

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM

VARIAÇÃO NA ABUNDÂNCIA DA ARANEOFAUNA NA SERAPILHEIRA DO CHÃO E
DE BASES DE PALMEIRAS *Attalea attaleoides* (BARB.Rodr.) ENTRE O DIA E A NOITE: O
PAPEL DE PALMEIRAS COMO REFÚGIO EM UMA FLORESTA DA AMAZÔNIA
CENTRAL

Aline Cássia Kramer da Silva

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais do convênio Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) / Universidade Federal do Amazonas (UFAM), como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração em Entomologia.

Manaus – AM
2006

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM

VARIAÇÃO NA ABUNDÂNCIA DA ARANEOFAUNA NA SERAPILHEIRA DO CHÃO E
DE BASES DE PALMEIRAS *Attalea attaleoides* (BARB.Rodr.) ENTRE O DIA E A NOITE: O
PAPEL DE PALMEIRAS COMO REFÚGIO EM UMA FLORESTA DA AMAZÔNIA
CENTRAL

Aline Cássia Kramer da Silva
Orientador : Thierry R. J. Gasnier

Fontes Financiadoras: FAPEAM
UFAM

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais do convênio Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) / Universidade Federal do Amazonas (UFAM), como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração em Entomologia.

Manaus – AM
2006

Ficha Catalográfica

SILVA, Aline Cássia Kramer da

Variação na abundância da araneofauna na serapilheira do chão e de bases de palmeiras *Attalea Attaleoides* (BARB.Rodr.) entre o dia e noite: o papel de palmeiras como refúgio numa floresta na Amazônia Central. / Aline Cássia Kramer da Silva – Manaus, INPA / UFAM, 2006.

78p.:il

Dissertação de Mestrado – INPA / UFAM, 2006-04-03

1.Comunidade de Aranhas 2.Amazônia Central 3.Serapilheira 4.Bases de palmeiras 5.Refúgio 6.Dia x noite 7. Composição e Abundância

Sinopse:

Comparamos a abundância e composição da araneofauna em três microhabitats: serapilheira da base de palmeiras de caules subterrâneos, húmus da base, e serapilheira no chão adjacente às palmeiras em coletas diurnas e noturnas para avaliar a importância das bases de palmeiras para as famílias de aranhas mais abundantes. O efeito do acúmulo de serapilheira foi significativo e sua importância variou em função da família de aranha.

Palavras-chave: Aranhas, Amazônia Central, Refúgio, Serapilheira, Solo, Dia, Noite, Composição, Abundância, Microhabitats.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	i
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	v
1.INTRODUÇÃO.....	1
2.MATERIAIS E MÉTODOS.....	7
CAPITULO 1	
A COMUNIDADE DE ARANHAS DA SERAPILHEIRA: COMPOSIÇÃO E FATORES QUE AFETAM O NÚMERO DE FAMÍLIAS.....	(16-30)
Seção 1.1. Composição da araneofauna da Serapilheira Aberta comparada a outros estudos de aranhas de solo neotropicais.....	17
Seção 1.2. Diversidade de Araneomorphae em função da quantidade de serapilheira e tipo de solo.....	27
CAPITULO 2	
ABUNDÂNCIA DE ARANHAS, MICROHABITATS, VOLUME DE SERAPILHEIRA E SOLO.....	(31-44)
Seção 2.1. Abundância por família de aranhas nos três microhabitats.....	32
2.2. Relação entre a quantidade de serapilheira e a abundância de famílias de aranhas em cada microhabitat.....	39
2.3. Abundância das aranhas nos três microhabitats com relação ao tipo de solo.....	42

CAPITULO 3

ABUNDÂNCIA DA ARANEOFAUNA DE DIA E DENOITE.....(45-51)

Seção 3.1. Influência do dia e da noite sobre a abundância da araneofauna nos três microhabitats.....46

3.DISSCUSSÃO GERAL.....52

4.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....61

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Palmeira <i>Attalea Attaleoides</i> (palha-branca).....	8
Figura 2. Entrada de acesso às trilhas.....	9
Figura 3. Palmeira palha-branca.....	9
Figura 4. Serapilheira acumulada na base da palmeira.....	10
Figura 5. Húmus acumulado na base da palmeira	10
Figura 6. Subunidade amostral Serapilheira Aberta.....	10
Figura 7. Material coletado no Húmus da Base.....	11
Figura 8. Material coletado na Serapilheira da Base.....	11
Figura 9. Material coletado na Serapilheira Aberta.....	11
Figura 10. Número de famílias por subamostra em função do volume de substrato nos três microhabitats.....	29
Figura 11. Média de aranhas nos diferentes volumes em cada microhabitat.....	41
Figura 12. Relação da abundância de Symphytognathidae, Ochyroceratidae e Mygalomorphae com o tipo de solo nos três microhabitats.....	44
Figuras 13-20. Relação do horário dia x noite com a abundância de algumas famílias de aranhas e com a Infra-ordem Araneomorphae nos diferentes microhabitats.....	(50-51)

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Abundância dos indivíduos coletados na Serapilheira Aberta.....	20
Tabela 2. Indivíduos identificados e morfotipados da família Salticidae.....	22
Tabela 3. Indivíduos identificados e morfotipados da família Corinnidae.....	24
Tabela 4. Coeficiente de correlação de Spearman (r_s) para a relação entre a quantidade de serapilheira em cada microhabitat com a diversidade.....	29
Tabela 5. Coeficiente de Correlação de Spearman (r_s) da relação entre a riqueza de famílias de aranhas e tipo de solo em cada microhabitat.....	30
Tabela 6. Famílias de aranhas da Infra-ordem Mygalomorphae coletadas nos três Microhabitats.....	33
Tabela 7. Abundância das famílias de Araneomorphae nos três microhabitats.....	35
Tabela 8. Índices de abundância da comunidade de aranhas da serapilheira.....	36
Tabela 9. Indivíduos identificados da família Ctenidae.....	38
Tabela 10. Teste Correlação Spearman para a relação da quantidade de serapilheira acumulada com o número de aranhas coletadas nos três microhabitats.....	39
Tabela 11. . Média do número de aranhas das famílias mais abundantes nos três tipos de solos.....	42
Tabela 12. Valores de Kruskal Wallis na comparação da abundância entre os tipos de solos por microhabitat.....	43
Tabela 13. Abundância de famílias de aranhas entre o dia e a noite nos três microhabitats.....	48

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por estar sempre ao meu lado nos momentos de dificuldade não me deixando desistir no meio do caminho.

Sou muito grata ao meu orientador Dr. Thierry Gasnier por acreditar em mim, pela orientação (sempre esteve tão presente), e paciência que teve comigo, por me mostrar que “aprender estatística” não é impossível e tão estressante quanto pensava que fosse, e principalmente por me ajudar a conhecer esse mundo fascinante que é o mundo das aranhas. Meus agradecimentos a este que posso realmente afirmar que foi realmente um excelente orientador.

A minha amiga Evelyn pela ajuda durante o trabalho de campo, pelo incentivo e sugestões dadas durante a realização deste projeto.

Ao meu amigo Bruno, por ter me ajudado no início do meu mestrado no processo de identificação das aranhas, pelas dicas e sugestões.

Aos doutores Alexandre Bonaldo, Ricardo Ott e Antonio Brescovit, pelo auxílio na identificação do material.

Ao professor Marcos (coordenador da Fazenda de Experimentos) pelo apoio dado como coordenador da fazenda, facilitando-nos o transporte, alojamentos e alimentação.

Também não vou esquecer de citar o meu ex-orientador de PIBIC da UFAM, o Dr. Parallupi, que foi de grande importância para o meu ingresso no mundo da

pesquisa e neste mestrado, pois acreditou em mim, quando resolveu me orientar durante a minha graduação.

Não posso esquecer também do pessoal do Laboratório de Zoologia da UFAM (Adna e Thomás) pelas dicas e pelo encorajamento.

Aos meus pais e ao meu querido noivo por acreditarem em mim e por me incentivarem nesta caminhada.

Ao pessoal da Fazenda (Lene, Edna, Dona Antonia, aos peões) pela ajuda mantendo o alojamento organizado e limpo pela comida saborosa e pelas conversas a noite antes de irmos dormir.

Ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), em especial a Coordenação Geral de Pós-Graduação, e a Coordenação de Pós-Graduação da Entomologia pela oportunidade concedida para a realização deste curso.

A Fundação de Amparo à pesquisa no Amazonas (FAPEAM) pela bolsa de estudo fornecida para este estudo.

RESUMO

A heterogeneidade dentro do habitat é um fator importante sobre a fauna de artrópodes de solo em florestas tropicais, entretanto, os estudos desta fauna não costumam levar em conta a importância de estruturas que contribuem para esta heterogeneidade. Palmeiras de caule subterrâneo da espécie *Attalea attaleoides*, devido à disposição de suas folhas, acumulam folhas que caem das copas em suas bases tornando-se um importante refúgio para artrópodes. Comparamos a abundância e composição da araneofauna em 3 microhabitats: Serapilheira da Base das palmeiras, Húmus da Base e Serapilheira Aberta (aquela no chão adjacente às palmeiras) em coletas diurnas e noturnas para avaliar a importância das bases de palmeiras para as famílias de aranhas mais abundantes. O estudo foi realizado na Fazenda de Experimentos da Universidade Federal do Amazonas, na Amazônia Central, entre junho e dezembro (estação seca) de 2004. Foi coletado material (serapilheira e húmus) de 80 pontos de coleta, cada qual formado pela base de uma palmeira e de 1 m² de serapilheira adjacente a ela. As aranhas foram retiradas manualmente deste material pouco após a coleta. Encontramos 1) uma forte semelhança entre a comunidade de aranhas da Infra-ordem Araneomorphae na nossa área de estudo com as comunidades estudadas em outros trabalhos de aranhas da serapilheira de florestas neotropicais. O mesmo não aconteceu com a Infra-ordem Mygalomorphae, possivelmente por utilizarem tocas subterrâneas, e os estudos tiveram diferenças na profundidade do solo de onde as aranhas foram coletadas; 2) A composição da fauna de cada microhabitat foi semelhante, mas as famílias predominantes nas bases de palmeiras foram diferentes da Serapilheira Aberta; 3) Houve relação significativa entre a abundância de aranhas e o volume de substrato na Serapilheira da Base de palmeiras, mas o mesmo não ocorreu para a Serapilheira Aberta, onde apenas foi encontrada esta relação para a Infra-ordem Mygalomorphae; 4) Poucas famílias apresentaram abundâncias que variaram com o tipo de solo; 5) Houve uma maior captura de aranhas durante o dia (1243) do que durante a noite (879), entretanto, houve famílias que foram mais capturadas à noite e as taxas de captura variaram em função do microhabitat. Nossos resultados indicam que 1) A composição de famílias da Infra-ordem Araneomorphae representativa da região pode ser obtida em uma

área pequena (como nossa área de estudo); seriam interessantes estudos comparativos em outras áreas dentro e fora da Amazônia para compreendermos melhor a biogeografia desta Infra-ordem. 2) O acúmulo de serapilheira afeta a comunidade de aranhas; várias famílias foram mais abundantes nestas bases do que na Serapilheira Aberta, entretanto, a composição de famílias foi muito similar. Provavelmente, esta abundância é maior devido à maior disponibilidade de refúgios e de presas (principalmente decompositores). Entretanto, a ausência de relação entre abundância de aranhas da Infra-Ordem Araneomorphae e volume de serapilheira no microhabitat Serapilheira Aberta indica que o mesmo não ocorre aí com este grupo. 3) As famílias de aranhas mais abundantes que constroem teia tiveram maior densidade na Serapilheira Aberta e Serapilheira da Base, pela maior quantidade de estruturas apropriadas para de fixação de teias que no Húmus da Base. 4) Houve indícios fracos e apenas para duas famílias (Salticidae e Ctenidae) que a base de palmeiras poderia ser um local de refúgio durante parte do dia enquanto a Serapilheira Aberta ou a vegetação seria um local de forrageio durante o restante do dia. Aparentemente, as aranhas da maioria das famílias não faz este deslocamento diário, elas não tem um local diferente para se alimentar e para procurar refúgio. 5) Entretanto, a variação entre dia e noite na abundância de aranhas de algumas famílias (Mygalomorphae, Oonopidae e Symphytognathidae), indica que elas estão ativas na serapilheira de dia e movem-se para dentro do solo à noite. 6) A maior abundância de aranhas nas bases de palmeiras mostra como esses elementos são importantes dentro do habitat para a comunidade de aranhas da serapilheira. Entretanto, sua importância deve variar em função da família de aranha.

ABSTRACT

The heterogeneity within habitat is an important factor on arthropod soil fauna in tropical forests, however, the studies about this fauna generally do not take into account the importance of structures that contribute to this heterogeneity. Palms with underground stem of the species *Attalea attaleoides*, due to the disposition of its leaves, accumulate leaves that fall from the canopy, which become an important refuge to arthropods. We compared the abundance and composition of spider fauna in three microhabitats: Upper leaf mound of the palm (UPLP), Under leaf mound of the palm (UNLP) and Ground leaf litter (GLL) in diurnal and nocturnal collects to evaluate the importance of the litter mound of palms to the more abundant spiders families. This study was conducted at the Experimental Farm of the "Universidade Federal do Amazonas", between June and December (season dry) of 2004. Each of the 80 sample units consisted of the leaf litter of the palm base, divided in upper and under litter, and 1 m² of leaf litter adjacent to the palm. The spiders were hand sorted from the litter within few hours after the material was collected. We have found: 1) a strong similarity between the spiders community of the Infraorder Araneomorphae in our study area with the fauna of communities studied in other studies of litter spiders in Neotropical forests. The same was not observed within the Infraorder Mygalomorphae, possibly because they may be using underground burrows, and the studies had differences in the soil depth collected for analysis; 2) The fauna composition was similar among microhabitats, but the predominant families in the palm bases were different from the GLL; 3) There was a significant relationship between spiders abundance and litter volume in the litter from the leaf litter mound of the palms, but the same was not observed in the GLL; in this microhabitat this relationship was found only in the Infraorder Mygalomorphae; 4) Few families had differences in abundance according to type of soil; 5) There was larger capture of spiders during the day (1243) than during the night (879), however, there were families that were more captured at night and the capture rates changed according to microhabitat. Our results indicate that 1) The families composition of the Infraorder Araneomorphae representative of region can be obtained in a small area (as in our study area); comparative studies among areas inside and outside Amazon would be of interest for the growth of the

understanding of the biogeography of this Infraorder. 2) The accumulation of leaf litter affects the spiders community; several families were more abundant in the palm bases than in the GLL, however, the families composition was very similar. Probably, this higher abundance is caused by the large availability of refuges and prey (mainly decomposers). However, absence of relationship between Araneomorphae spiders abundance and volume litter in the microhabitat GLL indicates that the same do not occurs there with the spider group. 3) The more abundant families of spiders which spin webs had larger density in the GLL and in the UPLP, because of the larger availability of structures to fix their webs than in the UNLP. 4) There was weak evidence and only for two families (Salticidae and Ctenidae) that the palm mound could be a local of refuge during part of the day while the GLL would be a foraging place during the other part of the day. Apparently, the spiders of the majority families do not realize this daily movements, they do not have a different place for refuge and to capture their prey. 5) However, the variation in the abundance of spiders of a few families (Mygalomorphae, Oonopidae and Symphytognathidae) between day and night, indicates that these families are actives in litter at night and may be moving down in soil at night. 6) The larger abundance of spiders in leaf litter mounds of palm are important elements to the community of spiders in forests. However, Its importance must change according to spider family.

.

1. INTRODUÇÃO

A heterogeneidade dentro do habitat é um fator que exerce grande influência sobre a araneofauna, sendo determinante tanto para aranhas construtoras de teia como para aquelas que forrageiam ativamente (Foelix, 1982; Greenstone, 1984; Uetz 1991, Wise 1993). De acordo com Rego (2003), à medida que a estrutura da vegetação se torna mais diversificada, os pontos de fixação de teia e a variedade do tamanho de presas é maior, e a capacidade do ambiente em suportar aranhas aumenta. A heterogeneidade de habitats inclui a heterogeneidade de refúgios que protegem as aranhas contra inimigos naturais e extremos climáticos, e são locais para a nidificação e onde pode haver uma maior disponibilidade de alimentos, determinando o padrão de distribuição dos organismos (Pulliam, 1989). Nas florestas existem diversos tipos de locais que podem servir de refúgios para as aranhas, como troncos, arbustos, serapilheira, copas de árvores (Adis, 1997; Höfer, 1997; Batirolla *et al.*, 2004; Gasnier *et al.*, 1995; Santos *et al.*, 2003; Cornelissen e Boechat, 2001), inclusive copas de palmeiras altas (Cornelissen e Boechat, 2001) e copas de palmeiras com troncos subterrâneos (Vasconcelos, 1990).

Alguns trabalhos mostram a importância dos refúgios sobre a dinâmica da comunidade de aranhas tropicais. Batirolla e colaboradores (2004) verificaram que palmeiras da espécie *Attalea phalerata* têm um importante papel na dinâmica de ecossistemas alagáveis do Pantanal Mato-Grossense, funcionando como local de refúgio e reprodução para diversos grupos de aranhas e outros artrópodes. Shuster e colaboradores (1994) sugerem que a densidade de aranhas de três espécies do gênero *Cupiennus* da América Central, está correlacionada com o número de refúgios disponíveis nas plantas de bananeiras.

Nos estudos da fauna de artrópodes de solo em florestas tropicais, raramente a heterogeneidade ambiental é considerada, e as generalizações costumam ser feitas a partir de

dados de coletas diurnas de “Serapilheira Aberta”, isto é, não se inclui nas coletas locais há troncos, e outras estruturas que podem servir de refúgio para esta fauna durante o dia. Nas florestas da Amazônia Central há espécies de palmeiras que apresentam caule subterrâneo e têm folhas largas estando dispostas em torno do caule, dando a estas plantas a aparência de um funil, que funciona como uma eficiente estrutura acumuladora de serapilheira junto a sua base.

Vasconcelos (1990) trabalhou com duas espécies de palmeiras que apresentam caule subterrâneo (*Attalea spectabilis* e *Astrocaryum sociale*) e verificou que estas plantas apresentam eficientes estruturas acumuladoras de serapilheira que caem diretamente da copa das árvores e que, quando comparadas com o solo ao seu redor estas bases acumuladoras de serapilheira apresentam uma maior abundância e riqueza de grupos de macroinvertebrados, constituindo-se num microambiente adequado para a macrofauna do solo. Anderson (1978) observou que as amostras da serapilheira do chão da floresta são formadas principalmente de folhas intactas, enquanto que as folhas coletadas nas bases dessas palmeiras demonstram uma estratificação vertical distinta, com folhas intactas e folhas em estágio mais avançado da decomposição, e essa estratificação vertical da serapilheira permite um aumento no número de espécies de animais de solo que coexistem por meio da partição de habitat.

Para as aranhas que forrageiam sobre o solo (aranhas errantes), uma grande quantidade de serapilheira acumulada (como o que ocorre nas bases de palmeiras com caule subterrâneo) fornece um maior número de abrigos, presas, estabilidade de temperatura, que devido a sua complexidade, determinando a riqueza e a composição dos indivíduos que vivem sobre o folhiço (Uetz, 1979; Uetz, 1976). Essas bases de palmeiras são provavelmente importantes para as aranhas que buscam por refúgios, e podem ser importantes para a dinâmica de toda a comunidade, entretanto, são escassos os estudos sobre a abundância e composição da fauna de aranhas encontrada nestas bases.

Alguns estudos indicam a importância do acúmulo de serapilheira sobre a comunidade de aranhas. Segundo Uetz (1979), tanto a profundidade quanto a estrutura da serapilheira afetam a atividade e abundância de aranhas errantes. Uetz (1976) observou que o potencial de riqueza de aranhas foi positivamente correlacionado com a profundidade da serapilheira. Fêmeas que ocupam áreas onde a serapilheira é mais profunda têm uma alta probabilidade de encontrar presas e os espaços abaixo da serapilheira oferecem um ambiente agradável, uma área de umidade onde o tempo de atividade pode ser maior, o que fornece um ambiente favorável para a incubação dos ovos (Uetz, 1979). Aranhas que se encontram sob áreas onde a serapilheira apresenta uma maior quantidade de folhas são protegidas de extremos climáticos e da fácil predação por pássaros e vespas (Pompilidae), além de encontrar uma área onde a densidade de presa é grande (Cady, 1984). Gasnier & Höfer (2001) estudaram padrões de abundância de quatro espécies de aranhas simpátricas numa área de estudo (Ctenidae - *Ctenus*) e verificaram a presença de uma variação temporal na abundância das aranhas, provavelmente refletindo uma variação sazonal do ambiente, como um dos possíveis motivos para esta variação está a quantidade de serapilheira que poderia restringir a quantidade de refúgios ou presas disponíveis. Estas bases parecem desempenhar um importante papel na distribuição desses organismos na floresta. Portanto é importante avaliar o papel da serapilheira acumulada em bases de palmeiras na determinação da estrutura de comunidades de aranhas.

O húmus encontrado abaixo da serapilheira acumulada nas bases de palmeiras também desempenha um papel importante para a araneofauna, constituindo-se num microhabitat que apresenta condições ambientais distintas da serapilheira que se acumula na base ou daquela que se encontra no chão da floresta. Putz e Holbrook (1989) observaram que o húmus acumulado abaixo das folhas da base da palmeira de *Copernicia tectorum* apresenta uma alta quantidade de nutrientes (rico em matéria orgânica em estágio avançado da decomposição) quando comparado com o solo próximo da planta. Bernal e Balslev (1996) num

trabalho realizado com palmeiras da espécie *Phytelephas seemanni* verificou que na base das palmeiras examinadas os artrópodes sem dúvida contribuem no processo de ciclagem nutrientes encontrados no húmus, sendo as mais importantes fontes de nutrientes provavelmente formigas e térmitas. Esta elevada quantidade de nutrientes no Húmus da Base deve atrair um grande número de decompositores, que por sua vez tornam-se presas para aranhas que são importantes predadores de artrópodes. Logo, não só as folhas encontradas nas bases de palmeiras, mas também o húmus encontrado nestas bases parece ser um microambiente favorável para as aranhas, pois os decompositores que habitam este local são atrativos para muitos predadores. Sendo assim, as palmeiras da espécie *Attalea attaleoides* que são freqüentes na Amazônia Central (Kanh e Castro, 1985) foram consideradas elementos importantes na caracterização da comunidade de aranhas de chão neste estudo.

Segundo Levings (1983) as florestas tropicais possuem diferenças significativas entre as faunas diurnas e noturnas que parecem interagir pouco entre si. Os estudos comparativos entre a fauna diurna e noturna nestas florestas são escassos, pois a maior parte destes estudos se restringem à coleta diurnas de aranhas, e prováveis diferenças entre os processos ecológicos diurnos e noturnos não são levados em consideração. A maior parte das famílias de aranhas apresentam hábitos distintos de forrageamento, podendo a abundância destes grupos diferir muito quando levamos em conta o horário em que coletamos esses indivíduos. Deste modo, para avaliar o papel de base de palmeiras como refúgios é necessária a comparação da presença de aranhas nestas bases entre o dia e a noite, já que a maioria das aranhas apresenta atividade noturna (Marshall *et al.*, 2002; Whitcomb *et al.*, 1963; Schmitt, *et al.*, 1990; Cornelissen e Boechat, 2001; Coddington *et al.*, 1996; Höfer e Brescovit, 2001, Wise, 1993), um suposto efeito da pressão de predação diurna (Coddington *et al.* 1996), realizada pela imensa diversidade de predadores diurnos como lagartos e pássaros nestes

habitats tropicais (Gentry 1990), logo é esperado que em locais de refúgios (bases de palmeiras) o número de aranhas seja maior de dia.

O tipo de solo é outro fator importante sobre a comunidade de artrópodes em geral (Bandeira e Harada, 1998) e para aranhas errantes de solo. Gasnier e Höfer (2001) estudaram padrões espaciais e temporais de abundâncias de quatro espécies de aranhas simpátricas do gênero *Ctenus* e verificou uma preferência destas espécies por determinados tipos de solo, *Ctenus amphora* foi abundante em solos arenosos e argilosos, *Ctenus manauara* e *C. crulsi* em solos argilosos e *Ctenus villasboasi* teve uma abundância mais homogênea na área de estudo. De acordo com padrões biológicos característicos, certas espécies ou famílias de aranhas tendem a demonstrar uma preferência por determinado tipo de solo. Sendo assim, a fauna de aranhas pode variar em função do tipo de solo tanto na Serapilheira Aberta (chão da floresta) como em bases de palmeiras.

Diferentes grupos de aranhas apresentam diferentes biologies (comportamento, relações filogenéticas, aspectos reprodutivos, hábitos alimentares, padrão de distribuições distintos, entre outros) que devem ser conhecidas pelo menos ao nível de famílias, já que pouco se conhece ou se tem estudado a respeito de biologia de aranhas ao nível de espécies. Os padrões de distribuição espacial e temporal podem ser interpretados em função de aspectos característicos destas famílias. Famílias afins de aranhas costumam ter várias características em comum e o conhecimento acerca de biologia destas famílias de aranhas, pode ajudar na compreensão quanto à utilização das bases de palmeiras como refúgio ou microambiente permanente por certos grupos.

O estudo de comunidades nos trópicos é complicado devido à alta diversidade das aranhas, contudo, identificações ao nível de família fornecem informações ecológicas importantes. Na Amazônia estudos sobre a araneofauna são escassos, e isso se deve à

dificuldade enfrentada por pesquisadores na identificação dos espécimes, pois, além da grande diversidade do grupo, poucos são os especialistas (araneólogos taxonomistas) na Amazônia. A maior parte dos especialistas residem na Região Sudeste. Contudo alguns levantamentos de espécies já foram realizados em algumas áreas no Amazonas e Pará: Höfer (1990), Höfer e Beck (1996), Borges e Brescovit (1996), Martins e Lise (1990), sendo crescente o interesse pelo conhecimento de comunidades de aranhas em diferentes regiões da América do Sul (Flórez, 2000; Rinald *et al.* 2002; Silva e Coddington, 1996). A partir do levantamento de espécies, alguns estudos foram realizados: estudos ecológicos, biogeográficos, espécies usadas como indicadores biológicos e de interesse médico.

O objetivo deste trabalho foi verificar a importância da serapilheira acumulada em bases de palmeiras da espécie *Attalea attaleoides* que representam espécies dominantes do sub-bosque (Kanh e Castro, 1985), como um local de refúgio para a comunidade de aranhas habitantes da serapilheira do chão. Bem como levantar a composição de aranhas do chão e de bases de palmeiras palha-branca de modo a se verificar possíveis diferenças entre estes dois locais; os diferentes grupos de aranhas (famílias) foram comparados quanto à utilização das bases de palmeiras para verificar se existem características comuns às espécies que as utilizam como refúgio.

2.MATERIAS E MÉTODOS

2.1.Área de Estudo

Este trabalho foi realizado na Fazenda de Experimentos da Universidade Federal do Amazonas, que apresenta uma área de aproximadamente 3000 hectares, estando situada na rodovia BR-174, no KM 38, MANAUS – AM. Na Fazenda Experimental podemos observar áreas antropogênicas, sendo que a área de floresta primária é predominante neste local. As coletas foram feitas de junho a dezembro de 2004, aproximadamente durante duas semanas por mês.

Na Fazenda Experimental da UFAM foram selecionadas duas trilhas (02°38'55,8''S 60°03'09,4''W) que juntas totalizam uma área de 2 hectares, estando localizadas atrás da sede da fazenda, numa área de vertente, onde é freqüente a presença de palmeiras popularmente conhecidas como palha-branca. De acordo com Ribeiro *et al.*, (1999) a área de vertente representa uma zona de transição, nas partes mais baixas é fisionomicamente mais parecida com a campinarana, sem, no entanto, apresentar as espécies que a caracterizam, e nas partes mais altas é semelhante ao platô, sendo que algumas espécies da flora só ocorrem neste ambiente. Apresenta solos argilosos nas partes mais altas e areno-argilosos nas mais baixas, as árvores apresentam uma altura de cerca de 25 a 35 metros, sendo pouco observada a presença de árvores emergentes. Na vertente, são freqüentes as palmeiras do tipo palha-branca

(Arecaceae, *Attalea attaleoides* -Barbosa Rodr.), que são portadoras de caule subterrâneo, atuando como uma eficiente estrutura acumuladora da serapilheira.

Estas palmeiras apresentam folhas de até 9 metros, formando um funil no qual se acumula matéria orgânica, a superfície abaxial do ráquis das folhas é colorida como café com leite (fig.1), com pinas lineares regularmente dispostas e em um só plano. São freqüentes no platô e na vertente, em florestas da Amazônia Central e Oriental. São comuns na Amazônia, sendo fácil o seu manuseio, constituindo-se numa representante na Amazônia dos vários tipos de palmeiras que acumulam serapilheira. Sendo estes os critérios que contribuíram para a escolha desta espécie de palmeiras neste estudo.

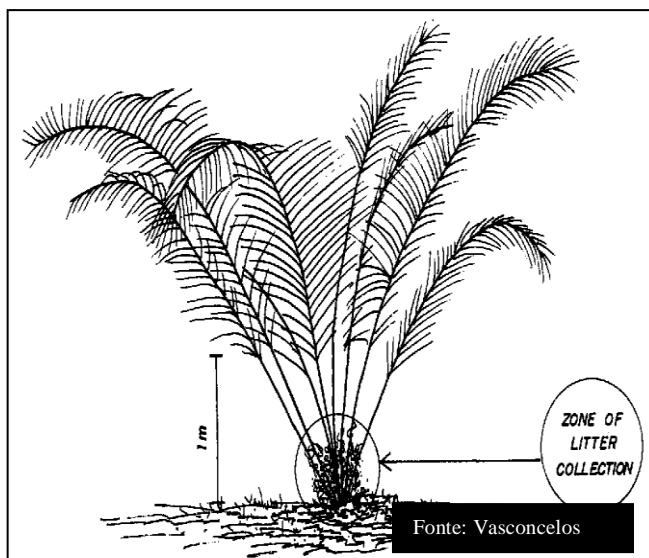


Figura 1. Palmeira *Attalea Attaleoides* (palha-branca)

Na região próxima de Manaus a precipitação média anual é de 2.105 mm, com duas estações não muito definidas, sendo que na mais chuvosa (dezembro a maio) ocorre 75% da precipitação anual, com média mensal entre 211 e 300 mm; na estação menos chuvosa (junho a novembro) a média mensal varia de 42 a 162 mm (Ribeiro e Santos, 1975; Ribeiro e Adis, 1994).

2.2.Métodos de coleta

Nas trilhas escolhidas foram selecionadas 80 palmeiras do tipo palha-branca (*Attalea attaleoides*) que estavam a até 10 metros de distância das trilhas (figs. 2 e 3). Estas palmeiras foram numeradas para a aleatorização da seqüência das amostras. Das 80 palmeiras coletadas, cerca de 41 foram coletadas de dia (devido alguns contratemplos na semana da coleta) e 39 de noite. Porém para que não ocorresse nenhum tipo de interferência nas análises da relação horário dia x noite sobre a abundancia das aranhas, os dados foram padronizados através da eliminação de duas palmeiras coletadas de dia, para que o número de palmeiras coletadas fosse igual tanto de dia quanto de noite.



Figura 2. Entrada de acesso às trilhas



Figura 3. Palmeira palha-branca numerada

A técnica utilizada na captura foi à coleta manual. Foram realizadas coletas diurnas (entre 8:00h e 10:00h) e noturnas (entre 20:00h e 22.00h) para a obtenção de dados a serem usados na avaliação da relação do horário (dia x noite) com a ocorrência de famílias de aranhas, bem como a relação da abundância de aranhas entre dia e noite no chão da floresta e nas palmeiras. Cada palmeira e uma área de 1m² de serapilheira adjacente no chão da floresta representou **uma unidade amostral** que foi chamada de **ponto de coleta**, o conjunto dos pontos de coleta constituiu a **área amostral do experimento**. Cada ponto de coleta era formado por três **subunidades amostrais**, onde cada subunidade representou um microhabitat

distinto (com características próprias). Assim, cada unidade amostral é formada pelas seguintes subunidades amostrais: subunidade 1 - serapilheira acumulada na base da palmeira – chamado **microhabitat Serapilheira da Base - SB** (fig.4); subunidade 2 - matéria orgânica em estágio mais avançado de decomposição – húmus + raízes que se encontra abaixo da serapilheira da base da palmeira- chamado **microhabitat Húmus da Base - HB** (fig.5); subunidade 3 - 1m² de serapilheira do chão da floresta próximo da palmeira explorada, chamado **microhabitat Serapilheira Aberta – SA** (fig.6). Em cada ponto de coleta foi retirado o material que se acumula na Base da Palmeira (figs. 7 e 8) e em seguida 1m² de Serapilheira Aberta (fig.9). Abaixo da Serapilheira Aberta encontra-se uma camada superficial de raízes, e no momento das coletas neste local somente as folhas foram retiradas.



Figura 4. Subunidade 1 (Serapilheira acumulada na base da palmeira)



Figura 5. Subunidade 2 (Húmus acumulado na base da palmeira)



Figura 6. Subunidade 3 (1m² de serapilheira do chão da floresta próximo da palmeira explorada – Serapilheira Aberta)

Retirada do material coletado nas três subunidades amostrais



Figura 7. Húmus da Base



Figura 8. Serapilheira da Base



Figura 9. Serapilheira Aberta

A serapilheira e o húmus coletados foram colocados separadamente em sacos plásticos, devidamente etiquetados. Uma quantidade de aproximadamente 300g de solo próximo da palmeira explorada foi colocada em sacos plásticos e etiquetada. A categorização dos solos foi feita de forma qualitativa em arenoso, intermediário e argiloso.

O material coletado era imediatamente conduzido até a sede da Fazenda para que realização da triagem parcial (separação das aranhas de outros artrópodes). Para a medição do volume de substrato (serapilheira ou húmus) foi utilizado um balde graduado. A triagem era realizada em uma bandeja branca. As folhas eram levemente batidas e com o auxílio de pinças e pincéis, foi realizada a captura das aranhas, que eram colocadas em vidros de variados tamanhos contendo álcool 80% (para a preservação do material), em seguida este material era devidamente etiquetado. Para a triagem das aranhas no Húmus da Base foi estipulado um tempo (cerca de 30 minutos), pois este material era muito compactado e poderia gastar muito tempo no processo de triagem, o que poderia comprometer o tempo de triagem dos outros microhabitats. O volume medido neste caso era apenas o volume de Húmus que foi efetivamente triado.

O material foi trazido à Manaus e então conduzido para o Laboratório de Ecologia II da Universidade Federal do Amazonas para a triagem, identificação parcial, fotografias das aranhas e demais procedimentos metodológicos a serem realizados.

2.3. Identificação das aranhas

A identificação de aranhas até o nível de espécie é um procedimento bastante complexo, pois é baseado na presença de órgãos copuladores que só os adultos apresentam. Os jovens geralmente não são identificados até espécie em levantamentos de fauna. Porém, em algumas situações, tendo sido identificados com segurança os adultos de uma área, é possível a identificação dos jovens da mesma área por meio de padrões de forma e de cor característicos

de certos grupos. Considerando que a maior parte dos indivíduos de uma coleta de aranhas são jovens, a sua contagem pode possibilitar avaliações ecológicas mais profundas. Um exemplo disto foi à análise de fatores que influenciaram nas distribuições de espécies simpátricas por Gasnier e Höfer (2001), no qual foi possível uma identificação de aranhas jovens da família Ctenidae coletados neste trabalho por meio de padrões cromáticos e morfológicos. Almeida *et al* (1999) num estudo sobre a história natural e desenvolvimento de padrões cromáticos de *Ctenus medius* verificou que na área de estudo foi possível separar *Ctenus medius* de *Ctenus ornatus* por meio de padrões cromáticos dorsais, sem a visualização das estruturas sexuais e concluiu que em certos casos é importante o uso da técnica de identificação e distinção sexual por padrão cromático dorsal, onde a identificação pode ser feita com adequada precisão e rapidez em campo.

As aranhas coletadas neste projeto identificadas por nós até ao nível de família para a realização das análises ecológicas. A maior parte deste material, após ser fotografado, foi enviado para os especialistas Dr. Alexandre Bonaldo (Museu Paraense Emilio Goeldi-PA), Dr. Brescovit (Instituto Butantan-SP), Dr. Ricardo Ott (Fundação Zoobotânica- RS) que concordaram em contribuir com este trabalho por meio da identificação das aranhas até ao nível de gênero e se possível espécies para algumas famílias de aranhas, porém o tempo não contribuiu a favor deste objetivo, no qual poucas famílias de aranhas foram identificadas ou morfotipadas. Como a identificação de todas as aranhas coletadas levou mais tempo do que o previsto para que a comunidade pudesse ser abordada até ao nível de espécies, este estudo baseou-se em análises ecológicas de taxas mais elevadas como famílias. Os indivíduos jovens foram abundantes neste projeto sendo todos identificados até ao nível de família, o que possibilitou uma melhor avaliação ecológica pelo elevado número de exemplares coletados.

2.4. Fotografias

As famílias mais abundantes foram medidas (prossoma/opistossoma) e fotografadas para a elaboração de um guia fotográfico de aranhas da região amazônica, que será útil na identificação e caracterização de morfoespécies. As fotografias também foram divulgadas num site na Internet. Fotos dorsais, laterais, ventrais, frontais e dos órgãos copuladores foram feitas para uma boa caracterização dos padrões morfológicos e cromáticos de cada indivíduo. A câmara digital era uma Panasonic DMC-LC43 cujo diâmetro da ocular se ajusta bem a diversos microscópios estereoscópicos. A iluminação contou com o auxílio de várias lâmpadas frias de 30W. Os programas usados para armazenar e editar as fotos são o PHOTO BASE 4 / PHOTO SHOP / Picture Publisher.

Este é endereço eletrônico onde já foram divulgadas as fotos de aranhas da família Salticidae coletadas na Fazenda de Experimentos - <http://www.miiz.waw.pl/salticid/sal-braz.htm> (By Thierry Gasnier, Jerzy Proszynski, Gustavo Rodrigo Sanchez Ruiz, Bruno Machado, Aline Cássia Kramer da Silva Version May 5th, 2005).

2.5. Análise de dados

A análise preliminar dos dados indicou que as condições de normalidade e homocedasticidade eram pouco comuns, portanto, de forma a padronizar os testes, optamos por utilizar apenas testes não-paramétricos: Utilizamos teste de Mann-Whitney (U), Kruskal Wallis e Correlação Spearman (Triola 1999). Foram feitas análises por Correlação Spearman para analisar a relação do volume de serapilheira e do tipo de solo (considerando-se que as categorias de solo são ordenadas: arenoso, intermediário e argiloso) com a riqueza e abundância de famílias de aranhas em cada microhabitat. A comparação da abundância das famílias entre microhabitats foi feita pela Abundância Absoluta, Frequência de Ocorrência de aranhas nas subunidades amostrais (presença ou ausência em cada microhabitat), Índice de Dominância por microhabitat (IDM - que é o percentual das frequências de ocorrências de

aranhas coletadas em cada microhabitat), que minimiza diferenças inerentes aos métodos para se amostrar em cada um dos microhabitats e a Densidade (número de aranhas por litro de substrato), sendo este índice menos dependente da quantidade de substrato. Para simplificar esta análise, demos prioridade à comparação entre Serapilheira Aberta e Húmus da Base, já que a Serapilheira da Base é uma condição intermediária entre estes extremos. Através da aplicação do Teste Estatístico U (Mann-Whitney) foi possível avaliar a relação do horário (dia x noite) sobre a abundância da araneofauna nos três microhabitats.

CAPITULO 1

A COMUNIDADE DE ARANHAS DA SERAPILHEIRA: COMPOSIÇÃO

E FATORES QUE AFETAM O NÚMERO DE FAMILIAS

RESULTADOS E DISCUSSÃO PARCIAL

Seção 1.1 Composição da araneofauna da Serapilheira Aberta comparada a outros estudos de aranhas de solo neotropicais.

Coletamos 2156 aranhas, das quais 1519 foram da Infra-ordem Araneomorphae, com 28 famílias e 637 da Infra-ordem Mygalomorphae com 04 famílias. Esse total de indivíduos foi alcançado em coletas realizadas nos três microhabitats estudados neste projeto (húmus da base - HB, serapilheira da base - SB e serapilheira aberta - SA). Nesta seção, tivemos ênfase na comparação da composição da comunidade de aranhas de solo com outros estudos baseado unicamente em nossas coletas de Serapilheira Aberta, pois não há dados comparáveis para bases de palmeiras. Ao final desta seção, será feita uma comparação entre os microhabitats.

Embora a área de estudo de nosso trabalho tenha sido restrita (aproximadamente 2 ha) e tenhamos utilizado apenas um método para coleta no chão, obtivemos uma riqueza de famílias da Infra-ordem Araneomorphae semelhante à obtida em outros estudos com maior esforço de coleta, foram 24 famílias de Araneomorphae para apenas 562 aranhas coletadas (Tab.1). Machado (2005) analisou uma coleta de 1015 aranhas obtida com um método muito semelhante ao nosso na Reserva Florestal Adolpho Ducke (outra floresta de terra firme próxima a nossa área de estudo) em aproximadamente 10.000 ha, e obteve 24 famílias de Araneomorphae (20,0% das aranhas que coletou foram Mygalomorphae). Höfer e Brescovit (2001) coletaram 1551 aranhas na serapilheira na Reserva Ducke em aproximadamente 2.000 ha e com vários métodos e obtiveram 27 famílias da Infra-ordem Araneomorphae (3,0% das aranhas foram Mygalomorphae). Nentwig (1993) coletou 1030 aranhas em um trabalho realizado com aranhas do Panamá com armadilhas de fosso no chão ("pitfall trap") e obteve 26

famílias pertencentes à Infra-ordem Araneomorphae (menos que 1% dos indivíduos foram de Mygalomorphae).

Na Serapilheira Aberta, Nentwig (1993) coletou duas famílias da Infra-ordem Mygalomorphae (Dipluridae e Theraphosidae – apresentando uma baixa diversidade de famílias e espécies, sendo coletados poucos indivíduos desta Infra-ordem, com 0,3% do total das aranhas coletadas em seu estudo) com duas espécies identificadas: *Ischnotele guyanensis* – encontrada em áreas de várzea (copas de árvores) e áreas alteradas (Coyle, 1995) e *Mygarachne rubronitens*. Foram coletadas por nós 3 famílias pertencentes a esta Infra-ordem (Dipluridae, Ctenizidae e Theraphosidae) com 4 espécies. A família Dipluridae foi a mais abundante (com 95,4% das aranhas coletadas nesta Infra-ordem) com duas espécies do gênero *Masteria* sp 01 e 02. As aranhas morfotipadas como *Masteria* sp 01 foram as mais abundantes, representando 81% das aranhas coletadas. Dentro da Infra-ordem Mygalomorphae Machado (2005) coletou um total de 7 famílias (Barychelidae, Ctenizidae, Cyrtaucheniidae, Dipluridae, Idiopidae, Paratropididae e Theraphosidae) com 34 morfotipos, sendo a família mais abundante Dipluridae com 113 indivíduos (61,4% do total de aranhas coletas nesta Infra-ordem). Höfer & Brescovit (2001), coletaram 7 famílias (Dipluridae, Cyrtaucheniidae, Barychelidae, Idiopidae, Microstigmatidae, Nemesiidae, Paratropididae e Theraphosidae) com um total de 12 espécies identificadas. Nós obtivemos uma baixa diversidade de espécies e famílias, quando comparamos os nossos dados com os de Machado (2005) e de Höfer e Brescovit (2001).

A composição de famílias da Infra-ordem Araneomorphae e a abundância relativa de cada uma delas neste trabalho foi semelhante ao encontrado em outros trabalhos. As famílias mais abundantes na Serapilheira Aberta foram Salticidae, Araneidae, Symphytognathidae, Corinnidae, Pholcidae, Ochyroceratidae, Theridiidae e Ctenidae (Tab.1).

A família Salticidae é a mais diversa do mundo com mais de 4000 espécies descritas (Platinick, 2003). Na Amazônia, o grupo foi relativamente pouco estudado, mas conta com a maior diversidade de espécies por família na região (mais que 250 - Brescovit *et al.*, 2002). Foram as mais abundantes na Serapilheira Aberta (31,9% do total de aranhas). Machado (2005) comentou sobre a dificuldade de morfotipar Salticidae e estimou que havia coletado 23 espécies. Esta família correspondeu a 15,8% das aranhas em seu trabalho. Höfer e Brescovit (2001) coletaram 27 espécies de Salticidae no solo. Esta família totalizou 56,2% das aranhas coletadas por estes autores. Nentwig (1993) coletou 14 espécies, o que correspondeu a 9,5% das aranhas coletadas no seu trabalho.

Tabela 1. Abundância dos indivíduos coletados na Serapilheira Aberta (chão da floresta). SA - Serapilheira Aberta / F.U - Fazenda da UFAM / R.D1 – Reserva Ducke (Höfer & Brescovit, 2001) / R.D2 – Reserva Ducke (Machado, 2005) / A.P. – Aranhas do Panamá (Nentwig, 1993) / * Dados não disponíveis por famílias.

Família	SA (F.U)	%SA	SA (R.D1)	% SA	SA(R.D2)	%SA	SA (A.P)	%SA
Mygalomorphae								
Dipluridae	42	7,5	*	*	113	11,1	3	0,3
Ctenizidae	1	0,2	*	*	9	0,9	0	0
Cyrtachenidiidae	0	0	*	*	41	4,0	0	0
Barychelidae	0	0	*	*	1	0,1	0	0
Idiopidae	0	0	*	*	5	0,5	0	0
Paratropididae	0	0	*	*	5	0,5	0	0
Theraphosidae	1	0,2	*	*	10	1,0	1	0,1
Araneomorphae								
Salticidae	179	31,9	905	56,2	161	15,8	98	9,5
Araneidae	59	10,5	53	3,3	55	5,4	5	0,5
Symphytognathidae	56	9,9	6	0,4	18	1,7	56	5,4
Corinnidae	43	7,7	86	5,3	49	4,8	24	2,3
Pholcidae	32	5,7	76	4,7	36	3,5	24	2,3
Ochyroceratidae	28	4,9	25	1,6	57	5,6	43	4,2
Theridiidae	26	4,6	34	2,1	53	5,2	84	8,2
Ctenidae	23	4,1	53	3,3	14	1,4	0	0
Linyphiidae	20	3,6	29	1,8	19	1,8	239	23,2
Oonopidae	16	2,8	55	3,4	147	14,5	76	7,4
Sparassidae	15	2,7	25	1,6	48	4,7	0	0
Thomisidae	5	0,9	13	0,8	3	0,3	0	0
Scytodidae	4	0,7	12	0,7	32	3,1	4	0,4
Mysmenidae	2	0,4	5	0,3	2	0,2	0	0
Caponidae	1	0,2	5	0,3	0	0	3	0,3
Gnaphosidae	1	0,2	29	1,8	8	0,8	0	0
Zodariidae	1	0,2	38	2,4	68	6,7	20	1,9
Senoculidae	1	0,2	2	0,1	0	0	0	0
Prodidomidae	1	0,2	0	0	27	2,6	0	0
Pisauridae	1	0,2	13	0,8	4	0,4	5	0,5
Palpimanidae	1	0,2	6	0,4	4	0,4	1	0,1
Filistatidae	1	0,2	0	0	0	0	0	0

Tabela 1. Continuação

Anapidae	1	0,2	2	0,1	0	0	0	0
Uloboridae	1	0,2	2	0,1	0	0	0	0
Theridiosomatidae	0	0	13	0,8	1	0,1	0	0
Oxyopidae	0	0	11	0,7	0	0	1	0,1
Anyphaenidae	0	0	2	0,1	1	0,1	7	0,7
Lycosidae	0	0	2	0,1	0	0	276	26,8
Hahniidae	0	0	0	0	2	0,2	0	0
Segestridae	0	0	0	0	20	1,9	0	0
Tetragnathidae	0	0	0	0	2	0,2	44	4,3
Titanoecidae	0	0	0	0	0	0	1	0,1
Dictynidae	0	0	0	0	0	0	5	0,5
Philodromidae	0	0	0	0	0	0	2	0,2
Heteropodidae	0	0	0	0	0	0	3	0,3
Loxoscelidae	0	0	0	0	0	0	2	0,2
Oecobiidae	0	0	0	0	0	0	1	0,1
Deinopidae	0	0	0	0	0	0	1	0,1
Agelenidae	0	0	0	0	0	0	5	0,5
Selenopidae	0	0	1	0,1	0	0	0	0
TOTAL	562	100,0	1551	100,0	1015	100,0	1030	100,0

Para esta família, fizemos uma análise um pouco mais profunda considerando-se o total nos 3 microhabitats. Cerca de 80% dos indivíduos coletados pertenceram a 6 espécies (ainda não descritas), isto é, houve baixa equitatividade (Tab. 2). Não foi possível determinar o número de espécies que coletamos porque não tínhamos segurança de quantos machos e fêmeas eram da mesma espécie e porque uma definição mais segura de morfotipos depende de adultos. Encontramos pelo menos 14 espécies (Tab. 2), mas, considerando-se os trabalhos anteriores, acreditamos que a riqueza de espécies esteja sendo subestimada em nossa coleta devido ao tamanho da área de coleta com habitat relativamente homogêneo e ao baixo número de adultos.

Tabela 2. Indivíduos identificados e morfotipados da família Salticidae.

Salticidae	Indivíduos	Jovem	Fêmea	Macho
Amphidraus sp 1	4	0	3	1
Coritalia sp 1	6	5	1	0
Kalcerrytus sp 1	3	1	2	0
Mago stenodema	3	2	1	0
Mago_acutidens	1	1	0	0
Mago sp 1	4	3	0	1
Amicinae	15	15	0	0
Euophrinae (02 espécies)	68	32	24	11
Fisidentatae	6	4	2	0
Pluridentatae (02 espécies)	135	94	28	10
Saitae (02 espécies)	91	42	29	19
Não-identificados	24	21	2	1
Total	360	220	92	43

Araneidae foi a segunda família mais abundante na Serapilheira Aberta da floresta com 10,5%. A família Araneidae é formada principalmente por aranhas que constroem teias orbiculares planas. São aranhas muito abundantes principalmente na vegetação, mas também constroem teias no chão. A abundância relativa encontrada por nós foi superior à encontrada por Höfer e Brescovit (2001), por Machado (2005), e por Nentwig (1993) que coletaram respectivamente 3,3%, 5,4 e 0,5% dessas aranhas no chão.

Symphytognathidae são pequenas aranhas de solo (< 1mm). Estas aranhas representaram 9,9% do total de aranhas capturadas, sendo o terceiro grupo mais abundante. Encontramos pelo menos duas espécies, possivelmente de dois gêneros diferentes. Talvez o número de espécies seja um pouco maior, mas é improvável que supere três ou quatro espécies. Portanto, diferente das outras famílias mais abundantes, esta teve baixa diversidade. Das aranhas coletadas por Nentwig (1993) no solo no Panamá, 5,4% pertenceram a este grupo. Höfer e Brescovit (2001) coletaram apenas 6 (0,4%) aranhas desta família no solo. A abundância relativa desta família nas coletas de Machado (2005) foi baixa (1,7%). Brescovit *et al.*, (2002) consideraram que aranhas desta família são raras em terra firme, mas são

extremamente abundantes em áreas de Igapó. Esta família foi a que apresentou maior discrepância com relação a outros estudos de terra firme. Gasnier (observação pessoal) relatou que encontrou uma alta porcentagem de uma família rara de aranhas (Hahniidae) em um local de floresta de várzea. Possivelmente, algumas espécies relativamente raras tenham distribuições muito agrupadas, de forma que são encontradas em baixa frequência em coletas extensivas, mas podem chegar a altas frequências em coletas em áreas mais restritas. Outra possibilidade é que a área de estudo tenha condições ambientais diferentes das encontradas em outros trabalhos.

Corinnidae é uma família de aranhas caçadoras de porte pequeno a médio com alta diversidade de espécies. Foi a quarta família mais abundante em nossas amostras com 7,7% dos indivíduos. A alta abundância que encontramos é semelhante ao que foi encontrado em outros estudos. Esta foi a segunda família mais abundante nas coletas de Höfer e Brescovit (2001) que representou 5,3% das aranhas, nas coletas de Machado (2005) e Nentwig (1993) esse grupo, totalizou 4,8% e 2,3% respectivamente. Considerando-se o total de aranhas coletadas nos três microhabitats, Corinnidae apresentou 25 morfotipos e três espécies identificadas (Tab.3).

Tabela 3. Indivíduos identificados e morfotipados da família Corinnidae.

Corinnidae	Indivíduos	Jovem	Fêmea	Macho
Abapeba taruma	14	13	0	1
Corinna sp.n.1	12	9	1	2
Corina recurva	3	2	1	0
Myrmecium sp 1	5	4	0	1
Parachemmis hassleri	1	0	0	1
Simonestus sp. n.1	2	0	1	1
CORsp22	30	30	0	0
CORsp09	12	12	0	0
CORsp07	12	12	0	0
CORsp01	5	5	0	0
CORsp30	5	5	0	0
CORsp15	4	4	0	0
CORsp31	4	4	0	0
CORsp02	3	3	0	0
CORsp13	3	3	0	0
CORsp14	3	3	0	0
CORsp16	3	3	0	0
COR?	3	3	0	0
CORsp08	3	3	0	0
CORsp27	2	2	0	0
CORsp28	2	2	0	0
CORsp11	2	2	0	0
CORsp19	1	1	0	0
CORsp23	1	1	0	0
CORsp24	1	1	0	0
CORsp29	1	1	0	0
CORsp32	1	1	0	0
CORsp33	1	1	0	0
Total	139	130	3	6

Três famílias de aranhas de teia comuns em outros estudos também foram abundantes em nossas coletas. Pholcidae é uma família de aranhas de teia comum na serapilheira e acima dela. Encontramos uma frequência relativa desta família (5,7 % das aranhas) um pouco superior comparando com os outros estudos (2,3 a 4,7%). Theridiidae, que também é de teia, foi a mais abundante nas coletas de Nentwig (1993) com 8,2% de aranhas coletadas. A proporção desta família que encontramos foi semelhante ao encontrado por Machado (2005). Ochyroceratidae são pequenas aranhas de teia comuns na serapilheira. A

proporção de aranhas que encontramos desta família foi semelhante ao que foi encontrado por Machado (2005) e por Nentwig (1993).

Aranhas da família Ctenidae são caçadoras. Aranhas do gênero *Ctenus* estão entre as mais abundantes de tamanho médio a grande do solo (Gasnier *et al.*, 2002). Entretanto, sua abundância é bem menor que a de aranhas menores. Outro gênero comum no solo é *Centroctenus*. Quase todos os indivíduos de Ctenidae foram jovens nas nossas amostras. A proporção destas aranhas foi um pouco maior em nosso estudo, provavelmente porque metade de nossas coletas foi noturna, que é o período em que estão mais ativas. Nentwig (1993) em suas coletas não obteve nenhuma dessas aranhas. Machado (2005) coletou 14 indivíduos. Nós coletamos 47 *Ctenus* (pelo menos duas espécies) e 28 *Centroctenus* (pelo menos duas espécies). Höfer e Brescovit (2001) coletaram 53 indivíduos de Ctenidae em suas amostras de ecletores de solo, mas nenhuma do gênero *Centroctenus*. Esta diferença provavelmente deve-se ao fato de incluirmos bases de palmeiras em nossas amostras (ver seção 2.1).

Machado (2005) coletou um elevado número de Oonopidae, Zodariidae e Sparassidae quando comparamos esses dados com os nossos e com os dos outros trabalhos aqui citados. A família Oonopidae é constituída por aranhas muito pequenas que habitam a serapilheira, sendo abundantes em solos. Na Reserva Ducke, a família Zodariidae apresentou três espécies relativamente comuns na serapilheira (Brescovit *et al.*, 2002). Esperávamos nas amostras um maior número dessas aranhas.

As famílias Scytodidae, Caponidae, Gnaphosidae, Senoculidae, Mysmenidae, Prodidomidae, Thomisidae, Zodariidae, Pisauridae, Palpimanidae, Filistatidae, Anapidae e Uloboridae foram as menos abundantes, com menos de 6 indivíduos coletados cada, totalizando menos de 5% das aranhas coletadas. Estas também estavam entre as famílias menos abundantes coletadas nos outros estudos.

A presença de um jovem exemplar de Filistatidae em nossas coletas nos surpreendeu, pois não há registro de Filistatidae na fauna da região, só é conhecida uma espécie sinantrópica. É possível que tenha havido contaminação da amostra ou que esta espécie esteja conseguindo se estabelecer na floresta. Há um alojamento próximo da área de estudo. Entretanto, há espécies endêmicas da América do Sul, e não podemos descartar a possibilidade de uma espécie nativa. Infelizmente, o indivíduo era jovem, e isto só poderá ser investigado com novas coletas.

As famílias menos abundantes não foram incluídas nas avaliações dos fatores ecológicos aqui estudados. Algumas famílias como: Hahniidae, Tetragnathidae, Theridiosomatidae, Anyphaenidae, Lycosidae, Selenopidae, Dictynidae, Titanoecidae, Heteropodidae, Philodromidae, Oxyopidae, Segestridae, Loxoscelidae, Oecobiidae, Deinopidae e Agelenidae que foram coletadas por Machado (2005), Höfer e Brescovit (2001) e Nentwig, (1993) não foram coletadas por nós. Algumas dessas aranhas são de solo, mas raramente são coletadas (e.g. Hahniidae), outras estão normalmente na vegetação (Anyphaenidae, Tetragnathidae, Deinopidae), ou em troncos de árvores (Selenopidae), ou são sinantrópicas (Agelenidae, Oecobiidae) e sua coleta no solo pode ter sido acidental nos outros estudos.

A composição de famílias foi bastante semelhante entre os três microhabitats estudados. Apenas quatro famílias de Mygalomorphae foram coletadas, um número pequeno para uma avaliação de diversidade, e considerando-se o trabalho de Machado (2005), acreditamos que o método de coleta tenha sido ineficiente para coletar este grupo de forma representativa da sua real diversidade em serapilheira aberta. Das 28 famílias de Araneomorphae capturadas nem todas estiveram presentes nos três microhabitats. No Húmus da Base faltaram Segestridae, Senoculidae, Theridiosomatidae, Palpimanidae, Filistatidae,

Anapidae e Uloboridae; na Serapilheira da Base faltaram Mimetidae, Senoculidae, Palpimanidae, Filistatidae, Anapidae e Tetrablemidae; e na Serapilheira Aberta faltaram Segestridae, Mimetidae, Theridiosomatidae e Tetrablemidae. Essas famílias que não estiveram presentes em todos os microhabitats foram as menos abundantes (com no máximo 2 aranhas coletadas por cada família), esta baixa abundância talvez justifique, no caso de Anapidae e Tetrablemidae a ausência destes dois grupos na Serapilheira Aberta, já que são famílias conhecidas pela construção de teias no chão (Anapidae) e por caçar suas presas na Serapilheira Aberta (Tetrablemidae) (Höfer e Brescovit, 2001). Considero acidental nas nossas amostras a presença de Segestridae, Mimetidae, Senoculidae e Theridiosomatidae, pois são aranhas que vivem em vegetação alta; além de Uloboridae e Theridiosomatidae que constroem suas teias em vegetação arbustiva (Höfer e Brescovit, 2001).

1.2 Diversidade de Araneomorphae em função da quantidade de serapilheira e tipo de solo.

Neste trabalho não tivemos condições de identificar os indivíduos até o nível de espécie. Nas condições atuais são necessários anos de trabalho para fazer isto, mesmo com a ajuda de especialistas. Entretanto uma abordagem de diversidade a partir do número de famílias permite uma primeira compreensão da relação entre diversidade e variáveis ambientais.

O número total de famílias encontradas por microhabitat foi semelhante: 24, 22 e 22 respectivamente para a Serapilheira aberta, a Serapilheira da Base e o Húmus da Base. Entretanto, este valor pode estar sendo subestimado para os dois últimos microhabitats, que foram menos amostrados. A média do volume de substrato foi maior na Serapilheira Aberta ($0 = 12,2$ litros, $\pm 2,4$ desvios padrões - DP) do que no húmus ($0 = 3,5$ litros, $\pm 1,3$ DP) e na serapilheira da base ($0 = 4,5$ litros, $2,1 \pm$ DP). Isto ocorreu porque as bases de palmeira, embora

acumulem serapilheira, normalmente tinham uma área inferior a 1m^2 , que era a área amostral da Serapilheira Aberta.

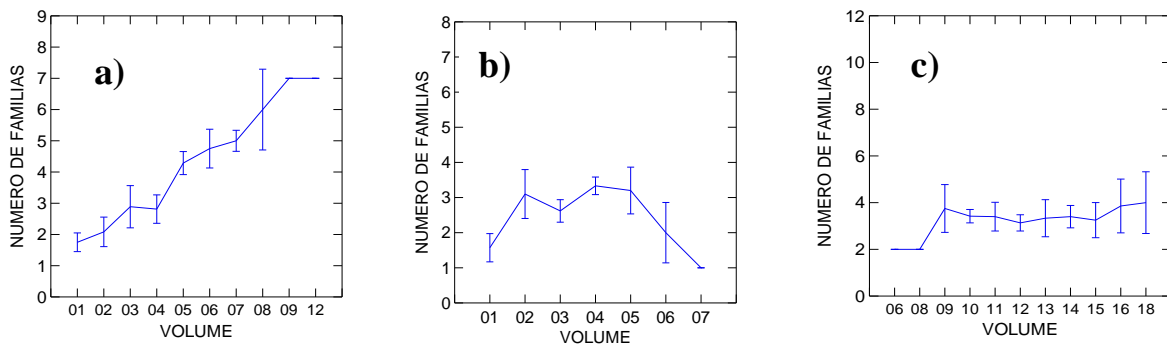
Devido às diferenças nas formas de coleta em cada microhabitat (ver métodos), as análises para avaliar a relação entre a riqueza de famílias de aranhas por subunidade amostral e o volume de serapilheira e húmus (substrato) foram feitas separadamente para cada microhabitat. A partir de análises de resíduos desta relação, optamos pelo teste Não-Paramétrico Correlação Spearman.

Encontramos uma relação significativa (Tab. 4) entre o volume de serapilheira e o número de famílias no microhabitat Serapilheira da Base (fig.10a). A medida de volume de serapilheira na base de palmeiras precisa ser vista com algum cuidado, pois palmeiras com um volume maior também têm uma área maior, e parte do aumento no número de aranhas pode ser o resultado do aumento da área, independente da alteração no volume. Isto não afeta o teste estatístico não paramétrico, pois estes testes lidam com os dados na forma ordinal. Entretanto, ao analisar o formato da curva é importante considerar parte do aumento pode ser o resultado de um efeito conjunto de aumento de área e do aumento de volume por área. Esta relação é tal que uma duplicação no volume leva a um aumento de área de apenas 1,4 vezes. A relação encontrada na base de palmeiras foi linear (figura 10a), entretanto, como exposto acima, esta relação, ainda que positiva, não é necessariamente linear, os valores mais altos podem estar inflacionados. No Húmus da Base esta relação teve a forma de "U invertido"(fig.10b), mas considerando o exposto acima, a redução deve ser mais acentuada se o efeito do aumento da área for considerado. Não há necessidade de ajustes na Serapilheira Aberta, pois a amostra foi com área padronizada. A relação foi aproximadamente constante, indicando ausência de relação entre a riqueza e o volume de serapilheira (fig.10c).

Tabela 4. Coeficiente de correlação de Spearman (r_s) para a relação entre a quantidade de serapilheira em cada microhabitat com a diversidade (número de famílias de aranhas). P= probabilidade / HB= Húmus da Base / SB= Serapilheira da Base / SA= Serapilheira Aberta.

Microhabitats	r_s	P
HB	0.172	0.1273
SB	0.630	0.0001
SA	0.042	0.7123

Figura 10. Número de famílias por subamostra em função do volume de substrato (serapilheira, húmus) nos três microhabitats: a) Serapilheira da Base; b) Húmus da Base; c) Serapilheira Aberta.



Considerando-se que as categorias de solo são ordenadas (arenoso, intermediário e argiloso), também foi utilizado o teste não-paramétrico Correlação Spearman para verificarmos a presença de uma correlação entre o número de famílias de aranhas e os tipos de solo em cada microhabitat. Não encontramos relação entre estas duas variáveis nos três microhabitats em estudo (Tab. 5).

Tabela 5. Coeficiente de Correlação de Spearman (r_s) da relação entre a riqueza de famílias de aranhas e tipo de solo em cada microhabitat. P= probabilidade. da Base / SB- Aberta / SA- Aberta.

Microhabitats	r_s	P
HB	0.164	0.1470
SB	0.013	0.9065
SA	-0.167	0.1386

CAPÍTULO 2

**ABUNDÂNCIA DE ARANHAS, MICROHABITATS,
VOLUME DE SERAPILHEIRA E SOLO**

RESULTADOS

Seção 2.1. Abundância por família de aranha nos três microhabitats

Embora o volume médio de serapilheira tenha sido maior na Serapilheira Aberta (974 litros - 60%) do que nas bases de palmeiras com 741 litros (40%), o número de aranhas foi bem maior nas bases de palmeiras. O Húmus da Base apresentou 805 aranhas (37,3%); a Serapilheira da Base 789 (36,6%) e a Serapilheira Aberta apenas 562 (26,1%).

Houve diferenças nas famílias predominantes entre os microhabitats. No Húmus da Base houve predomínio absoluto de Mygalomorphae (principalmente da Dipluridae do gênero *Masteria*), com 51% dos indivíduos; somadas às famílias Salticidae e Oonopidae chegaram-se a 75% das aranhas deste microhabitat (Tab 7). Na Serapilheira da Base, estas famílias também foram as mais abundantes, mas juntas chegaram a 52% das aranhas; estas, somadas a Ochyroceratidae e Corinnidae, chegaram a 75,4%. A Serapilheira Aberta teve o predomínio de três famílias: Salticidae, Araneidae e Symphytognathidae, com 52,3% das aranhas. Somando-se Mygalomorphae, Corinnidae e Pholcidae, chegou-se a 73,5% das aranhas.

Nesta seção, analisaremos estas diferenças comparando índices de abundância por família em cada microhabitat. Devido a diferenças inerentes aos métodos para se amostrar em cada um dos microhabitats, utilizamos, além do número de aranhas e da frequência de ocorrências (que são índices influenciados pelo volume amostral) o Índice de Dominância por Microhabitat (IDM) e a Densidade (número de aranhas por litro de substrato), que são índices menos dependentes da quantidade de substrato (ver métodos).

Apenas foram consideradas nestas análises a Infra-ordem Mygalomorphae e as famílias mais abundantes de Araneomorphae (com mais de 20 indivíduos). Para simplificar

esta análise, demos prioridade à comparação entre Serapilheira Aberta e Húmus da Base, já que a Serapilheira da Base é uma condição intermediária entre estes extremos.

A Infra-ordem Mygalomorphae consistiu de poucos indivíduos de porte médio (*Diplura* e Theraphosidae) e muitos indivíduos pequenos pertencentes a 2 espécies de *Masteria* (Dipluridae), Cyrtaucheniidae e Ctenizidae. A abundância das Mygalomorphae foi pequena na Serapilheira Aberta, apenas 44 indivíduos, sendo *Masteria* predominante neste local. Na Serapilheira da Base coletamos 180 indivíduos, sendo 179 de *Masteria* e no Húmus da Base encontramos uma grande concentração de *Masteria*, além de das famílias Cyrtauchenidae, Theraphosidae e Ctenizidae (Tab.6).

Tabela 6. Famílias de aranhas da Infra-ordem Mygalomorphae coletadas nos três microhabitats.

Famílias	Ind.	HB	SB	SA
Dipluridae	609	387 <i>Masteria</i> / 1 <i>Diplura</i>	179 <i>Masteria</i>	42 <i>Masteria</i>
Cyrtaucheniidae	21	20	1	0
Theraphosidae	5	4	0	1
Ctenizidae	2	1	0	1
Total	637	413	180	44

Esta Infra-ordem ocorreu em 71 das 80 amostras coletadas no Húmus da Base, sendo seu IDM (Tab.8) maior neste local. Estas aranhas apresentaram uma densidade quase 30 vezes maior no Húmus da Base que na Serapilheira Aberta.

Coletamos aproximadamente o mesmo número de indivíduos de Salticidae na Serapilheira Aberta e nas bases de palmeiras. A frequência e o IDM de Salticidae foram maiores na Serapilheira Aberta. Entretanto, a densidade de indivíduos foi maior no Húmus da Base.

A família Oonopidae foi aproximadamente 20 vezes mais abundante nas bases de palmeiras do que na Serapilheira Aberta. A frequência, o IDM e a densidade também foram maiores no Húmus da Base (Tab. 8).

As aranhas da família Corinnidae foram mais abundantes na Serapilheira das Bases de palmeiras, seguido pela Serapilheira Aberta e tiveram baixa abundância no Húmus da Base (Tab.7). A frequência e o ID também foram maiores na Serapilheira da Base (Tab.8). A densidade na Serapilheira Aberta foi de 0,04 aranhas por litro, que é um valor inferior ao observado no Húmus, mas que é um valor relativamente alto em comparação aos valores encontrados para outras famílias de aranhas.

Tabela 7. Abundância das famílias de aranhas (Araneomorphae) coletadas nos três microhabitats. HB= Húmus da Base / SB= Serapilheira da Base / SA= Serapilheira Aberta.

Famílias	HB	HB%	SB	%SB	SA	%SA
Mygalomorphae	413	51,3	180	22,8	44	7,8
Oonopidae	114	14,2	130	16,5	16	2,8
Salticidae	81	10,1	100	12,7	179	31,9
Ochyroceratidae	38	4,7	111	14,1	28	4,9
Theridiidae	31	3,9	52	6,6	26	4,6
Corinnidae	26	3,2	73	9,3	43	7,7
Ctenidae	25	3,1	27	3,4	23	4,1
Sparassidae	15	1,9	16	2,0	15	2,7
Symphitognatidae	14	1,7	10	1,3	56	9,9
Araneidae	11	1,4	40	5,1	59	10,5
Pholcidae	7	0,9	14	1,8	32	5,7
Scytodidae	6	0,7	1	0,1	4	0,7
Caponidae	5	0,6	1	0,1	1	0,2
Gnaphosidae	4	0,5	15	1,9	1	0,2
Mismenidae	3	0,4	3	0,4	2	0,4
Prodidomidae	3	0,4	1	0,1	1	0,2
Zodaridae	2	0,2	1	0,1	1	0,2
Pisauridae	2	0,2	1	0,1	1	0,2
Mimetidae	1	0,1	0	0	0	0
Liniphiidae	1	0,1	6	0,8	20	3,6
Thomisidae	1	0,1	3	0,4	5	0,9
Anapidae	1	0,1	0	0	1	0,2
Tetrablemidae	1	0,1	0	0	0	0
Segestridae	0	0	1	0,1	0	0
Senoculidae	0	0	0	0	1	0,2
Theridiosomatidae	0	0	2	0,3	0	0
Palpimanidae	0	0	0	0	1	0,2
Filistatidae	0	0	0	0	1	0,2
Uloboridae	0	0	1	0,1	1	0,2
Total	805	100,0	789	100,0	562	100,0

Tabela 8. Comunidade de aranhas habitantes da serapilheira. Ind = Indivíduos. Freq = frequência. IDM= índice de dominância por microhabitat / HB = Húmus da Base / SB = Serapilheira da Base / SA = Serapilheira Aberta / DHB = densidade no húmus da base / DSB= densidade na serapilheira da base / DSA= densidade na serapilheira aberta.

Famílias	Ind.	% dos Ind.	Freq. HB	IDM HB	DHB	Freq. SB	IDM SB	DSB	Freq. SA	IDM SA	DSA
Mygalomorphae	637	29,5	71	21,8	1,49	54	14,2	0,46	23	7,6	0,05
Salticidae	360	16,7	41	12,6	0,29	40	10,6	0,28	59	19,4	0,18
Oonopidae	260	12,1	56	17,1	0,41	46	12,1	0,36	12	3,9	0,02
Ochyroceratidae	177	8,2	23	7,1	0,14	45	11,9	0,31	17	5,6	0,03
Corinnidae	142	6,6	25	7,7	0,09	47	12,4	0,20	27	8,9	0,04
Araneidae	110	5,1	9	2,8	0,04	29	7,7	0,07	32	10,5	0,06
Theridiidae	109	5,1	26	7,9	0,11	27	7,1	0,14	19	6,3	0,03
Symphytognathidae	80	3,7	11	3,4	0,05	7	1,8	0,03	27	8,9	0,06
Ctenidae	75	3,5	21	6,4	0,09	23	6,1	0,07	18	5,9	0,02
Pholcidae	53	2,4	7	2,1	0,03	13	3,4	0,04	25	8,2	0,03
Sparassidae	46	2,1	3	0,9	0,05	13	3,4	0,04	12	3,9	0,02
Linyphiidae	27	1,3	5	1,5	0,004	2	0,5	0,02	12	3,9	0,02
Gnaphosidae	20	0,9	4	1,2	0,01	12	3,2	0,04	1	0,3	0,001
Scytodidae	11	0,5	6	1,8	0,02	2	0,5	0,003	4	1,3	0,004
Thomisidae	9	0,4	1	0,3	0,004	4	1,1	0,008	4	1,3	0,005
Mysmenidae	8	0,4	3	0,9	0,01	3	0,8	0,008	2	0,7	0,002
Caponidae	7	0,3	2	0,6	0,02	2	0,5	0,003	3	1,0	0,001
Prodidomidae	5	0,2	5	1,5	0,01	1	0,3	0,003	0	0	0,001
Pisauridae	4	0,2	2	0,6	0,007	2	0,5	0,003	1	0,3	0,001

Tabela 8 - Continuação

Zodariidae	4	0,2	1	0,3	0,007	3	0,8	0,003	1	0,3	0,001
Theridiosomatidae	2	0,1	0	0	0,003	1	0,3	0,006	1	0,3	0
Anapidae	2	0,1	1	0,3	0,003	0	0	0	1	0,3	0,001
Uloboridae	2	0,1	1	0,3	0	1	0,3	0,003	0	0	0,001
Filistatidae	1	0,0	0	0	0	0	0	0	1	0,3	0,001
Tetrablemidae	1	0,0	1	0,3	0,003	0	0	0	0	0	0
Palpimanidae	1	0,0	0	0	0	0	0	0	1	0,3	0,001
Segestridae	1	0,0	0	0	0	2	0,5	0,003	0	0	0
Mimetidae	1	0,0	1	0,3	0,003	0	0	0	0	0	0
Senoculidae	1	0,0	0	0	0	0	0	0	1	0,3	0,001
TOTAL	2156	100,0	326	100,0	2,89	379	100,0	2,10	304	100,0	0,58

As aranhas da família Ctenidae tiveram uma abundância similar nos três microhabitats (Tab.7), portanto, considerando-se os dois microhabitats em conjunto, a abundância em bases de palmeiras foi maior que na Serapilheira Aberta. Houve uma forte diferenciação no uso de habitat entre os dois gêneros encontrados. O gênero *Ctenus* que teve 27 aranhas coletadas nas bases de palmeira e 20 na Serapilheira Aberta, enquanto *Centroctenus* teve 25 aranhas coletadas na base da palmeira e 3 na Serapilheira Aberta (Tab. 9).

Tabela 9. Indivíduos identificados da família Ctenidae. Abundância dos morfotipos nos três microhabitats. Ind- Indivíduos / HB- Húmus da Base / SB- Serapilheira da Base / SA- Serapilheira Aberta.

Ctenidae	HB	%HB	SB	%SB	SA	%SA
<i>Centroctenus</i> sp 01	08	32,0	03	11,1	0	0
<i>Centroctenus</i> sp 02	04	16,0	10	37,0	03	13,0
<i>Ctenus</i>	13	52,0	14	51,9	20	87,0
Total Geral	25	100,0	27	100,0	23	100,0

As famílias Araneidae, Symphytognathidae, Pholcidae, Ochyroceratidae e Theridiidae foram categorizadas como "aranhas que constroem teias" (baseado na classificação de Höfer e Brescovit, 2001). De acordo com esta classificação, o esperado é que elas seriam mais abundantes em serapilheira, onde podem construir as suas teias, do que no húmus. De fato, todas estas famílias foram coletadas em menor número no Húmus da Base. As três primeiras foram mais abundantes na Serapilheira Aberta e as duas últimas na Serapilheira da Base. (Tab 7). Outros índices normalmente corroboraram esta tendência, principalmente o IDM e a frequência de ocorrência. A densidade foi o índice que mais divergiu deste padrão. Entretanto, considerando que aranhas de teia utilizam apenas a parte superficial da serapilheira, o aumento de volume não necessariamente implica em um aumento da disponibilidade de

locais para teias, neste caso, a correção pelo volume leva a uma subestimativa da abundância de aranhas.

Seção 2.2. Relação entre a quantidade de serapilheira e a abundância de aranhas em cada microhabitat

Para reduzir o número de testes, amostras da base (húmus e serapilheira) foram consideradas em conjunto (BP), e foram feitos testes apenas com Mygalomorphae e com as famílias mais abundantes de Araneomorphae (Tab. 10).

Tabela 10. Aplicação do teste Correlação Spearman (r_s) para a relação da quantidade de serapilheira acumulada com o número de aranhas coletadas nos microhabitats. / BP= Base de Palmeira / SA= Serapilheira Aberta / nara= número de aranhas / r_s = coeficiente de Correlação Spearman / P= probabilidade para todos os testes n= 80.

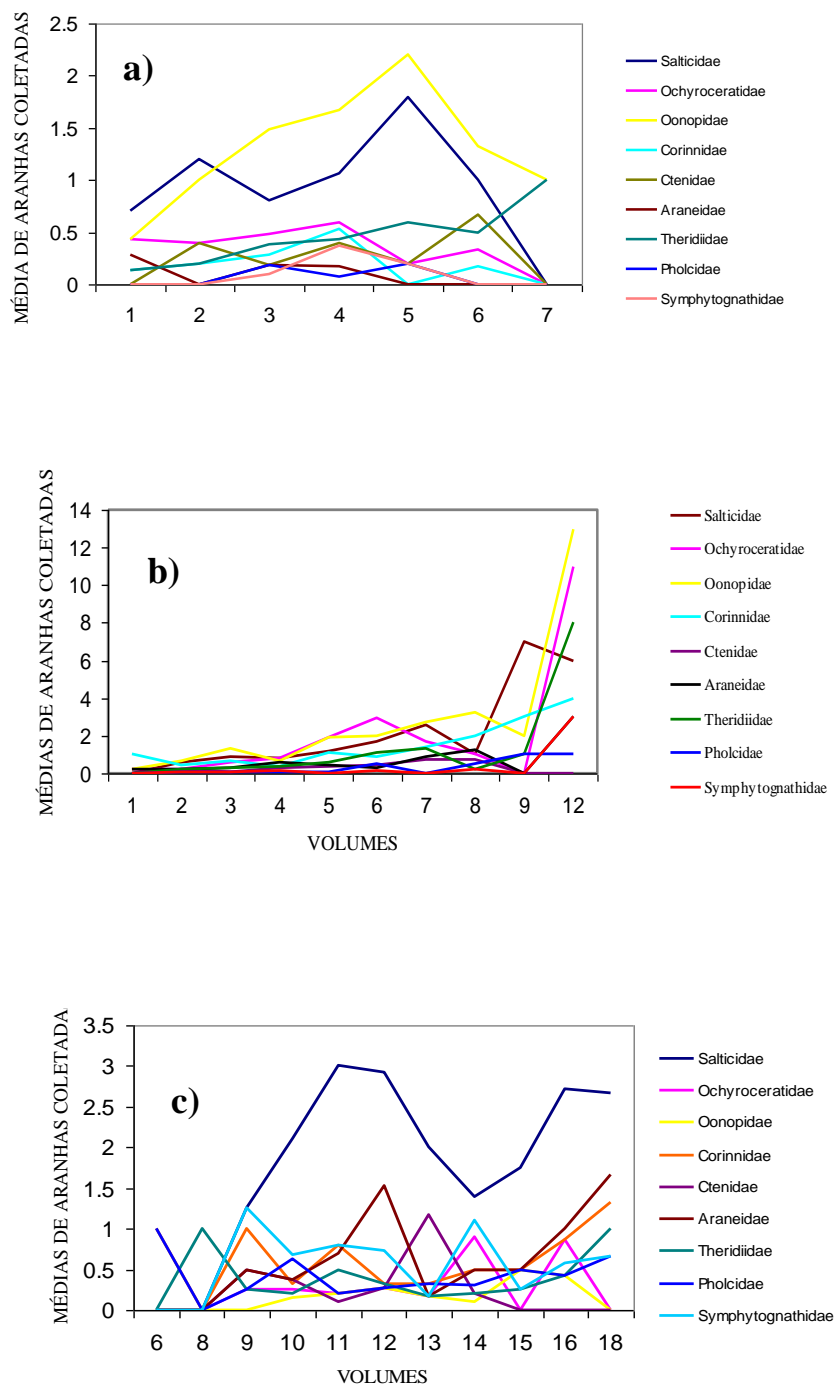
Famílias	BP			SA		
	nara	r_s	P	nara	r_s	P
Mygalomorphae	593	0.145	0.1979	44	0.301	0.0067
Salticidae	181	0.238	0.0339	179	0.017	0.8826
Oonopidae	244	0.517	0.0001	16	0.077	0.4986
Ochyroceratidae	119	0.413	<0.0001	28	0.123	0.2757
Corinnidae	99	0.323	0.0034	43	0.122	0.2806
Theridiidae	83	0.394	0.0003	26	0.006	0.9587
Ctenidae	52	0.308	0.0054	23	-0.156	0.1666
Araneidae	51	0.156	0.1680	59	-0.156	0.2421
Symphytognathidae	24	0.125	0.2680	56	0.009	0.9356
Pholcidae	21	0.144	0.2013	32	-0.125	0.8270

A Infra-ordem Mygalomorphae foi a única que apresentou relação significativa com o volume de serapilheira na Serapilheira Aberta. Em Araneomorphae, apenas 6 famílias tiveram uma tendência a aumentar a abundância e nenhuma destas tendências foi estatisticamente significativa. Esta relação fraca ou inexistente entre o volume de serapilheira na Serapilheira Aberta e o número de aranhas é ilustrada na figura 11c, onde, para visualizar a melhor a relação, utilizamos apenas um valor médio do número de aranhas para cada valor de volume de substrato. Entre 9 e 18 litros, não há uma tendência de aumento no número de aranhas em função de um aumento no volume de serapilheira. Este resultado indica que o

volume de serapilheira tem um efeito muito pequeno no número de aranhas, pelo menos dentro do intervalo de valores estudados. Certamente, onde a serapilheira for quase ausente o número de aranhas será menor, e é possível que em volumes muito maiores haja um aumento no número de aranhas. De qualquer forma, é surpreendente que a duplicação do volume de serapilheira tenha tão pouco efeito sobre a abundância das aranhas neste microhabitat. Possivelmente, nestas condições, o volume de serapilheira seja insuficiente para uma divisão do espaço entre as aranhas.

Na Serapilheira da Base houve tendências de aumento de várias famílias que geralmente tiveram formas de relação que se aproximaram de relações lineares positivas a relações exponenciais positivas (fig.11b). Pela mesma razão explicada na seção 1.3, a forma da relação entre a abundância de aranhas e o volume de substrato na base de palmeira deve ser feito com cuidado. O aumento é realmente significativo, não é necessariamente tão extremo como o observado nestas curvas. No Húmus da Base, houve uma tendência a uma ausência de relação entre o número de aranhas e o volume da serapilheira (fig.11a). A partir das considerações da seção 1.3, pode se concluir que, na realidade, há uma tendência de redução no número de aranhas com o volume neste Microhabitat. Os padrões encontrados na Serapilheira da Base coincidem com os resultados dos testes estatísticos: ausência de relação para as famílias de Araneomorphae e tendência a um aumento linear para Mygalomorphae.

Figura 11. Média de aranhas nos diferentes volumes em cada microhabitat: a) Húmus da Base, b) Serapilheira da Base, c) Serapilheira Aberta.



2.3. Abundância das aranhas nos três microhabitats com relação ao tipo de solo

Entre as 10 famílias de aranhas mais abundantes, a maioria teve médias de abundância maiores em solos arenosos ou intermediários (Tab.11). Considerando que o efeito do solo poderia variar em função do microhabitat, os testes das diferenças foram feitos separadamente (Tab 12). O teste escolhido foi o Kruskal Wallis, devido à falta de normalidade na distribuição dos dados (tabela 11).

A Infra-ordem Mygalomorphae apresentou diferenças significativas ($P= 0.01$) de abundância na Serapilheira da Base de palmeiras. As aranhas da Infra-ordem Mygalomorphae foram quase duas vezes mais abundantes em solos arenosos do que em solos argilosos e intermediários (fig. 12c).

Tabela 11. Média do número de aranhas das famílias mais abundantes nos três tipos de solos. ARE= solo arenoso / ARG= solo argiloso / SI= solo intermediário.

	ARE	ARG	SI
Mygalomorphae	3.2	1.8	2.3
Salticidae	1.3	1.6	1.8
Ochyroceratidae	0.7	0.4	0.9
Oonopidae	1.1	0.9	1.2
Corinnidae	0.6	0.5	0.7
Ctenidae	0.3	0.3	0.3
Araneidae	0.5	0.4	0.4
Theridiidae	0.5	0.3	0.4
Symphytognathidae	0.5	0.3	0.2
Pholcidae	0.2	0.1	0.3

Tabela 12. Valores de Kruskal Wallis (KW; P= probabilidade) na comparação da abundância entre os tipos de solos por microhabitat.

Famílias	Húmus da Base		Serapilheira da Base		Serapilheira Aberta	
	KW	P	KW	P	KW	P
Mygalomorphae	2.99	0.22	9.07	0.01	4.74	0.09
Salticidae	1.56	0.46	0.96	0.62	2.44	0.29
Ochyroceratidae	7.55	0.02	2.13	0.34	0.05	0.98
Oonopidae	0.40	0.82	2.48	0.29	2.94	0.23
Corinnidae	1.24	0.54	0.28	0.87	0.31	0.86
Ctenidae	2.04	0.36	0.17	0.92	1.23	0.54
Araneidae	1.23	0.54	0.67	0.72	2.37	0.31
Theridiidae	0.51	0.78	2.60	0.27	0.62	0.73
Symphytognathidae	1.06	0.59	4.06	0.13	7.81	0.02
Pholcidae	2.27	0.32	0.08	0.96	0.58	0.75

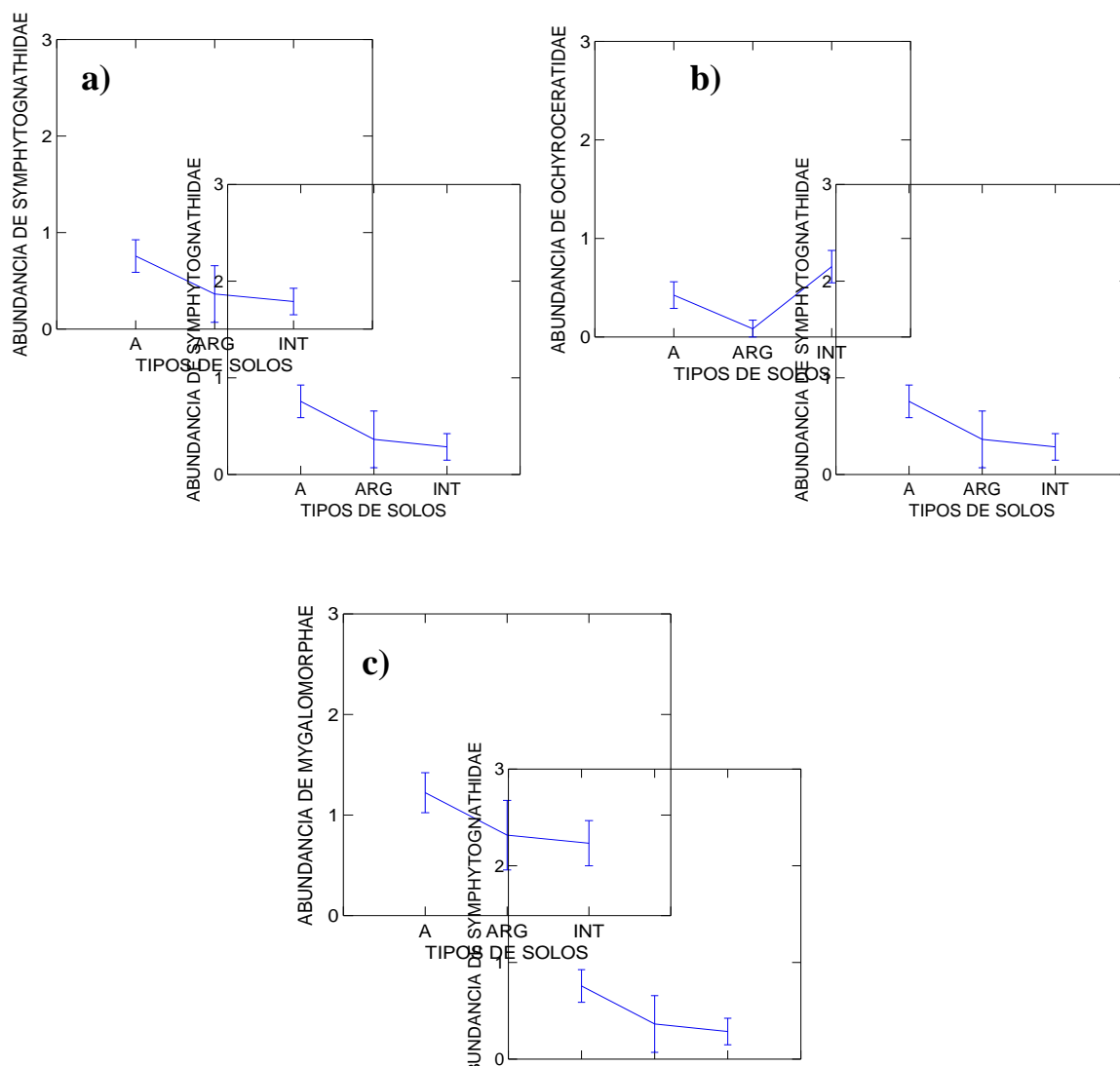
As famílias Araneidae, Theridiidae e Symphytognathidae também se mostraram mais abundantes em solos arenosos do que nos demais tipos de solos. Onde somente Symphytognathidae demonstrou a presença de diferenças significativas com relação aos tipos de solos no microhabitat Serapilheira Aberta (P=

As famílias Araneidae, Theridiidae e Symphytognathidae também se mostraram mais abundantes em solos arenosos do que nos demais tipos de solos. Onde somente Symphytognathidae demonstrou a presença de diferenças significativas com relação aos tipos de solos no microhabitat Serapilheira Aberta (P=0.02), sendo mais abundante em solos arenosos, tendendo a diminuir em número de indivíduos à medida que o teor de argila aumenta (solos argilosos e intermediários) (fig. 12a).

A família mais abundante em solos intermediários foi Salticidae (1,8 aranhas por subunidade amostral), seguida de Oonopidae (1,2), Ochyroceratidae (0,9), Corinnidae (0,7) e Pholcidae (0,3). Destas apenas Ochyroceratidae apresentou uma diferença significativa ($P=0.02$) da abundância desses indivíduos em solos intermediários e arenosos no Húmus da Base (fig. 12b). Essas aranhas tendem a ser menos abundantes em solos argilosos.

Ctenidae neste estudo parece não ter preferência por nenhum dos tipos de solos aqui estudados, pois a média dessas aranhas foi a mesma tanto em solos arenosos, como em solos argilosos e intermediários. Também não foi encontrada nenhuma correlação da abundância destas aranhas com o solo.

Figura 12. Relação da abundância de Symphytognathidae, Ochyroceratidae e Mygalomorphae com o tipo de solo nos três microhabitats. a) Serapilheira Aberta, b) Húmus da Base, c) Serapilheira da Base / A= arenoso / ARG= argiloso / INT= intermediário.



CAPITULO 3

ABUNDÂNCIA DA ARANEOFAUNA DE DIA E DE NOITE

RESULTADOS

Seção 3.1. Influência do dia e da noite sobre a abundância da araneofauna nos três microhabitats

A captura de uma aranha de serapilheira em dado horário não implica que ela estivesse ativa neste horário. Entretanto, mudanças significativas no número de aranhas entre o dia e a noite sugerem mudanças de atividade, e a análise dessas mudanças considerando características de cada família é uma abordagem inicial para padrões de atividade em serapilheira.

Houve uma maior captura de aranhas de dia (1243 indivíduos) que de noite 879, mas isto não ocorreu com todas as famílias. Das 10 famílias mais abundantes, 7 foram mais capturadas de dia (Tab 13). As famílias com poucos indivíduos coletados (< 15 indivíduos) não foram incluídas nas análises da relação da influência do dia e da noite sobre a abundância e composição dessas aranhas. Das 80 unidades amostrais deste estudo, 41 foram retiradas de dia e 39 à noite, portanto, foram excluídas ao acaso duas unidades amostrais para igualar o esforço nos dois períodos de coleta. Utilizamos o Teste Estatístico U (Mann-Whitney) para avaliar se havia diferenças significativas na abundância de cada família nos três microhabitats em função do horário (dia x noite) de coleta.

A Infra-ordem Mygalomorphae foi mais abundante de dia (com 67,5% de aranhas coletadas – Tab 13). A diferença entre os períodos foi estatisticamente significativa no Húmus da Base e na Serapilheira da Base (figs.19 e 20), mas a mesma tendência foi observada na Serapilheira Aberta. Neste grupo, a família Dipluridae foi a mais abundante, e nela o gênero *Masteria* 95,6%, de forma que os resultados refletem basicamente o que ocorreu com este gênero numericamente dominante. Considerando-se que são aranhas abundantes e brancas, e

que seriam visíveis caso se movessem para cima na vegetação, o mais provável é que à noite estejam movendo-se para partes mais profundas da serapilheira e do húmus, talvez até para dentro do solo. Várias aranhas deste Infra-ordem buscam refúgio dentro do solo.

A família Oonopidae também foi mais abundante de dia (com 68,2% de aranhas coletadas –Tab.13) nos três microhabitats. As diferenças foram estatisticamente significativas em cada um deles (figs.14, 15 e 16).

Salticidae foi significativamente mais abundante de noite na Serapilheira Aberta (Tab.13), mas na base de palmeiras a abundância foi maior de dia. (fig.13).O horário de atividade deste grupo não é um consenso entre autores.

Ctenidae foi significativamente mais abundante nas amostragens noturnas da Serapilheira Aberta (fig.17), mas o número de indivíduos foi semelhante entre dia e noite nas bases de palmeiras. A maioria dos indivíduos da Serapilheira Aberta era de *Ctenus* (Tab 9, cap2).

A família Symphytognathidae foi significativamente mais abundante de dia na Serapilheira Aberta (fig.18). No Húmus da Base a quantidade de dia e de noite foi a mesma, e na Serapilheira da Base houve mais aranhas coletadas de dia, mas a diferença não foi estatisticamente significativa.

Tabela 13. Abundância de famílias de aranhas entre o dia e a noite nos três microhabitats, e o uso do teste estatístico Mann-Whitney (U) para verificar possíveis diferenças significativas na abundância das famílias de aranhas entre o dia e a noite nos três microhabitats. HB- Húmus da Base / SB- Serapilheira da Base / SA- Serapilheira Aberta / D- dia / N-noite / P- probabilidade.

Famílias	TOTAL			HB				SB				SA			
	D	N	%N	D	N	%N	P	D	N	%N	P	D	N	%N	P
Mygalomorphae	426	205	32,5	271	140	34,1	0.01	128	49	27,7	<0.01	27	16	37,2	0.55
Oonopidae	174	81	31,8	72	39	35,1	0.02	90	38	29,7	0.03	12	4	25,0	0.04
Salticidae	158	193	55,0	44	33	42,9	0.77	61	38	38,4	0.07	53	122	69,7	<0.01
Ochyroceratidae	102	73	41,7	23	14	37,8	0.50	63	47	42,7	0.34	16	12	42,9	0.58
Corinnidae	72	69	48,9	12	14	53,8	0.98	37	36	49,3	0.54	23	19	45,2	0.73
Araneidae	64	44	40,7	6	5	45,4	0.53	23	16	41,0	0.68	35	23	39,7	0.07
Theridiidae	58	50	46,3	13	18	58,1	1.00	33	19	36,5	0.96	12	13	52,0	0.91
Symphytognatidae	53	25	32,1	7	7	50,0	0.20	7	3	30,0	0.65	39	15	27,7	0.02
Ctenidae	32	43	57,3	12	13	52,0	0.81	15	12	44,4	0.71	5	18	78,3	0.01
Sparassidae	30	16	34,8	13	2	13,3	0.58	8	8	50,0	0.81	9	6	40,0	0.69
Pholcidae	26	26	50	1	6	85,7	0.05	6	8	57,1	0.73	19	12	38,7	0.20
Linyphidae	10	17	63,0	1	0	0	—	0	6	100,0	—	9	11	55,0	—
Gnaphosidae	9	10	52,6	1	2	66,6	—	7	8	53,3	—	1	0	0	—
Thomisidae	5	4	44,4	0	1	100,0	—	3	0	0	—	2	3	60,0	—
Prodidomidae	5	0	0,0	3	0	0	—	1	0	0	—	1	0	0	—
Scytodidae	4	6	60,0	1	4	80,0	—	1	0	0	—	2	2	50,0	—
Mysmenidae	4	4	50,0	1	2	66,7	—	2	1	33,3	—	1	1	50,0	—
Zodariidae	2	2	50,0	1	1	50,0	—	0	1	100,0	—	1	0	0	—
Anapidae	2	0	0,0	1	0	0	—	0	0	0	—	1	0	0	—
Caponidae	2	3	60,0	1	2	66,6	—	1	0	0	—	0	1	100,0	—

Continuação da tabela 13.

Senoculidae	1	0	0,0	0	0	0	—	0	0	0	—	1	0	0	—
Pisauridae	1	3	75,0	1	1	50,0	—	0	1	100,0	—	0	1	100,0	—
Theridiosomatidae	1	1	50,0	0	0	0	—	1	1	50,0	—	0	0	0	—
Filistatidae	1	0	0,0	0	0	0	—	0	0	0	—	1	0	0	—
Uloboridae	1	1	50,0	0	0	0	—	1	0	0	—	0	1	100,0	—
Segestridae	0	1	100,0	0	0	0	—	0	1	100,0	—	0	0	0	—
Palpimanidae	0	1	100,0	0	0	0	—	0	0	0	—	0	1	100,0	—
Tetrablemidae	0	1	100,0	0	1	100,0	—	0	0	0	—	0	0	0	—
TOTAL	1243	879		485	305			488	293			270	281		

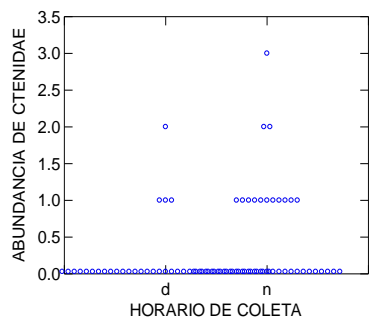


Fig. 17. Serapilheira Aberta

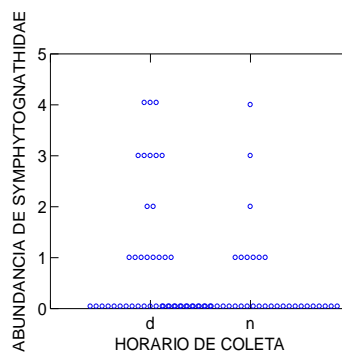


Fig. 18. Serapilheira Aberta

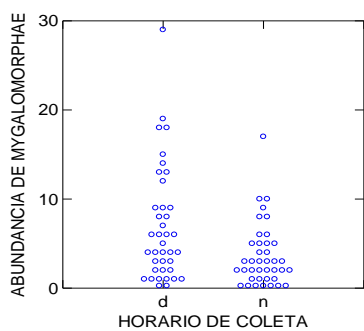


Fig. 19. Húmus da Base

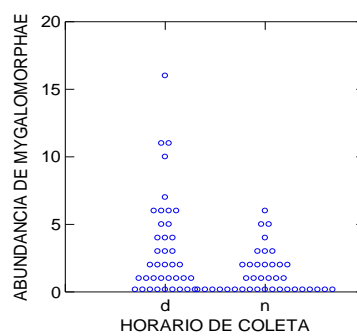


Fig. 20. Serapilheira da Base

3. DISCUSSÃO GERAL

A composição e a abundância das famílias de aranhas pertencentes à Infra-ordem Araneomorphae na Serapilheira Aberta foi bastante semelhante aos dados de abundância e composição de outros estudos de aranhas de solo (Höfer e Brescovit, 2001; Nentwig, 1993 e Machado, 2005), mesmo com o uso de um só método de coleta para o chão e dentro de uma área de coleta tão restrita quando comparada com as áreas de coleta dos outros estudos. Algumas famílias fugiram aos padrões estabelecidos nestes estudos de comunidades, como Symphytognathidae e Zodariidae, mas a semelhança em geral sugere que a composição não seja muito diferente em outras áreas de terra-firme na Amazônia Central. Nossos resultados indicam que não é necessária uma área muito grande para uma amostragem representativa da fauna de aranhas em nível de família. Seria interessante uma comparação com outras áreas da Amazônia e fora dela, para se verificar onde há mudanças significativas nas comunidades.

Por outro lado, a Infra-ordem Mygalomorphae na Serapilheira Aberta apresentou um baixo número de famílias de aranhas. Aparentemente, o método de coleta para este grupo de aranhas foi pouco eficiente. Machado (2005) obteve um número de famílias bem maior com um método semelhante (retirada de serapilheira e triagem manual), mas uma camada superficial de solo era retirada junto com a serapilheira. O método de armadilha de fosso utilizado por Nentwig (1993) parece ser o menos eficiente para coletar aranhas desta Infra-ordem. Trata-se de um grupo relativamente pouco estudado, e a utilização de um métodos mais direcionado possibilitará uma melhor compreensão dele.

A composição de famílias não diferiu muito entre microhabitats. Esperávamos que houvesse uma diferenciação maior no Húmus da Base, mas a diferenciação limitou-se praticamente a diferenças de abundância. Aparentemente, mesmo na Serapilheira Aberta há

algumas manchas de húmus acumulado que tem condições semelhantes às do Húmus da Base. De qualquer forma, é bem provável que haja diferenças entre espécies na utilização destes microhabitats.

A relação observada entre diversidade e volume de substrato na Serapilheira da Base é esperada. Vários estudos apontaram para a relação entre o volume de serapilheira e a diversidade de artrópodes (Stanton, 1979; Gill, 1969; Uetz 1979), inclusive em estudos especificamente de artrópodes de bases de palmeiras (Anderson, 1978; Vasconcelos 1990). Nestes estudos, considera-se que uma maior quantidade de serapilheira determina a formação de camadas (especialmente em bases de palmeiras) com condições diferentes, mais recursos e mais refúgios que contribuiriam para a maior diversidade. Considerando que o número de famílias foi semelhante nos três microhabitats deste estudo, nossa ressalva a esta interpretação é que, ainda que haja uma correlação entre diversidade e volume de serapilheira por amostra, isto não implica que os microhabitats "base de palmeira" considerado em conjunto sustentem uma maior diversidade que o microhabitat "Serapilheira Aberta". Anderson (1978) e Vasconcelos (1990) sugerem que a estrutura arquitetônica da base de palmeiras determina uma complexidade que permite uma maior diversidade. Entretanto, eles não avaliaram a riqueza de cada microhabitat em conjunto, apenas entre amostras próximas. Esta relação precisa ser investigada com mais profundidade.

Ao contrário do esperado, na Serapilheira Aberta e no Húmus da Base, não encontramos uma relação entre o volume do substrato e a diversidade de famílias por amostra. No caso do húmus, uma possibilidade é que as aranhas evitem as partes mais profundas onde a decomposição pode determinar um microhabitat menos favorável. Outra possibilidade é que bases maiores atraiam espécies que predam ou competem com aranhas. Em qualquer destas possibilidades, bases maiores não teriam mais volume habitável (ou favorável às aranhas) do

que bases menores, possivelmente até menos volume habitável. A tendência foi que volumes intermediários apresentaram maior número de famílias (fig. 2). Entretanto, nossos dados de valores extremos foram insuficientes para testar este padrão. No caso da Serapilheira Aberta, o número de famílias foi praticamente o mesmo de 9 a 18 litros/m². (fig 3). Provavelmente, dentro desta amplitude o volume já é o suficiente para fornecer refúgio e estrutura para as famílias principais de Serapilheira Aberta, mas ainda não seja suficiente para possibilitar a ocorrência de famílias que ocorrem em camadas mais profundas.

Embora haja uma diferença grande na estrutura da serapilheira entre solos arenosos e solos argilosos, não encontramos diferenças no número de famílias. Esperávamos que no solo arenoso pudesse haver uma diversidade maior, já que neste solo há uma densa camada de raízes superficiais (Jordan, 1985) Entretanto, nossa análise restringiu-se ao número de famílias por unidade amostral. Gasnier e Höfer (2001) encontraram diferenças entre espécies de aranhas do gênero *Ctenus* em função do tipo de solo em uma floresta da Amazônia Central. Outros estudos com identificações em nível de espécie serão necessários para se compreender o efeito do tipo do solo sobre a comunidade de aranhas de serapilheira.

Embora a composição de famílias tenha sido semelhante entre os microhabitats, a abundância por família variou bastante. Para interpretar esta variação nas utilizações de microhabitats, temos que considerar diferenças entre as famílias e a variação desta abundância entre dia e noite.

Mygalomorphae (principalmente *Masteria*) e Oonopidae nas bases de palmeiras e Oonopidae e Symphytognathidae na Serapilheira Aberta foram grupos de aranhas pequenas que foram encontradas em maior abundância durante o dia. Aparentemente, estas aranhas buscam refúgio à noite no solo, ou na camada de raízes superficiais que não removemos junto

com a serapilheira, e forrageiam durante o dia na Serapilheira Aberta e na serapilheira e no Húmus da Base de palmeiras (conforme a família). Possivelmente, seja mais seguro o forrageio diurno na serapilheira, pois à noite aranhas maiores (e. g. Ctenidae e Salticidae) são mais abundantes. Portanto, para estas aranhas, a serapilheira e o húmus seriam mais utilizados como um local de forrageio do que um local de refúgio.

Este resultado contraria o esperado para Mygalomorphae, que é considerada preponderantemente noturna (Höfer e Brescovit, 2001). Provavelmente isto seja válido para várias espécies de Mygalomorphae, entretanto, nossos resultados indicam que o mesmo não pode ser dito para o número de indivíduos desta Infra-ordem, devido à grande densidade de *Masteria* com atividade diurna na base de palmeiras. Este possivelmente seja o gênero de aranhas mais abundante na floresta, e o muito pouco se conhece sobre ele. O estudo deste gênero deveria ser considerado prioritário para a compreensão da ecologia de aranhas de serapilheira do solo na Amazônia Central.

A abundância de Salticidae foi semelhante tanto nas bases quanto na Serapilheira Aberta. Como os índices de abundância divergiram, é difícil afirmar qual dos microhabitats é mais favorável. O esperado era que a densidade destas aranhas fosse maior próximo da superfície, na serapilheira, que no Húmus da Base, devido à sua alta capacidade visual (Foelix 1982; Richman e Jackson, 1992). Acreditamos que estejam no Húmus da Base em períodos de inatividade, mas isto precisará ser investigado, pois há controvérsias sobre o período de atividade destas aranhas. De acordo com Richman e Jackson (1992), a maior parte destas aranhas são caçadoras diurnas, mas Höfer e Brescovit (2001) as classificaram como predominantemente noturnas na serapilheira. Os nossos resultados indicam que, pelo menos na Serapilheira Aberta, a abundância muda consideravelmente entre dia e noite, e a tendência corrobora o que foi sugerido por Höfer e Brescovit (2001). Embora a diferença não tenha sido

significativa para a Serapilheira da Base e o Húmus da Base, esta tendência, juntamente com a tendência significativa de aumento da abundância à noite na Serapilheira Aberta, foi o único resultado neste trabalho parece refletir uma migração horizontal diária entre Palmeiras e Serapilheira Aberta. Se esta migração ocorre, Salticidae é uma das famílias com mais condições de realizá-la, pois as aranhas desta família têm boa capacidade visual para localizar as palmeiras e boa capacidade de movimentação por saltos. Entretanto, nossos dados foram pouco conclusivos a este respeito, inclusive para se definir qual dos dois locais é de refúgio e qual o local de forrageio, e os padrões de atividade podem ser diferentes em função da espécie. Estudos de comportamento seriam interessantes para se definir se este fenômeno ocorre e como.

As aranhas da família Oonopidae foram consideradas por Höfer e Brescovit (2001) como caçadoras noturnas em Serapilheira Aberta. Porém, neste trabalho elas foram predominantes na Serapilheira da Base e no Húmus da Base de palmeiras, e foram mais capturadas durante o dia. Seriam interessantes estudos sobre o modo de forrageio e o período de atividade destas aranhas em florestas.

As aranhas da família Corinnidae são conhecidas como aranhas corredoras aéreas (Höfer e Brescovit, 2001), e foram mais abundantes na Serapilheira da Base de palmeiras. Eram aranhas relativamente grandes (geralmente tinham mais que 0.5 cm). Provavelmente, o Húmus da Base, por ser mais compacto, dificulta sua locomoção, mas as bases ainda são atrativas devido à abundância de presas.

Ctenidae foi mais abundante em bases de palmeiras, mas houve uma diferença entre gêneros no uso do habitat: o gênero *Ctenus* que ocorreu tanto nas bases de palmeira quanto na Serapilheira Aberta, e *Centroctenus* praticamente se restringiu a bases de palmeiras. Esta

família mostrou-se significativamente mais abundante nas amostras noturnas na Serapilheira Aberta, sendo que a maioria das aranhas neste local era de *Ctenus*. Este resultado não era esperado, pois aranhas deste gênero são noturnas, mas estes autores sugerem que as aranhas do gênero *Ctenus* se refugiam principalmente na própria Serapilheira Aberta (Gasnier *et al.*, 2002; Gasnier *et al.*, no prelo). Portanto, não seria esperada uma diferença na quantidade de aranhas em coletas diurnas e noturnas. Aparentemente, a Serapilheira Aberta é um local principalmente de forrageio para este gênero, e elas procuram outros refúgios para passar o período claro do dia. Como a abundância não variou entre dia e noite nas bases de palmeira, estas provavelmente não seriam especialmente procuradas como refúgios.

Symphytognathidae são aranhas que constroem teias de dia na serapilheira do chão (Höfer e Brescovit, 2001). Nossos resultados corroboram com a descrição destes autores acerca do horário de atividade deste grupo. Entretanto, não era conhecido que elas tendem a sair da serapilheira quando não estão ativas. Não está claro para onde estas aranhas vão durante a noite. Considerando-se que algumas delas foram capturadas no Húmus da Base e como houve uma relação entre o solo e a abundância destas aranhas no microhabitat Serapilheira Aberta é possível que se deslocam para dentro do solo, encontrando neste local abrigo temporário contra predadores noturnos.

As outras famílias de aranhas mais abundantes que constroem teia (Araneidae, Ochyroceratidae, Theridiidae, Pholcidae e Lyniphiidae) tiveram maior densidade Serapilheira Aberta e na Serapilheira da Base, como esperado, pois ai existe estruturas a fixação de suas teias. De acordo com Cornelissen e Boechat (2001) um microhabitat adequado para a construção de teias deve satisfazer requerimentos fisiológicos próprios das aranhas e fornecer ainda suprimentos de presas, além da proteção contra predadores, sendo esses fatores encontrados na própria serapilheira, que tem importante efeito no balanço termal das aranhas,

pois, oferece temperatura mais amena que os expostos ao sol, constituindo-se num importante ponto para a escolha do sitio de construção de teias. Não houve relação entre a abundância destas aranhas e o volume de serapilheira para a maioria destas famílias, mas isto pode ser explicado porque essas aranhas constroem suas teias nas camadas superficiais da serapilheira, um aumento no volume não necessariamente refletiria num aumento de sítios para a fixação de suas teias. Entretanto, algumas famílias apresentaram relações significativas nas bases. Possivelmente em bases com maior volume há também um aumento de pequenos ramos e gravetos que contribuiriam com um aumento dos sítios de fixação. Estudos especificamente desenhados para avaliar estes fatores serão necessários para testar estas hipóteses.

Algumas das famílias mais abundantes de Araneomorphae (Ochyroceratidae, Araneidae, Theridiidae, Pholcidae e Sparassidae) não apresentaram diferenças significativas da abundância em função do horário do dia e da noite. Este resultado não implica que estas aranhas tenham uma atividade constante ou independente do horário do dia, mas sugere que essas aranhas não se deslocam entre dia e noite de um local de forrageio para um local de refúgio.

A quantidade de serapilheira afetou de forma diferente a abundância de aranhas em cada microhabitat. Acreditamos que o aumento do número de aranhas em função do volume de serapilheira no microhabitat Serapilheira da Base ocorra porque o aumento de profundidade pode determinar maior diversidade de condições de microhabitat e uma quantidade de refúgios significativamente maior do que o observado na Serapilheira Aberta. Segundo Anderson (1978) e Uetz (1975), a profundidade da serapilheira afeta positivamente a complexidade da serapilheira, ocorrendo um aumento das camadas verticais de folhas, onde este acúmulo de folhas contribui para atrair presas potenciais, providenciar áreas de redução das flutuações de temperatura, reter umidade fornecendo refúgios para as aranhas errantes. Acreditamos que a

ausência de relação com o Húmus da Base tenha relação com as condições físicas neste microhabitat. Em palmeiras com as maiores bases, o Húmus da Base tem um maior volume de matéria em decomposição e está abaixo de uma camada maior de serapilheira, portanto, pode ter menor quantidade de oxigênio e pode ser mais compacto. A ausência de relação na Serapilheira Aberta indica que o aumento do volume, dentro da amplitude de variação que encontramos, não foi suficiente para determinar uma diferenciação de camadas que contribuísse para um aumento no número de aranhas.

A maior parte das famílias de aranhas foram mais abundantes em solos arenosos ou intermediários, sendo que o efeito do solo sobre estas aranhas foi dependente do microhabitat. Mygalomorphae e Symphytognathidae foram mais abundantes em solos arenosos, e Ochyroceratidae em solos intermediários. Wise (2004) verificou que o acúmulo de matéria orgânica em solos arenosos pode aumentar a abundância de organismos decompositores, como ácaros e colêmbolos, que são presas potenciais para as microaranhas da mesofauna do solo. Logo, uma grande disponibilidade de presas decompositoras, devido ao acúmulo de matéria orgânica, podem representar para essas pequenas aranhas fontes inesgotáveis de recurso alimentar. A família Ctenidae não teve preferência por nenhum dos tipos de solos. Talvez uma análise ao nível de família não seja suficiente para evidenciar comportamentos particulares de certas espécies com relação a padrões de abundâncias distintos relacionados ao tipo de solo, o que ao nível de família para este grupo de aranhas pode ter sido mascarado.

Os estudos de faunas de artrópodes em bases de palmeiras foram poucos e não levaram em conta diferenças no papel do acúmulo de serapilheira em nível de família. Os padrões encontrados neste estudo mostraram que o seu efeito varia bastante entre famílias. Para algumas famílias estas bases podem ser utilizadas como refúgios, para outras famílias um local de forrageio, e o refúgio seria no solo, e outras permanecem na base tanto de dia como de

noite. Provavelmente, um estudo em nível de espécie revele-se ainda mais rico. Estudos futuros poderiam contribuir para melhorar o conhecimento deste importante elemento para esta comunidade, e recomendamos os seguintes estudos: a) Ecologia de *Masteria* (Dipluridae) e de *Pluridentatae* (Salticidae) por sua abundância em bases de palmeiras; b) Avaliação de possível competição entre *Ctenus* e *Centroctenus* na utilização de bases de palmeiras; c) Avaliação da relação entre volume de substrato e abundância de construtoras de teias em bases de palmeiras, d) Avaliação mais detalhada do efeito do tipo de solo (pois para algumas famílias parece ser um local seguro e menos exposto a predação em períodos de inatividade), com um desenho amostral dirigido a avaliar esta questão.

4.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adis, J. 1997. Terrestrial invertebrates: survival strategies, group spectrum, dominance and activity patterns, p 299-317. In: W.J. June (ed). The Central Amazon Floodplain. *Ecological Studies*. Berlim, Springer, 525p.
- Almeida, C. E.; Ramos, E. F.; Gouvêa, E.; Carmo-Silva, M.do.; Costa, J. 1999. Natural history of *Ctenus medius* Keyserling, 1891 (Araneae, Ctenidae) I: Observations on habitats and development of chromatic patterns. *Rev. Brasil. Biol.*, 60(3): 503-509.
- Anderson, J.M. 1978. Inter- and- intra- habitat relationships between woodland cryptostigmata species diversity and the diversity of soil and litter microhabitat. *Oecologia* (Berl.) 32. 341-348.
- Bandeira, A.G.; Harada, A.Y. 1998. Densidade e distribuição vertical de macroinvertebrados em solos argilosos e arenosos na Amazônia Central. *Acta Amazônica*, 28 (2): 191-204.
- Batirola, L.D.; Marques, M.I.; Adis, J.; Brescovit, A.D. 2004. Aspectos ecológicos de Araneae (Arthropoda, Arachnida) em copas de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 48 (3): 421-430.
- Bernal, R.; Balslev, H. 1996. Strangulation of the palm *Phytelephas seemannii* by the pioneer tree *Cecropia obtusifolia* : the cost of efficient litter trapping. *Ecotropica*, 2: 177-184.
- Borges, S.H.; Brescovit, A.D. 1996. Inventário preliminar da araneofauna de duas localidades na amazônia ocidental. *Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi, sér.Zool*, 12 (1): 9-21.
- Brescovit, A.D.; Bonaldo, A.B.; Bertani, R.; Rheims, C.A. 2002. *Araneae. In Amazonas Arachnida and Myriapoda* (J.Adis, ed.). Pensoft Publishers, Sofia-Moscou, p. 303-343.
- Cady, A. B. 1984. Microhabitat selection and locomotor activity of *Schizocosa ocreata* (Walckenaer) (Araneae, Lycosidae). *J. Arachnology.*, 11: 297-307.
- Coddington, J.A.; Young, L.H.; Coyle, F.A. 1996. Estimating spider species richness in a southern Appalachian cove hardwood forest. *Journal of Arachnology*, 24: 111-128.

- Cornelissen, T.; Boechat, I.G. 2001. Seleção de habitats por *Porrmosa lagotis* (Mello-Leitão, 1941) (Araneae, Lycosidae) em área de cerrado em Minas Gerais, Brasil. *Rev. Bras. Zoociências*, 3(2): 147-158.
- Flórez, E.D. 2000. Comunidades de aranhas de la region Pacifica del departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Revista Colombiana de Entomologia*, 26 (3-4): 77-81.
- Foelix, R.F. 1982. *Biology of spiders*. Harvard University Press, London, England.
- Gasnier, T.; Höfer, H.; Brescovit, A.D. 1995. Factors affecting the “Activity density” of spiders on the trunks in an Amazonian rainforest. *Ecotropica* 1: 69-77.
- Gasnier, T.R.; Höfer, H. 2001. Patterns of abundance of four species of wandering spiders (Ctenidae, *Ctenus*) in a forest in central Amazonian. *Journal of Arachnology*, 29: 95-103.
- Gasnier, T. R.; Azevedo, C. S.; Torres-Sanchez, M. P.; Höfer, H. 2002. Adult size of eight hunting spider species in central Amazonia: temporal variations and sexual dimorphisms. *Journal of Arachnology*, 30:146-154.
- Gasnier, T. R.; Höfer, H.; Torres-Sanchez, M.P.; Azevedo, C.S (no prelo). História natural de algumas espécies de aranhas das famílias de aranhas das famílias Ctenidae, Pisauridae e Lycosidae na Reserva Ducke: Bases para um modelo integrado de coexistência. In: Fonseca CRV, Magalhães C, Rafael JA, Franklin E, eds., *A Fauna de Artrópodes da Reserva Florestal Adolpho Ducke: Estado Atual do Conhecimento Taxonômico e Biológico*.
- Gentry, A.H. 1990. Four Neotropical rainforest – New Haven, London (Yale University Press).
- Gill, R.W. 1969. Soil microarthropod abundance following oldfield litter manipulation. *Ecology*, 50: 805-816.
- Greenstone, M.H. 1984. Determinants of web spiders diversity: vegetation structural diversity vs. Prey availability. *Oecologia*, 62: 299-304.
- Höfer, H. 1990. The spider community (Araneae) of Central Amazonian blackwater inundation forest (Igapó). *Acta Zool. Fennica*, 190: 173-179.

- Höfer, H., Beck, L. 1996. Die Spinnentierfauna des Regenwaldreservats "Reserva Ducke" in Zetralamazonien II. *Natur und Museum* 126 (3): 69-107.
- Höfer, H. 1997. The Spider Communities, p. 373-383. In Junk, W.J. (ed). *The Central Amazon Floodplain. Ecological Studies*. Berlin, Springer, 525p.
- Höfer, H.; Brescovit, A.D. 2001. Species and guild structure of a Neotropical spider assemblage (Araneae) from Reserva Ducke, Amazonas, Brasil. *Andrias*, 15: 99-119.
- Jordan, C. F. 1985. Soils in the Amazon Rainforest. Pp. 83-105 in G. T. Prance & T. E. Lovejoy, eds. *Key Environments: Amazonia. Pergamon Press*. Oxford).
- Kahn, F.; Castro, A. 1985. The palm community in a Forest of Central Amazonia. Brazil. *Biotropica*, 17: 210-218.
- Levings, S.C.1983. Seasonal, annual and among-site variation in the ground ant community of deciduous Tropical forest: some causes of patchy species distributions. *Ecological monographs*. 53(4): 435-455.
- Machado, B.R.S. 2005. Padrões de abundância de aranhas (Araneae) de serapilheira em uma Floresta Tropical (Reserva Ducke). Amazonas, Brasil. *Relatório Final de PIBIC*. Universidade Federal do Amazonas. 24p.
- Marshall, S.D.; Pavuk, D.M.; Rypstra, A.L. 2002. A comparative study of phenology and daily activity patterns in the wolf spiders *Pardosa milvina* and *Hogna helluo* in Soybean agroecosystems in southwestern Ohio (Araneae, Lycosidae). *The Journal of Arachnology*, 30: 503-510.
- Martins, M.; Lise, A.A. 1997. *As aranhas*. In: Lisboa, P.L.B (ed): Caxiuãna : 381-388. *Museu Paraense Emilio Goeldi*, Belém. 446p.
- Nentwig, W. 1993. *Spiders of Panama*. Sandhill Crane Press, INC.

- Pulliam, P.N. 1989. Individual behaviour and the procurement of essential resources, p 25-38. In: Roughgarden, J.; May, R.M.; Levin, A.S. (eds.) *Perspectives in ecological theory*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Putz, F.E.; Holbrook, M. 1989. Strangler fig rooting habits and nutrient relation in the Llanos of Venezuela. *Am. J. Bot.* 76: 781-788.
- Rego, F.N.A.A. 2003. *Efeitos da Fragmentação Sobre a Comunidade de Aranhas do Sub-bosque de uma floresta e Terra-firme, na Amazonia Central : Bases para um modelo integrado de coexistência*. Tese de Mestrado. INPA/FUA. Manaus, Amazonas. 70p.
- Ribeiro, M.N.G.; Santos, A. 1975. Observações microclimáticas no ecossistema Campina Amazônica. *Acta Amazônica*, 5: 183-189.
- Ribeiro, M.N.G.; Adis, J. 1994. Local rainfall variability—a potential bias for bioecological studies in the Central Amazon, *Acta Amazonica*, 14: 159-174.
- Ribeiro, J.E.L.S.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Sousa, M.A.D.; Martins, L.H.P; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.;Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R.; Procópio, L.C. 1999. *Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central*. Manaus: INPA, 816p.
- Richman, D.B.; Jackson, R.R.. 1992. A review of the ethology of jumping spiders (Araneae, Salticidae). *Bull. Br. Arachnol. Soc.*9(2) : 33-37.
- Rinaldi, I.M.P.; Mendes, B.P.; Cady, A.B. 2002. Distribution and importance of spiders inhabiting a Brazilian sugar cane plantation. *Revista Brasileira de Zoologia*. 19 (1): 271-279.
- Santos, G.B.; Marques, M.I.; Adis, J.; Muis, C.R.D. 2003. Artrópodes associados à copa de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae), na região do Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 47(2): 211-224.

- Schmitt, A.; Schuster, M.; Barth, F.B. 1990. Daily locomotor activity patterns in three species of *Cupiennius* (Araneae, Ctenidae): the males are the wandering spiders. *Journal of Arachnology*, 18: 249-255.
- Shuster, M.; Baurecht, D.; Mitter, E.; Schmitt, A.; Barth, F. G. 1994. Field observations on the population structure of three ctenid spiders (*Cupiennius*, Araneae, Ctenidae). *Jornal of Arachnology*, 22: 32-38.
- Silva, D.; Coddington, J.A. 1996. Spider of Paktiza (Madre de Dios, Peru). Species Richness and Notes on community Structure. P. 253-311. In : Wilson, D.E; Sandoval, A. (eds): *Manu - the biodiversity of southeastern Peru*, Smithsonian Intitution, Washington, D.C. : 679p.
- Stanton, N. 1979. Patterns of diversity in the temperate and tropical litter mites. *Ecology*, 60. 295-325p.
- Triola, M.F. 1999. *Introdução à Estatística*. 410p.
- Uetz, G.W. 1975. Temporal and spatial variation in species diversity of wandering spiders (Araneae) in deciduous forests litter. *Environ. Ent.*, 4:719-724.
- Uetz, G.W. 1976. Gradient analysis of spiders communities in a streamside forest. *Oecologia* 22: 373-385.
- Uetz, G.W. 1979. The influence of variation in litter habitats on spider communities. *Oecologia*, 40: 29-42.
- Uetz, G.W. 1991. Habitat Structure and spider foraging. In Bell, S. S.; McCoy, E. D.; Mushinsky, H. R (eds.). *Habitat Structure : the physical arrangement of objects in space*. Chapman and Hall, London, England.
- Vasconcelos, L.H. 1990. Effects of litter collection by understory palms on the associated macroinvertebrate fauna in Central Amazonia. *Pedobiologia*, 34: 157-160.
- Whitcomb, W.; Exline, H.; Hunter, R. 1963. Spiders of the Arkansas cotton field. *Annals of the Entomological Society of America*, 56: 653-660.
- Wise, D.H. 1993. *Spiders in ecological webs*. Cambridge University Press, New York, USA.

Wise, D.H.2004. Wandering spiders limit densities of a major microbi-detritivore in the florest-floor food web. *Pedobiologia*, 48: 181-188.