

TÉRMITAS DE CARAJÁS, ESTADO DO PARÁ, BRASIL: COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA, DISTRIBUIÇÃO E HÁBITO ALIMENTAR.

Adelmar Gomes Bandeira¹
Maria Lucia Jardim Macambira²

RESUMO— O estudo foi realizado na Serra Norte, área do Projeto Ferro-Carajás, no Estado do Pará. Fez-se uma análise geral das comunidades de térmitas em “campos rupestres” e áreas de mata com algumas variações locais, referentes à abundância de cipós, densidade e porte das árvores. Encontraram-se 88 espécies de cupins, pertencentes a 29 gêneros de duas famílias, cuja riqueza foi crescente de áreas de vegetação rasteira e aberta para mata alta, densa e com poucos cipós. Os índices de similaridade entre comunidades de Isoptera parecem ser proporcionais aos graus de semelhança fisionômica da vegetação. A coabitação entre espécies de cupins é mais comum em campo aberto que em mata alta.

PALAVRAS-CHAVE: Isoptera, térmita, hábito alimentar, Carajás, Distribuição.

ABSTRACT— Termite communities were surveyed at the Carajás mining district, Pará State, Brazil. General analyses were made of communities in areas of rocky outcrops and in the surrounding forests which are variable in abundance of vines, tree density, and height of the canopy. Eighty-eight

¹ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) – Depto. de Ecologia, Caixa Postal 478, CEP 69011, Manaus – AM.

² MCT/CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi – Depto. de Zoologia.

species were found, belonging to 29 genera in two families. Species richness increased from areas of low, open vegetation to areas of tall, dense forests with few vines. Indices of similarity among termite communities appear to follow those of similarity among the corresponding vegetation. The cohabitation of different termite species in the same nest was more common in open savanna than in high forest.

KEY WORDS: Isoptera, termites, food habits, Carajás, Distribution.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho foi realizado na Serra Norte, área do Projeto Ferro-Carajás, onde se destacam dois tipos principais de vegetação: 1) campos rupestres, formados por comunidades herbáceas e arbustivas sobre solos litólicos, e 2) florestas, ou matas, com árvores emergentes de mais de 40 m de altura e grande variedade de espécies, desenvolvidas principalmente sobre latossolos amarelos (Falesi 1986; Silva et al. 1986). Fisionomicamente, tanto os campos como as matas são um tanto heterogêneos, variando de porte de um lugar para outro.

A flora e a fauna de Carajás têm sido objeto de estudos nos últimos anos por diversos pesquisadores, de diferentes especialidades, objetivando principalmente o levantamento de espécies e trabalhos taxonômicos, antes que ocorram grandes modificações ambientais, com perdas para os ecossistemas, em decorrência da exploração de minérios, já iniciada. Ainda não existe nenhum registro na literatura científica sobre a termitofauna da área.

Os objetivos deste trabalho foram o conhecimento geral das comunidades de cupins de Carajás, a distribuição das espécies entre diferentes formações vegetais e a obtenção de informações sobre hábito alimentar e aspectos bioecológicos diversos.

2. ÁREAS DE ESTUDO

A geomorfologia da área de Carajás é muito diversificada (Ab'Saber 1986), o que condiciona também variações locais no clima (Marques et al. 1986; Silva et al. 1980). As características climáticas específicas da Serra Norte, local deste trabalho, são descritas brevemente por Cunha et al. (1985), que citam os valores de 2.236 mm de precipitação média anual, que varia de 382 mm em março, o mês mais chuvoso, a 26 mm em agosto, o mês menos chuvoso; nos platôs, a temperatura média diurna é de 28°C, caindo para 20°C no final da noite. Ainda segundo Cunha e colaboradores, ocorre considerável variação pluviométrica na área, mesmo considerada apenas a Serra Norte, sendo um dos determinantes das formações vegetais existentes.

Os estudos foram feitos numa área de campo rupestre, denominada N-1 (na Serra Norte há nove núcleos, designados N-1 a N-9), e em três localidades de

mata primária, que são: Mina de Manganês, Igarapé Fofoca e Caldeirão (Figura 1). No N-1, a vegetação "... apresenta-se ora arbustiva, ora semi-arbustiva, ora herbácea, com ilhas esparsas de vegetação semi-arbórea..." (Silva et al. 1986). Na Mina de Manganês, a floresta se caracteriza pelo porte relativamente alto, poucos cipós enrolados sobre as árvores, dossel um tanto uniforme, denso, dando lugar a pouca penetração de raios solares para os estratos inferiores. No Igarapé Fofoca e no Caldeirão, a vegetação apresenta semelhança relativamente grande, com muitos cipós e freqüentes árvores emergentes, inclusive de castanheira (*Bertholletia excelsa*), com espaço semivazio ao redor, mais arejadas que na Mina de Manganês; no entanto, a densidade de castanheiras, assim como de palmeiras (ex. *Orbignya* sp.), é mais acentuada no Caldeirão que no Igarapé Fofoca. A distância aproximada, em linha reta, entre a Mina de Manganês e o Caldeirão é de 33 km, e o Igarapé Fofoca está no meio da distância. Amostragens e observações ocasionais foram feitas também em outras localidades vizinhas, tanto de campos rupestres como de matas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos de campo foram realizados durante cinco viagens à Serra Norte: em abril e setembro de 1983, fevereiro e maio de 1984 e janeiro de 1985.

Inicialmente, demarcou-se 0,5 ha em cada uma das quatro áreas para coletas gerais. No campo rupestre, observou-se que este tamanho de área não era adequado, pois muitas espécies se agregam em ilhas de vegetação, sendo que a composição faunística de uma pode ser totalmente diferente da existente em outras; por isto, a amostragem foi feita em campo limpo e em diversas ilhas de tamanhos variados. Decidiu-se aumentar as áreas demarcadas na mata, ainda no início do trabalho de campo, de 0,5 ha para 1 ha, objetivando aproximá-las ao tamanho da área amostrada no campo rupestre.

Foram coletadas amostras de solo em duas localidades de mata: Mina de Manganês e Igarapé Fofoca. Para a extração da fauna, foi utilizado o método de Berlese-Tullgren modificado (Bandeira & Torres 1985). Em cada uma das localidades foram coletadas 108 amostras em três etapas de 36, em épocas e condições de tempos diferentes (de 1983 a 1984): em setembro = estação seca; em fevereiro - plena estação chuvosa; e em maio - final da estação chuvosa. As amostras de solo tinham 221 cm³ (7,5 cm de diâmetro por 5 cm de profundidade), retiradas com uma sonda metálica. A extração foi realizada no laboratório de Zoologia montado na Vila do N-1.

O hábito alimentar das espécies foi baseado nas observações de campo.

Os cupins coletados foram fixados em álcool 75% e depositados na coleção de invertebrados do Museu Paraense Emílio Goeldi, em Belém, Pará, exceção feita

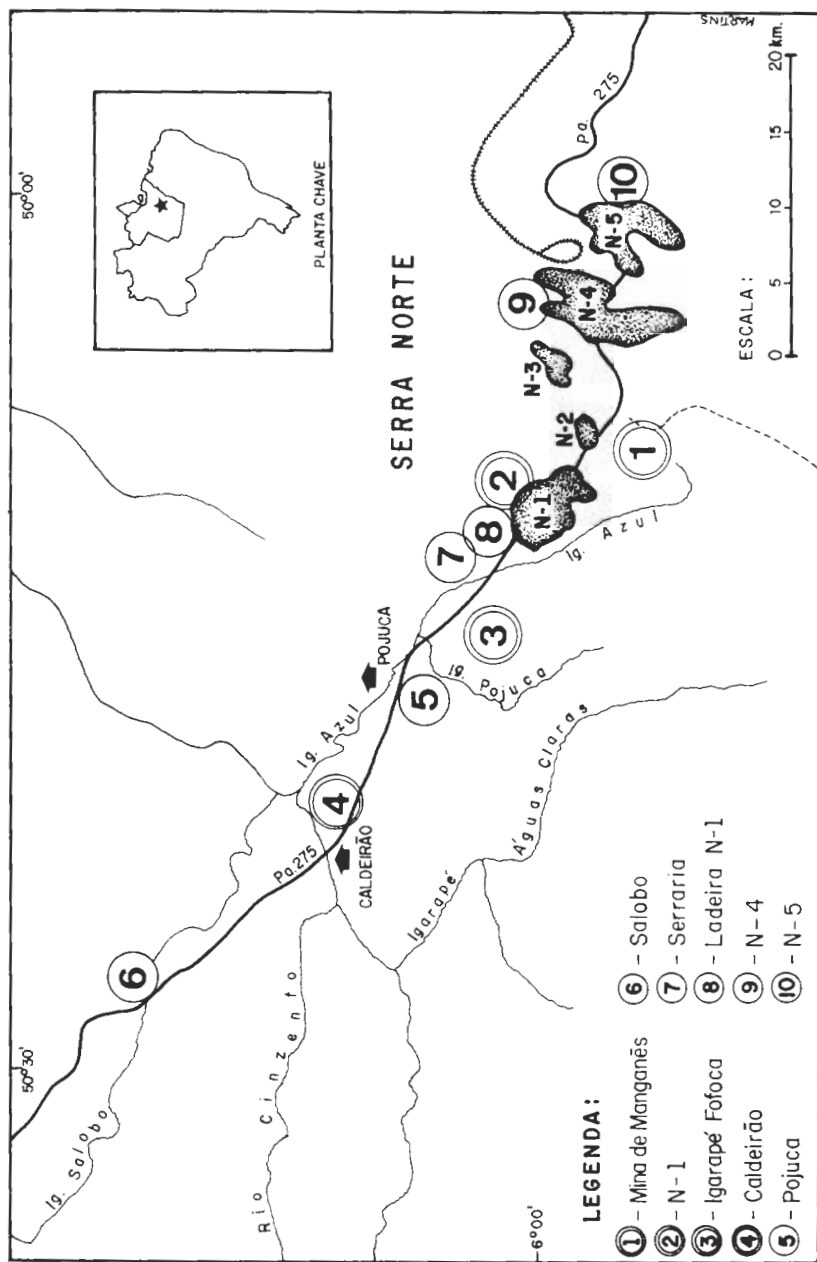


Figura 1. Localização das dez áreas de estudo na Serra Norte, Carajás, Pará. Os números de 1 a 4, envolvidos por dois círculos, correspondem às localidades de maior interesse neste trabalho.

a alguns lotes que foram divididos e uma parte doada ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) em Manaus.

4. RESULTADOS

a) Composição faunística e distribuição

Foram encontradas 88 espécies de cupins, das quais aproximadamente 50% ainda não são descritas, pertencentes a 29 gêneros de duas famílias – Termitidae, com 95,5% das espécies, a Rhinotermitidae, com 4,5% dessas, na razão de 21/1 entre as espécies das duas famílias. Na Tabela 1, está a distribuição geral em 10 localidades, constando apenas o total das espécies, sendo que nas quatro primeiras (Mina de Manganês, Igarapé Fofoca, Caldeirão e N-1) o esforço de coletas foi semelhante e considerado suficiente para que se coletassem “quase todas” as espécies.

Tabela 1 – Número de espécies de cupins de 10 localidades da Serra Norte, Carajás, Pará, coletadas com a utilização de dois métodos (Manual direto e Berlese-Tullgren). (Nas localidades marcadas com * as coletas foram apenas ocasionais, portanto os números de espécies não são comparáveis com os das quatro primeiras acima).

Localidades	Método utilizado		Total de espécies
	Berlese-Tullgren	Direto	
Mina de Manganês	10	36	46
Igarapé Fofoca	10	29	39
Caldeirão	...	30	30
N-1	...	22	22
N-4*	...	17	17
Serraria*	...	5	5
Ladeira do N-1*	...	4	4
N-5*	...	3	3
Pojuca*	...	3	3
Igarapé Salobo*	...	3	3

Nas quatro localidades citadas acima, foram encontradas 82 espécies, sendo que 70 (85,4%) foram coletadas pelo método direto de procura (Tabela 2), 18 (22,0%) estavam presentes nas amostras de solo da Mina de Manganês e do Igarapé Fofoca (Tabela 3) e seis espécies (7,3%) foram coletadas simultaneamente pelos dois métodos. Na Tabela 4, encontram-se as espécies de mais seis localidades, das quais apenas seis espécies (assinaladas com asterisco) não foram encontradas nas quatro áreas já mencionadas.

O número de ninhos terrestres e arborícolas encontrados por localidade foi de 90/ha na área da Mina de Manganês, 46/ha na área do Igarapé Fofoca, 46/ha no Caldeirão e 154/ha no N-1. Na Mina de Manganês, a espécie com maior número de ninhos foi *Embiratermes notenicus*, com frequência relativa de 38%. Nas outras áreas de mata (Igarapé Fofoca e Caldeirão), nenhuma espécie se sobressaiu em número de ninhos. No campo rupestre do N-1, os ninhos de *Nasutitermes minimus* atingiram frequência aproximada de 90%.

Onde se fizeram coletas de cupins de solo, observou-se uma tendência de diminuição do número de espécies do período seco (junho a novembro) para o úmido (dezembro a maio) (Tabela 3), sendo que na área do Igarapé Fofoca esta decresceu progressivamente de setembro para fevereiro, atingindo densidade mínima em maio, mas na área da Mina de Manganês, a dinâmica populacional não ficou muito clara: a densidade decresceu de setembro para fevereiro, mas em maio foi bem superior até mesmo à de setembro. Os valores da densidade (indivíduos por m²), respectivamente nas três épocas consideradas, foi: 2169, 163 e 145 na área do Igarapé Fofoca e 729, 251 e 1063 na Mina de Manganês.

Tabela 2 - Distribuição das espécies de cupins nas quatro principais localidades estudadas na Serra Norte, Carajás, Pará, encontradas pelo método direto de coletas. Localidade "A" é a Mina de Manganês; "B", Igarapé Fofoca; "C", Caldeirão; "D", acampamento N-1.

ESPÉCIES	Localidades:	A	B	C	D
RHINOTERMITIDAE					
<i>Coptotermes testaceus</i>		x	x	x	
<i>Dolichorhinotermes longilabius</i>		x	x	x	
<i>Heterotermes tenuis</i>			x		x
<i>Rhinotermes marginalis</i>		x	x	x	

continua

continuação

ESPÉCIES	Localidades:	A	B	C	D
TERMITIDAE					
<i>Anoplotermes</i> sp. A					x
<i>Anoplotermes</i> sp. B		x			
<i>Anoplotermes</i> sp. C		x			
<i>Anoplotermes</i> sp. D		x		x	x
<i>Araujotermes baileyi</i>		x			
<i>A. parvellus</i>				x	
<i>Armitermes cerradoensis</i>					x
<i>A. euamignathus</i>					x
<i>A. holmgreni</i>		x	x	x	x
<i>A. teevani</i>			x	x	
<i>Cavitermes tuberosus</i>					x
<i>Cornicapritermes mucronatus</i>				x	
<i>Cornitermes incisus</i>		x			
<i>C. ovatus</i>			x	x	
<i>Cornitermes</i> sp. A		x	x	x	
<i>Crepititermes verruculosus</i>			x		
<i>Cylindrotermes parvignathus</i>				x	
<i>Cyranotermes timuassu</i>		x			
<i>Curvitermes angulariceps</i>				x	
<i>Diversitermes aporeticus</i>					x
<i>Embiratermes latidens</i>		x			
<i>E. neotenicus</i>		x	x	x	x
<i>Embiratermes</i> sp. A					x
<i>Embiratermes</i> sp. B		x		x	
<i>Embiratermes</i> sp. C					x
<i>Genuotermes</i> sp. A				x	
<i>Grigiotermes</i> sp. A		x			
<i>Grigiotermes</i> sp. B		x	x	x	
<i>Labiotermes labralis</i>		x	x	x	x
<i>Microcerotermes arboreus</i>		x	x	x	
<i>M. exiguus</i>				x	x
<i>Nasutitermes araujoi</i>		x	x	x	
<i>N. chaquimayensis</i>			x		
<i>N. guayanae</i>			x		
<i>N. longirostratus</i>		x	x		
<i>N. minimus</i>			x	x	x
<i>N. nigriceps</i>					x

continua

continuação

ESPÉCIES	Localidades:	A	B	C	D
<i>N. similis</i>		x	x		
<i>N. sphaericus</i>			x		
<i>N. surinamensis</i>		x	x	x	x
<i>N. tridecimariticulatus</i>		x		x	
<i>Nasutitermes</i> sp. A		x	x	x	
<i>Nasutitermes</i> sp. B				x	
<i>Nasutitermes</i> sp. C		x	x		
<i>Nasutitermes</i> sp. D		x			
<i>Nasutitermes</i> sp. E			x		
<i>Nasutitermes</i> sp. F		x			
<i>Nasutitermes</i> sp. G					x
<i>Nasutitermes</i> sp. H					x
<i>Nasutitermes</i> sp. I					x
<i>Nasutitermes</i> sp. J		x			
<i>Neocapritermes</i> sp. A		x			
<i>Neocapritermes</i> sp. B				x	
<i>Rotunditermes bragantinus</i>		x	x		
<i>Ruptitermes</i> sp. A		x	x		
<i>Ruptitermes</i> sp. B			x		
<i>Ruptitermes</i> sp. C		x			
<i>Ruptitermes</i> sp. E		x			
<i>Spinitermes trispinosus</i>					x
<i>Syntermes molestus</i>				x	
<i>S. spinosus</i>				x	
<i>Termes fatalis</i>		x		x	x
<i>Termes</i> sp. A		x			
<i>Termes</i> sp. B			x		x
<i>Triangularitermes triangulariceps</i>			x	x	
<i>Velocitermes</i> sp. A		x			
Spp. por localidade		36	29	30	22

Tabela 3 – Cupins do solo, coletados pelo método de Berlese-Tullgren, em duas localidades da Serra Norte, Carajás, Pará. A coleta de cada mês em cada localidade consistiu de 36 amostras de solo (de 221 cm³).

Espécies	local: mês:	Mina de Manganês			Igarapé Fofoca		
		Set.	Fev.	Maió	Set.	Fev.	Maió
<i>Anoplotermes</i> sp. B		x		x	x	x	x
<i>Anoplotermes</i> sp. C				x		x	
<i>Anoplotermes</i> sp. D			x		x	x	x
<i>Anoplotermes</i> sp. E						x	x
<i>Anoplotermes</i> sp. F		x	x		x		
<i>Anoplotermes</i> sp. G		x		x			
<i>Anoplotermes</i> sp. H		x					
<i>Anoplotermes</i> sp. I		x	x	x		x	
<i>Anoplotermes</i> sp. J			x				
<i>Anoplotermes</i> sp. K			x				
<i>Anoplotermes</i> sp. L				x			
<i>Cylindrotermes parvignathus</i>			x	x			
<i>Nasutitermes</i> sp. indet. A						x	
<i>Nasutitermes</i> sp. indet. B		x				x	
<i>Ruptitermes</i> sp. F					x		x
<i>Ruptitermes</i> sp. G		x					
<i>Ruptitermes</i> sp. H					x		
<i>Termes</i> sp. B					x		
Total parcial		7	6	6	8	5	4

Tabela 4 – Ocorrência de espécies de cupins em localidades de coletas secundárias na Serra Norte, Carajás, Pará. (* = localidade única em que a espécie foi encontrada).

Localidades	Espécies
N-4	<i>Heterotermes tenuis</i> , <i>Anoplotermes</i> sp. A, <i>Armitermes holmgreni</i> , <i>Cornitermes</i> sp. B*, <i>Embiratermes festivelus</i> *, <i>E. neotenicus</i> , <i>Embiratermes</i> sp. B, <i>Grigiotermes</i> sp. A, <i>Microcerotermes arboreus</i> , <i>M. exiguus</i> , <i>N. araujoii</i> , <i>N. kemmeri</i> *, <i>N. minimus</i> , <i>N. similis</i> , <i>N. surinamensis</i> e <i>Syntermes spinosus</i> .
N-5	<i>Diversitermes aoreticus</i> , <i>Embiratermes neotenicus</i> e <i>Nasutitermes surinamensis</i> .
Ladeira do N-1	<i>Armitermes peruanus</i> *, <i>Cylindrotermes parvignathus</i> , <i>Embiratermes neotenicus</i> e <i>Nasutitermes surinamensis</i> .
Serraria (Igarapé Azul)	<i>Anoplotermes</i> sp. D, <i>Embiratermes neotenicus</i> , <i>Nasutitermes sphaericus</i> , <i>N. surinamensis</i> e <i>Termes fatalis</i> .
Pojuca	<i>Embiratermes neotenicus</i> , <i>Nasutitermes major</i> * e <i>Nasutitermes surinamensis</i> .
Igarapé Salobo	<i>Embiratermes neotenicus</i> , <i>Nasutitermes surinamensis</i> e <i>Ruptitermes</i> sp. D*.

Comparando-se as espécies das quatro localidades, pelo índice de similaridade, conforme Sørensen (1948), têm-se os seguintes valores, consideradas apenas as espécies coletadas pelo método direto:

Igarapé Fofoca x Caldeirão	54,2%
Mina de Manganês x Igarapé Fofoca	51,5%
Mina de Manganês x Caldeirão	47,8%
Caldeirão x N-1	30,8%
Igarapé Fofoca x N-1	27,5%
Mina de Manganês x N-1	20,3%

A fauna de cupins do solo, coletada pelo método de Berlese-Tullgren nas áreas da Mina de Manganês e Igarapé Fofoca, teve 50,0% de similaridade, bem próximo do valor entre as espécies coletadas pelo método direto nas mesmas localidades.

Várias espécies de cupins foram encontradas convivendo num mesmo abrigo, principalmente em cupinzeiros de barro, o que é comum em toda parte. O que se pretende destacar neste trabalho são algumas particularidades encontradas. Observou-se, por exemplo, que a maior ocorrência de espécies compartilhando ninhos ocorreu nos campos rupestres, principalmente nas ilhas de vegetação, onde se refugiam. O número de espécies convivendo num mesmo ninho nas ilhas foi geralmente superior a dois, tendo sido encontrado até sete, como o exemplo

seguinte: *Anoplotermes* sp. D, *Armitermes euamignathus*, *Embiratermes* sp. C, *Labiotermes labralis*, *Nasutitermes* sp. H, *Spinitermes trispinosus* e *Termes fatalis*, em que a espécie hospedeira (que havia construído o cupinzeiro) era *L. labralis* e as outras eram inquilinas. Os ninhos desta espécie nas ilhas de vegetação normalmente são terrestres, construídos de barro e detritos orgânicos, pretos, de 50 a 60 cm de altura por 60 a 70 cm de diâmetro médio na base, em forma de cone.

Na mata, os ninhos de *L. labralis* são também de barro e detritos orgânicos, pretos, mas arborícolas, construídos contra troncos de grandes árvores; a forma é a de uma canoa emborcada e a altura média (central) é de 2 m. Na mata, a única associação encontrada com esta espécie foi de *Armitermes holmgreni*, muito comum, sobretudo na área da Mina de Manganês. Na fase inicial da associação entre estas duas espécies, pode ser encontrada uma pequena aglomeração de indivíduos (operários e soldados) de *A. holmgreni* na parte inferior do ninho, com conexão com o solo. Essa pequena colônia se expande progressivamente ao mesmo tempo em que ocorre retração dos indivíduos de *L. labralis*, até que a colônia de *A. holmgreni* se apossa de todo o ninho. Neste caso extremo, indivíduos de todas as castas da espécie invasora podem ser encontrados no local. Observou-se que os inquilinos realizam algumas modificações na arquitetura do ninho, por exemplo, a adaptação do tamanho dos furos entre as células, que sofrem redução (os inquilinos são menores), e até mesmo as células aparentemente são reconstruídas, pois as estrias internas ficam mais finas e a sua disposição, alterada.

Muito comum também era encontrar-se mais de uma espécie dentro de um mesmo tronco, porém em segmentos distintos, ou uma na parte superior e outra na parte inferior, nunca uma espécie em contato com outra(s).

Não se encontrou coabitação em ninhos de *Nasutitermes minimus*, apesar de estes serem abundantes em campos rupestres.

b) Alimento básico

A seguir, são indicadas as fontes de alimento dos térmitas de Carajás, baseadas em observações de campo. De modo geral, as espécies de um mesmo gênero têm hábito alimentar semelhante, razão por que, na maioria dos casos, abordar-se-á o gênero como um todo.

Família RHINOTERMITIDAE

- *Coptotermes testaceus*: madeira pouco a medianamente podre, normalmente sem contato com o solo.
- *Dolichorhinotermes longilabius*: madeira medianamente a muito podre, em contato com o solo.
- *Heterotermes tenuis*: madeira pouco a medianamente podre, sem necessidade de estar em contato com o solo. Encontrou-se uma colônia instalada numa

prateleira de madeira branca e também comendo uma caixa de isopor no laboratório de Zoologia do N-1.

- *Rhinotermes marginalis*: madeira medianamente a muito podre, em contato com o solo.

Familia TERMITIDAE

- *Anoplotermes* spp.: humo, sendo que algumas espécies talvez comam também madeira bem podre.
- *Araujotermes* spp.: humo e possivelmente madeira muito podre.
- *Armitermes* spp.: parece que o alimento básico é humo, mas comem também madeira muito podre.
- *Cavitermes tuberosus*: humo.
- *Cornicapritermes mucronatus*: humo.
- *Cornitermes* spp.: madeira, dura a medianamente podre. Geralmente esses cupins preenchem os espaços vazios da madeira, onde eles mesmos comeram, com terra solta.
- *Crepititermes verruculosus*: humo, de dentro de cupinzeiros de barro de outras espécies (vive como inquilino).
- *Cylindrotermes parvignathus*: madeira medianamente podre.
- *Cyranotermes timuassu*: possivelmente humo.
- *Curvitermes angulariceps*: possivelmente humo.
- *Diversitermes aporeticus*: madeira muito podre.
- *Embiratermes* spp.: humo; há indícios de que comam também madeira muito podre, estando enterrada.
- *Genuotermes* sp.: possivelmente humo.
- *Grigiotermes* spp.: humo e madeira muito podre.
- *Labiotermes labralis*: madeira medianamente a muito podre e possivelmente humo. Os espaços vazios dentro da madeira, comidos pelos cupins, são preenchidos com terra misturada com matéria orgânica, que se constitui em parte do ninho.
- *Microcerotermes* spp.: geralmente madeira bem dura, seca.
- *Nasutitermes* spp.: comem praticamente todos os produtos vegetais existentes nos ambientes naturais. *N. minimus* é o principal consumidor de folhas secas de gramíneas nos campos rupestres; eles inclusive estocam uma certa quantidade de alimento durante o período seco, para uso no período chuvoso, quando as folhas, na maioria verdes, são inapropriadas ao seu consumo. Na mata, como normalmente não há gramíneas, esta espécie consome madeira seca.
- *Neocapritermes* spp.: madeira medianamente a muito podre. Podem preencher os espaços vazios da madeira com terra solta.
- *Rotunditermes bragantinus*: madeira medianamente podre.
- *Ruptitermes* spp.: madeira muito podre e possivelmente humo.

- *Spinitermes trispinosus*: humo, de dentro de cupinzeiros de barro, de *Cornitermes* spp. (vive como inquilino).
- *Termes* spp.: madeira muito podre e humo. Seu ninho é construído de barro e matéria orgânica, inclusive ocupando os espaços vazios da madeira, que eles mesmos já comeram.
- *Triangularitermes triangulariceps*: madeira muito podre.
- *Velocitermes* sp.: possivelmente madeira muito podre.

5. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A razão entre o número de espécies das famílias Termitidae e Rhinotermitidae de Carajás é muito grande (21/1), se comparada com a média mundial entre espécies de Termitidae e não-Termitidae, que é de 3/1 (Krishna 1969). Na Zona Bragantina, Leste do Estado do Pará, Bandeira & Torres (1985) encontraram 92 espécies e a razão de 5/1. Mill (1982) reuniu informações sobre a termitofauna de sete Estados e Territórios brasileiros, tendo encontrado 186 espécies de quatro famílias e a razão entre Termitidae e as outras foi de 9/1.

A densidade de cupinzeiros na Serra Norte foi maior em áreas de campo rupestre que em áreas de mata, da mesma forma que Bandeira & Torres (1985) citam para a Zona Bragantina, onde encontraram 26 ninhos por hectare em mata e 254 num campo de solo arenoso, com predominância de gramíneas e ciperáceas. Nas matas de Carajás, houve lugar em que a densidade de ninhos foi de 90/ha, portanto muito superior à das matas da Zona Bragantina, o que pode estar relacionado ao tipo de solo, que é mais arenoso nestas últimas.

A densidade de cupinzeiros em ecossistemas amazônicos é relativamente pequena, se comparada com a de cerrados brasileiros extra-amazônicos. Para exemplificar, Domingos et al. (1986) apresentam a estimativa de 1796 unidades por ha em Sete Lagoas, Estado de Minas Gerais. Isto não quer dizer que a densidade real de cupins em Sete Lagoas seja maior que nas florestas de Carajás; tem-se que levar em conta que na Amazônia, de um modo geral, a maior concentração desses insetos se localiza no interior de troncos de árvores mortas, em decomposição, e não em ninhos.

Supondo-se que a densidade de cupins possa ser comparada em função da densidade de ninhos, pelo menos entre áreas com coberturas vegetais fisionomicamente parecidas, mesmo que floristicamente bem distintas, poder-se-ia estimar que a densidade desses insetos em matas da Serra Norte, em Carajás, seria de duas a três vezes superior que em matas da Zona Bragantina. É provável também que sua abundância possa servir de indicativo da produtividade primária dos ecossistemas terrestres; se esta hipótese for verdadeira, as florestas de Carajás são muito mais produtivas que as da Zona Bragantina.

A heterogeneidade ambiental, e conseqüentemente a multiplicidade de nichos ecológicos, é um parâmetro que tem sido considerado por diversos termitólogos como importante causa da variabilidade em espécies de cupins ex. (Salick &

Pong 1984). De fato, os índices de similaridade entre as espécies dos quatro principais pontos de amostragem fornecem dados importantes, mostrando que a fauna tem muita sensibilidade aos tipos de vegetação. Na área da Mina de Manganês, onde a floresta é mais alta e possivelmente a biomassa vegetal é maior que em todas as outras áreas estudadas, a fauna apresentou semelhança muito pequena em relação à do N-1, em campo rupestre. A maior semelhança faunística ocorreu entre o Igarapé Fofoca e o Caldeirão, em cujas áreas a vegetação é também mais parecida fisionomicamente entre si do que a vegetação de uma destas áreas comparada com a de qualquer outro local da pesquisa.

A ocorrência de inquilinismo em cupinzeiros de *Labiotermes labralis* foi maior em campo rupestre que em mata, de forma semelhante ao encontrado por Domingos (1983) em relação a *Armitermes euamignathus* em cerrados da região de Brasília, cuja frequência de ninhos com inquilinos foi maior em cerrado que em cerradão (este com vegetação mais alta e mais densa que aquele). Em Carajás, *Nasutitermes minimus* é dominante em campos rupestres, com densidade relativamente grande de ninhos, geralmente terrestres, mas não se encontrou relação biótica desta com outras espécies de cupins. Na Zona Bragantina, Cesar et al. (1986) encontraram *Termes* sp. associado a *N. minimus*, mas isto talvez não seja muito comum no grupo dos nasutos verdadeiros, sendo que Coles (1980) e Bandeira (1983) referem-se como desfavoráveis a inquilinismo em ninhos de espécies que utilizam defesa química muito desenvolvida.

O alimento principal dos cupins de Carajás é madeira em áreas de mata e folhas de gramíneas nos campos rupestres. A maioria das espécies comedeadas de madeira têm preferência por esta em estágios avançados de degradação. É possível que mais de 50% dos troncos e galhos de árvores comidos por térmitas em mata primária se deve à ação do grupo dos *Nasutitermes*, que comem tanto madeira dura, como em início de apodrecimento e até muito podre. *Nasutitermes minimus* pode ser a única espécie importante na degradação de folhas secas de gramíneas nos campos rupestres, considerando-se muito importante sua atuação nesses ecossistemas. Os humívoros, ou geófagos, são mais abundantes e mais uniformemente distribuídos na mata; nos campos rupestres, eles se concentram nas ilhas de vegetação, geralmente como inquilinos de espécies xilófagas, tendo *Labiotermes labralis* como o principal hospedeiro. Isto porque praticamente não há formação de humo nos campos, que são cobertos de pedras, e os cupinzeiros que existem nessas ilhas normalmente concentram muita matéria orgânica em decomposição, ou já o humo propriamente dito.

AGRADECIMENTOS

À Companhia Vale do Rio Doce S.A. (CVRD), à Vale do Rio Doce Geologia (DOCEGEO) e à Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (FADESP) pelo apoio financeiro e demais facilidades concedidas, que viabiliza-

ram a realização desta pesquisa. Ao Dr. William Leslie Overal (Museu Paraense Emílio Goeldi) pelas valiosas críticas e sugestões para melhoria do manuscrito. Ao Sr. Antônio S. Martins (Museu Paraense Emílio Goeldi) pela adaptação do mapa de localização da área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A. N. 1986. Geomorfologia da região. In: ALMEIDA JR., J. M. G. de (org.). *Carajás: desafio político, ecologia e desenvolvimento*. São Paulo, Brasiliense; Brasília, CNPq. p. 88-124.
- BANDEIRA, A. G. 1983. *Estrutura ecológica de comunidades de cupins (Insecta, Isoptera) na Zona Bragantina, Estado do Pará*. Manaus, INPA/FUA. 151p. (Tese – Doutorado).
- BANDEIRA, A. G. & TORRES, M. F. P. 1985. Abundância e distribuição de invertebrados do solo em ecossistemas da Amazônia Oriental. O papel ecológico dos cupins. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Sér. Zool.*, Belém, 2 (1): 13-38.
- CESAR, H. L.; BANDEIRA, A. G.; OLIVEIRA, J. G. B. 1986. Estudo da relação de cupins e seus ninhos com a vegetação de campos no Estado do Pará, Brasil. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Sér. Bot.*, Belém, 2(2): 119-139.
- COLES, H. R. 1980. *Defensive strategies in the ecology of Neotropical termites*. University of Southampton. 234p. (Tese – Doutorado).
- CUNHA, O. R. da; NASCIMENTO, F. P.; ÁVILA-PIRES, T. C. S. 1985. Os répteis da área de Carajás, Pará, Brasil (Testudines e Squamata). I. *Publ. Avul. Mus. Para. Emílio Goeldi*, Belém, (40): 9-92.
- DOMINGOS, D. J. 1983. O ninho de *Armitermes euamignathus* (Isoptera, Termitidae): características gerais, crescimento e associações. *Cien. Cult.*, São Paulo, 35(6): 783-789.
- DOMINGOS, D. J.; CAVENAGHI, T. M. C. M.; GONTIJO, T. A.; DRUMOND, M. A.; CARVALHO, R. C. F. de. 1986. Composição em espécies, densidade e aspectos biológicos da fauna de térmitas de cerrado em Sete Lagoas – MG. *Cienc. Cult.* São Paulo, 38(1): 1-9.
- FALESI, J. C. 1986. O ambiente edáfico. In: ALMEIDA JR., J. M. G. de (org.). *Carajás: desafio político, ecologia e desenvolvimento*. São Paulo, Brasiliense; Brasília, CNPq. p. 125-155.
- KRISHNA, K. 1969. Introduction. In: KRISHNA, K. & WEESNER, E. M. (orgs.). *Biology of termites*. New York, Academic Press. 588 p.
- MARQUES, J.; SALATI, E.; ABSY, M. L.; MOZETO, A. A. 1986. Considerações sobre o clima. In: ALMEIDA JR., J. M. G. (org.). *Carajás: desafio político, ecologia e desenvolvimento*. São Paulo, Brasiliense; Brasília, CNPq. p. 59-87.
- MILL, A. E. 1982. *Foraging and defensive behaviour in Neotropical termites*. University of Southampton. 264 p. (Tese – Doutorado).
- SALICK, J. & PONG, T. Y. 1984. An analysis of termite faunae in Malayan rainforest. *J. appl. Ecol.*, 21: 547-561.

- SILVA, B. N. R. da; BASTOS, T. X.; DINIZ, T. D. A. S. 1980. Aptidão edafo-climática da região entre a Serra dos Carajás e o Porto de Itaqui para mandioca, babaçu, dendê, cana-de-açúcar e seringueira. *Bol. de Pesq. EMBRAPA-CPATU*, (18): 1-16, il.
- SILVA, M. F. F. da; MENDES, N. L.; CAVALCANTE, P. B.; JOLY, C. A. 1986. Estudos botânicos: histórico, atualidade e perspectiva. In: ALMEIDA JR., J. M. G. de (org.). *Carajás: desafio político, ecologia e desenvolvimento*. São Paulo, Brasiliense; Brasília, CNPq. p. 184-207.
- SØRENSEN, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. *Biol. Skr. (K. danske vidensk. Selsk. N. S.)* 5(4): 1-34.