

SISBI/UFU



1000215491

Mon
Dissertação
TCS/mem

**A INFLUÊNCIA DA ARQUITETURA DE *Caryocar*
brasiliense (CARYOCARACEAE) SOBRE A OCORRÊNCIA
DE ARANHAS NO CERRADO.**

GRAZIELLA DELA COLETA

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia,
como parte das exigências para obtenção do título de
Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

Orientador: Prof. Dr Kleber Del Claro

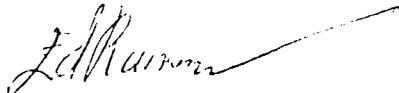
**Uberlândia – MG
Fevereiro de 2004**

Graziella Ferreira Dela Coleta

**A INFLUÊNCIA DA ARQUITETURA DE *Caryocar
brasiliense* (CARYOCARACEAE) SOBRE A
OCORRÊNCIA DE ARANHAS NO CERRADO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia,
como parte das exigências para obtenção do título de
Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

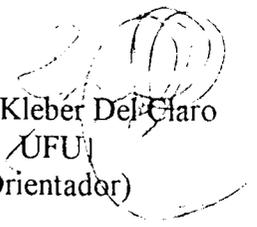
APROVADA em 26 de fevereiro de 2004.



Prof. Dr. Eduardo Novaes Ramires UTP



Prof. Dr. Oswaldo Marçal Junior UFU



Prof. Dr. Kleber Del Claro
UFU
(Orientador)

Uberlândia
Fevereiro de 2004

AGRADECIMENTOS

Ao professor Doutor Kleber Del Claro, pela orientação e conselhos.

Aos membros da banca examinadora, Eduardo Novaes Ramires e Oswaldo Marçal Junior, pelas correções, colocações e compreensão.

Ao MsC. Adalberto Santos, do Instituto Butantan de São Paulo, que identificou as aranhas muito rápido com a simpatia de sempre.

Ao MsC. Gustavo Romero, por nos enviar bibliografia importantíssima.

Ao Professor Doutor Glauco Machado, pela sugestão de metodologia e por nos fazer pensar.

A todos os professores do programa de mestrado, que me fizeram crescer.

A meu pai, que não só me levou de carro à fazenda e ao Caça e Pesca, como também pôs a mão na massa, coletou aranhas, segurou a lanterna, me ensinou estatística e me ajudou em tudo que eu precisei.

A minha mãe, que fez comigo as estatísticas com a maior paciência do mundo, me ouviu gritar e entendeu perfeitamente, leu a minha dissertação, digitou pra mim quando eu me cansei...

Aos meus irmãos, só por existirem.

A meu tio, por ter e me emprestar um GPS.

A minhas amigas Ana Carolina, Rivane e Marina por terem ido comigo a campo, acordado às 5 da manhã ou ficado até as 8 da noite, me ajudado com a planilha e, é claro, pelas conversas intermináveis e as risadas, para ver se o tempo passava mais rápido.

A meu maridão, Leonardo, por lavar a louça e arrumar a casa para eu poder fazer dissertação, assumir os gastos para eu ficar sem trabalhar, cuidar do cachorro sozinho, lavar meu carro, recolher aranha, me ouvir chorar e rir e mais as 430 mil outras coisas que você faz e eu sei. Eu te amo.

ÍNDICE

Lista de Tabelas.....	i
Lista de Figuras.....	ii
Introdução.....	1
Material e Métodos	
Área de estudo.....	4
Metodologia.....	7
Resultados.....	8
Discussão.....	13
Referências Bibliográficas.....	16
Anexo 1- Ficha de campo.....	20
Anexo 2 - Tabelas de distribuição de frequências dos parâmetros fenológicos das plantas analisadas.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Número de indivíduos de <i>Caryocar brasiliense</i> amostrados por classe de altura e área de estudo	8
Tabela 2: Médias e desvios-padrão das variáveis analisadas das árvores de <i>Caryocar brasiliense</i> (Caryocaraceae) nas três distintas áreas de Cerrado investigadas e no total das amostras	9
Tabela 3: Distribuição de freqüência de aranhas encontradas em cada planta de <i>Caryocar brasiliense</i> nas três áreas de coleta	10
Tabela 4: Valores dos coeficientes de correlação de Pearson e do nível de significância entre o número de aranhas e as demais variáveis analisadas.....	10

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – a) Pequiizeiro – <i>Caryocar brasiliense</i> , b) Flor do pequiizeiro, c) Fruto do pequiizeiro	3
Figura 2 – Área 1 – Cerrado do Clube de Caça e Pesca Itororó de Uberlândia – CCPIU – Uberlândia, Minas Gerais.....	5
Figura 3 – Área 2 – Parque Estadual da Serra de Caldas Novas – PESCAN – Caldas Novas, Goiás.....	6
Figura 4 – Área 3 – Fazenda Buriti - Monte Alegre de Minas, Minas Gerais.....	6
Figura 5 – Distribuição obtida e estimada do número de aranhas em função do número de folhas encontrados em cada planta de <i>Caryocar brasiliense</i>	11
Figura 6 – Distribuição obtida e estimada do número de aranhas em função do número de ramos encontrados em cada planta de <i>Caryocar brasiliense</i>	11
Figura 7 – Número de aranhas de cada família por área de coleta.....	12

RESUMO

A configuração da vegetação está correlacionada com a distribuição de recursos para cada habitat. Assim sendo, a complexidade estrutural do habitat pode afetar a diversidade de espécies. No entanto, poucos estudos têm sido realizados a respeito das propriedades espaciais ou arquitetônicas do habitat, embora isto seja de grande importância na seleção do habitat por muitos invertebrados, incluindo especialmente animais predadores. O objetivo deste estudo foi determinar a existência de relação entre a arquitetura da planta de *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae – popular pequi) e a presença e diversidade de aranhas arborícolas no Cerrado. As áreas amostradas foram a Reserva do Clube de Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU), o Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCAN), município de Caldas Novas, Goiás e a Fazenda Buriti, município de Monte Alegre de Minas, Minas Gerais, três áreas inseridas no domínio do Cerrado. Os dados de campo foram coletados ao amanhecer (5:00 às 7:30) ou ao anoitecer (17:30 às 20:00), sendo utilizados os métodos manual e da bandeja entomológica. As aranhas foram conservadas em álcool 70% e a fenologia de cada planta determinada no momento do estudo, levando-se em conta os seguintes parâmetros: altura da planta, número de ramos, folhas, brotos, flores e frutos. As análises estatísticas revelaram correlação positiva entre o número de folhas, o de ramos e o número de aranhas. Os demais parâmetros não apresentaram índices significativos quando correlacionados ao número de aranhas. Estes resultados indicam que a segregação de nicho das aranhas é mais horizontal do que vertical, ou seja, a abundância das aranhas depende menos da altura da planta e mais da sua diversidade arquitetônica. Como o número de folhas influencia a presença de herbívoros, presas das aranhas, sugere-se serem a disponibilidade alimentar e de refúgio contra a ação de inimigos naturais os principais fatores determinando esses resultados.

ABSTRACT

The configuration of the vegetation is correlated to the distribution of resources in each habitat. This way, the structural complexity of the habitat may affect the diversity of species. However, few studies have been done about the spatial or architectural properties of the habitat, although this is of great importance in the habitat selection by many invertebrates, including specially predatory animals. The objective of this study was to determine the relationship between the plant architecture of *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae – popular pequi) and the presence and diversity of tree spiders in Brazilian savanna. The studied areas were the Reserva do Clube de Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU), the Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCAN) and Buriti Farm, all three inserted in the Cerrado domain. The field data were collected at dawn (5 to 7:30 a.m.) or dusk (5:30 to 8 p.m.) and the methods were manual searching and entomological tray. The spiders were conserved in 70% ethanol and the phenology of each plant was determined, through the following parameters: height of the plant, number of branches, leaves, sprouts, flowers and fruits. The statistical analysis revealed that there is a positive correlation between the number of leaves, as well as the branches, and the number of spiders. All the others parameters did not result in significant values when correlated to the number of spiders. These results indicate that the niche segregation is more horizontal than vertical, meaning that the abundance of spiders depends less on the height of the plant and more on its architectural diversity. Since the number of flowers influences the presence of herbivores, the spiders' preys, it is suggested that the food and hiding places availability are the main factors determining these results.

INTRODUÇÃO

O termo “arquitetura da planta” é utilizado para agrupar uma variedade de atributos da planta, principalmente o tamanho e a disposição das partes aéreas (Lawton, 1983). Estudos a respeito das propriedades espaciais ou arquitetônicas do habitat têm sido realizados ao longo dos anos (Connell e Orias 1964, Chaplin 1976, MacArthur et al 1966). Este fator possui grande importância na compreensão da seleção do habitat por muitos invertebrados, incluindo especialmente animais predadores (Colebourn, 1974). Diversos estudos realizados em anos recentes envolvem aracnídeos (Gunnarsson 1990, Halaj et al 1998, Horton et al 2002), porém, pouco se sabe sobre as relações entre a arquitetura da planta e a diversidade e abundância de animais associados nas savanas tropicais (Oliveira e Marquis, 2002).

A co-existência de um grande número de predadores em potencial depende de vários fatores, incluindo a disponibilidade de recursos no habitat, sendo assim plausível presumir que a configuração da vegetação está correlacionada com a distribuição de recursos para cada habitat (Rinaldi e Forti, 1996). A complexidade do substrato ambiental pode ser relativamente mais fácil para um animal avaliar do que outros aspectos correlacionados, como locais de forrageamento, esconderijos, ou locais de nidificação, os quais podem ser mais difíceis de avaliar. Um aumento na complexidade da vegetação também pode ser um indicador das características disponíveis de microhabitat e da abundância de recursos, potenciais predadores, e/ou competidores no habitat (McNett e Rypstra, 2000). No geral, as árvores tendem a ter uma fauna de insetos mais rica que as herbáceas. Esta observação trivial é uma de várias maneiras que se tem para demonstrar que a arquitetura da planta e a diversidade de espécies de insetos estão correlacionadas (Lawton, 1983). Diversos autores têm mostrado que em muitos sistemas existe correlação positiva entre o número de espécies de insetos associada a uma espécie de planta e o tamanho da mesma (Marquis & Braker, 1994).

Pelo fato das aranhas serem os predadores invertebrados dominantes em muitos ecossistemas terrestres (Wise, 1993), um entendimento dos aspectos que influenciam sua distribuição é importante para melhor compreensão das teias alimentares, podendo estes estudos também maximizar o potencial das aranhas como agentes de controle biológico (Mc Nett & Rypstra, 2000). Diversos estudos apontam as aranhas como o maior grupo de predadores encontrados em plantas. Stewart e colaboradores (2002)

observaram que as aranhas somavam 56,2% dos artrópodes insetívoros observados em magnólias e foram os artrópodes predadores mais abundantes em azaléas. No total, as aranhas somavam 46,5% de todos os artrópodes predadores em todas as áreas estudadas. Já os resultados encontrados por Naoki et al (2001) apontam as aranhas como principais predadores invertebrados em dois locais de floresta de coníferas estudados, somando mais de 80% do total, confirmando os resultados de Mason (1992). Horton et al (2002) buscou monitorar artrópodes predadores em plantações de maçã e pêra no estado de Washington, nos Estados Unidos. Foram coletados mais de oito mil artrópodes predadores, dominados numericamente por ácaros, aranhas e neurópteros, sendo que as aranhas apresentaram maior diversidade, somando mais de três mil indivíduos de nove famílias.

Gunnarsson (1992, 1996) afirma que as aranhas são especialmente viáveis para o estudo da relação com a vegetação, pois não consomem as plantas, mas se utilizam delas para prender suas teias, como locais de esconderijo, como sítios de oviposição, etc. De acordo com Scheidler (1990), as aranhas são conhecidas pelo seu alto grau de segregação de nicho. Tretzel (1952, 1955 *apud* Scheidler, 1990) demonstrou segregação sazonal e apontou diferentes preferências por umidade e luz na escolha do habitat. A importância da arquitetura da vegetação para diferentes espécies de aranhas foi demonstrada por Hatley e McMahon (1980) e Schaefer (1978), dentre outros.

Apesar da importância das aranhas como predadoras na vegetação, poucos estudos foram realizados sobre as comunidades de aranhas no Cerrado brasileiro. O Cerrado é uma vegetação de savana que cobre aproximadamente 2 milhões de Km², representando originalmente 25% da área total do Brasil, sendo um dos ecossistemas mais ameaçados do planeta, dada sua proximidade a grandes centros urbanos e à expansão agropecuária (Oliveira e Marquis, 2002).

Caryocar brasiliense Camb., popularmente conhecido como pequi (Figura 1), é um representante da família Caryocaraceae, ocorre no Cerrado Distrófico e Mesotrófico, Cerrado Denso, Cerrado, Cerrado sentido restrito e Cerrado ralo, o que abrange todos os estados de ocorrência do Bioma Cerrado no Brasil. A floração do pequi ocorre de agosto a novembro, no início das chuvas, com pico em setembro e a frutificação vai de novembro a fevereiro (Almeida *et al*, 1998).

a

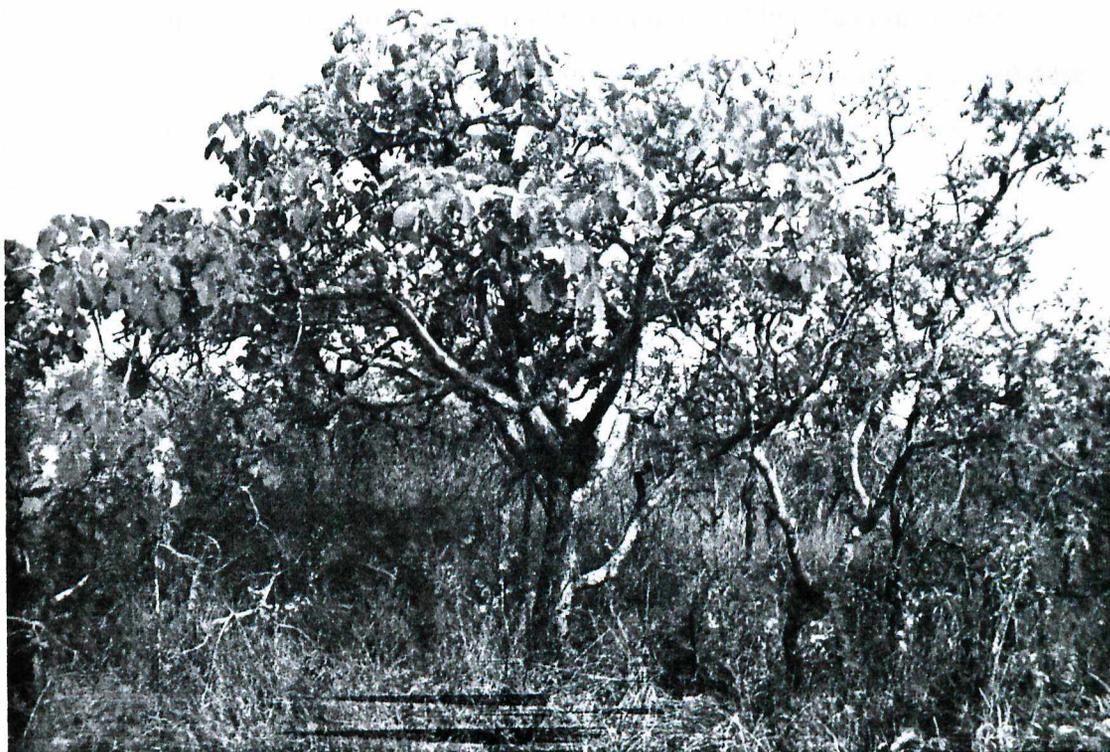


Figura 1 – a) pequizeiro – *Caryocar brasiliense*, b) flor do pequizeiro, c) fruto do pequizeiro.

O pequizeiro é uma árvore hermafrodita, podendo atingir até 7 metros, com folhas opostas, compostas trifolioladas, inflorescência racemo terminal curto com 10 a 30 flores e o fruto é drupóide, verde, com mesocarpo amarelo-claro, carnoso, endocarpo lenhoso, espinhoso, sementes reniformes. É uma planta semidecídua, cuja floração ocorre logo após a emissão de folhas novas e apresenta polinização quiropterofílica. É considerada árvore ornamental pela beleza da copa e das flores alvas. Também é usada na construção civil, fabricação de móveis, além de ser fonte de carvão

para siderurgias, sendo o uso alimentar da semente muito difundido na região. Como medicinal o óleo da polpa da semente tem efeito tonificante, sendo usado contra bronquites, gripes e resfriados e no controle de tumores (Almeida *et al*, 1998).

Assim, o presente estudo pretendeu investigar se e como a arquitetura das plantas de *Caryocar brasiliense* (o popular pequi) no Cerrado pode influenciar a presença e diversidade de aranhas na vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O estudo de campo foi realizado entre agosto e outubro de 2003 envolvendo três áreas de coleta. A primeira foi a Reserva Ecológica do Clube de Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU – Figura 2), que compreende uma área de 250 ha, situada a 5 km do perímetro urbano do município de Uberlândia, localizado na zona do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, no Estado de Minas Gerais, região Sudeste do Brasil (18°59'15,9"S, 48°18' 7,4"W). A reserva do CCPIU (reconhecida pelo IBAMA como uma Reserva Permanente de Proteção Natural - RPPN) é de propriedade particular do clube e apresenta diversos tipos fitofisionômicos encontrados na região do cerrado (sentido amplo, Oliveira e Marquis, 2002). A reserva apresenta gradientes de campo sujo, mata mesófila, vereda e cerrado (sentido restrito), sendo esta a vegetação dominante na área. O cerrado (sentido restrito) encontra-se em estado de recuperação pós-distúrbios antrópicos (Cabral, 1995). A vegetação do cerrado (sentido restrito) do CCPIU caracteriza-se por ter árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, geralmente com evidências de passagem de fogo. As folhas em geral são rígidas, coreáceas, os troncos possuem casca com cortiça grossa, fendida ou sulcada e as gemas apicais protegidas, geralmente por uma densa pilosidade (Schiavini e Araújo, 1989).

A segunda área amostrada foi o Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCAN – Figura 3), município de Caldas Novas, Goiás (S 17° 46' 37,4'' W 14° 41' 10,5''). O PESCAN está situado na Região Sudeste do estado de Goiás, compreendendo uma área de 12500 hectares em formato elíptico, incluindo o topo, que é constituído de

um grande platô, as laterais com encostas que formam muralhas naturais e a base da serra, que faz divisa com fazendas e loteamentos urbanos. A maior parte do parque é representada por Cerrado no sentido restrito. No alto da serra predomina o Cerrado típico e, em locais com afloramentos rochosos, campo rupestre, entre outras fitofisionomias de Cerrado (Santos, 2003).



Figura 2 – Área 1 – Cerrado do Clube de Caça e Pesca Itororó de Uberlândia – CCPIU – Uberlândia, Minas Gerais.

A terceira área amostrada foi a Fazenda Buriti (S 18° 47' 55,4"; W 48° 48' 23") , situada no município de Monte Alegre de Minas a 56,2 Km de Uberlândia em linha reta, a 771 metros de altitude (Figura 4). A vegetação no local de estudo não é nativa, apresentando evidências de desmatamento em estágio de recuperação, com grande quantidade de árvores jovens. A espécie estudada (*C. brasiliense*) é visivelmente predominante nos campos cerrados em recuperação (obs. pess.).



Figura 3 - Área 2 – Parque Estadual da Serra de Caldas Novas – PESCAN – Caldas Novas, Goiás.

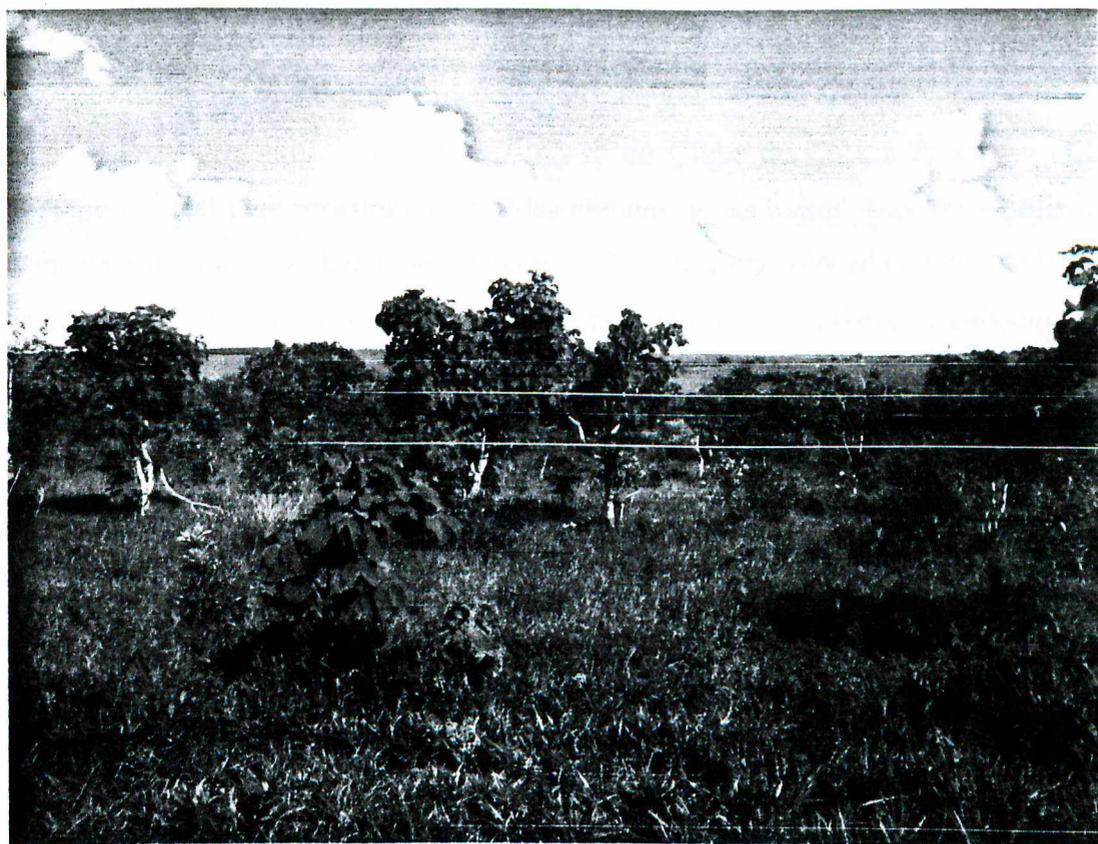


Figura 4 - Área 3 – Fazenda Buriti – Monte Alegre de Minas, Minas Gerais.

As três áreas de estudo inserem-se, portanto, no domínio do Cerrado, que apresenta clima do tipo Aw segundo a classificação de Köppen, caracterizando-se por possuir invernos secos (Maio a Agosto) e verões chuvosos (Setembro a Abril) (Santos, 2003).

Metodologia

Os indivíduos de *Caryocar brasiliense* foram amostrados ao acaso em todas as três áreas, excluindo-se indivíduos com mais de três metros de altura, tendo em vista a dificuldade de coleta das aranhas. O estudo foi realizado ao amanhecer (5:00 às 7:30) e ao anoitecer (17:30 às 20:00), por serem estes os períodos de maior atividade das aranhas nas áreas de estudo e em dias nublados e chuvosos não foram feitas coletas, dada a ausência de aranhas em atividade (obs. pessoal). A fenologia de cada planta no momento do estudo foi determinada, levando-se em conta as seguintes variáveis: altura da planta, número de ramos, folhas, brotos, flores e frutos (Anexo 1). A altura da planta foi estimada em relação à altura da coletora. A área do caça e Pesca foi a primeira a ser estudada, do final do mês de agosto ao início de setembro. A área do PESCAN foi analisada na última semana de setembro e a área da Fazenda Buriti, em Novembro.

Foram realizadas cinco coletas na área do Caça e Pesca, quatro na do PESCAN e três na Fazenda Buriti. Na área da Reserva do Clube de Caça e Pesca foi utilizado método manual para procura e coleta das aranhas, e nas outras duas áreas utilizou-se a bandeja entomológica. Uma bandeja com álcool 70% era colocada abaixo de galhos do pequi, que eram balançados para que as aranhas que ali estivessem caíssem sobre a bandeja. As aranhas foram conservadas em álcool 70% para posterior identificação, realizada no Instituto Butantan de São Paulo pelo Ms. Adalberto Santos, sendo as morfoespécies depositadas no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). A planilha de dados foi confeccionada em Excel e para as análises estatísticas foi utilizado o *software SPSS/PC for Windows*, versão 10 (Nie et al, 1975). Foram feitos os testes de análise de variância (ANOVA), correlação de Pearson, Qui-quadrado, médias e desvios-padrão.

RESULTADOS

Foram amostrados 54 indivíduos de *C. brasiliense* no CCPIU (área 1), 51 no PESCAN (área 2) e 50 na Fazenda Buriti (área 3), resultando em um total de 155 indivíduos, distribuídos em três classes de altura: até 1 metro, de 1,01 a 2 metros e de 2,01 a 3 metros (Tabela 1). As distribuições das frequências de folhas, flores, ramos, brotos e frutos de cada área de coleta estão expostas nas tabelas 5 a 9 (Anexo 2).

Tabela 1: Número de indivíduos de *Caryocar brasiliense* amostrados por classes de altura e áreas de estudo.

Altura da Planta	CCPIU (Área 1)	PESCAN (Área 2)	Fazenda Buriti (Área 3)	Total
Até 1 metro	17	11	22	50
De 1,01 a 2 metros	17	17	17	51
De 2,01 a 3 metros	20	23	11	54
Total	54	51	50	155

Existe diferença significativa entre as médias de altura dos indivíduos nas diferentes áreas de estudo ($F = 4,133$; $p < 0,05$). Em média, as plantas da área 2 foram as mais altas da amostra, sendo as mais baixas as da área 3 (Tabela 2).

As plantas da área 1 (CCPIU) apresentaram altura intermediária com relação às outras duas áreas e menor número de folhas. Essa diferença no número de folhas revelou-se significativa quando comparada à média de folhas por planta da área 2 ($p = 0,001$) e também da área 3 ($p = 0,004$), não havendo diferença significativa entre as médias de flores, frutos ou ramos por área. Quanto ao número médio de brotos, as amostras diferiram ($F = 13,058$), sendo que as plantas da área 1 apresentaram em média mais brotos ($\bar{X} = 10,07$; $dp = 9,05$) e diferiram das médias das amostras da área 2 ($\bar{X} = 4,02$; $dp = 8,98$, $p < 0,001$) e da área 3 ($\bar{X} = 2,40$; $dp = 6,24$, $p < 0,001$) (Tabela 2).

O número de aranhas encontrado em cada planta variou de zero a 12 na amostra total ($\bar{X} = 0,66$; $dp = 1,33$), sendo que na área 1 variaram entre zero e 3 ($\bar{X} = 0,55$; $dp = 0,9$), na área 2 entre zero e 6 ($\bar{X} = 0,43$; $dp = 0,96$) e, na área 3, entre zero e 12 ($\bar{X} = 1,02$; $dp = 1,88$) (Tabela 3).

Tabela 2: Médias e desvios-padrão das variáveis analisadas das árvores de *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) nas três distintas áreas de Cerrado investigadas e no total das amostras.

Área	Altura da planta		Número de folhas		Número de flores		Número de ramos		Número de brotos		Número de frutos		Número de aranhas	
	\bar{X}	σ	\bar{X}	σ	\bar{X}	σ	\bar{X}	σ	\bar{X}	σ	\bar{X}	σ	\bar{X}	σ
1 (CCPIU) N = 54	2,06	0,83	43,24	39,82	3,56	16,42	5,78	3,03	10,19	9,10	0,00	0,00	0,54	0,88
2 (PESCAN) N = 51	2,24	0,79	125,65	149,34	28,00	61,17	7,06	5,15	4,02	8,98	0,18	0,93	0,45	0,97
3 (Faz. Buriti) N = 50	1,78	0,79	115,88	132,53	32,40	123,72	5,60	5,03	2,40	6,24	0,00	0,00	1,00	1,87
Total	2,03	0,82	93,79	121,52	20,90	79,64	6,14	4,50	5,65	8,86	5,81 ⁻²	0,54	0,66	1,32

Tabela 3: Distribuição de freqüência de aranhas encontradas em cada planta de *Caryocar brasiliense* nas três áreas de coleta.

Número de aranhas	CCPIU	PESCAN	Fazenda Buriti	Total
0	36	35	24	95
1	10	13	17	40
2	5	2	5	12
3	3	—	1	4
4	—	—	2	2
6	—	1	—	1
12	—	—	1	1
Total	54	51	50	155

Entre os números de aranhas encontrados, foi verificada uma diferença significativa ($\chi^2 = 11,823$; $p < 0,01$) entre as áreas, uma vez que foram coletadas 29 aranhas na área 1, 23 aranhas na área 2 e 50 na área 3.

Verificou-se que o número de folhas apresentou correlação positiva e significativa com o número de aranhas ($r = 0,312$; $p < 0,01$) (Figura 5), bem como o número de ramos também se revelou significativamente correlacionado ao número de aranhas ($r = 0,225$; $p < 0,01$) (Figura 6). Já as variáveis número de flores, brotos, frutos e altura da planta não apresentaram índices significativos quando correlacionados ao número de aranhas (Tabela 4).

Tabela 4: Valores dos coeficientes de correlação de Pearson e do nível de significância entre o número de aranhas e as demais variáveis analisadas.

	Altura da planta	Número de folhas	Número de flores	Número de ramos	Número de brotos	Número de frutos
Número de aranhas	$r = 0,128$ $p = 0,113$	$r = 0,312$ $p < 0,001$	$r = 0,091$ $p = 0,262$	$r = 0,225$ $p = 0,005$	$r = -0,087$ $p = 0,282$	$r = 0,028$ $p = 0,728$

Número de aranhas

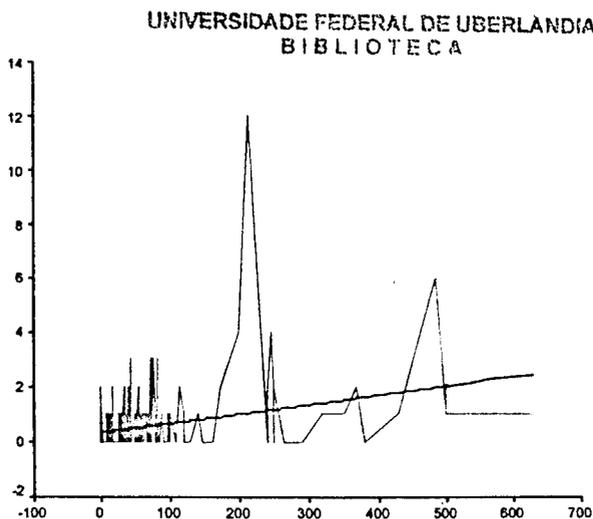


Figura 5 – Distribuição obtida (em verde) e estimada (em vermelho) do número de aranhas em função do número de folhas encontrados em cada planta de *Caryocar brasiliense* ($r = 0,312$; $p < 0,001$).

Número de aranhas

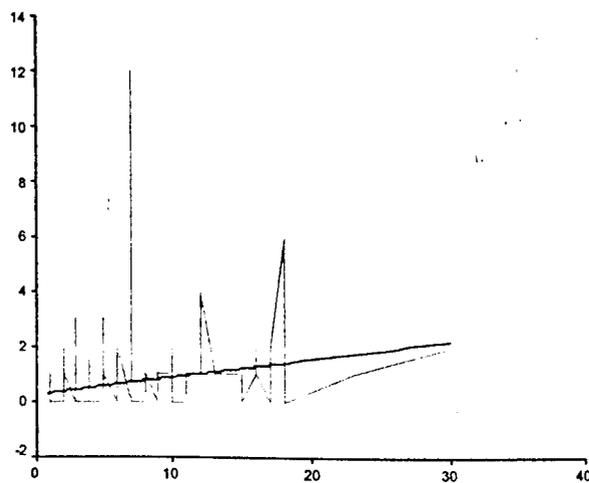


Figura 6 – Distribuição obtida (em verde) e estimada (em vermelho) do número de aranhas em função do número de ramos encontrados em cada planta de *Caryocar brasiliense* ($r = 0,225$; $p < 0,01$)

A identificação das 102 aranhas revelou que estas distribuíram-se em nove famílias: Anyphaenidae, Miturgidae, Oxyopidae, Philodromidae, Salticidae,

Selenopidae, Theridiidae, Thomisidae e Araneidae. As famílias mais presentes na amostra total foram Anyphaenidae, com 32 indivíduos e Salticidae, com 31. As menos encontradas foram Miturgidae e Selenopidae, com apenas um indivíduo cada (Figura 7). O número obtido de indivíduos da família Anyphaenidae diferiu significativamente entre as três áreas amostradas ($F = 5,242$; $p = 0,006$), sendo que o número de aranhas encontradas na área 1 ($N = 3$) foi significativamente menor que o das outras duas áreas ($N = 18$ na área 3 e $N = 11$ na área 2). O número encontrado de indivíduos da família Theridiidae também diferiu entre as três áreas estudadas ($F = 8,952$; $p < 0,001$) com o maior número de aranhas na área 1 ($N = 16$), contra apenas duas na área 3 e nenhuma na área 2 (Figura 7).

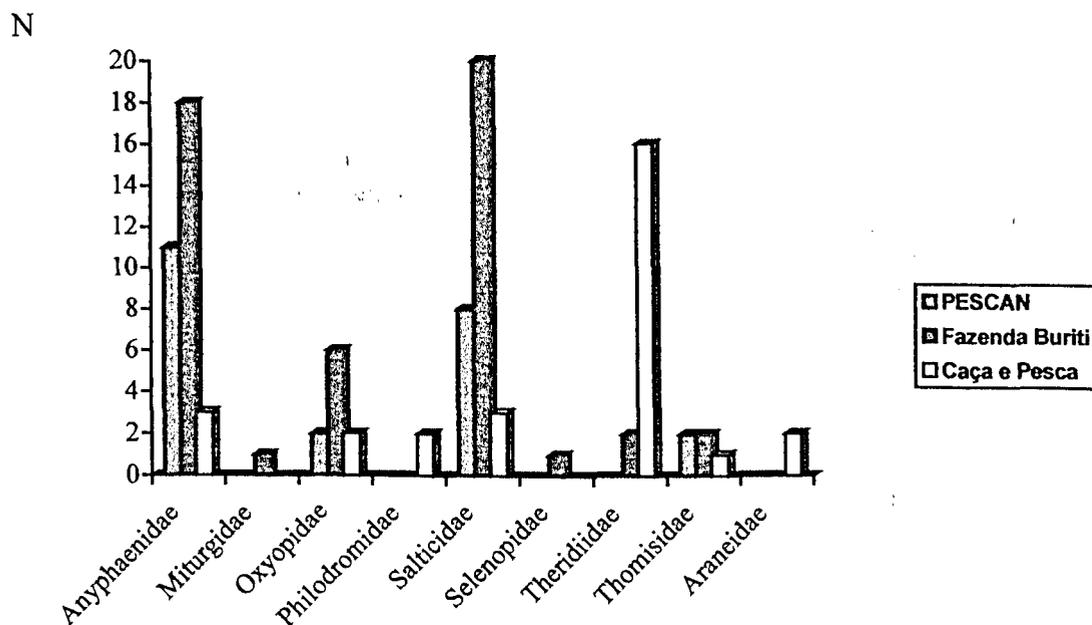


Figura 7 – Número de aranhas de cada família por área de coleta.

Existe correlação positiva e significativa entre o número de famílias de aranhas e o número de folhas ($r = 0,361$, $p < 0,001$), o número de flores ($r = 0,164$, $p = 0,041$) e o número de ramos ($r = 0,293$, $p < 0,001$). Verificou-se que, quanto maior o número de folhas, maior o número de representantes das famílias Anyphaenidae ($r = 0,258$; $p = 0,001$), Oxyopidae ($r = 0,299$; $p < 0,001$), Salticidae ($r = 0,226$; $p = 0,005$) e Thomisidae ($r = 0,363$; $p < 0,001$) encontrado naquela planta. O número de flores somente se apresentou significativamente correlacionado ao número de aranhas da

família Oxyopidae ($r = 0,197$; $p = 0,014$), a altura da planta, somente com a família Thomisidae ($r = 0,173$; $p = 0,032$) e o número de frutos com a família Anyphaenidae ($r = 0,175$; $p = 0,029$). Verificou-se, ainda, que quanto maior o número de ramos das plantas, maior o número de aranhas das famílias Anyphaenidae ($r = 0,209$; $p = 0,009$) e Philodromidae ($r = 0,213$; $p = 0,008$).

DISCUSSÃO

Habitats mais complexos tendem a apresentar maior diversidade biológica de insetos e outros artrópodes (Lawton, 1983; Marquis e Braker, 1994). Robinson (1981) demonstrou que também para aranhas, estruturas vegetais e habitats mais complexos possuem uma riqueza de espécies significativamente maior. Rinaldi e Ruiz (2002) mostraram que a abundância de aranhas apresenta correlação positiva com a densidade de ramos nas árvores em seringueiras. Assim sendo, os resultados obtidos com amostras de *C. brasiliense* indicam que essa mesma tendência parece se repetir no Cerrado. Entretanto, as características da espécie de planta estudada parecem ser também importantes no estabelecimento de maior ou menor diversidade de aranhas. Halaj *et al* (1998) compararam o número de aranhas, a riqueza de espécies e a diversidade em três espécies de plantas com complexidade arquitetônica diferente e observou maiores valores na espécie vegetal com arquitetura mais elaborada. No mesmo sentido, Raizer e Amaral (2001) compararam a riqueza de espécies de aranhas em três espécies de planta com complexidade estrutural diferente e encontraram valores diferentes para as diferentes espécies vegetais estudadas, com menor riqueza para a espécie de arquitetura mais simples.

No caso de *C. brasiliense*, a altura das plantas até três metros não apresentou relação significativa com o número de aranhas presentes nas plantas, contudo a análise da correlação entre o número de folhas de *C. brasiliense* e o de aranhas demonstrou índices estatisticamente significativos, o mesmo ocorrendo quando se leva em conta o número de ramos e o de aranhas. Assim sendo, também no pequi uma maior complexidade estrutural, determinada principalmente por maior número de ramos, parece se refletir em uma maior diversidade de aranhas.

Scheidler (1990) analisou oito espécies de plantas no verão (julho) alemão e notou que espécies mais altas abrigavam mais aranhas do que as herbáceas, porém, ao analisar plantas de altura igual, verificou que aquelas com mais ramos abrigavam maior densidade de aranhas que plantas com arquitetura mais simples. Gunnarsson (1990) examinou as conseqüências da variação na estrutura do habitat e sua importância para a comunidade de aranhas em galhos do pinheiro da Noruega (*Picea abies* (L.) Karst.), partindo de um estudo anterior que revelou que pelo menos um componente (densidade de folhas) pode afetar numericamente e taxonomicamente as populações de aranhas. Este mesmo estudo revelou também uma diferença significativa entre o tamanho das aranhas encontradas na área em que os pinheiros tinham mais folhas (maiores) e na área com menos folhas. Robinson (1981) testou a preferência de aranhas por estruturas artificiais construídas com diferentes níveis de complexidade e colocadas em campo. Seu experimento revelou maior número de aranhas e maior número de espécies distintas na estrutura de arquitetura mais complexa e estes resultados podem ser transpostos para a vegetação natural, onde a quantidade de galhos e folhas de uma planta é o melhor indicativo da quantidade de aranhas naquela planta. Gunnarsson (1990) discute que a quantidade de folhas de uma planta está relacionada a locais de esconderijo e, portanto, as aranhas teriam preferência por tais locais para fugir da predação por pássaros.

Os números de galhos, folhas e flores são responsáveis por um aumento significativo na riqueza de aranhas, ou seja, no número de diferentes famílias encontradas no pequi no Cerrado. Mason (1992) discute que maior diversidade de espécies representa maior número de táticas de forrageamento, e assim maximiza o número de encontros que as aranhas terão com possíveis presas, provando que esta é a mais efetiva estratégia de predação. Além disso, diferentes famílias podem utilizar porções separadas do habitat sem competir por espaço.

Mas a diversidade e abundância de indivíduos no habitat também dependem do comportamento, tamanho e história natural, que são características de cada espécie. De acordo com os dados observados por Hatley e MacMahon (1980), as espécies de aranhas que constroem teias grandes são encontradas em arbustos de arquitetura menos complexa e menor densidade de folhas e galhos (Raizer e Amaral, 2001). Ao mesmo tempo que plantas mais altas com estruturas mais ricas e complexas abrigam mais aranhas, algumas espécies, como por exemplo *Philodromus aureolus* e *Theridion impressum* forrageiam nas partes mais altas da planta e, portanto, são raras em plantas baixas (Scheidler, 1990).

O número de representantes da família Anyphaenidae se mostrou significativamente relacionado ao número de folhas, frutos e ramos das plantas de pequi. Penney (2000) aponta que as aranhas desta família possuem distribuição no mundo todo, mas são comuns nos neotrópicos. A família contém caçadores rápidos e ativos, geralmente encontrados na vegetação, particularmente folhagem de árvores, concordando com o presente estudo. Já o número de flores das plantas se relacionou aos representantes da família Oxyopidae, que, popularmente conhecidas como aranhas-lince, são caçadoras especializadas em viver em plantas. Não usam teia para captura de presas, espreitam como um gato, daí o nome popular (Phillips e Comus, 2000). A altura das plantas teve influência significativa no número de representantes da família Thomisidae encontrados. Essas aranhas são conhecidas como aranhas-caranguejo que vivem em flores. Algumas espécies podem se camuflar e mudar de cor (Schmalhofer, 2000). Estes resultados provavelmente se devem ao fato que as plantas mais altas da amostra foram encontradas na área onde as plantas se encontravam no pico de floração (Área 2).

A alta incidência de plantas sem aranhas nas três áreas observadas neste estudo pode se dever ao fato de que as características estruturais determinam inicialmente a seleção do local, porém o tempo que as aranhas permanecerão na planta depende do seu sucesso de forrageamento naquele lugar. As aranhas devem obter uma taxa de captura de presas aceitável, ou seja, compatível com suas necessidades. Quando isso não ocorre, elas tendem a mudar e, pelo fato de não conseguirem atingir grandes distâncias, tendem a continuar no mesmo subhabitat (McNett & Rypstra, 2000). Além disso, fatores abióticos como umidade, temperatura (Evans, 1997) e luz podem ter certa importância como um todo, conforme verificado no presente estudo, dada a dificuldade de encontrar aranhas em dias frios, de chuva ou nos horários mais quentes do dia. Porém, é fato que espécies de aranhas demonstram alto grau de segregação no bioma Cerrado, o que corresponde a um padrão global.

O presente estudo é o primeiro que se tem registro a investigar a influência da arquitetura de uma planta sobre a ocorrência de aranhas no Cerrado. Embora os dados obtidos corroborem e enriqueçam a literatura existente, estudos delineados para responder especificamente sobre as características da influência da arquitetura nas escolhas de determinadas famílias e espécies podem complementar grandemente a compreensão sobre o papel das aranhas nas comunidades naturais, representando, certamente, o pequi, um ótimo modelo para estudos dessa natureza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, S. P. Proença, C. E. B. Sano, S. M. Ribeiro, J. F. Cerrado: Espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. xiii + 464p.
- Cabral, V. A. R. 1995. Levantamento fitossociológico das espécies arbóreas de cerrado (sentido restrito) do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, Minas Gerais. Monografia de Bacharelado. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia.
- Chaplin, S. 1976. Organization of the hemipteran and spider fauna associated with two cold desert shrubs. Ph.D. thesis, Cornell University, Ithaca.
- Colebourne, P. H. 1974. The influence of habitat structure on the distribution of *Araneus diadematus* Clerck. *Journal of Animal Ecology*, 43: 401 – 409.
- Connell, J. H. e Orias, E. 1964. The ecological regulation of species diversity. *Amer. Natur.* 102: 104 – 147.
- Evans, T. A. 1997. Distribution of social crab spiders in Eucalypt forests. *Australian Journal of Ecology*, 22: 107 – 111.
- Gunnarsson, B. 1990. Vegetation structure and the abundance and size distribution of spruce-living spiders. *Journal of Animal Ecology*. 59: 743-752.
- Gunnarsson, B. 1992. Fractal dimension of plants and body size distribution in spiders. *Functional Ecology*, 6: 636 – 641.
- Gunnarsson, B. 1996. Bird predation and vegetation structure affecting spruce-living arthropods in a temperate forest. *Journal of Animal Ecology*, 65: 389 – 397.

- Halaj, J.; Ross, D. W. e Moldenke, A. R. 1998. Habitat structure and prey availability as predictors of the abundance and community organization of spiders in western Oregon forest canopies. *The Journal of Arachnology*, 26: 203-220.
- Hatley, C. L. e MacMahon, J. A. 1980. Spider community organization: Seasonal variation and the role of vegetation architecture. *Environmental Entomology*, 9: 632 – 639.
- Horton, D. R.; Broers, D. A.; Hinojosa, T.; Lewis, T. M.; Miliczky, E. R. e Lewis, R. R. 2002. Diversity and phenology of predatory arthropods overwintering in cardboard bands placed in pear and apple orchards of central Washington state. *Annals of the Entomological Society of America*. Julho 2002, 95 (4): 469-480.
- Lawton, J. H. 1983. Plant Architecture and the diversity of phytophagous insects. *Ann. Rev. Entomol.* 28: 23 – 39.
- MacArthur R.; Recher H. e Cory M. 1966. On the relation between habitat selection and species diversity. *Amer. Natur.* 100: 319 – 332.
- Marquis R. J. e Braker H. E. 1994. Plant-herbivore interactions: diversity, specificity and impact. *In* L. McDade, K. S. Bawa, H. A. Hespenheide e G. S. Hartshorn. *LaSelva, Ecology and Natural history of a Neotropical rainforest*. Chicago University Press, Chicago, USA.
- Mason, R. R. 1992. Populations of arboreal spiders (Araneae) on Douglas-firs and True-firs in the interior Pacific northwest. *Environmental Entomology*, 21 (1): 75 – 80.
- McNett, B. J. e Rypstra, ^a L. 2000. Habitat selection in a large orb-weaving spider: vegetational complexity determines site selection and distribution. *Ecological Entomology*. 25: 423-432.
- Naoki H.; Yoshie, U. e Mizuki, M. 2001. Estimating density and biomass of canopy arthropods in coniferous plantations: an approach based on a tree-dimensional parameter. *Forest Ecology and Management*. Abril, 144 (1-3): 147-157.

- Oliveira, P. S. e Marquis, R. J. 2002. The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savannah. Columbia University Press. 424p.
- Penney, D. 2000. Anyphaenidae in Miocene Dominican Republic amber (Arachnida, Araneae). *The Journal of Arachnology*, 28: 223-226.
- Phillips, S. J. & Comus, P. W. 2000. A Natural History of the Sonoran Desert. Arizona Sonoran Desert Museum Press. 650 p.
- Raizer, J. e Amaral, M. E. C. 2001. Does the structural complexity of aquatic macrophytes explain the diversity of associated spider assemblages? *The Journal of Arachnology*, 29: 227-237.
- Rinaldi, I. M. P. e Forti, L. C. 1996. Strategies for habitat use among species of hunting spiders (Araneomorphae, Dionycha) in natural and artificial biotopes from southeastern Brazil. *Acta Biol. Par.*, 25: 115 – 139.
- Rinaldi, I. M. P. e Ruiz, G. R. S. 2002. Comunidades de aranhas (Araneae) em cultivos de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) no Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Zoologia*, 19 (3):781-788.
- Robinson, J. V. 1981. The effect of architectural variation in habitat on a spider community: an experimental field study. *Ecology*, 62 (1): 73-80.
- Santos, L. M. 2003. Florística e biologia reprodutiva de espécies de Melastomataceae no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas e Parque Estadual dos Pireneus, Goiás. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal.
- Schaefer, M. 1978. Some experiments on the regulation of population density in the spider *Floronia bucculenta* (Araneida: Linyphiidae). *Symp. Zool. Soc. Lond.* 42: 203 – 210.
- Scheidler, M. 1990. Influence of habitat structure and vegetation architecture on spiders. *Zool. Anz.* 225, 5/6: 333-340.

- Schiavini, I. & Araújo, G. M. 1989. Considerações sobre a vegetação da Reserva Ecológica do Panga (Uberlândia). *Sociedade e Natureza*. 1: 61 – 66.
- Schmalhofer, V. R. 2000. Diet-induced and morphological color changes in juvenile crab spiders (Araneae, Thomisidae). *The Journal of Arachnology*. 28: 56-60.
- Stewart, C. D.; Braman, S. K. e Sparks, B.L. 2002. Abundance of beneficial arthropods on woody landscape plants at professionally-managed landscape sites. *Journal of Environmental Horticulture*. June, 20 (2): 67-72.
- Wise, D. H. 1993. *Spiders and ecological webs*. Cambridge University Press, Cambridge.

**ANEXO 2 – Tabelas de distribuição de freqüências dos parâmetros
fenológicos das plantas analisadas.**

Tabela 5: Distribuição de freqüência de folhas por planta em cada área de coleta.

Número de folhas	CCPIU	PESCAN	Fazenda Buriti	Total
0 - 10	9	4	1	14
11 - 20	7	5	8	20
21 - 30	9	5	7	21
31 - 40	3	4	5	12
41 - 50	5	6	3	14
51 - 60	10	1	1	12
61 - 70	3	2	2	7
71 - 80	2	1	2	5
81 - 90	4	3	2	9
91 - 100	2	2	2	6
101 - 110	0	1	0	1
111 - 120	0	2	2	4
121 - 130	0	1	1	2
131 - 140	0	0	1	1
141 - 150	0	2	0	2
151 - 160	0	1	1	2
161 - 170	0	0	0	0
171 - 180	0	0	1	1
181 - 190	0	0	0	0
191 - 200	0	0	1	1
Mais de 200	1	11	10	22
Total	55	51	50	156

Tabela 6: Distribuição de frequência de flores por planta em cada área de coleta.

Número de flores	CCPIU	PESCAN	Fazenda Buriti	Total
0	51	34	45	130
1	1	0	0	1
2	1	3	1	5
3	0	2	0	2
4	0	2	0	2
5	0	1	0	1
6	1	4	0	5
8	1	1	0	2
10	0	2	0	2
11	0	1	0	1
13	0	0	1	1
20	0	0	1	1
31	0	1	0	1
50	0	0	2	2
Total	55	51	50	156

Tabela 7: Distribuição de frequência de ramos por planta em cada área de coleta.

Número de Ramos	CCPIU	PESCAN	Fazenda Buriti	Total
1	0	4	8	12
2	5	3	6	14
3	8	8	5	21
4	6	7	5	18
5	11	2	6	19
6	7	4	5	16
7	8	4	5	17
8	3	3	2	8
9	3	2	0	5
10	0	6	3	9
11	1	1	0	2
12	0	0	2	2
13	1	0	1	2
15	1	1	0	2
16	1	2	0	3
17	0	1	1	2
18	0	2	0	2
23	0	1	0	1
30	0	0	1	1
Total	55	51	50	156

Tabela 8: Distribuição de freqüência de brotos por planta em cada área de coleta.

Número de brotos	CCPIU	PESCAN	Fazenda Buriti	Total
0	7	30	37	74
1	0	1	1	2
2	2	4	3	9
3	4	4	0	8
4	3	2	2	7
5	7	2	1	10
6	3	0	0	3
7	3	0	1	4
8	2	1	0	3
9	2	0	0	2
10	1	1	2	4
11	3	1	0	4
12	1	0	0	1
13	2	0	0	2
15	3	1	0	4
17	1	0	0	1
18	2	1	1	4
19	1	0	0	1
20	1	0	0	1
21	1	0	0	1
23	1	0	1	2
25	0	1	0	1
27	1	0	0	1
30	1	0	0	1
31	1	1	0	2
32	0	0	1	1
34	2	0	0	2
48	0	1	0	1
Total	55	51	50	156

Tabela 9: Distribuição de freqüência de frutos por planta em cada área de coleta.

Número de frutos	CCPIU	PESCAN	Fazenda Buriti	Total
0	55	49	50	154
3	0	1	0	1
6	0	1	0	1
Total	55	51	50	156