

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

"A fauna de insetos galhadores da
vegetação de cerrado"

CACILDA SIQUEIRA BARROS

Monografia apresentada à
Coordenação do Curso de
Ciências Biológicas, da
Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do
grau de Bacharel em Ciências
Biológicas.

Uberlândia - MG
Dezembro - 1995

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

"A fauna de insetos galhadores da vegetação de cerrado"

CACILDA SIQUEIRA BARROS

Orientador: Kleber Del Claro

Monografia apresentada à
Coordenação do Curso de
Ciências Biológicas, da
Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do
grau de Bacharel em Ciências
Biológicas.

Uberlândia - MG
Dezembro - 1995

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**"A FAUNA DE INSETOS GALHADORES DA VEGETAÇÃO DE
CERRADO"**

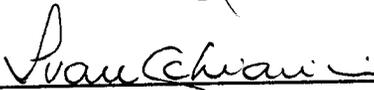
CACILDA SIQUEIRA BARROS

Aprovado (a) pela Comissão em 15 / 12 / 95

Conceito A = 100,0



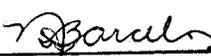
Prof. Dr. Kleber Del Claro (orientador)



Prof. Dr. Ivan Schiavini (conselheiro)



Prof. Clécio Fernando Klitzke (conselheiro)



Profa. Ms. Nora-Ney Santos Barcelos
(Coordenadora do Curso)

Uberlândia, 22 de dezembro de 1995.

"Dentro de nós existe talento infinito. Extraindo e aplicando este talento, todos podemos ser gênios. Nascemos todos com essa potencialidade. Deus ocultou a genialidade dentro de cada ser humano, porque é uma alegria para Ele ver o homem se alegrar ao descobrir seu talento com esforço próprio."

Dedico ...

Aos meus pais (Abílio e Helena) , por tudo que me oferecem e principalmente pelo apoio, confiança, e oportunidade que me proporcionam sempre.

A vocês, o meu muito
OBRIGADA.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a **Deus**; pela vida e pela segunda oportunidade que me deu de viver.

Ao meu **orientador**; pela paciência, atenção e ajuda desde o início. Além disso, gostaria de agradecê-lo pela oportunidade em participar do seu curso de campo, pois foi lá que tudo começou, lembra-se? MUITÍSSIMO obrigada.

Ao meu **co-orientador** (Geraldo Wilson Fernandes da UFMG - Belo Horizonte) e às alunas Raquel, Simone (Universidade Católica de Belo Horizonte) e Genimar (UFMG) pela ajuda nos primeiros passos deste trabalho.

A **todos os professores do DEBIO**; que, de forma direta ou indireta, me ajudaram.

À dedicada secretária **Edna**, por tantos favores.

À minha **segunda família** e "**irmãos adotivos**" que me acolheram de forma maravilhosa.

Aos **companheiros de campo** (Wilson, Deley, Hudson e Ana Flávia); por compartilharem de manhãs, muitas vezes cansativas mas sempre descontraídas e risonhas.

A todos os **amigos de curso**: pela convivência no decorrer de uma fase muito importante de nossas vidas.

Aos **amigos inseparáveis** desde o início do curso (Fabiana, Simone, Denise e Wilson); pela convivência, companheirismo e dedicação para fortalecer, cada vez mais, o vínculo que nos une.

Aos "**amigos de copo**" (Mirny, Maura, Tarcísio, Rita e Andréia Vanini); pelas farras que dividimos, ou melhor, somamos e, mais que isso, pela amizade sincera.

Aos **amigos Petianos**; pela ajuda quando necessário.

Às sempre **amigas** (Edna, Dany, Regi, Maristela, Marinê, Luciane e Fernanda); pelas confidências e pelo "ombro amigo" nos momentos necessários e oportunos. E a todos os **outros amigos** que não citei o nome, mas estão gravados em mim.

Aos "**Pseudosobrinhos**" (Diego I e II, Larissa, Jéssica, Leonardo, Dri, Lucas, Matheus) e à afilhada (Cris); pela alegria que me proporcionam e por ver, desde o início, o desenvolvimento de "Coisinhas" tão preciosas para mim.

A todos os meus **familiares** e em especial a duas pessoas que me ajudam e observam "lá de cima" (**Vó Rosa e Rogério**); obrigada pela força nos momentos mais difíceis!

Entim, a **todos** que me apoiaram durante esta caminhada cheia de obstáculos árdios, mas nunca insuperáveis para mim diante da ajuda que recebi de todos; sintam-se vitoriosos com a minha vitória, pois ela também é um pouco de cada um de vocês; os meus mais sinceros agradecimentos!

RESUMO

Galhas são células, tecidos ou órgãos de plantas desenvolvidas por hipertrofia e/ou hiperplasia, como resultado da ação de organismos parasitas ou patógenos que se desenvolvem nestas estruturas. As cecídias são causadas, geralmente, por troquelmintos, nematelmintos, ácaros, aranhas, insetos, algas, bactérias, fungos, vírus e fanerógamas. As galhas são encontradas tanto nas partes aéreas quanto nas partes subterrâneas da planta; sendo que a grande maioria é encontrada nas folhas.

O estudo foi feito no Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia - M. G., no período de março a outubro de 1995; onde foram coletadas plantas galhadas com o objetivo de caracterizar as galhas entomógenas encontradas e obter seus respectivos cecidógenos.

Obteve-se um total de 47 galhas, observadas em diversos órgãos de 37 espécies de plantas arbustivas e arbóreas do C.C.P.I.U. de Uberlândia - M. G., pertencentes a 23 famílias, sendo Myrtaceae a principal família. A maior parte das galhas são causadas por homópteros e cecidomiídeos. A morfologia externa das galhas é extremamente variável. O número de galhas por órgão varia enormemente entre plantas. Várias famílias de parasitóides foram obtidas.

Como já era esperado, o maior número de galhas encontrado foi nas folhas; sendo que a diversidade destas aumentou nos meses mais úmidos, do período estudado. O aumento das galhas coincidiu com o período de brotamento, onde são encontrados tecidos meristemáticos em maior abundância que são preferidos pelos galhadores.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	06
2.1. Área de estudo.....	06
2.2. Determinação das plantas galhadas e galhas, propriamente ditas.....	08
2.3. Determinação dos insetos cecidógenos.....	10
2.4. Técnicas auxiliares na identificação de plantas e caracterização das galhas.....	10
3. RESULTADOS.....	11
4. DISCUSSÃO.....	21
5. CONCLUSÃO.....	26
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

1. INTRODUÇÃO

Interações entre organismos podem influenciar a morfologia, comportamento e ecologia destes organismos. Assim, interações entre animais e plantas podem ser apontadas como um dos principais fatores responsáveis pela organização de comunidades e ecossistemas. Neste sentido, o estudo de animais herbívoros originou neste século uma série de controvérsias em ecologia, tendo a pesquisa da relação biológica animal-planta ganhado com isto um grande impulso e um papel cada vez mais importante, inicialmente em Ecologia de Populações e um pouco mais tarde em Ecologia de Comunidades (ABRAHANSON, 1989). Atualmente a literatura relacionada ao estudo das relações animal-planta é bastante abrangente, havendo muitos estudos e revisões relacionadas ao assunto (e. g. BRUES 1920, SOUTHWOOD 1961, EHRLICK and RAVEN 1964, FEENY 1976, STRONG 1979, PRICE 1982, CRAWLEY 1983, KEELER 1989 e referências nestes).

CRAWLEY (1983) difere animais herbívoros de outros animais, inclusive de detritívoros, que também se alimentam de plantas, devido ao potencial que os animais herbívoros têm de influenciar a taxa na qual seus recursos alimentares são produzidos. Para este autor, são herbívoros os animais pastadores, os comedores de brotos, insetos fitófagos, parasitas de plantas e insetos sugadores como afídeos, animais granívoros, frugívoros, aqueles que se alimentam de raízes e até mesmo vetores de doenças. Outros autores (SOUTHWOOD 1983, LAWTON

1983) simplificam esta definição, considerando animais herbívoros como sendo aqueles que consomem material de plantas vivas.

Um tipo de herbivoria muito comum são as galhas. Galhas ou cecídias são células, tecidos ou órgãos de plantas desenvolvidas por hipertrofia e/ou hiperplasia, como resultado da ação de organismos parasitas ou patógenos que se desenvolvem nestas estruturas (FERNANDES *et al.*, 1988). De acordo com MANI (1964), as galhas resultam de um processo coevolutivo em que a planta hospedeira responde à ação do galhador formando uma estrutura atípica e o agente indutor da galha utiliza-se dessas estruturas para obter abrigo, alimento e condições propícias para a reprodução. Essa relação entre a planta e o parasita, resultando na chamada galha, é essencialmente o produto de uma associação interespecífica entre estes organismos.

As galhas podem ser induzidas por troquelmintos (rotíferos), nematelmintos, ácaros, aranhas, algas, bactérias, fungos, vírus e, até mesmo, fanerógamas. Entretanto, em sua grande maioria, são induzidas pelos insetos, dentre os quais destacam-se o grupo dos Coleópteros, Hemípteros, Lepidópteros, Thysanópteros, Homópteros e principalmente os Dípteros, entre outros (MANI, 1964). Galhas podem ser encontradas em qualquer local das plantas, da extremidade da raiz até o ápice do caule, tanto nas partes vegetativas como nas reprodutivas (FERNANDES *et al.*, 1988). São conhecidos um maior número e variedade de galhas nas partes aéreas das plantas do que nas partes subterrâneas, sendo que mais de 93% delas ocorrem nas dicotiledôneas, sobretudo em suas folhas

(MANI, 1964). O número total de galhas conhecidas é superior a 15.000 (REZENDE 1993 *apud* CARROCINI, 1989).

Segundo FERNANDES e MARTINS (1985), embora acredite-se que o inseto fornece o estímulo para a formação da galha, esse estímulo ainda não foi identificado, nem se conhece detalhadamente seu modo de ação. O inseto atua através de danos mecânicos à planta, mas não se pode afastar a possibilidade da existência, em sua saliva, de substâncias cecidogênicas, como auxinas, aminoácidos, amidos e inúmeras enzimas digestivas que, em contato com o tecido vegetal possam induzir a formação da galha (veja MANI 1964, FERNANDES e MARTINS 1985). Um aspecto importante no estudo das galhas é o fato de seu desenvolvimento ser limitado, oferecendo assim, formas e dimensões variáveis conforme o parasita e o órgão parasitado, sendo o aspecto externo bem definido em cada caso. A morfologia, as dimensões, a estrutura e a cor das galhas são perfeitamente determinadas como o são os órgãos normais da planta. Assim, em geral, pode-se saber antecipadamente, qual o inseto cecidógeno, conhecendo-se a forma da galha (veja ALVARENGA, 1959 e referências neste).

As galhas são utilizadas por humanos de diversas maneiras: como ornamentos (colares feitos de galhas foliares); pelas suas propriedades farmacológicas (conhecidas desde a antigüidade); por produzir substâncias utilizadas para tingir o cabelo de preto e também para fabricação de tinta de boa qualidade utilizadas nos documentos do tesouro dos Estados Unidos, do Banco da Inglaterra, etc.; para fabricação

de tinta vermelha da Turquia; tintas extraídas de galhas são usadas para tatuagem de nativos do leste africano; para utilização de tanino (obtido da galha) como excelente material de cortume para pequenas indústrias de couro; pelo valor nutritivo (usada como alimento não só para animais domésticos, mas também pelo homem); são utilizadas, até mesmo, em controle biológico (e. g. controle de ervas daninhas); apresentam também um papel importante na produção de biomassa, através de nódulos fixadores de nitrogênio, por exemplo (veja ALVARENGA, 1959; FERNANDES *et al*, 1985 e referências nestes).

Para REZENDE (1993) *apud* FERNANDES e MARTINS (1985) o estudo das galhas é muito importante sob vários aspectos: pode auxiliar na compreensão da evolução dos animais e vegetais relacionados, bem como da estrutura e organização de comunidades; além de auxiliar no controle biológico e na solução de problemas relativos ao manejo e conservação de áreas naturais e de cultivo. A maioria dos estudos sobre galhas entomógenas no Brasil, ou se refere a características externas e descrição do cecidógenos sem identificação completa das plantas hospedeiras (FERNANDES *et al*, 1988), ou à caracterização externa, com identificação incompleta de algumas das plantas hospedeiras, mas sem referências aos insetos cecidógenos (OCCHIONI 1979, FERNANDES *et al* 1988). A vegetação do cerrado compreende aproximadamente 25% do território brasileiro, sendo o tipo de savana tropical com maior diversidade de fauna e flora conhecidas (GOODLAND, 1971), no entanto dada a proximidade de grandes centros urbanos e de cultivo, esta vegetação vem sendo rapidamente degradada.

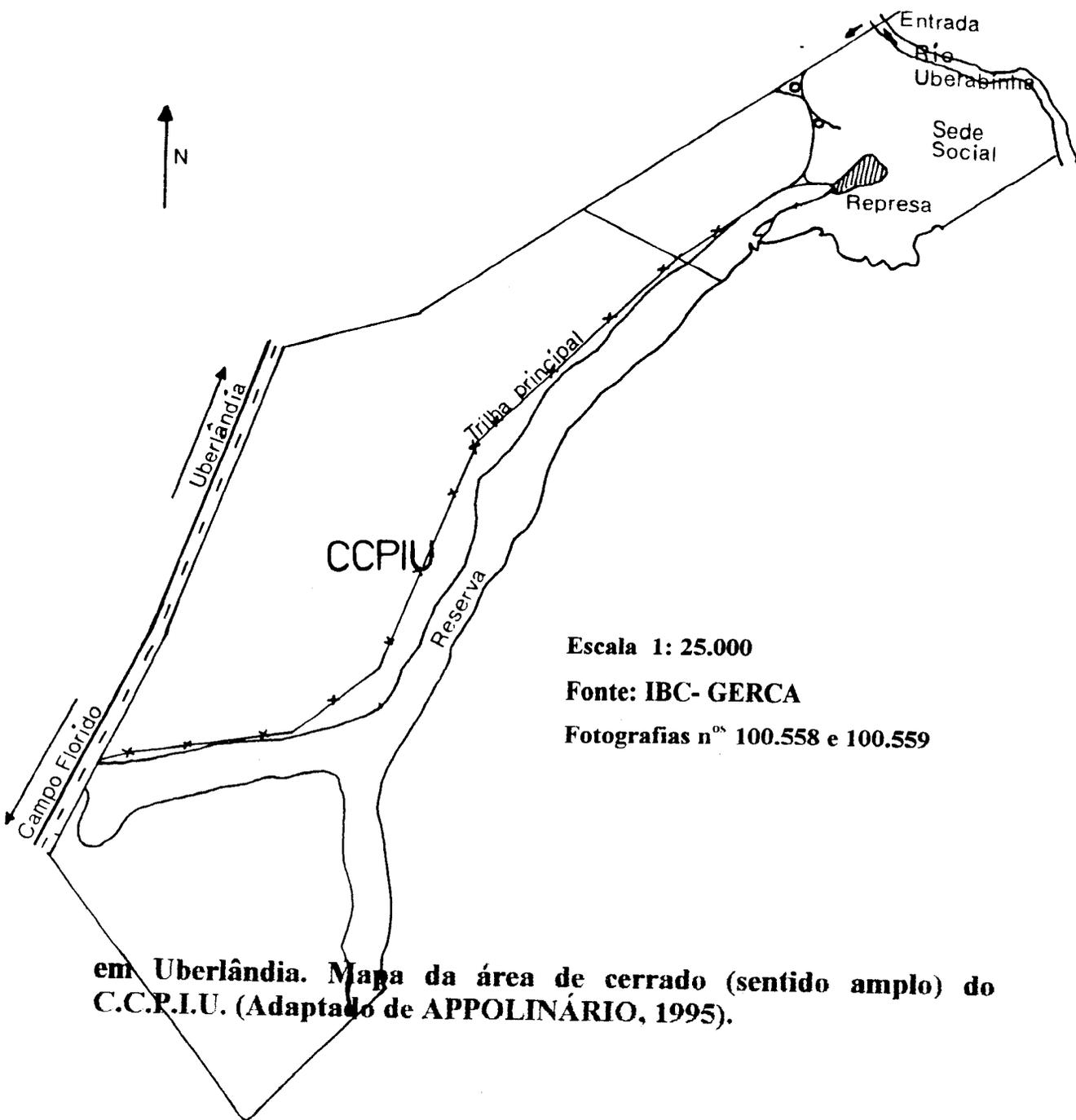
Pouco se sabe sobre galhas da vegetação de cerrado (e. g. ALVARENGA 1959, FERNANDES e MARTINS 1985, FERNANDES *et al* 1988 e outros).

O principal objetivo deste estudo é elaborar uma lista dos insetos galhadores de árvores e arbustos do cerrado, procurando determinar as plantas hospedeiras de cada galhador e para cada uma das galhas que ocorrem nas porções epígeas das plantas, caracterizá-las quanto à sua morfologia, cor, local na planta, formato, face em que ocorre, presença ou ausência de pêlos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

O Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (C.C.P.I.U.) está situado a oeste do perímetro urbano (FIGURA 1) e compreende áreas de vegetação de cerrado próximas ao município de Uberlândia-MG, que tem aproximadamente 4.040 Km² e está localizado na região do Triângulo Mineiro, no Estado de Minas Gerais (FIGURA 1). Tal vegetação se caracteriza como sendo um cerrado *stricto sensu* (GOODLAND, 1971). O clima da vegetação segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, caracterizado por estações secas e chuvosas bem definidas (GOODLAND, 1979).



Escala 1: 25.000

Fonte: IBC- GERCA

Fotografias n^{os} 100.558 e 100.559

em Uberlândia. Mapa da área de cerrado (sentido amplo) do C.C.P.I.U. (Adaptado de APPOLINÁRIO, 1995).

2.2. Determinação das Plantas Galhadas e Galhas, propriamente ditas

Em trilhas preexistentes do cerrado do C.C.P.I.U. (Figura 2), num total de aproximadamente 7.000 m² foram vistoriadas e coletadas semanalmente plantas do estrato arbustivo-arbóreo (de 0,7 a 2 m), onde foram procuradas galhas no período de março a outubro de 1995, exceto o mês de julho.

Para cada galha encontrada foi anotado:

- a. Família e espécie da planta hospedeira;
- b. Presença de látex ou alguma outra estrutura relacionada com a defesa da planta;
- c. Tipo de galha (cor, forma, características especiais);
- d. Órgão atacado.

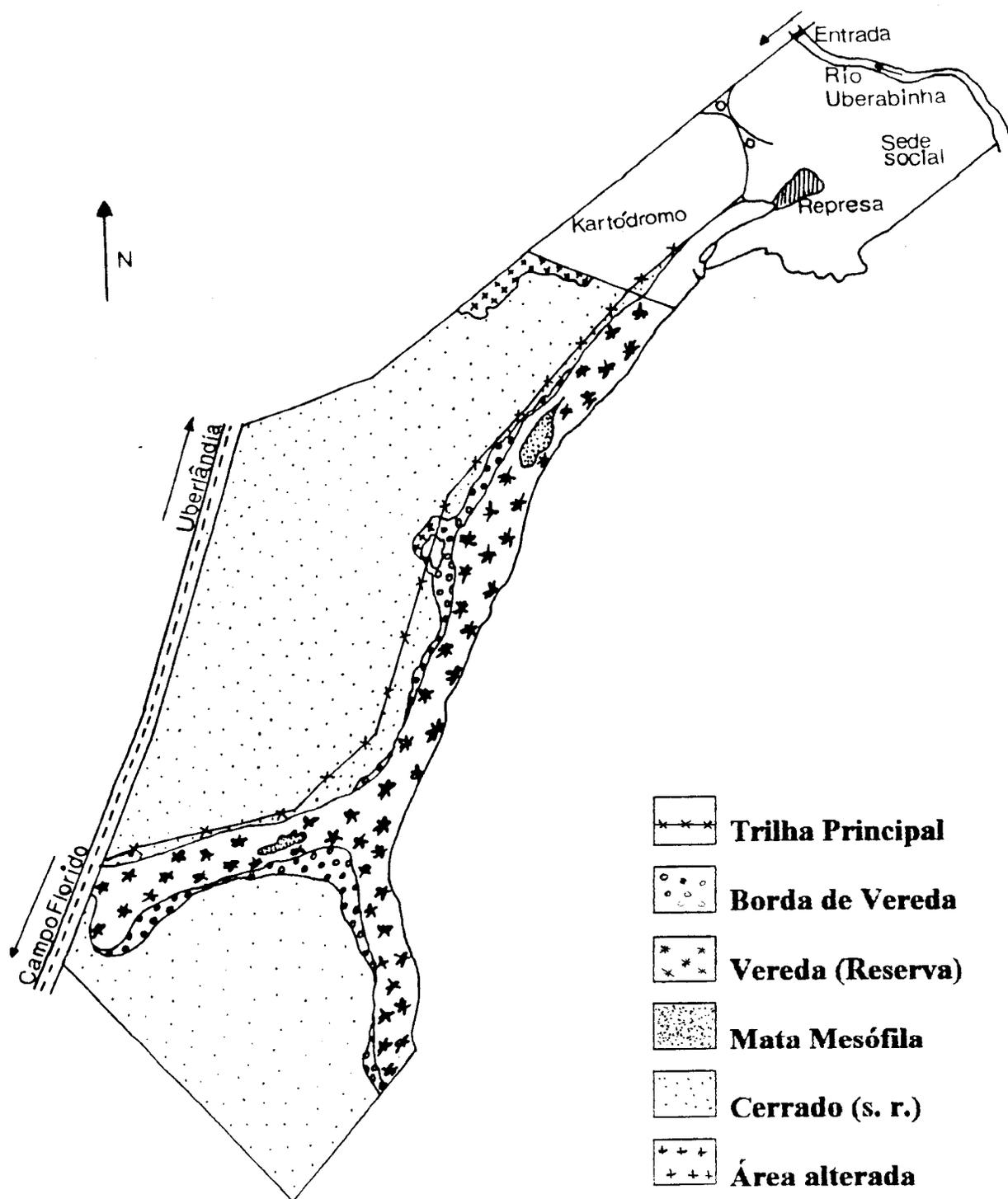


FIGURA 2: Mapa da vegetação da área de cerrado (sentido restrito) do C.C.P.I.U. (Adaptado de APPOLINÁRIO, 1995).

2.3. Determinação dos Insetos Cecidógenos

Para determinação dos insetos galhadores, uma parte das amostras das plantas galhadas coletadas, foram levadas ao Laboratório de Ecologia Comportamental e de Interações do departamento de Biociências da UFU, onde foram mantidas em recipientes individualizados até a emergência dos adultos e/ou obtenção de suas formas imaturas. Os insetos coletados eram mantidos em álcool 70% para posterior identificação.

2.4. Técnicas Auxiliares na Identificação de Plantas e Caracterização das Galhas

Outra parte da amostra das plantas foi preparada em exicatas e depositada no mesmo laboratório para auxiliar na identificação das plantas e desenho das galhas. Além dos desenhos para caracterização externa das galhas, foi utilizada também a técnica fotográfica.

A identificação dos insetos foi acompanhada pelo orientador e a das plantas auxiliada pelos professores Dr. Ivan Schiavini e Dra. Ana Angélica Almeida Barbosa, do Departamento de Biociências da UFU.

3. RESULTADOS

Foi obtido um total de 47 tipos de galhas, observadas em diversos órgãos de 37 espécies de plantas pertencentes a 23 famílias sendo que a principal família foi a das Mirtáceas (4 espécies galhadas), veja na TABELA 1. Dentre as espécies galhadas encontradas algumas espécies e, até mesmo, famílias não estavam presentes no levantamento fitossociológico das espécies arbóreas de cerrado (senso restrito) do C.C.P.I.U. de APPOLINÁRIO (1995). Nem sempre espécies de plantas abundantes na área de estudo, como é o caso das plantas do gênero *Qualea* (APPOLINÁRIO, 1995) eram as que possuíam maior número de galhas, ou mesmo, maior distribuição de plantas galhadas ao longo dos meses de estudo. Algumas plantas galhadas possuem defesas contra herbívoros como é o caso de plantas com nectários extraflorais e látex, por exemplo.

A diversidade de galhas observadas foi maior durante os meses mais úmidos, do período de estudo, principalmente em outubro, logo após o início das chuvas no cerrado e menor nos períodos mais secos do ano (FIGURA 3). O número médio de diferentes espécies de plantas observadas com galhas em cada mês foi de 13 ± 5 ($\bar{X} \pm SD$).

As galhas de *Protium ovatum* (Burseraceae), *Caryocar brasiliensis* (Caryocaraceae) e *Psidium pohlianum* (Myrtaceae) foram as que apresentaram uma maior distribuição ao longo do período de coleta. Estas galhas foram encontradas em quase todos os meses de coletas,

enquanto as galhas de outras plantas apresentaram uma distribuição restrita, algumas foram encontradas em apenas um único mês (TABELA 2).

As folhas foram os órgãos que apresentaram uma maior porcentagem de galhas na vegetação estudada (68,9%), seguidas respectivamente pelo caule (22,5%), pecíolo (4,3%) e fruto (4,3%), todos representados na FIGURA 4. Observou-se também uma enorme diversidade de formas para as galhas (FIGURA 5) mas a que predominou foi a esferóide. Quanto à coloração, no geral houve dominância da coloração esverdeada.

Os cecidógenos encontrados mais frequentes foram homópteros (37,9%), principalmente Coccidae (36,3% do total de homópteros) e insetos da família Cecidomyiidae, Díptera (34,5%). Os menos freqüentes foram tisanópteros (6,9%) e lepidópteros (6,9%) (FIGURA 6). Foram observados também parasitóides dos galhadores, sendo todos pertencentes à ordem Hymenoptera (Encyrtidae, Platygasteridae, Ceraphronidae, Eulophidae e Icneumonidae). Tendo como base os cecidógenos efetivamente coletados a partir das galhas mantidas em laboratório e dos parasitóides observados a TABELA 3 lista os possíveis galhadores de 29 dos 47 tipos de galhas observadas na área de estudo.

TABELA I: Ocorrência e caracterização de galhas entomógenas na vegetação de cerrado do C. C. P. I. U.; Uberlândia, M. G., de março a outubro de 1995.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	ÓRGÃO DA PLANTA	CARACTERÍSTICAS GERAIS
Asteraceae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less Baker)	folha	elíptica, verde-claro, pilosa
	Asteraceae sp 1	Caulé	elíptica, marrom, glabra
	Asteraceae sp 2	Caulé	elíptico, verde-escuro, pilosa
Annonaceae	<i>Duguetia furfuraceae</i> (St. Hill) Benth & Hook	folha	esferóide, verde-amarelada, glabra
Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	folha	discóide, verde-amarelado, glabra, na face adaxial
Bignoniaceae	<i>Tabebuia ochraceae</i> Cham.	folha	esferóide, verde-amarelado, pilosa
Burseraceae	<i>Protium ovatum</i> Engl.	pecíolo	cônica, verde-amarelada, pilosa
		folha	cônica, verde-amarelado, glabra
		fruto	esferóide, coloração muda de acordo com colocação do fruto, glabra.
Caesalpinaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	folha	discóide, verde-amarelado, glabra
	<i>Cassia</i> aff. <i>velutina</i> Vog	caule	elíptico, marrom, glabra
	<i>Bauhinia holophylla</i> (Bong.) Stend.	folha	esferóide, verde-amarelado, glabra
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliensis</i> Camb.	folha	esferóide, verde-amarelado, pilosa
		pecíolo	elíptico, verde-claro, pilosa

ANEXO

TABELA 2: ocorrência de espécies galhadas ao longo dos meses de março a outubro de 1995, exceto julho, na vegetação de cerrado do C. C. P. I. U., Uberlândia, M. G.

Espécie	Meses						
	março	abril	maio	junho	agosto	setembro	outubro
<i>A. humilis</i>	X						
<i>C. langsdorffii</i>	X				X		X
Asteraceae sp 2	X	X	X	X	X		
<i>P. ovatum</i>	X	X	X	X	X		X
<i>P. ramiflora</i>		X	X	X			X
<i>P. tomentosa</i>			X				
<i>C. brasiliensis</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>R. montana</i>	X		X	X	X	X	
Asteraceae sp 1				X	X		
<i>D. furfuracea</i>	X		X			X	X
<i>A. tomentosum</i>	X	X	X	X			
<i>T. ochracea</i>	X						X
<i>Cassia aff velutina</i>		X					
<i>P. obtusifolia</i>	X	X	X	X			
<i>C. suberosus</i>		X					
<i>A. paniculata</i>			X				X
<i>D. miscolobium</i>		X	X				X
<i>Hyptis</i> sp	X						
<i>Bamiteriopsis</i> sp	X	X	X				
<i>P. pohlianum</i>	X	X	X		X	X	X
<i>E. punecifolia</i>		X	X				
<i>Myrcia</i> sp	X	X					
<i>O. hexasperma</i>	X				X		X
<i>Solanum</i> sp		X					
<i>S. ferrugineus</i>	X	X	X				X
<i>Q. parviflora</i>	X						
<i>Q. grandiflora</i>		X	X	X			X
<i>P. rotundifolia</i>							X
<i>B. holophylla</i>							X
<i>C. grandiflora</i>				X			
<i>T. argentea</i>							X
Myrtaceae sp 1					X		
<i>E. suberosum</i>						X	X
<i>E. deciduum</i>							X
<i>E. tortuosum</i>							X
<i>Diplusodon</i> sp					X		
<i>G. gracilifolia</i>							X

TABELA 3: Insetos cecidógenos das plantas e respectivos parasitóides na vegetação de cerrado do C. C. P. I. U., Uberlândia, M. G., de março a outubro de 1995.

INSETO		PLANTA
Cecidógeno	Parasitóide	Espécie
Cecidomyiidae	-	<i>R. montana</i>
Cecidomyiidae	-	<i>P. ramiflora</i>
Cecidomyiidae	-	<i>A. humilis</i>
Cecidomyiidae *	Platygasteridae	<i>C. brasiliensis</i>
Cecidomyiidae *	Platygasteridae	<i>C. langsdorfii</i>
Cecidomyiidae *	Platygasteridae	Asteraceae sp 2
Cecidomyiidae *	Platygasteridae	<i>E. deciduum</i>
Cecidomyiidae *	Platygasteridae	<i>P. ovatum</i>
Diptera	-	<i>P. tomentosa</i>
Diptera	-	<i>D. miscolabium</i>
Homoptera *	Encyrtidae	Myrtaceae sp 1
Homoptera *	Ceraphromidae	Asteraceae sp 2
Coccidae	-	<i>P. ovatum</i>
Coccidae *	Eulophidae	<i>E. deciduum</i>
Coccidae	-	Myrtaceae sp 1
Coccidae	-	<i>P. ramiflora</i>
Pseudococcidae	-	<i>C. brasiliensis</i>
Pseudococcidae	-	Myrtaceae sp 1
Pseudococcidae	-	<i>C. langsdorfii</i>
Psyllidae	-	<i>P. ovatum</i>
Aphididae	-	Asteraceae sp 2
Gelechiidae	-	<i>Diplusodon</i> sp
Gelechiidae	-	<i>G. graciliflora</i>
Phloeothripidae	-	<i>C. langsdorfii</i>
Phloeothripidae	-	<i>C. grandiflora</i>
-	Ichneumonidae	<i>E. deciduum</i>
-	Ceraphronidae	<i>R. montana</i>
-	Proctotrupidae	<i>P. ovatum</i>
-	Proctotrupidae	Myrtaceae sp 1

* Possível cecidógeno com base no parasitóide encontrado.



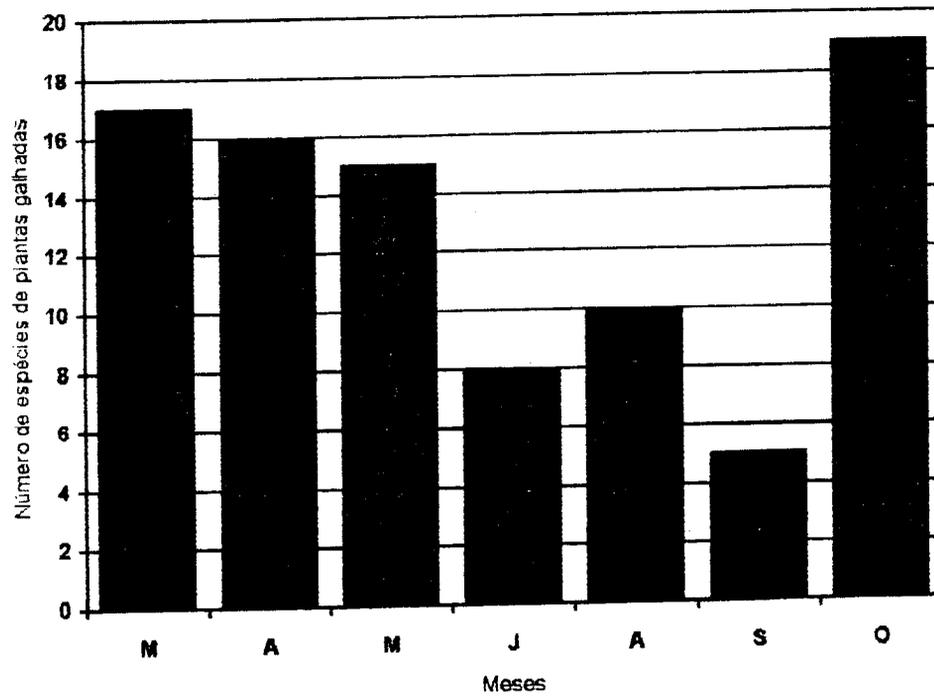


FIGURA 3: Distribuição do número de espécies de plantas galhadas ao longo dos meses de março a outubro de 1995, exceto julho, na vegetação de cerrado do C.C.P.I.U., Uberlândia, M. G.

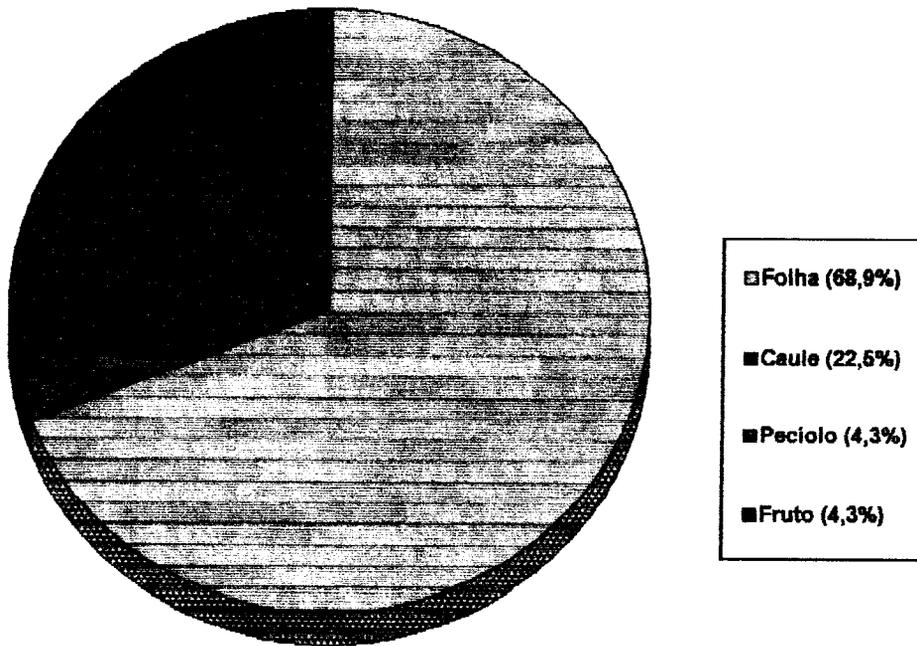
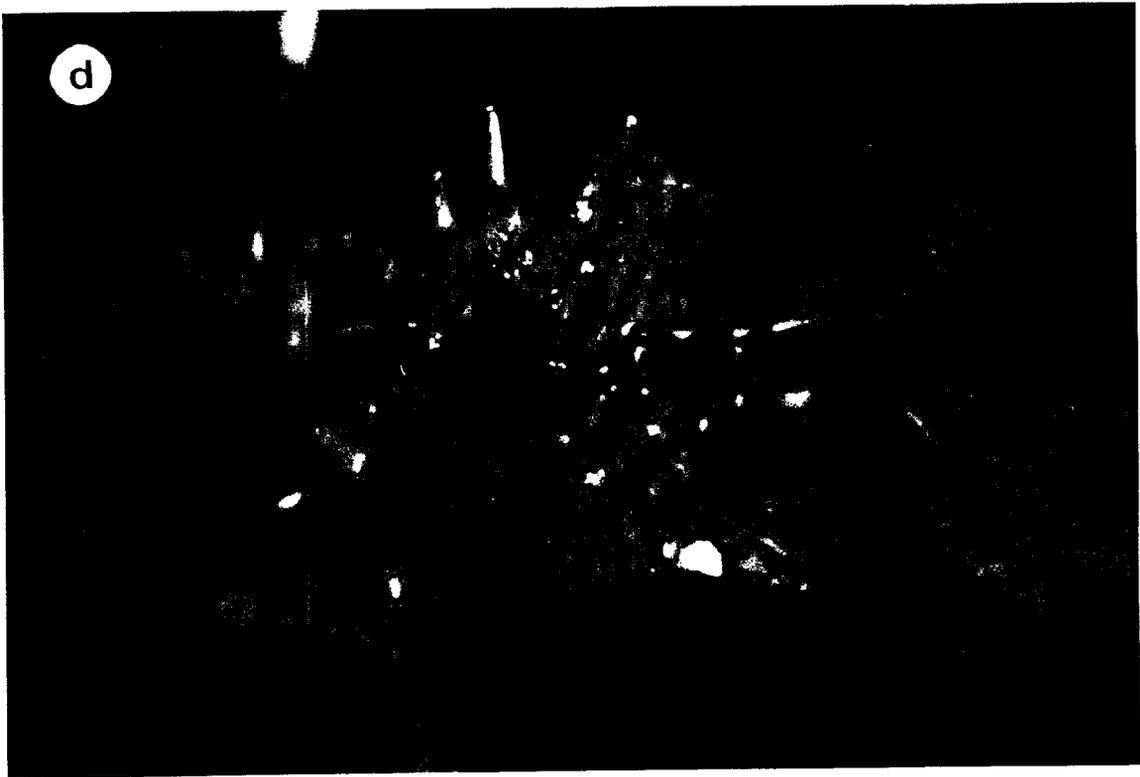


FIGURA 4: Porcentagem de ocorrência de galhas nos órgãos das plantas de vegetais de Cerrado do C. C. P. I. U., Uberlândia, M. G.







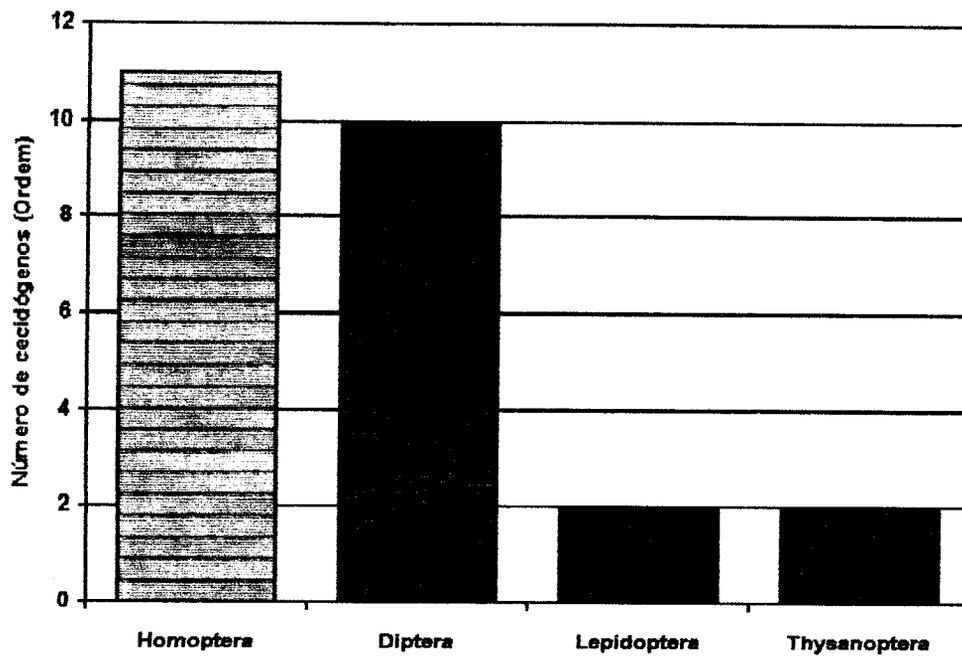


FIGURA 6: Número de cecidógenos (ordem) encontrados nas plantas galhadas da vegetação de cerrado do C. C. P. I. U., Uberlândia, M. G.

4. DISCUSSÃO

Poucos estudos falam sobre galhas, elas foram por muito tempo consideradas como um meio de defesa utilizada pelas plantas contra o ataque de parasitas (veja REZENDE, 1993).

De acordo com alguns autores a formação da galha seria o resultado de um processo gradual de adaptação mútua entre o organismo e a planta hospedeira (veja MANI, 1964 e referências neste). A primeira reação da planta seria a de neutralizar os efeitos das toxinas produzidas pelo agente indutor. A princípio, essa reação viria a favorecer a sobrevivência do órgão afetado pelo galhador e isto seria vantajoso para a planta (com a formação da galha a planta isola o galhador no tempo e no espaço, levando-o a uma grande especialização e impede que sua ação seja mais prejudicial ou letal). No entanto, esta reação da planta acaba favorecendo o indutor pois lhe fornece proteção contra os inimigos naturais, alimento e local propício para sua reprodução (REZENDE, 1993).

Já em relação às condições ambientais, o cerrado é um local propício para o estudo de galhas pois, alguns autores (e. g. FERNANDES and PRICE, 1988) constataram que os indutores de galhas ocorrem em maior quantidade em ambientes sujeitos a stress higrotérmicos do que em ambientes méxicos. Em ambientes xéricos a taxa de sobrevivência é maior uma vez que os galhadores e suas

respectivas galhas ficam menos sujeitos ao ataque de parasitas e doenças causadas por fungos.

Os resultados mostraram que houve um predomínio de galhas em folhas, reafirmando os dados disponíveis para a América do Sul (MANI, 1964). No entanto, como ainda pouco se sabe sobre galhas nesta região. (veja ALVARENGA 1959, FERNANDES E MARTINS 1985, FERNANDES *et al* 1988 e referências nestes), em especial para a vegetação amazônica, para os cerrados e para a mata atlântica, talvez a ocorrência nos demais órgãos aéreos não esteja proporcionalmente bem representada devido a amostragens insuficientes. Provavelmente as folhas foram mais observadas que os demais órgãos, principalmente pela abundância, conspicuidade e facilidade de observações, em contraste com os demais órgãos (FERNANDES *et al*, 1988), especialmente com relação a estruturas subterrâneas.

Na família com maior número de espécies galhadas na área de estudo, Myrtaceae, apesar de não ser abundante neste cerrado para espécies arbóreas (veja APPOLINÁRIO, 1995), todas as 4 espécies observadas sempre apresentaram cecídias demonstrando o grau de especificidade do galhador e sua capacidade em localizar a planta hospedeira, muitas vezes por reconhecimento químico (CRAWLEY, 1983). As plantas do gênero *Qualea*, muito bem representadas na área de estudo (APPOLINÁRIO, 1995), foram encontradas com galhas mesmo possuindo defesas contra herbívoros como são nectários extraflorais (KEELER, 1989). Cabe salientar que não foram encontradas galhas em

Qualea multiflora, a segunda planta mais abundante no cerrado estudado (APPOLINÁRIO, 1995). Isto sugere que neste caso, possivelmente a associação entre nectários extraflorais e formigas possa ser eficiente na remoção ou no impedimento do estabelecimento das galhas. DEL CLARO *et al* (1996) demonstraram nesta mesma área de estudo que formigas atraídas pelos nectários extraflorais de *Qualea multiflora* reduzem significativamente a herbivoria da planta, aumentando em até 40% sua produtividade. Além das espécies de *Qualea*, outras plantas também possuem nectários extraflorais e são abundantes na região como é o caso do *Caryocar brasiliensis* (veja APPOLINÁRIO, 1995), embora pareça que, neste caso, os nectários extraflorais não estejam sendo eficientes contra herbívoros galhadores, pois foram encontradas galhas nesta espécie em todos os meses de coleta.

Plantas como *Pouteria ramiflora* que têm abundância intermediária na área de estudo (APPOLINÁRIO, 1995), possuem látex, uma substância que pode atuar contra a ação de herbívoros. Porém, neste caso, a defesa química parece não ter sido eficiente, além de terem sido encontrados herbívoros galhadores nesta planta, em 4 dos 7 meses de estudo, o número de galhas encontrado era sempre alto. Isto sugere que estes herbívoros galhadores (Cecidomyiidae e Homóptero, veja TABELA 3), assim como outros, conseguem sobrepujar as defesas químicas das plantas utilizadas para atuar contra estes herbívoros.

A diversidade de galhas aumentou nos meses mais úmidos do período estudado, principalmente em outubro logo depois das chuvas,

coincidindo com o período de brotamento e, portanto, presença de tecido vegetal jovem que é preferido por galhadores. É importante notar que as galhas formadas por insetos (Entomocedídeas) só são formadas nos tecidos meristemáticos, isto é, nos tecidos em pleno desenvolvimento (ALVARENGA, 1959). No entanto, algumas plantas foram coletadas com galhas mesmo nos períodos mais secos, resistindo até mesmo às queimadas. Talvez, esta fosse a melhor forma encontrada por estes herbívoros para conseguir proteção, alimento e até condições propícias para sua propagação. Possivelmente, livres dos tecidos vegetais não encontravam tais condições, ou fosse maior o ataque de parasitas e doenças causadas por fungos. Devido à falta de dados nos demais meses chuvosos, não foi possível observar se a diversidade de galhas continuou aumentando; mas é provável que sim, pois aumentaram as condições para o desenvolvimento de galhas (e. g. presença de mais tecidos meristemáticos).

Segundo FERNANDES *et al* (1988) explicar a diversidade de formas das galhas obtidas é uma tarefa árdua. Diversos e complexos aspectos podem estar envolvidos, desde respostas imunológicas específicas do hospedeiro ao estímulo do cecidógeno até possíveis explicações adaptativas. FERNANDES *et al* (1988) afirmam que a variabilidade do número de galhas pode estar relacionada ao desenvolvimento e estrutura dos órgãos das plantas hospedeiras e ao número de ovoposições efetuadas pelos cecidógenos. Embora algumas galhas possam ser muito comuns, estas podem não ser incluídas em levantamentos como este, pois muitas galhas podem ocorrer em

intervalos de alguns anos (MANI, 1964). Muitas das ocorrências de galhas podem estar subrepresentadas devido à ausência de coletas semanais sistemáticas em todas as espécies vegetais.

Os cecidógenos mais freqüentes segundo MANI (1964), são insetos da ordem Diptera, mas neste estudo foram os da ordem Homoptera. Isto, talvez tenha ocorrido devido as coletas que não amostraram o ano todo e/ou a diferentes condições regionais de solo, clima e até mesmo diferenças particulares das plantas hospedeiras e dos insetos galhadores. Dentre os homópteros galhadores, várias famílias ocorreram. Já para os dípteros, a família mais abundante de insetos galhadores foi a Cecidomyiidae, corroborando as observações de MANI (1964).

Segundo MANI (1964) as galhas possuem uma concentração localizada de substâncias altamente nutritivas o que proporciona condições favoráveis para uma grande variedade de organismos associarem-se a elas, como é o caso dos parasitóides. Assim, talvez seja esta a explicação para o alto número de parasitóides de galhas encontrados neste estudo.

5. CONCLUSÃO

As folhas foram os órgãos das plantas em que as galhas predominaram, corroborando as observações de MANI (1964).

A família com maior número de espécies de plantas galhadas, na área de estudo, foi a das Mirtáceas; mesmo não sendo abundante nesta área.

Algumas plantas galhadas possuíam defesas (e. g. nectários extraflorais, látex, etc.) que podem ou não ser sobrepujadas pelos herbívoros.

Nos meses mais úmidos do período de estudo, coincidindo com o período de brotamento, aumentou a diversidade de galhas.

Homópteros foram os cecidógenos mais freqüentes, seguidos dos dípteros.

O número de parasitóides encontrado foi alto sendo que todos pertenciam à ordem Hymenoptera.

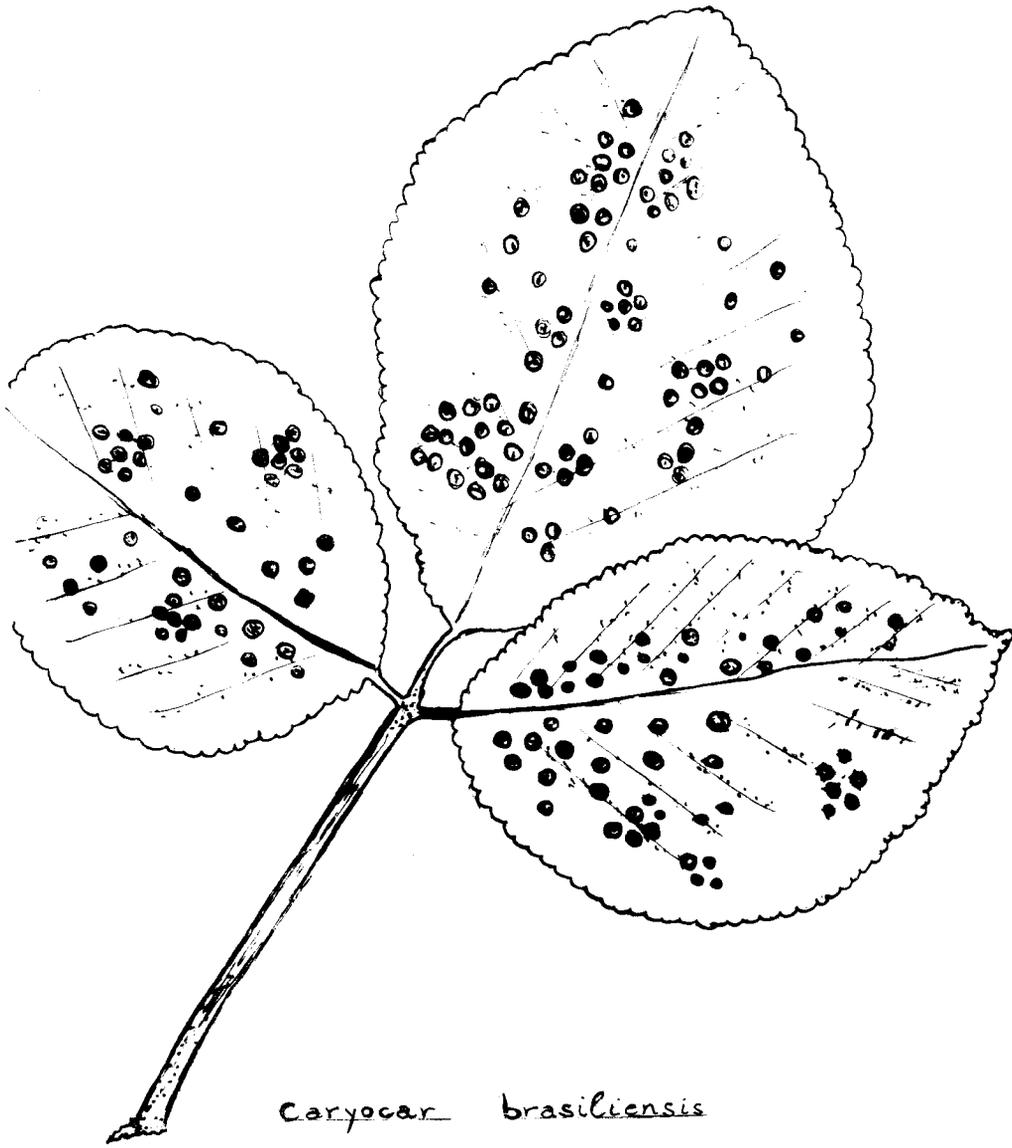
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHANSON, W. G. 1989. Plant-animal interactions: an overview. *The University of Chicago, Chicago, Press.*
- ALVARENGA, J. P. 1959. Cecídias, cecidogênese e insetos cecidógenos. *Tese apresentada para concorrer à cadeira de História Natural do Colégio Militar de Belo Horizonte, Belo Horizonte, M. G.*
- APPOLINÁRIO, V. R. C. 1995. Levantamento fitossociológico das espécies arbóreas de cerrado (sentido restrito) do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia - MG. *Monografia de bacharelado, UFU, M. G.*
- BRUES, C. T. 1920. The selection of food plants by insects, with special references to lepidopteros larvae. *American Naturalist*. 54:313-32.
- CARROCINI, R. 1989. Aspectos ontogênicos, morfológicos e estruturais da galha foliar de *Phoebe brasiliensis* Mez. (Lauraceae). São Paulo. Dissertação de mestrado. *Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.*
- CRAWLEY, M. J. 1983. Herbivory, the dynamics of animal-plant interactions. *Studies in Ecology 10*. University of California Press, Berkley.

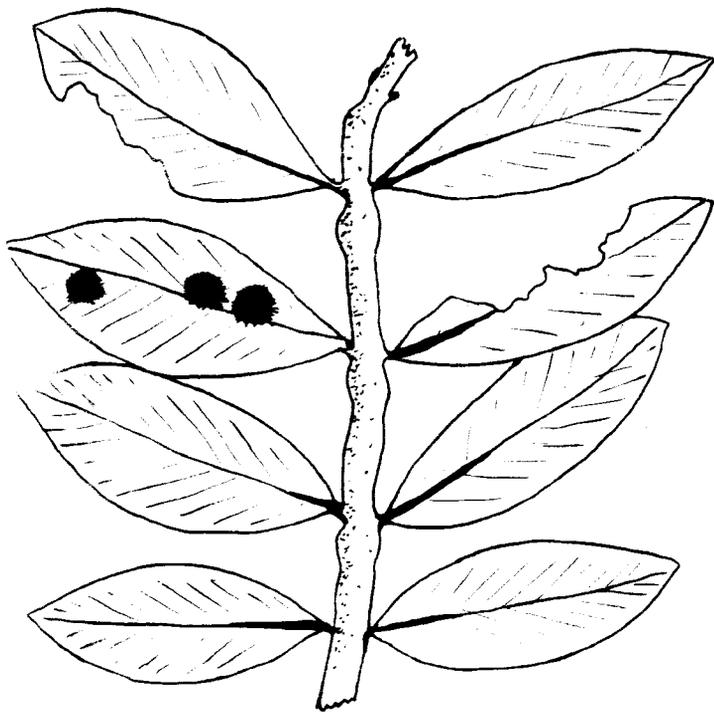
- DEL CLARO, K.; BERTO, V.; RÉU, W. 1996. Effect of herbivore deterrence by ants on the fruit set of a extrafloral nectary plant, *Qualea multiflora* (Vochysiaceae). *Journal of Tropical Ecology* (no prelo).
- EHRlich, P. R. & RAVEN, P. 1964. Butterflies and plant: a study in coevolution. *Evolution* 18:586-608.
- FEENY, P. 1976. Plant atraence and chemical defense. *Recent advances in phitochemistry*. 10:1-40.
- FERNANDES, G. W.; MARTINS, R. P. 1985. As galhas. *Ciência Hoje*, 4(19):58-64.
- FERNANDES, G. W. and PRICE, P. W. 1988. Biogeographical gradients in galling species richness. *Oecologia*, 76:161-167.
- FERNANDES, G. W.; TAMEIRÃO NETO, E.; MARTINS, R. P. 1988. Ocorrência e caracterização de galhas entomógenas na vegetação do Campus Pampulha da Universidade Federal de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Zoologia*, 5(1):11-29.
- GOODLAND, R. 1971. A physiognomic analysis of the cerrado vegetation of Central Brazil. *J. Ecol.* 59:411-419.

- GOODLAND, R. 1979. Análise ecológica da vegetação de cerrado. In R. GOODLAND & M. G. FERRI (eds). Ecologia do cerrado. São Paulo, Ed. Itatiaia e EDUSP. p.61-171.
- KEELER, K. 1989. Ant-plant interactions. In: *Plant-animal interactions* (Abrahamson, E. A. Ed.). The University of Chicago, Chicago, Press.
- LAWTON, J. H. 1983. Plant architecture and the diversity of phitofagous insects. *Ann. Rev. Entomol.* 28:23-39.
- MANI, M. S. 1964. Ecology of Plant Galls. *The Hague, Netherlands: W. Junk*.
- MORAN, V. C. & SOUTHWOOD, T. R. D. 1982. The guild composition arthropod communities in trees. *J. Anim. Ecol.* 51:289-306.
- OCCHIONI, P. 1979. "Galhas", "Cecídias" ou "Tumores vegetais" em plantas nativas da flora do Brasil. *Leandra* 8-9:5-35.
- PRICE, P. W. 1982. The organization and evolution of herbivory community. In: *Impact of variable host quality of herbivores insects*, ed. R. F. Denno. London Academic Press.

- REZENDE, M. H. 1993. Galhas, seu desenvolvimento e organização, interrelações ecológicas. *Relatório de disciplina: Anatomia de Plantas Superiores.*
- SOUTHWOOD, T. R. E. 1961. The number of species of insects associated with various trees. *J. Anim. Ecol.* 30:1-8.
- SOUTHWOOD, T. R. E. 1983. The insects plant relationship - an evolutionary perspective. *Symp. R. Entomol. Soc. London.* 6:3-30.
- STRONG, D. R. Jr. 1979. Biogeographic dynamics of insect-host plant communities. *Ann. Rev. Entomol.* 24:89-119.



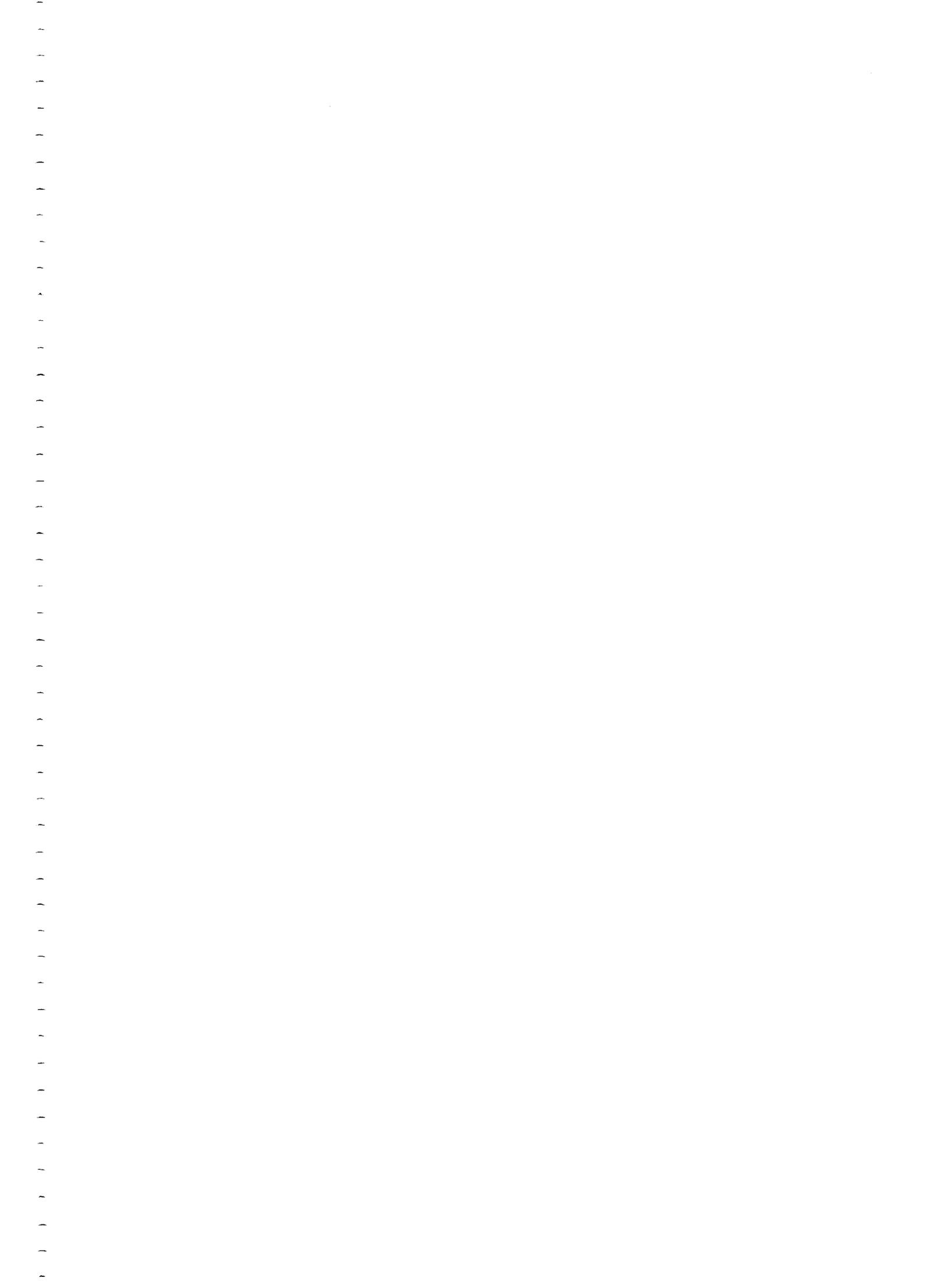
Caryocar brasiliensis

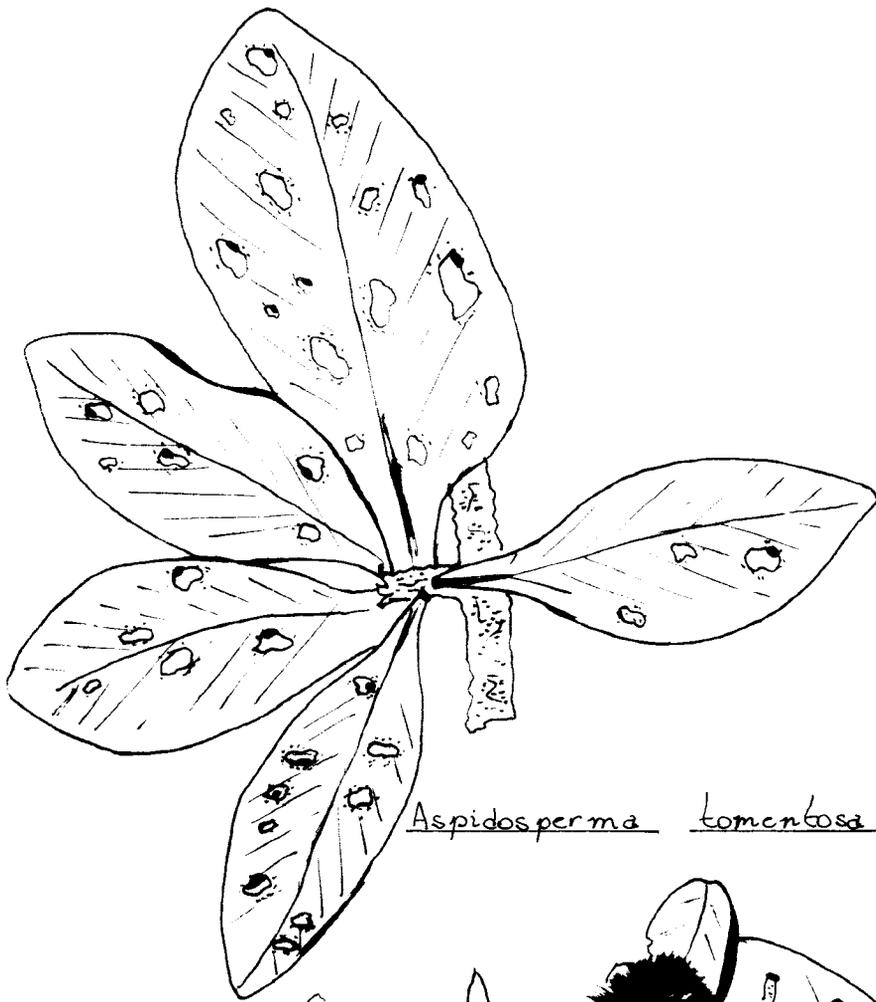


Qualea parviflora



Roupala montana





Aspidosperma tomentosa



Diplusodon sp



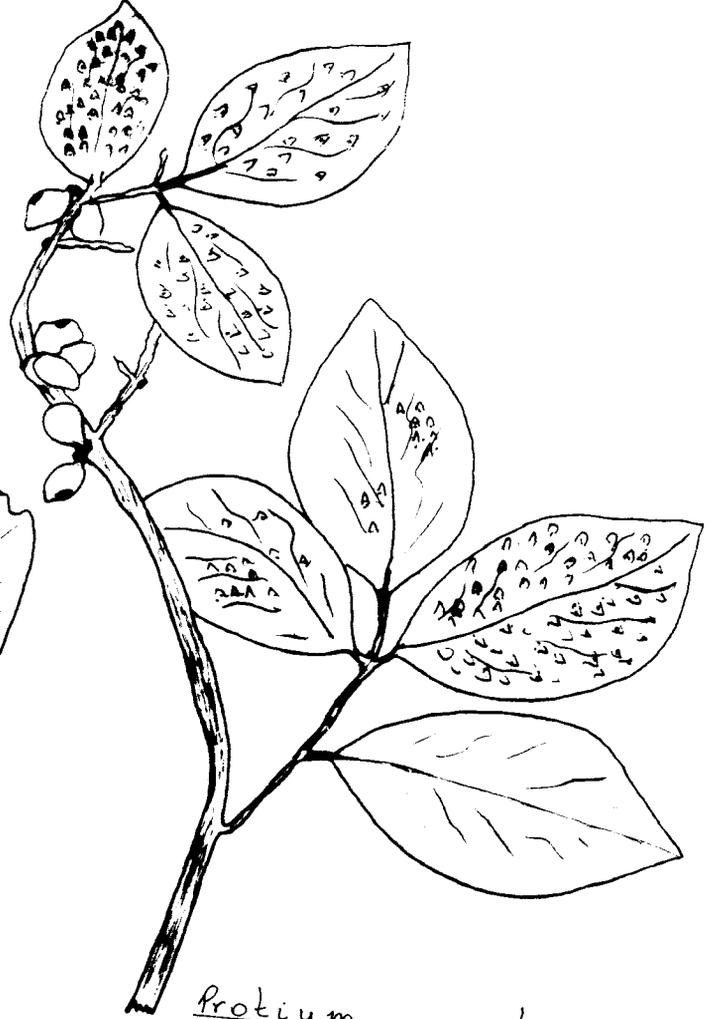
Erythroxylum suberosum

Pouteria ramiflora





Piptocarpha rotundifolia



Protium ovatum



Qualea grandiflora