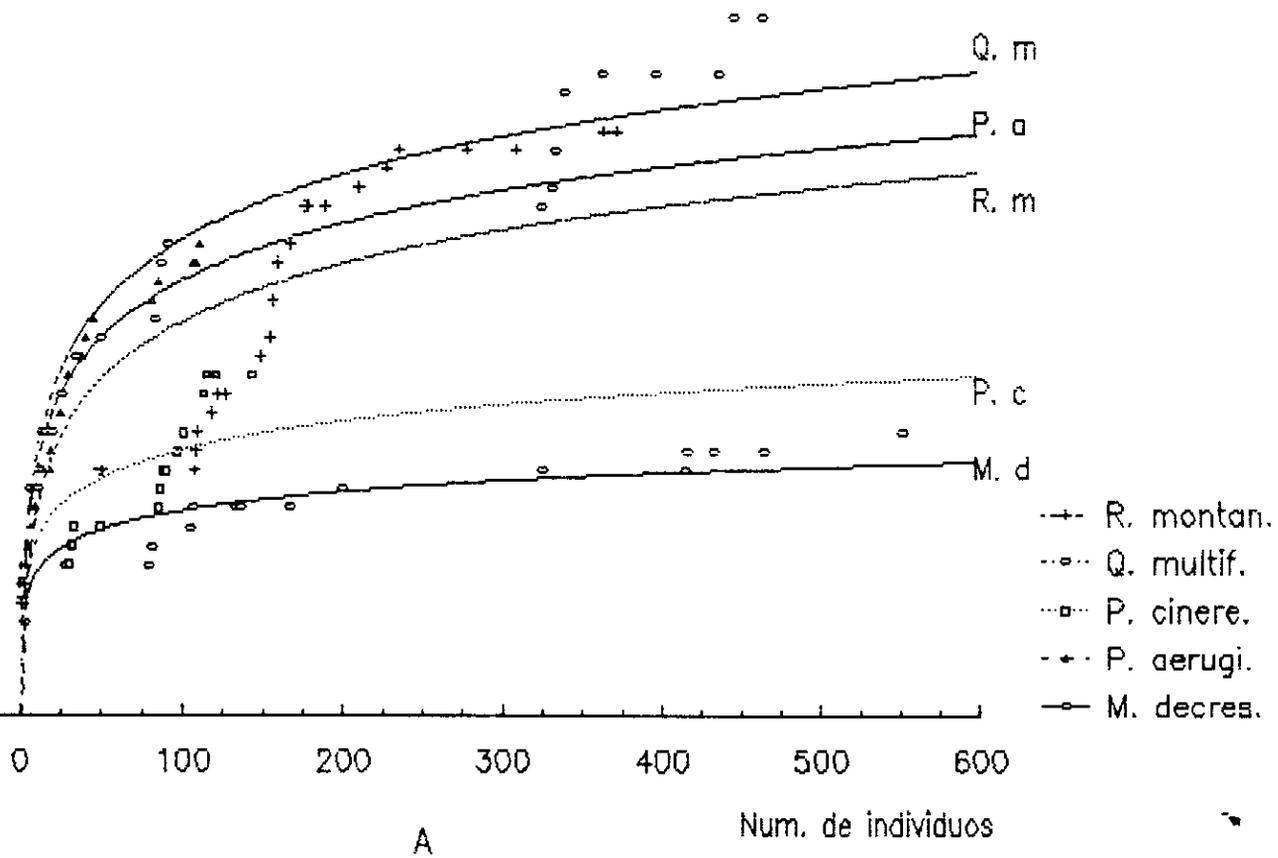


FIGURA 16 - Curva de Saturação de espécies. Número de Espécies pelo número de indivíduos coletados.

Primeira e Segunda Componentes Principais.

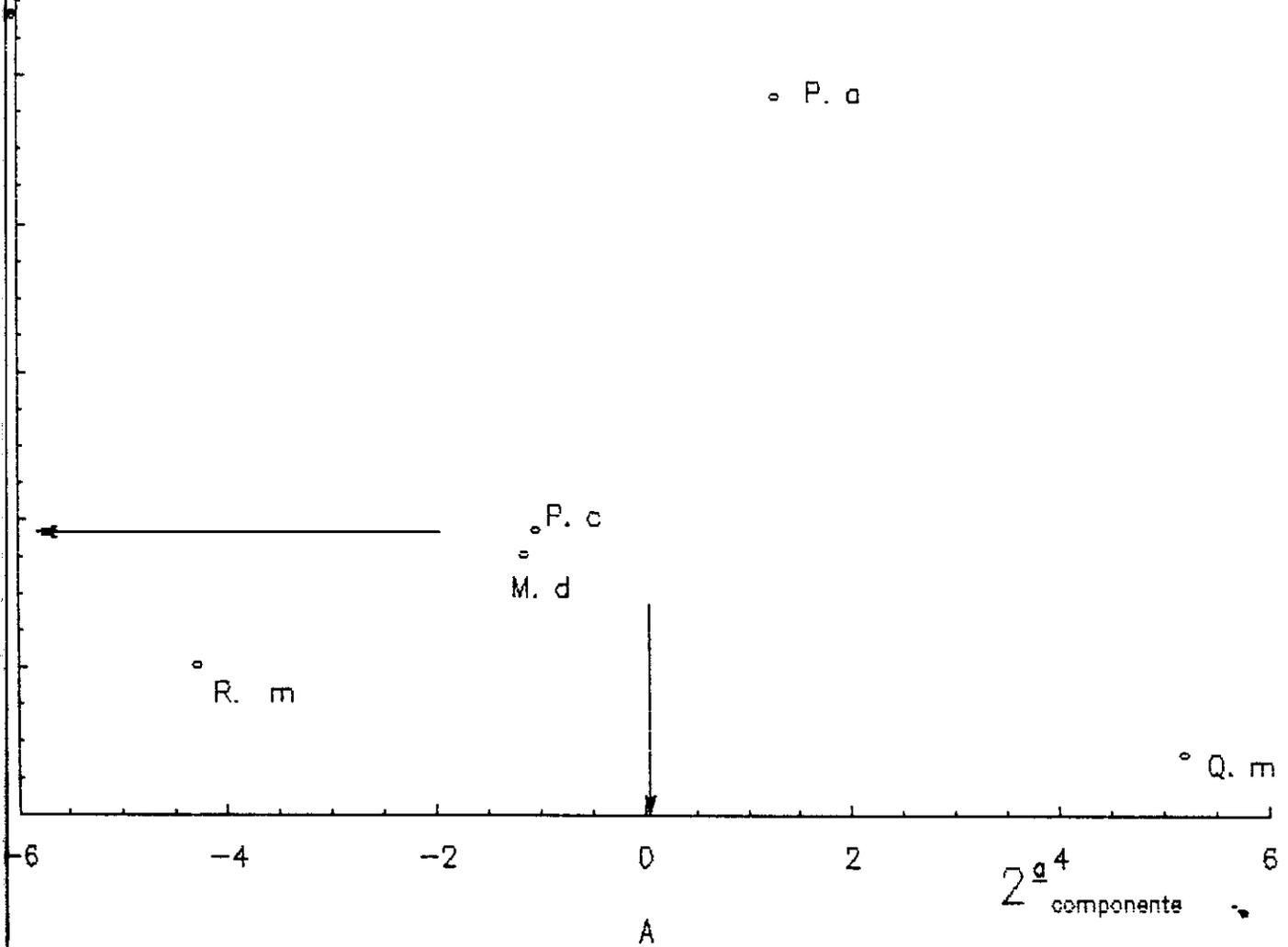


FIGURA 17 - Gráfico relacionando as cinco espécies de plantas estudadas com as duas primeiras componentes principais.

Terceira e Quarta Componentes Principais.

• P. c

• R. m

P. a.
• Q. m

• M. d

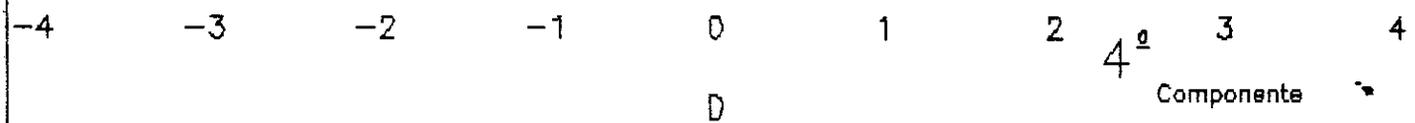


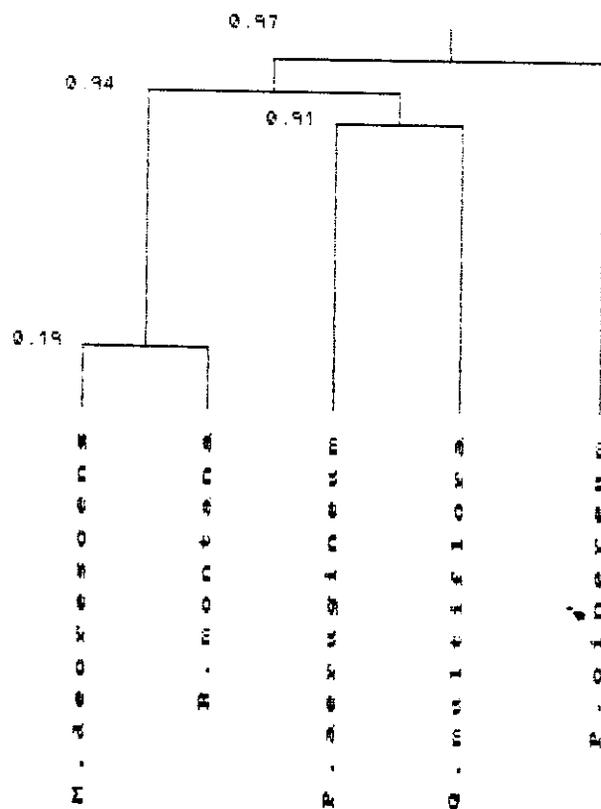
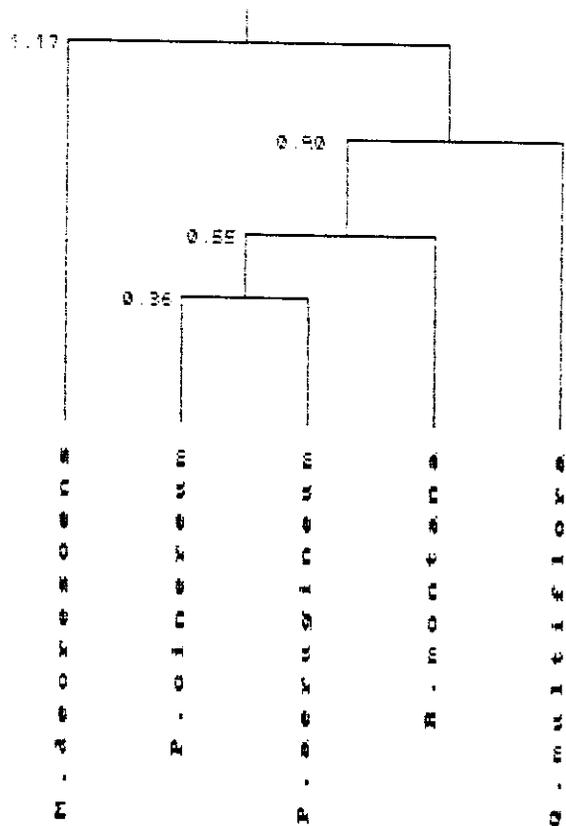
FIGURA 18 - Gráfico relacionando as cinco espécies de plantas estudadas com a terceira e quarta componentes principais.

Figura - 19

figura - 20

grupamentos pelo centróide.
37 variáveis por gêneros de microhimenópteros
utilizando dados brutos, apenas galhas

Grupamentos pelo Centróide.
37 variáveis de gêneros de microhimenópteros
utilizando dados normalizados, apenas galhas.



Os valores apresentados junto aos dendrogramas representam as distâncias normalizadas entre os centróides dos grupamentos

FIGURAS 19 E 20 - Dendrogramas mostrando os resultados das análises de agrupamento utilizando dados brutos e dados normalizados.

REFERENCIAS.

- Askew, R. R. 1961a - A study of the Biology of the Genus *Mesopolobus* Westwood (Hymenoptera - Pteromalidae) Associated With Cynipid Galls on Oak. Trans. Royal Ent. Soc. London. 113: 155-173.
- Askew, R. R. 1961b - On the Biology of The Inhabitants of Oak Galls of Cynipidae (Hymenoptera) in Britain. Trans. Soc. British Ent. 14: 237-268.
- Askew, R. R. 1980 - The Diversity of Insect Communities in Leaf-Miners and Plant Galls. Journal of Animal Ecology 49: 817-829.
- Askew, R. R. & Shaw, M. R. 1974 - An Account of the Chalcidoidea (Hymenoptera) Parasitising Leaf-Mining Insects of Deciduous trees in Britain. Biological Journal of the Linnean Society 6(4): 289-335.
- Askew, R. R. & Shaw, M. R. 1979 - Mortality factors affecting the leaf-mining stages of *Phyllonoricter* (Lepidoptera Gracillariidae) on Oak and Birch. 2 Biology of The Parasite Species. Zoological Journal of the Linnean Society. 67: 51-64.

Auerbach, M. & Simberloff, D. 1988 - Rapid Leaf-Miner Colonisation of Introduced Trees and Shifts in Sources of Herbivore Mortality. *Oikos* 52: 41-50.

Azevedo, L. G.; Ribeiro, J. F.; Schiavini, I; Oliveira, P. E. A. M. 1990 - Levantamento da Vegetação do Jardim Botânico de Brasília - DF. Fundação Zoobotânica do DF. Brasília - DF. 1^a edição. 1990.

Benson, W. W., Brown, K. S., & Gilbert, L. E. 1976 - Coevolution of Plants and Herbivores : Passion Flower Butterflies. *Evolution*, 29: 659-680.

Berenbaum, M. 1981 - Patterns of Furanocoumarin Distribution and Insect Herbivory in the Umbelliferae: Plant Chemistry and Community Structure. *Ecology* 62: 1254 - 1266.

Claridge, M. F. & Wilson, M. R. 1982 - Insect Herbivore Guilds and Species-Area Relationships: Leaf-Miners on British trees. *Ecological Entomology* 7: 19-30.

Connor, E. F.; Faeth, S. H.; Simberloff, D.; Opler, P.A. 1980 - Taxonomic Isolation and the Accumulation of Herbivorous Insects: A Comparison of Introduced and Native Trees. *Ecological Entomology* 5: 205-211.

- Cornell, H. V. 1986 - Oak Species Attributes and Host Size Influence Cynipine Wasp Species Richness. *Ecology* 67(6): 1582-1592.
- Cornell, H. V. & Washburn, J. O. 1979 - Evolution of the Richness-Area Correlation for Cynipid Gall Wasps on Oak Trees. A Comparison of Two Geographic Areas. *Evolution* 33(1): 257-274.
- Courtney, S. P. & Chew, F. S. 1987 - Coexistence and Host Use by a Large Community of Pierid Butterflies: Habitat is the Templet. *Oecologia* 71: 210-220.
- Doutt, R. L. 1959 - The Biology of Parasitic Hymenoptera. *Annual Review of Entomology* 4: 161-182.
- Eiten, G. 1984 - Vegetation of Brasilia. *Phytocoenologia* 12(2/3): 271-292.
- Eiten, G. 1990 - Vegetação Capítulo 1 - p 09 - 66 in: *Cerrado - Caracterização, Ocupação e Perspectivas*. Maria Novaes Pinto (Organização). Editora Universidade de Brasília - Brasília 1990 pp - 657.
- Ehrlich, P. & Raven, P. 1964 - Butterflies and Plants: A Study in Coevolution. *Evolution* 18: 586 -608.

- Feeny, P. 1976 - Plant Apparency and Chemical Defence. **Recent Advances in Phytochemistry 10: 01 - 40.**
- Fowler, S. V. 1985 - Differences in Insect Species Richness and Faunal Composition of Birch Seedlings, Saplings and Trees : The Importance of Plant Architecture. **Ecol. Ent. 10(2): 159-169.**
- Futuyma, D. J. 1976 - Food Plant Specialization and Environmetal Predictability in Lepidoptera. **American Naturalist 110: 285 - 292.**
- Futuyma, D. J. & Gold, F. 1979 - Associations of Plants and Insects in a Deciduous Forest. **Ecological Monographs 49: 33 - 55.**
- Futuyma, D. J. & Slatikin, M. (eds.). 1983 - **Coevolution.** Sinauer Assoc. Inc. Sunderland USA. 555 pp.
- Godfray, H. C. J. 1984 - Patterns en the Distribution of Leaf-Miners on British Trees. **Ecological Entomology 9: 163-168.**
- Haridasan, M. 1988 - Distribution and Mineral Nutrition of Aluminium Acumulating Species in Different Plant Communities of The Cerrado Region of Central Brazil in **La Capacidad Bioprodutiva de Sabanas.** San Jose, J.J. & Montes, I.R. (eds.). I.V.I.C. Caracas - Venezuela. pp 309 - 348.

- Jermy, T. 1976 - Insect - Host - Plant Relationship. Coevolution or Sequential Evolution ? Symp. Biol. Hung. 16: 109 - 113.
- Lawton, J. H. 1983 - Plant Architecture and the Diversity of Phytophagous Insects. Annual Review of Entomology 28: 23 -39.
- Lawton, J. H. & Schröder, D. 1977 - Effects of Plant Type, Size of Geographical Range and Taxonomic Isolation on the Number of Insect Species Associated with British Plants. Nature 265: 137 - 140.
- Lawton, J. H. & Schröder, D. 1985 - Some Observations on the Structure of Phytophagous Insect Communities : The Implications for Biological Control. pp 57-73 in Freemam, T. E. (ed.) Proceedings of the 4th International Symposium on Biological Control of Weeds. Gainesville USA 1985.
- Magurran, A. E. - 1988 - Ecological Diversity and it's Measurement. Croom Helm Limited - London, 1988.
- Mantovani, W. 1987 - Variação da Flora Arbustivo-Arbórea de Diversas Fisionomias do Cerrado, em Itirapina, Estado de São Paulo. pp 125 - 135.

- Nordlund, D. A. 1987 - Plant Produced Allelochemics and Their Involvement in The Host Selection Behavior of Parasitoids. in Insects-Plants. Labeyrie, V.; Fabres, G.; Lachaise, D. (editors). Dr. Junk Publishers, Netherlands 1987.
- Pielou, E. C. 1984 - The Interpretation of Ecological Data. Wiley & Sons New York.
- Opler, P.A. 1974 - Oaks as Evolutionary Islands for Leafmining Insects. *American Scientist* 62: 67 - 73.
- Prado, J. P. 1989 - Herbivoria por Insetos em um Gradiente de Cerrado com Diferentes Regimes de Fogo. Dissertação de Mestrado. Unversidade de Brasília Dept^o de Ecologia. Brasília - Df. 1989.
- Price, P. W. ; Bouton, C. E.; Gross, P.; McPheron, B. A.; Thompson, J. N.; Weis, A. E. 1980 - Interactions among Three Trofic Levels: Influence of Plants on Interactions between Insect Herbivores and Natural Enemies. *Annual Review of Ecology and Systematics* 11: 41 - 65.
- Price, P. W. & Clancy, K. M. 1986 - Interactions among three Trofic Levels: Gall Size and Parasitoid Attack. *Ecology* 67(6): 1593 - 1600.

- Ratter, J. 1976 - Notas Sobre a Vgetação da Fazenda Água Limpa. Editora Universidade de Brasília. Brasília - DF.
- Rhoades, D. F. 1985 - Offensive-Defensive Interactions between Herbivores and Plants: Their Relevance in Herbivore Population Dynamics and Ecological Theory. *The American Naturalist* 125(2): 205-238.
- Rhoades, D. F. & Cates, R. G. 1976 - Toward a General Theory of Plant Anti-herbivory Chemistry. pp 168 -213. *in* Biochemical Interactions between Plants and Insects. Wallace, H. W. & Hansell, R.C. Editors Plenum Press - N.Y. 1976
- Rosa, C. M. M. 1990 - Recuperação Pós-fogo do Estrato Rasteiro de um Campo Sujo de Cerrado. Dissertação de mestrado em Ecologia. Dept^o de Ecologia Universidade de Brasília. Brasília - DF.
- Scriber, J. M. 1984 - Host-Plant Suitability in Chemical Ecology of Insects. Bell, W. J. & Cardé, R. J. (eds.). Chapman and Hall - London pp 159-192.
- Shaw, M.R. & Askew, R. R. 1976 - *Ichneumonoidea* (Hymenoptera) Parasitic upon Leaf-Mining Insects of The Order *Lepidoptera*, *Hymenoptera* and *Coleoptera*. *Ecological Entomology* 1: 127-133.

Strong, D. R.; Lawton, J. H.; Southwood, R. 1984 - **Insects on Plants.** Harvard University Press, Cambridge, 1984.

Strong Jr., D. R. & Levin, D. A. 1979 - Species Richness of Plant Parasites and Growth Form of Their Hosts. **The American Naturalist** 114: 01-22.

Van Alphen, J. J. M. & Vet, L. E. 1986 - An Evolutionary Approach to Host Finding and Selection. pp 22 -54. in **Insect Parasitoids.** Waage, J. & Greathead, D. Editors. Academic Press - 1986. 375 pp.

Vet, L. E. M. & Van Alphen, J. J. M. 1985 - A Comparative Functional Approach to the Host Detection Behavior of Parasitic Wasps 1 A Qualitative Study on *Eucoididae* and *Alysiinae*. **Oikos** 44: 478-486.

Vinson, S. B. 1976 - Host Selection by Insect Parasitoids. **Annual Review of Entomology.** 21: 109-133.

Vinson, S. B. 1981 - Habitat location pp 51-77 in **Semiochemicals, Their Role in Pest Control.** Nordlund, D. A., Jones, R. Z. & Lewis, W. J. (eds.). Wiley & Sons New York USA. 306 pp.

- Vinson, S. B.; Elzen, G. W.; Williams, H. J. 1987 - The influence of Volatile Plant Allelochemicals on the Third Trofic Level(Parasitoids) and Their Herbivorous Hosts.
- Washburn, J. O. & Cornell, H. V. 1981 - Parasitoids, Patches, and Fenology: Their Possible Role in the Local Extinction of a Cinipid Gall Wasp Population. *Ecology* 62: 1597-1607.
- Whitaker, R. H. & Feeny, P. P. 1971 - Allelochemicals: Chemical Interaction between Species. *Science* 171(3973): 757-770.
- Wolda, H. 1983 - Diversity, Diversity Indices, Sample Size and Diversity. *Oecologia* 58: 290-298.
- Zölfer, H. 1982 - Patterns and Driving Forces in the Evolution of Plant-Insect Systems. in Proc. 5th Int. Symp. Insect-Plant Relationships. Wageningen 1982 - Pudoc Wageningen, 1982.