

Comunidade de formigas que nidificam em pequenos galhos da serrapilheira em floresta da Amazônia Central, Brasil

Karine S. Carvalho¹Heraldo L. Vasconcelos²

ABSTRACT. Community of ants that nest in dead twigs on the ground of Central Amazonian forest, Brazil. A total area of 2,880 m² in four forest sites, near Manaus, Brazil, was searched for ant colonies nesting in dead twigs on the ground. An amount of 3,706 twigs (0.5-5 cm in diameter) were gathered, of which only 623 (16.8%) had ants, which is equivalent to a density of 0.22 nests per m². Seventy species have been found. The predominant genera were *Pheidole* (Westwood), *Crematogaster* (Lund), and *Solenopsis* (Westwood). For most species, many of the nests found had only workers and brood, suggesting that colonies either use multiple twigs to nest or do not live exclusively in the twigs, using other types of substrate (e.g., leaf-litter, soil, fruit pods) to nest. Most colonized twigs were hollow or partially hollow inside and relatively easy to break apart. There were significant differences among species with respect to the size (diameter) of twig used as nest. No correlation was found between the number of twigs available and the number colonized by ants, suggesting that ant populations were not limited by the amount of nesting sites (twigs). The three most common *Pheidole* species had small colonies with less than 200 workers. Colony size was not related to twig size (volume), for any of these three species.

KEYWORDS. Ants; Central Amazon; Formicidae; litter invertebrates; tropics.

INTRODUÇÃO

A floresta tropical suporta uma diversidade muito maior de formigas quando comparada a florestas subtropicais e temperadas (BENSON & HARADA 1988; MAJER & DELABIE 1994). Na Amazônia Central, as formigas juntamente com os térmitas, representam três-quartos em biomassa da fauna de solo (FITTKAU & KLINGE 1973) e executam um importante papel na ecologia deste e vários outros ecossistemas terrestres (HÖLDOBLER & WILSON 1990; FOWLER *et al.* 1991; GOTWALD 1995). As formigas são importantes predadores de outros artrópodos, consomem grandes quantidades de néctar e outros exudados vegetais, degradam matéria orgânica e reciclam nutrientes, além de serem importantes removedoras de sementes, influenciando assim o recrutamento de espécies vegetais (HUGHES & WESTOBY 1990; LEVEY & BYRNE 1993). As formigas da serrapilheira tropical compreendem uma grande fração das espécies de formigas conhecidas (WILSON 1959), mas ainda se sabe pouco sobre sua ecologia básica (BYRNE 1994; KASPARI 1996). Nos trópicos, e em particular nas florestas tropicais, diferentes grupos de espécies de formigas fazem seus ninhos em diferentes microhabitats (WILSON 1959). Além das espécies de hábitos arborícolas, existem as que vivem exclusivamente dentro do solo e/ou que expandem seus ninhos

para dentro dos troncos apodrecidos; as que residem em grandes troncos de árvores mortas e, finalmente, aquelas que residem em pequenos galhos resultantes da fragmentação de ramos caídos das árvores (Fig. 1). É sobre este último grupo de espécies, a ênfase do presente trabalho. Foram determinadas: 1) as espécies que utilizam galhos para nidificar, 2) as características dos galhos colonizados por formigas, 3) a relação entre a densidade de galhos e de colônias e, 4) a estrutura das colônias associadas.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado entre setembro de 1996 e maio de 1997 em duas fazendas, Dimona e Porto Alegre, a cerca de 70 km ao norte de Manaus, Brasil (2° 25' S, 59° 50' W). Estas duas fazendas fazem parte da área experimental do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais, PDBFF (convênio INPA/Smithsonian Institution), do qual o presente trabalho é parte integrante. A região apresenta uma precipitação média anual de 2.100 mm e duas estações definidas, uma chuvosa, entre novembro e maio, com precipitação superior a 200-300 mm mensais, e a outra mais seca, com precipitação mensal geralmente inferior a 100-200 mm, entre junho e outubro. As coletas foram realizadas em fragmentos florestais de 100 ha e

1. Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. 45200-000 Jequié-BA, Brasil.
Endereço eletrônico: formiga@uesb.br

2. Departamento de Ecologia, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Caixa Postal 478, 69011-970 Manaus-AM, Brasil.
Endereço eletrônico: heraldo@inpa.gov.br

em floresta primária contínua de terra firme (floresta que não sofre inundações periódicas), sendo uma floresta contínua e um fragmento florestal localizados em cada fazenda. A Fazenda Dimona e a Fazenda Porto Alegre são distantes, uma da outra, em aproximadamente 10 km em linha reta, sendo que no entorno dos remanescentes da primeira fazenda existem capoeiras dominadas por árvores do gênero *Vismia* Vand. (Clusiaceae) e, na segunda, a vegetação circundante dos remanescentes é dominada por *Cecropia* Loefl. (Cecropiaceae).

Em cada fazenda, foram estabelecidos 18 transectos de 200 m cada, sendo 9 na floresta contínua e 9 em floresta fragmentada, como parte de um estudo para determinar os efeitos da fragmentação florestal sobre formigas da serrapilheira (CARVALHO & VASCONCELOS 1999). Ao longo dos transectos, foram delimitadas 20 parcelas de 4 m² cada, distantes 10 m entre si, totalizando uma área amostrada de 720 m² por local de coleta. Todos os galhos (com diâmetro até 5 cm) existentes nas parcelas de 4 m² foram coletados para determinar a densidade de galhos por parcela. As parcelas de 4 m² foram feitas com o auxílio de estacas de madeira e barbante, sendo montadas antes da coleta e posteriormente removidas. Os galhos coletados foram acondicionados em sacos plásticos por parcela, etiquetados e levados ao laboratório para a triagem das formigas. O comprimento e o diâmetro de cada galho coletado foram medidos com auxílio de régua e paquímetro, respectivamente.

Os galhos foram classificados quanto ao grau de decomposição ou rigidez em: 1) muito mole, 2) mole, 3) duro ou 4) muito duro quando dificilmente quebrado ao meio, e quanto ao aspecto interno dos galhos, em: 1) totalmente sólido, 2) sólido mas separável em fibras, 3) com pequenos orifícios (poros), ou 4) totalmente oco.

A localização de cada colônia de formiga no galho também foi registrada como: 1) no interior do galho, 2) sob a casca ou 3) nos dois locais. Para todas as colônias foi registrada a presença, ou não, de rainhas, sexuais, operárias e imaturos.

Os ninhos foram classificados segundo sua distribuição espacial em: polidômicos, quando existiam dois ou mais galhos na parcela de 4 m² colonizados por uma mesma espécie, ou monodômicos, quando uma determinada espécie utilizava apenas um galho em cada parcela de 4 m². As colônias também foram classificadas em monogínicas, quando continham apenas uma rainha ou poligínicas, quando apresentavam mais de uma rainha.

As formigas foram preservadas em álcool 95% e depois montadas em alfinete entomológico para identificação, inicialmente ao nível de gênero (seguindo a nomenclatura de BOLTON 1994). Os espécimes de cada gênero foram então separados em morfoespécies. As identificações, sempre que possível, foram feitas por especialistas ou através de comparações com o material da coleção Entomológica do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), na qual o material deste estudo foi depositado.

Para testar se havia correlação entre o número de indivíduos de uma colônia e o volume dos galhos (ninhos), três espécies do gênero *Pheidole* (Westwood) foram analisadas. Essas

espécies foram escolhidas por serem as únicas, dentro da comunidade de formigas estudada, que apresentavam colônias completas dentro de um único galho.

RESULTADOS

A fauna de formigas que habita em galhos. No total foram examinados 2.880 m² de serrapilheira com 3.706 galhos. Nestes, encontramos 70 espécies de formigas (Tab. 1). A maioria destas espécies foi muito rara, tendo sido geralmente registradas em um número muito reduzido de galhos (em menos de 10 galhos; Tab. 1). Além do mais, para várias destas espécies, foram encontradas apenas operárias, indicando que as mesmas estavam utilizando os galhos ou como abrigo temporário ou para forragear. Somente 19 (27,1%) das 70 espécies foram consideradas como habitantes comuns dos galhos, tendo sido registradas em 10 ou mais galhos (Tab. 2). Mais da metade dessas espécies (52,6%) não nidificou exclusivamente nos galhos e algumas espécies, como *Crematogaster longispina tenuicula* (Forel, 1904), apresentaram colônias polidômicas, nidificando em múltiplos galhos.

Ao menos 8 (42%) das 19 espécies mais abundantes, entretanto, parecem nidificar predominantemente nos galhos, já que a maioria das colônias encontradas tinha rainha, operárias e imaturos. Essas espécies são: *Crematogaster nigripilosa* (Mayr, 1870), *Crematogaster* sp. prox. *nigripilosa*, *Pheidole mamore* (Mann, 1916), *Pheidole embolopyx* (Brown, 1967), *Pheidole meinerti* (Forel, 1905), e três espécies não identificadas do gênero *Pheidole* (morfoespécies HL V 28, 45 e 48) (Tab. 2). Nos ninhos, foram freqüentemente encontrados restos de insetos e sementes, indicando o hábito alimentar omnívoro destas formigas.

Densidade de galhos colonizados. A densidade média de galhos colonizados foi muito baixa (0,22 galhos colonizados por m²) quando comparada ao número médio de galhos disponíveis para colonização (6,2 galhos por m²). Não encontramos uma relação significativa entre o número de galhos colonizados e o número total de galhos encontrados por transecto ($r^2 = 0.014$, $n = 36$, $p = 0.49$).

Características dos galhos colonizados. Os galhos colonizados por formigas tinham um comprimento médio de 14,4 cm ($\pm 9,2$) e um diâmetro médio de 1,32 cm ($\pm 0,74$). Os galhos sem formigas apresentaram um comprimento médio de 13,7 cm ($\pm 7,3$) e diâmetro médio de 1,12 cm ($\pm 0,57$).

Não houve diferença significativa entre as espécies (análise restrita somente às espécies com 20 ou mais ninhos) quanto ao comprimento ($F = 0,624$, $P = 0,777$) dos galhos colonizados por elas. Porém, houve diferenças em relação aos diâmetros ($F = 2,600$, $P = 0,007$), com a espécie *Blepharidata brasiliensis* (Wheeler, 1915) nidificando em galhos mais grossos (diâmetro médio de 1,6 cm) e *Pheidole* sp. 28, em galhos mais finos (diâmetro médio de 1,1 cm). As espécies *Gnamptogenys horni* (Santschi, 1929), *Pheidole* sp. 12, *Crematogaster* sp. prox.

Tabela 1. Gêneros e número de espécies de formigas nidificando ou ocupando pequenos galhos mortos sobre a serrapilheira em florestas de terra-firme ao norte de Manaus, Amazonas.

Subfamília	Gênero	No. de espécies	No. total de ninhos encontrados*	% das espécies com < 10 ninhos (espécies raras)
Ponerinae	<i>Anochetus</i>	1	7	100
	<i>Gnamptogenys</i>	6	35	83,3
	<i>Hypoponera</i>	4	21	100
	<i>Leptogenys</i>	2	2	100
	<i>Odontomachus</i>	1	2	100
	<i>Pachycondyla</i>	2	10	100
	<i>Prionopelta</i>	1	1	100
Pseudomyrmecinae	<i>Pseudomyrmex</i>	1	2	100
Myrmicinae	<i>Blepharidatta</i>	1	41	0
	<i>Crematogaster</i>	8	130	25
	<i>Cyphomyrmex</i>	2	5	100
	<i>Megalomyrmex</i>	1	2	100
	<i>Pheidole</i>	23	275	65,2
	<i>Solenopsis</i>	7	32	85,7
	<i>Wasmannia</i>	1	16	0
Formicinae	<i>Brachymyrmex</i>	1	6	100
	<i>Camponotus</i>	5	19	80
	<i>Paratrechina</i>	3	17	100

* em 2.880 m² de serrapilheira

nigropilosa, *Pheidole mamore* (Mann, 1916), *Pheidole sp.* 28, *Pheidole sp.* 48, *Crematogaster brasiliensis* (Mayr, 1877), *Crematogaster longispina tenuicula* (Forel, 1904) e *Crematogaster limata* (Fr. Smith, 1858) apresentaram ninhos em galhos com diâmetros variando entre 1,2 e 1,4 cm.

Para as três espécies analisadas (*Pheidole mamore*, *P. sp.* 28 e *P. sp.* 48), não houve uma correlação significativa (correlação de Spearman) entre o tamanho da colônia (número total de operárias e soldados) e o volume dos galhos (*Pheidole mamore*: n=29, r=-0,027; *P. sp.* 28: n=28, r=0,122; *P. sp.* 48: n=30, r=0,065; P>0,05 para todas as correlações), indicando que o tamanho das colônias, ao menos nessas espécies de formigas, não é limitado pelo volume dos galhos. As colônias destas três espécies de *Pheidole* apresentaram, cada uma, menos de 100 indivíduos (Tab. 3).

Houve diferenças significativas quanto ao aspecto interno dos galhos colonizados pelas formigas. Mais colônias foram encontradas em galhos ocos ou com pequenos orifícios do que nos galhos sólidos ou sólidos mas separáveis em fibras (F = 37,35, P < 0,001; Fig. 2), um padrão observado em todas as espécies de formigas encontradas. Para as 19 espécies mais abundantes, duas apresentaram mais colônias em galhos totalmente ocos: *Camponotus coptobregma* (Kempf, 1968) e *Crematogaster longispina tenuicula*; duas colonizaram principalmente galhos com pequenos orifícios: *Crematogaster sp.* cf. *minutissima* e *Pheidole embolopyx* (Brown, 1967); e 10 espécies apresentaram colônias colonizando galhos ocos e com

pequenos orifícios de forma proporcionalmente iguais: *Blepharidatta brasiliensis*, *Crematogaster sp.* prox. *nigropilosa*, *Crematogaster brasiliensis*, *Crematogaster nigropilosa*, *Gnamptogenys horni*, *Pheidole mamore*, *Pheidole sp.* 12, *Pheidole meinerti*, *Pheidole sp.* 45 e *Pheidole sp.* 48.

Quanto à rigidez, as diferenças foram apenas marginalmente significativas. Houve um tendência de encontrar-se mais formigas nos galhos moles, do que nos galhos muito moles ou nos galhos duros ou muito duros (F = 3,19, P = 0,077, Fig. 2). Das 19 espécies mais abundantes, 15 apresentaram mais colônias em galhos moles: *Blepharidatta brasiliensis*, *Camponotus coptobregma*, *Crematogaster sp.* prox. *nigropilosa*, *Crematogaster brasiliensis*, *Crematogaster longispina tenuicula*, *Crematogaster limata*, *Pheidole mamore*, *Pheidole embolopyx*, *Pheidole sp.* 28, *Pheidole meinerti*, *Pheidole sp.* 45, *Pheidole sp.* 46, *Pheidole sp.* 48, *Solenopsis sp.* 9 e *Wasmannia auropunctata* (Roger, 1863).

Estrutura das colônias. Dos 623 galhos com formigas nidificando em seu interior, 247 (39,6%) tinham rainhas. Cinco espécies apresentaram mais de uma rainha no mesmo galho: *Solenopsis sp.* 1; *Pheidole mamore*; *P. sp.* 13; *P. sp.* 17 e *Crematogaster longispina tenuicula* (Forel, 1904), esta com até 6 rainhas em um único galho, sugerindo serem estas espécies poligínicas ou oligogínicas. Os galhos colonizados encontravam-se sempre sob o folhicho, ou embaixo de palmeiras

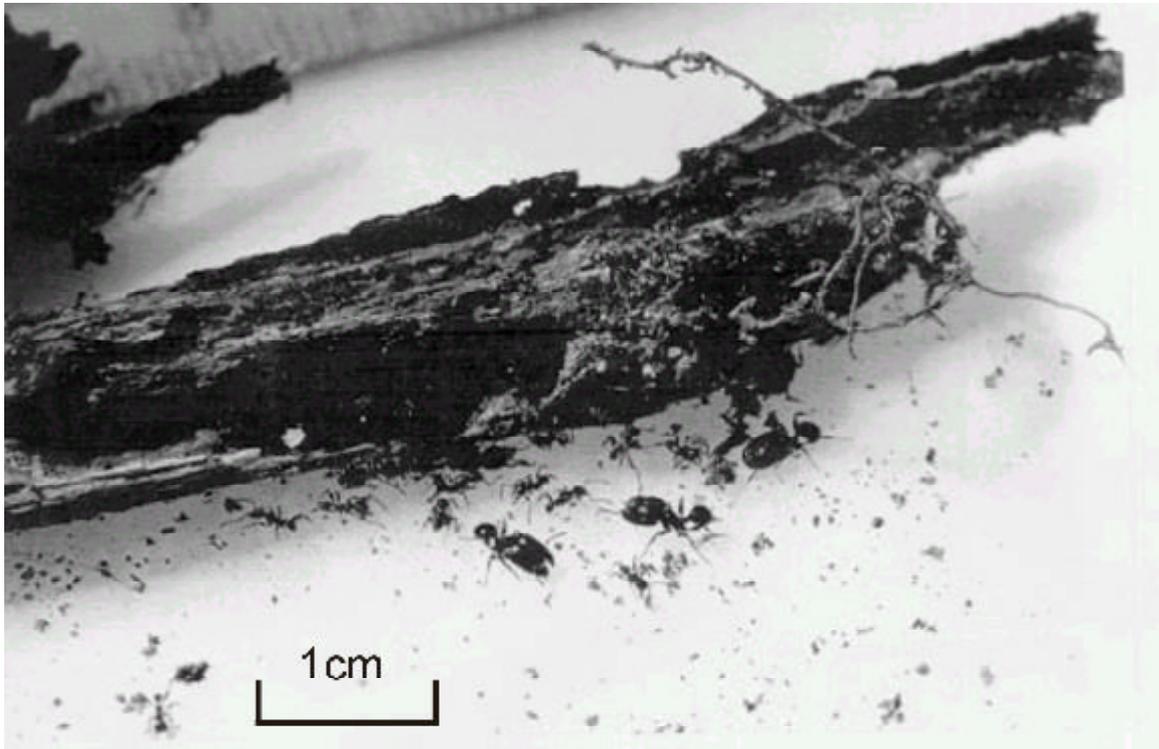


Fig. 1. Ninho de *Pheidole mamore* em um pequeno galho morto, coletado sobre o chão de uma floresta nos arredores de Manaus. Nota: o galho foi partido ao meio para remover as formigas.

com acúmulo de folhas. Alguns galhos encontravam-se presos ao solo por meio de raízes, possuindo pequenos orifícios que os conectavam com um ninho subterrâneo, principalmente nas parcelas com pouca serrapilheira.

A maioria das colônias encontradas (74,3 %) localizava-se no interior do galho, enquanto que apenas 6,4% foram encontradas sob a casca e 19,2% na casca e no interior. À exceção das espécies, *Pheidole embolopyx* (que apresentou 60% das colônias nidificando no interior e sob a casca do galho)

e *Solenopsis sp.* 9 (que apresentou 40% de colônias somente sob a casca) todas as outras espécies mais abundantes nidificaram no interior dos galhos. Em geral, a colônia apresentou espaços específicos para imaturos, ovos e lixo, semelhante às “panelas” em um ninho construído, sendo a rainha, quando presente, localizada sempre em um local “estratégico” de difícil penetração, pois mesmo com o galho totalmente despedaçado era difícil encontrá-la.

DISCUSSÃO

A densidade de ninhos (galhos colonizados por formigas) encontrada neste estudo foi muito baixa quando comparada com outros estudos realizados nos trópicos. BYRNE (1994), por exemplo, registrou uma densidade de 7,48 ninhos por m² em floresta na Costa Rica, densidade esta cerca de 35 vezes maior que a observada aqui. Similarmente, DIDHAM (1997) observou que na Amazônia central a densidade de invertebrados da serrapilheira é bem mais baixa do que em outras florestas tropicais, atribuindo estas diferenças ao fato de na Amazônia central a estação seca ser, em geral, mais severa. Outro fator a considerar, é a baixa fertilidade dos solos da Amazônia que, segundo FITTKAU & KLINGE (1973), pode refletir em baixa produtividade primária e em má qualidade da serrapilheira, fonte alimentar da fauna de formigas.

Não encontramos evidência de que a densidade de ninhos é limitada pela disponibilidade de galhos. Isto é, não houve uma relação entre a densidade de galhos e a densidade de

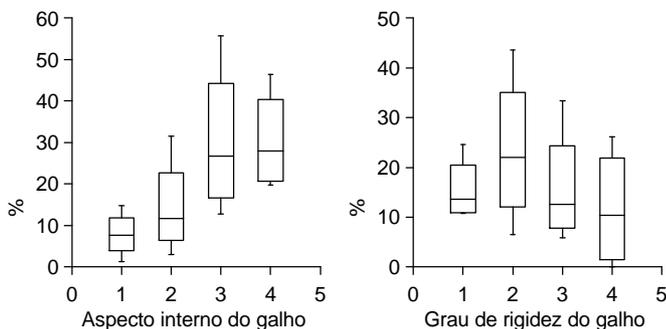


Fig. 2. Diferenças na porcentagem de galhos colonizados por formigas de acordo com o seu aspecto interno (1 = totalmente sólido, 2 = sólido mas separável em fibras, 3 = com pequenos orifícios, 4 = totalmente oco) ou quanto ao grau de rigidez (1 = muito mole, 2 = mole, 3 = duro, 4 = muito duro). As linhas dentro de cada barra representam a mediana, e as bordas os percentuais de 10, 25, 75 e 90%.

Tabela 2. Espécies de formigas mais abundantes (colonizando 10 ou mais galhos) na área de estudo. Os valores mostram a porcentagem do total de galhos colonizados com somente operárias; com operárias e imaturos; com operárias, imaturos e rainhas; e com colônias incipientes (galhos apenas com a rainha ou com a rainha e imaturos).

Espécie	no. de galhos colonizados	Operárias	Operárias e Imaturos	Operárias, Rainhas e imaturos	Colônias Incipientes
<i>Blepharidata brasiliensis</i>	41	36,5	58,6	4,9	0
<i>Camponotus coptobregma</i>	10	20,0	50,0	30,0	0
<i>Crematogaster</i> sp. prox. <i>nigropilosa</i>	21	14,3	28,5	52,4	4,8
<i>Crematogaster</i> sp. cf. <i>minutissima</i>	13	20,0	50,0	23,4	6,6
<i>Crematogaster brasiliensis</i>	20	52,4	33,3	0	14,3
<i>Crematogaster longispina tenuicula</i>	39	47,5	20,0	22,5	10,0
<i>Crematogaster limata</i>	20	28,5	52,4	9,6	9,5
<i>Crematogaster nigropilosa</i>	15	26,7	0	53,3	20,0
<i>Gnamptogenys horni</i>	22	36,4	59,1	0	4,5
<i>Pheidole mamore</i>	58	9,8	26,2	62,1	1,6
<i>Pheidole embolopyx</i>	10	0	20,0	80,0	0
<i>Pheidole</i> sp. 12	21	18,1	72,8	0	9,1
<i>Pheidole</i> sp. 28	58	8,5	41,5	40,0	10,0
<i>Pheidole meinerti</i>	17	11,7	35,4	41,2	11,7
<i>Pheidole</i> sp. 45	16	17,6	29,4	35,4	17,6
<i>Pheidole</i> sp. 46	14	14,3	64,3	7,1	14,3
<i>Pheidole</i> sp. 48	40	7,1	2,4	80,9	9,6
<i>Solenopsis</i> sp. 9	15	20,0	60,0	13,4	6,6
<i>Wasmannia auropunctata</i>	16	43,7	31,2	25,1	0

ninhos. Provavelmente, outros fatores devem influenciar na densidade de ninhos. Para KASPARI (1996), o fator limitante no recrutamento das formigas da serrapilheira é a umidade. Em seus estudos comparativos entre Panamá e Costa Rica, KASPARI (1996) constatou que na serrapilheira mais seca do Panamá, a recolonização dos ninhos e sua recuperação nas parcelas perturbadas artificialmente foi mais lenta. Para BYRNE (1994), muitas das 32 espécies encontradas nidificando em galhos em La Selva, Costa Rica, podem ser limitadas pela alta mortalidade durante a dispersão dos alados ou mudança das colônias de um galho para outro. A mudança das colônias é um fato relativamente constante, porque os galhos são recursos efêmeros. Segundo BYRNE (1994) o tempo de residência das formigas nos galhos varia entre 35 a 146 dias.

A preferência, observada aqui, das colônias por galhos mais moles deve estar relacionada com o acesso das formigas ao seu interior, já que as escavações provavelmente tornam-se mais fáceis. Outro fator a considerar é a umidade, que deve ser maior em galhos mais apodrecidos. Quanto à localização da colônia, preferencialmente no interior dos galhos e raramente sob a casca, duas explicações são possíveis. Primeiro, o maior espaço para nidificação e segundo, uma eventual maior

proteção contra predadores e/ou chuvas.

Existem variações, entre as espécies, no modo de formação de uma colônia (WILSON 1990). Algumas espécies fundam sua colônia com uma só rainha (haplometrose), outras começam com múltiplas rainhas (pleometrose), sendo que a monogenia pode ser primária ou secundária, quando várias rainhas começam a colônia mas somente uma sobrevive. Segundo WILSON (1990), a pleometrose pode se apresentar de três formas: 1) com a permanência de todas as rainhas fundadoras depois que as primeiras operárias aparecem, 2) pela adoção de rainhas extras, que foram inseminadas depois do vôo nupcial ou 3) por fusão de colônias.

Neste estudo, apenas algumas poucas espécies apresentaram mais de uma rainha e foram classificadas como poligínicas, talvez porque colônias poligínicas sejam relativamente raras entre as formigas (WILSON 1990). Deve-se frisar que, a simples presença de mais de uma rainha no ninho não quer dizer, necessariamente, que a espécie é poligínica. Para comprovar a poliginia de determinada espécie, é preciso observar as rainhas pondo ovos ou fazer identificação eletroforética de aloenzimas nas operárias e segunda geração de fêmeas reprodutivas.

Tabela 3. Estrutura das colônias de três espécies de *Pheidole* que habitam pequenos galhos da serrapilheira florestal na Amazônia Central. Os números representam a média, com os valores mínimos e máximos entre parênteses.

Espécie	Operárias	Soldados	Ovos	Larvas	Pupas	Alados	Rainhas
<i>Pheidole mamore</i> *	50,3 (11 - 169)	9,4 (0 - 55)	0	18,5 (0 - 119)	13,5 (0 - 73)	0,96 (0 - 12)	1,0 (1 - 2)
<i>Pheidole</i> sp. 48**	19,9 (2 - 57)	6,0 (1 - 53)	5,6 (0 - 35)	9,7 (0 - 27)	4,3 (0 - 26)	1,2 (0 - 17)	1,1 (1 - 2)
<i>Pheidole</i> sp. 28***	48,9 (7 - 175)	5,8 (1 - 22)	0	7,0 (0 - 46)	7,3 (0 - 37)	2,6 (0 - 11)	1,2 (1 - 3)

(* n = 29; ** n = 30; ***n = 28)

Segundo JAFFÉ (1993), as colônias de formigas do solo geralmente se estabelecem em um único ninho compacto chamado de monodômico (mono = um, dômico = dormir), mas algumas espécies constroem ninhos em vários locais, distribuídos de forma interligada entre si, chamados de ninhos polidômicos. Os ninhos polidômicos talvez sejam uma solução encontrada pelas colônias maiores (como algumas espécies de *Crematogaster*), para a restrição de espaço nos galhinhos.

A baixa frequência de formigas que vivem exclusivamente em galhos mortos, pode ser atribuída à grande oferta de locais para nidificação (como folhas da serrapilheira, sementes e frutos secos), que são abundantes na região tropical comparativamente à região temperada (BENSON & HARADA 1998; WILSON 1987). A seleção de um local apropriado para nidificação é crucial para a vida da colônia, e uma “má escolha” pode ser determinante.

Nossos resultados indicam que apenas uma fração das espécies que nidifica ou forrageia na serrapilheira florestal, utiliza pequenos galhos mortos para construir seus ninhos. Embora tenhamos amostrado uma área total de 2.880 m², apenas 70 espécies foram registradas. Esse número é baixo quando comparado àquele obtido quando toda a serrapilheira, e não apenas os galhos, foi triada para a extração de formigas. Por exemplo, em uma floresta próxima a estudada aqui, VASCONCELOS *et. al* (2000), registraram 143 espécies em 360 amostras de 1 m² de serrapilheira. Similarmente, DELABIE *et al.* (1997), observaram que um número restrito de espécies de formigas que vivem no interior da Mata Atlântica utiliza grandes troncos mortos para nidificar.

Ainda se sabe muito pouco sobre os aspectos comportamentais ou biológicos da comunidade de formigas da serrapilheira que nidifica em pequenos galhos, principalmente porque muitas espécies ainda nem foram descritas. O gênero *Pheidole* por exemplo, que apresentou o maior número de espécies nesse estudo, tem apenas três dessas espécies já registradas (*Pheidole mamore*, *P. embolopyx* e *P. meinerti*). WARD (2000), confirma a dominância de *Pheidole* juntamente com mais dois gêneros, sobre a comunidade de formigas da serrapilheira e ANDERSEN (1997), classificando grupos

funcionais de formigas, considera *Pheidole* como uma “Myrmicinae Generalizada”.

Neste estudo, a maioria das espécies coletadas nos galhos mostrou-se bastante flexível em seus hábitos de nidificação, indicando que elas podem iniciar seus ninhos em galhos e expandir para o solo, folhas secas, frutos mortos ou vice-versa. Mesmo espécies de hábitos arborícolas, como *Crematogaster brasiliensis*, formam ninhos satélites em galhos na serrapilheira. Isto indica que a comunidade de formigas da serrapilheira é bastante diversa não só em relação ao grande número de espécies coexistentes, mas também em relação aos hábitos de nidificação. Embora especializações existam, há também um razoável grau de sobreposição nos sítios de nidificação.

Agradecimentos. Ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e ao Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (convênio INPA-Smithsonian), pelo apoio logístico e financeiro. Ao CNPq, pela concessão da bolsa de Mestrado. Aos especialistas pela identificação das formigas: Dr. Jacques Delabie (*Camponotus*), Dr. John Latke (*Gnamptogenys*), Dr. Jack Longino (*Crematogaster*) e Dr. Barry Bolton (Dacetini). Ao Sr. Antonio Cardoso, Ribamar e Vilhena pelo auxílio nos trabalhos de campo e laboratório. Ao Dr. Jacques Delabie pelas críticas e sugestões.

REFERÊNCIAS

- ANDERSEN, A. N. 1997. Using Ants as Bioindicators: Multiscale Issue in Ant Community Ecology. **Conservation Ecology** (on line) **1**(1): 8.
- BENSON, W. W. & A.Y. HARADA. 1988. Local diversity of tropical ant faunas (Hymenoptera, Formicidae). **Acta Amazonica** **18**(3-4): 275–289.
- BOLTON, B. 1994. **Identification Guide to the Ants Genera of the World**. Cambridge, Harvard University Press, 222p.
- BYRNE, M. M. 1994. Ecology of Twig-dwelling Ant in Wet Lowland Tropical Forest. **Biotropica** **26**(1): 61-72.
- CARVALHO, K. S. & H. L. VASCONCELOS. 1999. Forest fragmentation in central Amazonia and its effects on litter-dwelling ants. **Biological Conservation** **91**: 151-158.
- DELABIE, J. H. C.; S. LACAU; I. C. DO NASCIMENTO; A. B. CASSIMIRO & I. M. CARZOLA. 1997. Communauté des fourmis de souches d'arbres morts dans trois réserves de la forêt atlantique brésilienne (Hymenoptera, Formicidae). **Ecología Austral** **7**: 95-103.

- DIDHAM, R. 1997. The influence of edge effects and forest fragmentation on leaf-litter invertebrates in Central Amazonia, p. 55-70. *In*: W. F. LAURANCE & R. O. BIERREGARD (eds). **Tropical Forest Remnants: Ecology Management and Conservation of Fragmented Communities**. Chicago, University of Chicago Press, 616p.
- FITTKAU, E. J. & H. KLINGE. 1973. On Biomass and Trophic Structure of the Central Amazonian Rain Forest Ecosystem. **Biotropica** 5(1): 2-14.
- FOWLER, H. G.; J. H. C. DELABIE; C. R. F. BRANDÃO; L. C. FORTI & H. L. VASCONCELOS. 1991. Ecologia Nutricional de Formigas, p. 131-209. *In*: A. R. PANIZZI & J. R. P. PARRA (eds.). **Ecologia Nutricional de Insetos e Suas Implicações no Manejo de Pragas**. Editora Manole Ltda, São Paulo, 359p.
- GOTWALD, W. H. 1995. **Army Ants: The Biology of Social Predation**. London, Cornell University Press, 302p.
- HÖLDOBLER, B. & E. O. WILSON. 1990. **The Ants**. Cambridge, Harvard University Press, 733p.
- HUGHES, L. & M. WESTOBY. 1990. Removal Rates of Seeds Adapted for Dispersal by Ants. **Ecology** 71(1): 138-148.
- JAFFÉ, K. 1993. **El mundo de las hormigas**. Venezuela, Editora Equinoccio, 183p.
- KASPARI, M. 1996. Testing resource-based models of patchiness in four Neotropical litter ant assemblages. **Oikos** 76: 443-454.
- LEVEY, J. & M. M. BYRNE. 1993. Complex Ant-Plant Interactions: Rain Forest Ants as Secondary Dispersers and Post-Dispersal Seed Predators. **Ecology** 74(6): 1802-1812.
- MAJER, J. D. & J. H. C. DELABIE. 1994. Comparasion of the ant communities of annually inundated and terra firme forest at Trombetas in the Brazilian Amazon. **Insectes Sociaux** 41: 343-359.
- RIBEIRO, M. N. G. 1976. Aspectos climatológicos de Manaus. **Acta Amazonica** 6: 229-233.
- VASCONCELOS, H. L.; J. M. S. VILHENA & G. J. A. CALIRI. 2000. Responses of ants to selective logging of a central Amazonian forest. **Journal of Applied Ecology** 37: 508-515.
- WILSON, E. O. 1959. Some Ecological Characteristics of Ants in New Guinean Rain Forest. **Ecology** 40: 437-447.
- WILSON, E. O. 1979. **The Insect Societies**. Cambridge, Harvard University Press, 548p.
- WILSON, E. O. 1987. The arboreal ant fauna of Peruvian Amazon forest: a first assessment. **Biotropica** 19: 245-251.
- WARD, P. S. 2000. Broad-scale patterns of diversity in leaf litter ant communities, p. 99-121. *In*: D. AGOSTI; J. D. MAJER; L. E. ALONSO & T. R. SCHULTZ (eds.). **Ants: Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity**. Washington, Smithsonian Institution Press, 280p.