

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA PASSALIDOFAUNA (COLEOPTERA, SCARABAEOIDEA, PASSALIDAE) EM UMA ÁREA DE TERRA FIRME DA AMAZÔNIA CENTRAL¹

Jose Romero Carvalho MOUZINHO² e Claudio Ruy V. DA FONSECA³

²Estudante de doutorado no Programa de Pos-Graduação
INPA/FUA. C.P. 478 60911-970 Manaus AM. BRASIL

³Pesquisador Dr. do INPA/CPEN. C.P. 478 69011-970 Manaus AM. BRASIL

RESUMEN

Durante 13 meses de colectas en el periodo de octubre de 1992 a octubre de 1993, fué estudiada la fauna de Passalidae en un área de 190 ha de tierra firme en las proximidades del río Solimões, Municipio de Manacapuru, Estado do Amazonas. Fueron colectadas 9 especies, pertenecientes a 4 géneros: *Passalus abortivus*; *P. epiphanoides*, *P. interruptus*, *P. glaberrimus*, *Popilius marginatus*, *Veturius transversus*, *V. paraensis*, *Spasalus crenatus* y *S. elianae*, siendo *Passalus abortivus* y *Passalus epiphanoides* las especies más abundantes. Estos coleópteros colonizaban en su mayoría troncos en acentuado estado de decomposición, derribados en 3 diferentes ambientes: pasto con y sin interferencia de agua y acahual.

En un mismo tronco fueron colectadas hasta tres especies diferentes: *P. marginatus*, *P. epiphanoides* e *V. transversus*, *P. abortivus* y *P. epiphanoides* se encontraron a mayores intervalos de distancia del bosque, 420 m y 450 m respectivamente, distribuidas en el área degradada.

Palabras Clave: Coleoptera, Scarabaeoidea, Passalidae, Tierra Firme, Amazonia Central.

ABSTRACT

Passalidae were studied during 13 months from October 1992 to October 1993, in 190 ha of upland rainforest near the Solimões river, Manacapuru, Amazonas, Brazil. Nine species belonging to 4 genera were collected: *Passalus abortivus*, *P. epiphanoides*, *P. interruptus*, *P. glaberrimus*, *Popilius marginatus*, *Veturius transversus*, *V. paraensis*, *Spasalus crenatus* and *S. elianae*. *P. abortivus* and *P. epiphanoides* were the most abundant. These coleoptera mainly colonize fallen trunks in advanced stages of decomposition in three different environments: pasture with and without water interference and second growth.

In a same trunk up to three different species: *P. marginatus*, *P. epiphanoides* e *V. transversus* were collected. *P. abortivus* and *P. epiphanoides* were found on larger distances intervals from the forest; 420 m and 450 m respectively distributed in the disturbed area.

Key Words: Coleoptera, Scarabaeoidea, Passalidae, Upland, Central Amazonia.

INTRODUÇÃO

Os passalídeos constituem um grupo importante no ecossistema tropical, por serem saproxilófagos, hábito que os permite participar, em parte, na reciclagem de nutrientes, atuando na decomposição de troncos caídos onde encontram alimentos disponíveis e refúgio em condições microambientais mais estáveis que no meio circundante (Castillo, 1987). Entretanto há na literatura registro de colônias

explorando outros tipos de ambientes. Luederwaldt (1931), encontrou colônias de *Passalus dubitans* explorando raízes de bromélias. Hendrichs & Reyes (1963) descreveram a associação entre *Ptichopus angulatus* e as câmaras de lixo de *Atta mexicana*. Ribeiro & Fonseca (1991) estudando Passalidae na reserva Ducke, Amazonas, encontraram *Veturius paraensis* explorando folhas de "buriti" *Mauritia* sp. em decomposição.

Os Passalidae possuem hábito gregário. Os adultos cuidam das larvas por algum tempo, sendo por isso considerados subsociais (Ohaus 1900; Wilson 1971; Reyes-Castillo e Halffter, 1984; Reyes-Castillo & Jarman, 1983; Schuster & Schuster, 1985).

Segundo Reyes-Castillo (1970), os Passalidae estão divididos em 2 subfamílias: Aulacocyclinae Kaup, 1868 e Passalinae Gravely, 1918, sendo que as espécies neotropicais se incluem em 2 tribos: Proculini Kaup, 1868 e Passalini Reyes-Castillo, 1970; é nesta última que está incluído o gênero *Passalus*, de vasta distribuição. Com origem na América do Sul, *Passalus* conta com aproximadamente 150 espécies das quais 60% são exclusivamente sul-americanas, 16% se distribuem na América Central (Zona de Transição Mexicana), 2% nas Antilhas e 22% incluem as espécies com ampla distribuição desde o México até o norte da América do Sul. Considerado um grupo antigo de origem gondwânica ocupa na atualidade distribuição pantropical.

A sistemática do grupo está embasada na morfologia externa, principalmente na arquitetura da cabeça. No entanto excelentes trabalhos demonstraram o valor taxonômico de estruturas internas. Pereira & Kloss (1966) demonstraram que os divertículos do intestino posterior possuem valor taxonômico. Da mesma forma Bührnheim (1978) enfatizou o significado taxonômico para os edeagos. Fonseca (1981) registrou dados pertinentes a ovários anômalos em *Passalus convexus* Dalm, constatando que o número de ovaríolos parece ser um importante subsídio para a compreensão de questões relativas à evolução e ao comportamento dos insetos.

Desde a descrição de *Passalus interruptus* (L., 1758) alguns autores tais como: Percheron (1835), Kaup (1871), Kuwert (1897, 1898) Gravely (1918) estabeleceram estudos taxonômicos ao nível mundial. Contribuições sobre espécies americanas despertaram interesse em Truqui (1857) com espécies do México; Bates (1886); Rosmini (1902); Pangella (1905); Ohaus (1909), Moreira (1922, 1925), Luederwaldt (1931, 1934), Reyes-Castillo (1970, 1973), Bührnheim (1962), Fonseca (1988).

Fonseca (1989, 1990) e Fonseca & Ribeiro (1993) identificaram novas espécies de Passalidae nos Estados do Amazonas e do Pará como resultados de inventários faunísticos. No trabalho realizado na área do projeto Ferro-Carajás, Pará, houve registro do gênero *Ptichopus*, ressaltando sua primeira ocorrência para região amazônica. Reyes-Castillo & Fonseca (1992) e Fonseca & Reyes-Castillo (1993) identificaram no Estado de Rondônia, Brasil, nova espécie de *Paxilus* MacLeay e novo gênero *Passipassalus* respectivamente.

Bührnheim & Aguiar (1991) comparando duas técnicas de coletas: atração com luz durante a noite e explorando troncos em decomposição durante o dia, coletaram várias espécies de Passalidae, incluindo dados sobre a época em que cada uma colonizava novos troncos, em áreas de mata e savana na ilha de Maracá, Estado de Roraima. Também registraram que a diversidade de Passalidae mostrou-se baixa e praticamente a mesma, tanto na estação chuvosa, quanto na seca. Aguiar & Bührnheim (1992a) relataram dados e promoveram discussão quanto a abundância relativa das espécies no alto rio Urubu, Amazonas. No mesmo trabalho estão registradas a frequência mensal de cada espécie de Passalidae com ou sem pseudoscorpídeos em associação forética.

Até o presente momento na bibliografia especializada a maior parte das informações sobre o grupo na Amazônia brasileira são provenientes de pesquisas desenvolvidas em ambientes de floresta densa sob a influência de rios de águas pretas, o que nos direcionou ao estudo da distribuição e comportamento desses coleópteros em área "degradada" condicionada a sistemas de águas brancas.

O presente trabalho teve como objetivos: identificar as espécies de passalídeos em área degradada assinalando, as mais abundantes; quantificar a ocorrência de Passalidae tanto no interior de troncos em decomposição como em eventuais novas situações; investigar a distribuição das espécies em área aberta; identificar algumas famílias de vegetais colonizadas por Passalidae; identificar a fauna associada; comparar as espécies de Passalidae coletadas em terra firme sobre a influência dos rios Solimões e Negro.

MATERIAIS E MÉTODOS

O local escolhido para as coletas foi a Fazenda J. Benevides localizada no Km 68 da Rodovia Am-70, município de Manacapuru-Estado do Amazonas Brasil, cujas coordenadas geográficas são 60°34'23" W e 3°14'45" S. Esta possui uma área de 190 ha, onde a mata primária foi derrubada, seguida de queimada ocorrida há dez anos (Fig. 1).

Parte dos troncos estudados estavam tombados em 40 ha de pasto com interferência de água, isto é, terra firme apresentando alguns trechos acidentados com correntes hídricas provenientes de igarapés e lagos que cortam a região. Outra parte em 21 ha de pasto sem interferência d'água. A maioria dos troncos estavam dispersos em 129 ha de capoeira que se estendia até o lago Calado.

Foram realizadas coletas mensais, no período compreendido entre outubro de 1992 a outubro de 1993. Quanto ao sistema de coletas, o número de troncos explorados foi escolhido ao acaso. No procedimento foram utilizadas machadinhas e terço para a fragmentação da madeira, pinças e estiletes para a retirada de adultos, larvas, pupas e ovos.

O material coletado foi acondicionado em frascos de vidro com capacidade de 60 ml contendo solução de PAMPEL, onde adultos e imaturos foram deixados por 12 h. Posteriormente foram transferidos para frascos contendo álcool a 70% e etiquetados. A mesma técnica foi utilizada para fauna associada. O material coletado encontra-se depositado na coleção Entomológica do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

Com auxílio de uma trena de 50 m, mensurou-se a distância entre cada tronco colonizado pelos passalídeos e a mata primária adjacente a área de coleta, tendo em vista estabelecer o estudo da dispersão das espécies em área aberta.

As temperaturas no local de estudo foram registradas com auxílio de um termômetro digital posicionado à sombra na periferia da mata, em intervalo de 2 em 2 horas a partir das 10:00 horas com média ponderada após a leitura das 16 h. Os dados meteorológicos da região foram fornecidos pela estação Caldeirão- MAX PLANCK/ EMBRAPA- município de Iranduba. A partir dos registros pluviométricos da região determinou-se as estações; menos chuvosa "seca" que correspondeu aos meses de junho a novembro e chuvosa, que compreenderam os meses de dezembro a maio, utilizando-se os índices estabelecidos por Ribeiro & Adis (1984).

A vegetação se destaca pela predominância da Floresta Tropical Densa e Subdominância de áreas de Tensão Ecológica representadas, pelo contato campinarana/floresta e pelo contato Formações Pioneiras/floresta ao longo das planícies fluviais do rio Solimões (Radambrasil, 1978).

Essa floresta está formada de grande número de espécies arbóreas, capazes de suportar inundação, com suas atividades de crescimento, floração e frutificação, sincronizadas com a sazonalidade do nível d'água, apresentando portanto, o período de produção de sementes, coincidentes com a enchente e essencial para sua distribuição (Junk, 1980). Possui ainda, espécies arbustivas e também formações herbáceas de macrófitas aquáticas. Na terra firme as matas são altas, principalmente com árvores variando de 30 a 50 m de altura.

RESULTADOS

RIQUEZA E FREQUÊNCIA

Após treze meses de coletas foram capturadas 9 espécies de Passalidae: *Passalus abortivus* Percheron, 1835; *Passalus epiphanoides* (Kuwert, 1891); *Passalus glaberrimus* Eschscholtz, 1829; *Passalus interruptus* (Linnaeus, 1758); *Popilius marginatus* (Percheron, 1835); *Veturius transversus* (Dalman, 1837); *Veturius paraensis* Luederwaldt, 1931; *Spasalus elianae* Fonseca, 1991 e *Spasalus crenatus* (MacLeay, 1819).

Dos 501 troncos explorados, 108 estavam colonizados por passalídeos. Foram identificados 577 indivíduos adultos, 377 imaturos distribuídos em 4 gêneros.

Passalus registrou maior índice de capturas com total de 85,6% seguido do gênero *Veturius* com 6,1%, *Popilius* com 5,4% e *Spasalus* com 2,9%.

Os maiores índices de precipitações ocorreram durante os meses de dezembro, janeiro, fevereiro, março, abril e maio sendo estes, caracterizados como "período chuvoso" com pluviosidades acima de 210 mm mensais. Os meses de junho, julho, agosto, setembro, outubro e novembro compreenderam o "período menos chuvoso" com pluviosidades abaixo de 200 mm mensais.

A influência desses fatores foi avaliada quanto a possibilidade de interferência na reprodução das espécies *P. abortivus* e *P. epiphanoides*.

As larvas de 1º estágio de *P. abortivus* foram mais abundantes nos meses de janeiro e junho. As de 2º estágio em janeiro e setembro e as larvas de 3º estágio apresentaram elevada frequência nos meses de janeiro, março, junho e setembro (Fig. 2). Os resultados indicam que a espécie parece manter o comportamento reprodutivo durante o ano todo, contudo, larvas foram mais abundantes nos meses de janeiro (com n = 51), março (n = 19), junho (n = 26) e setembro (n = 27).

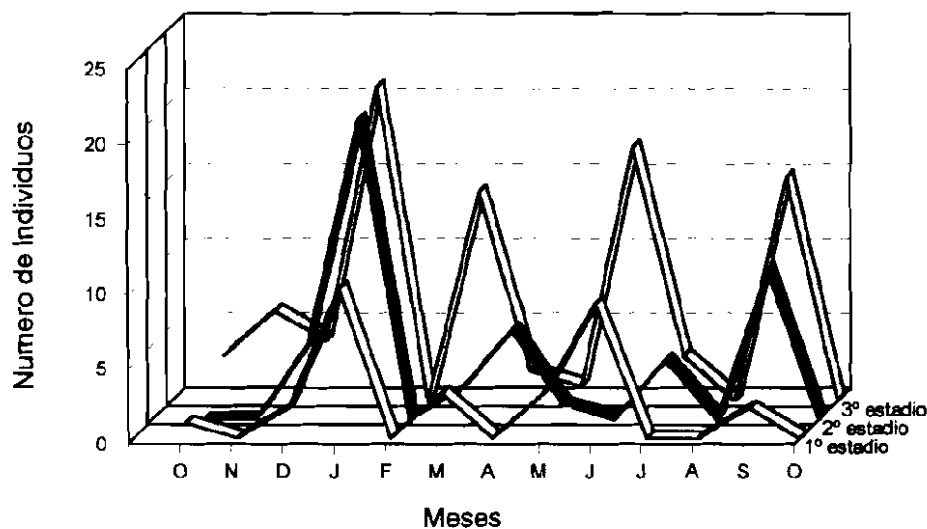


Figura 2

Frequência das larvas de *Passalus abortivus* nos estágios de desenvolvimento, coletadas na Fazenda J. Benevides, Manacapuru, AM no período de outubro de 1992 a outubro de 1993.

Larvas de *P. epiphanoides* foram mais abundantes no mês de abril e agosto. Não houve qualquer registro de capturas nos meses de outubro, novembro e dezembro de 1992 como também nos meses de fevereiro, junho, julho e outubro de 1993. As larvas de 1º estágio de *P. epiphanoides* foram mais abundantes no mês de abril; as de 2º estágio apresentaram maior frequência nos meses de maio e agosto. Larvas de 3º estágio foram mais abundantes no mês de abril (Fig. 3). Conforme os resultados obtidos, esta espécie aparenta manter uma atividade reprodutiva mais acentuada entre março e setembro diferentemente da outra espécie já citada.

Os resultados acumulados neste trabalho, mostraram uma predominância de fêmeas das diferentes espécies durante todo o período de coletas. Das 213 colônias de Passalidae identificadas foram capturados 209 machos e 368 fêmeas (Tab. 1). Na distribuição anual de *P. abortivus* pode-se observar que os machos obtiveram maior registro de coletas nos meses de outubro/92, março, maio, setembro, outubro/93.

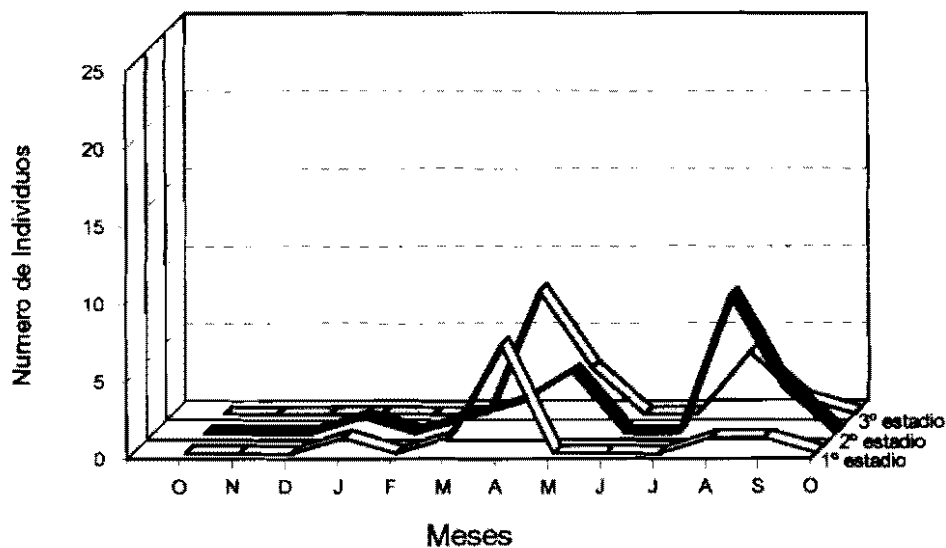


Figura 3

Frequência mensal das larvas de *Passalus epiphanoides* dos estágios de desenvolvimento coletadas na Fazenda J. Benevides, Manacapuru, AM no período de outubro de 1992 a outubro de 1993.

Tabela 1

Distribuição de machos e fêmeas das espécies de Passalidae coletadas na Fazenda J. Benevides, Manacapuru, AM no período de outubro de 1992 a outubro de 1993.

Especie		Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	TOT
<i>Passalus abortivus</i>	♂	17	10	5	8	0	13	4	17	8	4	2	22	11	119
	♀	19	27	24	18	0	8	8	15	11	6	2	35	12	187
<i>Passalus epiphanoides</i>	♂	1	0	2	1	0	1	19	3	6	15	8	5	2	53
	♀	4	4	4	2	1	1	28	14	8	24	13	14	3	120
<i>Passalus interruptus</i>	♂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	♀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>Passalus glaberrimus</i>	♂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	♀	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Vetulus transversus</i>	♂	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	4	0	10
	♀	0	0	0	0	5	0	0	0	2	0	12	4	0	23
<i>Vetulus parvulus</i>	♂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	♀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Spasalus crenatus</i>	♂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
	♀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	6
<i>Spasalus ellianus</i>	♂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4
	♀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5
<i>Pupilus marginatus</i>	♂	0	0	0	0	6	2	0	0	0	1	0	0	0	9
	♀	0	0	0	0	15	2	0	0	0	5	0	0	0	22
Total		43	41	35	27	27	28	60	49	36	55	52	96	28	577

As fêmeas foram abundantes nos meses de outubro, novembro e dezembro/92, janeiro, maio e setembro/93. Dos 183 indivíduos adultos de *P. epiphanoides*, registrou-se maior abundância de machos nos meses de abril e julho. As fêmeas ocorreram com maior frequência nos meses de abril, maio, junho, agosto e setembro.

Os machos de *P. abortivus* apresentaram comprimentos variando de 28 mm à 30 mm. As fêmeas alcançaram de 29 mm à 31 mm. Os machos de *P. epiphanoides* atingiram de 27 mm à 30 mm de comprimento. As fêmeas alcançaram de 29 mm à 32 mm.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL

Dos 108 troncos com registros de Passalidae, 37 estavam tombados em capoeira onde foram verificadas 40% das colônias; 48 estavam tombados em pasto com interferência de água onde houve registro de 37% das colônias; 23 estavam tombados em pasto sem a interferência de água nos quais foram encontradas 23% das colônias.

A heterogeneidade dos ambientes parece influir na distribuição das espécies coletadas.

Na capoeira coletou-se 6 espécies. *P. abortivus* foi encontrada em maior número de colônias no mês de junho com o total de 10 ovos, 26 larvas, 7 pupas e 19 adultos.

No mês de agosto não houve registro de nenhuma forma imatura. *P. epiphanooides* foi encontrada em maior número de colônias no mês de abril com o total de 9 ovos, 17 larvas, 1 pupa e 39 adultos (Tab. 2).

Tabela 2

Número de indivíduos e colônias das espécies de Passalidae coletadas em capoeira na Fazenda J. Benevides, Manacapuru, AM no período de março de 1993 a agosto de 1993.

Meses	Especies de Passalidae	Nº de exemplares				
		ovos	larvas	pupas	adultos	colônias
mar/93	<i>Passalus abortivus</i>	0	19	1	19	7
abr/93	<i>Passalus abortivus</i>	0	8	3	10	3
	<i>Passalus epiphanooides</i>	9	17	1	39	17
jun/93	<i>Passalus abortivus</i>	10	26	7	19	8
	<i>Passalus epiphanooides</i>	7	0	0	14	7
	<i>Veturius transversus</i>	0	3	0	3	2
jul/93	<i>Passalus abortivus</i>	0	7	0	6	3
	<i>Passalus epiphanooides</i>	0	0	2	38	13
	<i>Popillius marginatus</i>	0	4	0	6	1
ago/93	<i>Passalus abortivus</i>	0	0	0	4	2
	<i>Passalus epiphanooides</i>	0	14	1	21	7
	<i>Veturius transversus</i>	0	0	0	17	8
	<i>Spasalus crenatus</i>	0	0	0	1	0
	<i>Spasalus etianae</i>	0	0	0	9	1

Nos meses de março, abril e julho com o total de 4 colônias as espécies *P. abortivus* e *P. epiphanooides* foram encontradas explorando a mesma galeria. Em nenhuma destas houve registros de ovos e pupas (Tab. 3).

As coletas realizadas em pasto com interferência de água nos permitiu o colecionamento das seguintes espécies: *P. abortivus*, *P. epiphanooides* e *P. glaberrimus*.

P. abortivus foi encontrada em maior número de colônias no mês de janeiro com o total de 51 larvas, 1 pupa, 24 adultos, *P. epiphanooides* nos meses de novembro e dezembro não apresentou registro de nenhuma forma imatura. *P. glaberrimus* somente foi coletada no mês de outubro com total de 2 exemplares adultos (Tab. 4).

P. abortivus e *P. epiphanooides*, também neste ambiente ocorreram juntas na mesma galeria e duas ocasiões; no mês de outubro de 1992 foi encontrada 1 colônia sem formas imaturas. Durante o mês de maio em 5 colônias foram encontradas 28 larvas (Tab. 5).

Tabela 3

Número de colônias constituídas por 2 espécies encontradas juntas na mesma galeria em área de capoeira na Fazenda J. Benevides, Manacapuru, AM no período de março de 1993 a julho de 1993.

Meses	Especies de Passalidae	Imaturos não identificados				Nº de colônias
		ovos	larvas	pupas	adultos	
mar/93	<i>Passalus abortivus</i>				3	1
	+	0	2	0	1	
abr/93	<i>Passalus abortivus</i>				3	2
	+	0	3	0	8	
jul/93	<i>Passalus abortivus</i>				4	1
	+	0	10	0	1	

Tabela 4

Número de indivíduos e colônias de espécies de Passalidae, coletadas em área de pasto com interferência de água na Fazenda J. Benevides, Manacapuru, AM no período de outubro de 1992 a maio de 1993.

Meses	Especies de Passalidae	Nº de exemplares				Nº de colônias
		ovos	larvas	pupas	adultos	
out/92	<i>Passalus abortivus</i>	0	4	2	31	10
	<i>Passalus epiphanoides</i>	2	0	0	3	2
	<i>Passalus glaberrimus</i>	0	0	0	2	1
nov/92	<i>Passalus abortivus</i>	0	6	0	37	15
	<i>Passalus epiphanoides</i>	0	0	0	4	2
dez/92	<i>Passalus abortivus</i>	0	11	4	29	11
	<i>Passalus epiphanoides</i>	0	0	0	6	3
jan/93	<i>Passalus abortivus</i>	0	51	1	24	16
	<i>Passalus epiphanoides</i>	0	2	0	3	2
mai/93	<i>Passalus abortivus</i>	0	5	3	16	5
	<i>Passalus epiphanoides</i>	1	7	1	8	4

Tabela 5

Número de colônias com 2 espécies encontradas juntas na mesma galeria em área de pasto com interferência de água na Fazenda J. Benevides, Manacapuru, AM no período de outubro de 1992 e maio de 1993.

Meses	Especies de Passalidae	Imaturos não identificados				Nº de colônias
		ovos	larvas	pupas	adultos	
out/92	<i>Passalus abortivus</i>				5	1
	+	0	0	0		
	<i>Passalus epiphanoides</i>				2	
mai/93	<i>Passalus abortivus</i>				16	5
	+	2	28	5		
	<i>Passalus epiphanoides</i>				9	

No pasto sem interferência foram coletadas as seguintes espécies: *P. abortivus*, *P. epiphanoides*, *P. marginatus*, *V. transversus*, *V. paraensis* e *P. interruptus*. *P. abortivus* não apresentou nenhuma forma imatura no mês de outubro de 1993 apenas foram coletados 23 adultos. O mesmo ocorreu com *P. epiphanoides* onde foram coletados 5 adultos. *P. marginatus* foi encontrada em maior número de colônias no mês de fevereiro; foram coletadas 25 larvas e 19 adultos. *V. paraensis* somente ocorreu no mês de setembro com o total de 2 larvas e 2 adultos. No mês de fevereiro foram encontradas 2 colônias com total de 4 larvas, onde os indivíduos adultos estavam ausentes (Tab. 6).

Foram também registradas neste ambiente 4 colônias onde duas espécies exploravam simultaneamente a mesma galeria. Em qualquer dessas colônias não houve registro de qualquer forma imatura (Tab. 7).

P. abortivus e *P. epiphanoides* foram as únicas espécies frequentes nos 3 ambientes, sendo que a segunda apresentou maior abundância em capoeira, 53% com o total de 123 indivíduos adultos coletados. *S. elianae* somente ocorreu em capoeira; *P. glaberrimus* em pasto com interferência de água; *P. interruptus* e *V. paraensis* foram coletadas exclusivamente em pasto sem interferência de água. Em pasto e capoeira ocorreram 3 espécies: *V. transversus*, *P. marginatus* e *S. crenatus* (Tab. 8).

Do total de troncos explorados durante todo o período de coletas, 70 apresentaram uma só colônia o que corresponde a 65% dos troncos estudados (Tab. 9).

Foram detectadas 42 galerias de *P. abortivus* constituídas exclusivamente de adultos isolados com o total de 15 machos e 27 fêmeas. Estes dados indicam que para esta espécie as fêmeas iniciam com maior frequência novas colônias levando a supor, que se dispersam também com frequência duas vezes maior. Das colônias com 2 indivíduos, 17 estavam compostas por um casal de adultos, sendo que em uma registrou-se 10 ovos, número máximo coletado em uma mesma galeria.

Tabela 6

Número de colônias de diferentes espécies de Passalidae coletadas em área de pasto sem interferência de água na Fazenda J. Benevides, Manacapuru, AM no período de fevereiro de 1993 a outubro de 1993.

Meses	Espécies de Passalidae	N° de exemplares				N° de colônias
		ovos	larvas	pupas	adultos	
fev/93	<i>Veturius transversus</i>	0	5	0	5	2
	<i>Popilius marginatus</i>	0	25	0	19	6
	(?)	0	4	0	0	2
mar/93	<i>Popilius marginatus</i>	0	2	0	4	2
	<i>Passalus epiphanooides</i>	0	2	0	1	1
set/93	<i>Passalus abortivus</i>	0	27	1	37	6
	<i>Passalus epiphanooides</i>	0	5	0	16	6
	<i>Passalus interruptus</i>	0	0	0	2	1
	<i>Veturius paraensis</i>	0	2	0	2	1
out/93	<i>Passalus abortivus</i>	0	0	0	23	13
	<i>Passalus epiphanooides</i>	0	0	0	5	4

Tabela 7

Número de colônias com 2 espécies encontradas juntas na mesma galeria em área de pasto sem interferência de água na Fazenda J. Benevides, Manacapuru, AM no período de fevereiro de 1993 e setembro de 1993.

Meses	Espécies de Passalidae	Imaturos não identificados				N° de colônias
		ovos	larvas	pupas	adultos	
fev/93	<i>Passalus epiphanooides</i>				1	1
	+	0	15	0	2	
set/93	<i>Passalus epiphanooides</i>				2	1
	+	0	0	0	1	
	<i>Passalus interruptus</i>				20	2
	+	0	0	0	8	
	<i>Veturius transversus</i>				7	1
	+	0	0	0	1	
	<i>Spasalus crenatus</i>				1	

Tabela 8

Total de exemplares adultos das espécies de Passalidae, coletados em distintos ambientes na Fazenda J. Benevides, Manacapuru, AM no período de outubro de 1992 a outubro de 1993. Os números em parênteses indicam porcentagens.

Espécies	Pasto(*)			Pasto			Capoeira			Total
	♂	♀	%	♂	♀	%	♂	♀	%	
<i>Passalus abortivus</i>	55	103	81	33	47	53	31	37	30	306
<i>Passalus epiphanooides</i>	7	28	18	7	18	16,5	49	74	53	183
<i>Passalus interruptus</i>	0	0	0	1	2	2	0	0	0	3
<i>Passalus giaberrimus</i>	0	2	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Veturius transversus</i>	0	0	0	4	9	8,6	6	14	8,5	33
<i>Veturius paraensis</i>	0	0	0	1	1	1,3	0	0	0	2
<i>Spasalus crenatus</i>	0	0	0	2	5	4,6	0	1	0,4	8
<i>Spasalus ellianae</i>	0	0	0	0	0	0	4	5	3,8	9
<i>Popilius marginatus</i>	0	0	0	6	15	14	3	7	4,3	31
TOTAL	62	133	100	54	97	100	93	138	100	577

Pasto* = Pasto com interferência de água.

P. epiphanooides apresentou 26 galerias formadas por adultos isolados com total de 9 machos e 17 fêmeas, repetindo o comportamento da outra espécie. Identificou-se também 15 colônias constituídas por um casal de adultos.

Em 12 troncos foram detectados 15 colônias de Passalidae constituídas de 2 espécies encontradas juntas na mesma galeria representando 7% de todas as colônias examinadas. A maior frequência (10 vezes) foi apresentada por *P. abortivus* junto com *P. epiphanooides*.

Em um mesmo tronco coletou-se até três diferentes espécies desses coleópteros, cujas ocorrências foram: *P. marginatus*, *P. epiphanooides* e *V. transversus* (Tab 9). Por outro lado o maior número de *P. abortivus* e *P. epiphanooides* coletados em um mesmo tronco foi de 49 e 25 adultos respectivamente distribuídos em diferentes galerias.

Os troncos estudados em áreas desprovidas de pasto, em virtude da intensa atividade agropastoril, não apresentaram incidência de Passalidae. Provavelmente a ausência de umidade desfavoreceu o estabelecimento de colônias considerando que os troncos estavam demasiadamente secos. Observou-se que a maior concentração de Passalidae ocorreu nas proximidades da floresta. Das colônias examinadas no intervalo de 0-50m a partir da borda da floresta para o centro descampado, registrou-se 225 adultos das diferentes espécies coletadas. As espécies que alcançaram maiores intervalos de distância da floresta foram: *P. abortivus* e *P. epiphanooides*, ambas com registro de 420m e 450m de dispersão respectivamente (Fig. 4).

Tabela 9

Número de colônias de Passalidae por troncos explorados na Fazenda J. Benevides, Manacapuru, AM no período de outubro de 1992 a outubro de 1993.

Colônias/ Troncos encontrados	Total de troncos
TRONCOS COM UMA SÓ COLÔNIA	
31 - <i>P. abortivus</i>	
28 - <i>Passalus epiphanooides</i>	
01 - <i>P. glaberrimus</i>	
01 - <i>S. elianae</i>	
01 - <i>P. interruptus</i>	70
02 - <i>V. transversus</i>	
01 - <i>P. marginatus</i>	
04 - <i>P. abortivus</i> com <i>P. epiphanooides</i>	
01 - <i>P. epiphanooides</i> com <i>S. crenatus</i>	
TRONCOS COM DUAS COLÔNIAS	
08 - <i>P. abortivus</i> e <i>P. abortivus</i>	
03 - <i>P. epiphanooides</i> e <i>P. epiphanooides</i>	
04 - <i>P. abortivus</i> e <i>P. epiphanooides</i>	
01 - <i>P. marginatus</i> e <i>P. marginatus</i>	19
01 - <i>V. paraensis</i> e <i>V. paraensis</i>	
01 - <i>P. epiphanooides</i> e <i>P. epiphanooides</i> com <i>P. abortivus</i>	
01 - <i>P. epiphanooides</i> e <i>P. epiphanooides</i> com <i>P. interruptus</i>	
TRONCOS COM TRÊS COLÔNIAS	
02 - <i>P. abortivus</i> , <i>P. abortivus</i> e <i>P. abortivus</i>	
01 - <i>P. marginatus</i> , <i>P. abortivus</i> e <i>P. epiphanooides</i>	06
01 - <i>P. epiphanooides</i> , <i>S. crenatus</i> e <i>P. epiphanooides</i>	
01 - Sendo (2) colônias de <i>P. abortivus</i> e (1) de <i>P. abortivus</i> com <i>P. epiphanooides</i>	
01 - <i>P. abortivus</i> com <i>P. epiphanooides</i>	
TRONCOS COM QUATRO COLÔNIAS	
01 - Sendo (1) colônia de <i>P. marginatus</i> e (3) de <i>P. epiphanooides</i>	01
TRONCOS COM CINCO COLÔNIAS	
01 - <i>P. abortivus</i>	01
TRONCOS COM SEIS COLÔNIAS	
01 - Sendo (1) colônia de <i>P. abortivus</i> e (5) de <i>P. epiphanooides</i>	
01 - (4) colônias de <i>P. epiphanooides</i> , (1) de <i>P. abortivus</i> e (1) de <i>P. epiphanooides</i> com <i>P. abortivus</i>	02
TRONCOS COM SETE COLÔNIAS	
02 - <i>P. abortivus</i>	02
TRONCOS COM OITO COLÔNIAS	
01 - <i>P. abortivus</i>	
01 - <i>V. transversus</i>	03
01 - (5) colônias de <i>P. abortivus</i> , (1) de <i>P. epiphanooides</i> e (2) de <i>P. abortivus</i> com <i>V. transversus</i>	
TRONCOS COM NOVE COLÔNIAS	
01 - <i>P. abortivus</i>	01
TRONCOS COM DEZ COLÔNIAS	
01 - (6) colônias de <i>P. marginatus</i> , (1) de <i>P. epiphanooides</i> com <i>P. marginatus</i> , (2) com <i>V. transversus</i> e (1) somente com larvas	02
01 - <i>P. epiphanooides</i>	
TRONCO COM COLÔNIA CONSTITUÍDA EXCLUSIVAMENTE DE LARVAS	
	01
TOTAL DE TRONCOS EXAMINADOS	108

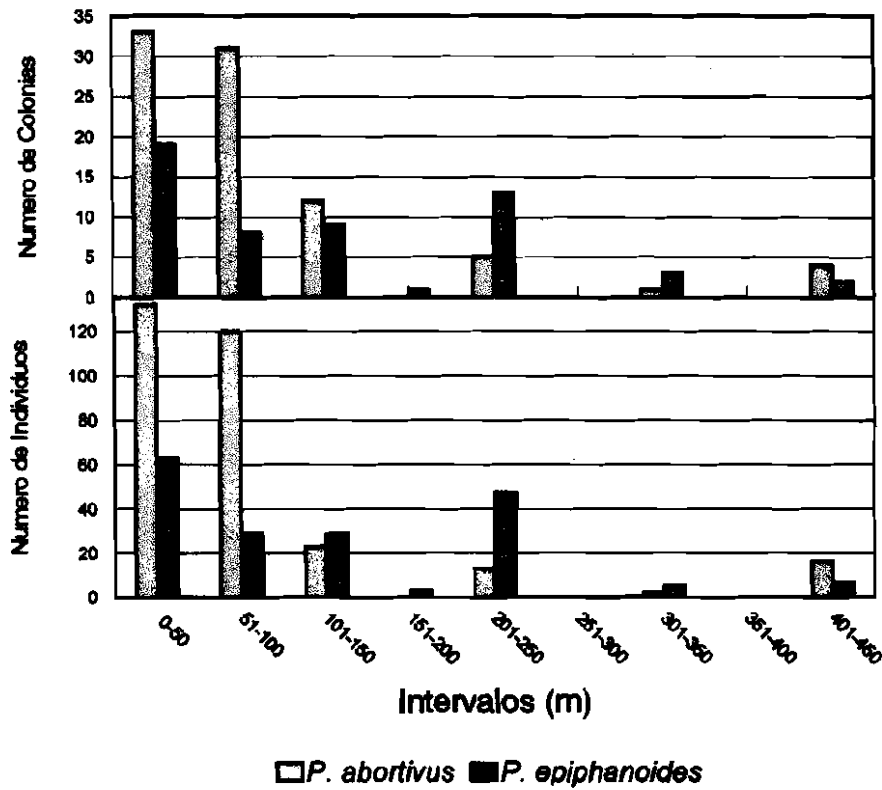


Figure 4

Distribuição espacial de adultos por colônias de *Passalus abortivus* e *Passalus epiphanooides* por intervalos de distância de 50 m da floresta coletados na Fazenda J. Benevides, Manacapuru, AM no período de outubro de 1992 a outubro de 1993.

Troncos em decomposição são em geral o habitat preferido pelos Passalidae pois oferece ao mesmo tempo espaço para nidificação e alimento. Dentro das galerias, larvas e adultos se encontram agrupados (Reyes-Castillo & Halfpter, 1984). Porém, foram achadas colônias explorando a interface entre o solo e o tronco em decomposição.

O total de indivíduos adultos coletados no interior de troncos em decomposição (TDC) e em interface solo e tronco (STD) nos três ambientes de estudo, pode ser observado na tabela 10.

Tabela 10

Distribuição de adultos de Passalidae por ambientes e habitats, coletados na Fazenda J. Benevides, Manacapuru, AM no período de outubro de 1992 a outubro de 1993.

COL	AMB	TCA	ESPECIES DE PASSALIDAE	HABITATS	
				TDC	STD
1	P(*)	14	<i>Passalus abortivus</i>	31	25
			<i>Passalus epiphanoides</i>	5	0
			<i>Passalus glaberrimus</i>	2	0
2	P(*)	17	<i>Passalus abortivus</i>	37	0
			<i>Passalus epiphanoides</i>	2	2
3	P(*)	14	<i>Passalus abortivus</i>	27	2
			<i>Passalus epiphanoides</i>	4	2
4	P(*)	18	<i>Passalus abortivus</i>	24	0
			<i>Passalus epiphanoides</i>	3	0
5	P	9	<i>Passalus epiphanoides</i>	0	1
			<i>Popilius marginatus</i>	19	2
			<i>Veturius transversus</i>	5	0
6	C / P	8 / 3	<i>Passalus abortivus</i>	22	0
			<i>Passalus epiphanoides</i>	2	0
			<i>Popilius marginatus</i>	4	0
7	C	22	<i>Passalus abortivus</i>	4	9
			<i>Passalus epiphanoides</i>	34	13
8	P(*)	14	<i>Passalus abortivus</i>	20	12
			<i>Passalus epiphanoides</i>	11	6
9	C	17	<i>Passalus abortivus</i>	19	0
			<i>Passalus epiphanoides</i>	14	0
			<i>Veturius transversus</i>	3	0
10	C	18	<i>Passalus abortivus</i>	10	0
			<i>Passalus epiphanoides</i>	34	5
			<i>Popilius marginatus</i>	6	0
11	C	19	<i>Passalus abortivus</i>	4	0
			<i>Passalus epiphanoides</i>	21	0
			<i>Spasalus crenatus</i>	1	0
			<i>Spasalus elianae</i>	9	0
			<i>Veturius transversus</i>	17	0
12	P	18	<i>Passalus abortivus</i>	44	13
			<i>Passalus epiphanoides</i>	8	11
			<i>Passalus interruptus</i>	0	3
			<i>Spasalus crenatus</i>	7	0
			<i>Veturius paraensis</i>	2	0
13	P	17	<i>Veturius transversus</i>	8	0
			<i>Passalus abortivus</i>	23	0
			<i>Passalus epiphanoides</i>	5	0
Total		208		491	86

COL = coleta, AMB = ambiente, TCA = Total de colônias por ambientes, TDC = dentro de troncos, STD = interface solo e tronco. P(*) = Pasto com interferência de água, P = Pasto sem interferência de água, C = Capoeira.

Das colônias examinadas em pasto sem interferência de água, coletaram-se 30 indivíduos adultos em interface solo e tronco, o que correspondeu a 5,2% das coletas. No pasto com interferência de água, coletaram-se 29 adultos, correspondendo a 5%, e na capoeira 27 adultos, correspondendo a 4,7%.

Observamos ainda que as espécies *P. glaberrimus*, *V. paraensis*, *S. crenatus* e *S. elianae*, sempre foram encontradas colonizando galerias dentro de troncos. Também no referido microambiente coletou-se um total de 491 indivíduos adultos das diferentes espécies, o que correspondeu a 85,1% das coletas (Tab. 10).

Árvores Exploradas

Sendo os Passalidae coleópteros com hábitos saproxilófagos tornou-se uma preocupação neste estudo verificar se ocorre especificidade com algum tipo de madeira. No entanto não foi possível identificar todos os troncos em que haviam colônias em virtude do avançado estado de decomposição da maioria dos troncos estudados. Apesar disso, a tabela 11 mostra as famílias vegetais atacadas por 4 espécies de Passalidae na Fazenda J. Benevides: Sapotaceae e Fabaceae mostraram ser hospedeiras preferenciais de *P. epiphanoides*.

Tabela 11

Espécies de Passalidae (Nº de indivíduos) coletadas em diferentes famílias vegetais na Fazenda J. Benevides, Manacapuru, AM no período de outubro de 1992 a outubro de 1993.

Famílias	Espécies Vegetais	Espécies de Passalidae															
		<i>P. abortivus</i>				<i>P.</i>				<i>V. transversus</i>				<i>S. crenatus</i>			
		O	L	P	A	O	L	P	A	O	L	P	A	O	L	P	A
Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	7
Bombacaceae	<i>Scieronema micranthum</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Andira</i> sp.	-	-	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Andira</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Hymenolobium excelsum</i>	-	8	-	8	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Hymenolobium</i> sp.	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Platymiscium</i> sp.	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guttiferae	<i>Vismia cayennensis</i>	-	-	-	-	9	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Lauraceae	(não identificado)	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecythidaceae	(não identificado)	-	-	-	-	-	2	1	4	-	-	-	-	-	-	-	1
Leguminosae	(não identificado)	-	19	1	48	-	3	-	6	-	-	-	8	-	-	-	-
Mimosaceae	<i>Enterolobium</i> sp.	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mimosaceae	<i>Pithecellobium racemosum</i>	-	8	3	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mimosaceae	<i>Pithecellobium racemosum</i>	-	3	-	2	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
Sapotaceae	(não identificado)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-
Sapotaceae	(não identificado)	-	-	-	-	-	2	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-
Sapotaceae	<i>Ecclinusa</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Sapotaceae	<i>Manikara</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sapotaceae	<i>Manikara</i> sp.	-	-	-	-	-	11	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-

FAUNA ASSOCIADA

A análise comparativa dos dados mostrou que a fauna dos troncos se repetiu praticamente nos 3 ambientes. Das famílias de coleópteros, as mais frequentes foram: Scarabaeidae e Tenebrionidae. Os exemplares da ordem Isoptera somente foram encontrados nos ambientes: pasto sem interferência de água e capoeira.

Hymenoptera mais frequentes foram Formicidae, onde registrou-se *Anochaetus emarginatus* Fabr. 1804 e *Azteca* sp. em troncos colonizados por *P. abortivus* e *Ectatomma quadridens* Fabr. 1793, em troncos colonizados por *P. abortivus*, *P. epiphanoides* e *P. interruptus* respectivamente.

Durante todo o período de coletas, os grupos Onychophora, Uropygi e Pseudoscorpionida (*Tridenchthonius mexicanus*), foram coletados 1 exemplar cada uno. O primeiro estava associado a *P. epiphanoides*, o segundo a *P. abortivus*, enquanto que este último foi encontrado embaixo dos élitros, sobre a asa de uma fêmea de *P. interruptus*.

A fauna de ácaros mostrou-se abundante. No processo de triagem em laboratório foram coletados de 26 troncos 2,570 ácaros associados a 153 exemplares adultos de diferentes espécies de Passalidae. As maiores concentrações desses artrópodos nos Passalidae ocorreram nas pernas anteriores, com o total de 770 indivíduos, pernas posteriores 554, abdomen 413 e mesosterno com 348.

DISCUSSÃO

A maioria das espécies de Passalidae listadas são conhecidas na Amazônia brasileira, sendo comuns e amplamente distribuídas. No entanto, o registro de comportamento desses coleópteros em área degradada diferiu de outros estudos realizados em floresta tropical úmida, condicionadas a sistemas de águas pretas.

Para uma extensa área examinada (190 ha) e 501 de troncos explorados, observamos que o número de espécies foi muito próximo ao encontrado por outros autores em áreas menores e que também envolveu menor quantidade de troncos. Morón *et al.* (1985) encontrou 12 espécies de Passalidae em coletas trimestrais diurnas e noturnas durante um ano em bosque tropical perenifólio em Boca del Chajul, Chiapas, México. Morón (1979) também encontrou 9 espécies em bosque tropical em Los Tuxtlas, Veracruz, México. Castillo (1987) explorando troncos em decomposição em bosque tropical perenifólio no México encontrou 13 espécies de 07 gêneros durante 24 meses de coletas. Fonseca (1988) encontrou em troncos em decomposição, 11 espécies de 03 gêneros de Passalidae durante 13 meses consecutivos de coletas em floresta tropical perto de Manaus. Aguiar & Bührnheim (1992a) registraram resultados mais satisfatórios quanto ao número de colônias encontradas, variação de espécies e sobretudo que envolveram maior esforço de coleta desses coleópteros. Esses últimos autores utilizando dois tipos de coletas,

explorando troncos em decomposição durante o dia e armadilha luminosa à noite em 24 meses consecutivos, coletaram 15 espécies de 5 gêneros de Passalidae em floresta tropical no município de Presidente Figueiredo, Amazonas (Bührnheim & Aguiar, 1995).

Neste estudo provavelmente, sendo o local de coleta uma área degradada, com forte interferência humana, muitas das espécies peculiares a ambientes sombrios e úmidos não foram coletadas. Mesmo a abundância das espécies coletadas foi bem diferente da encontrada em ambientes naturais. *P. abortivus* e *P. epiphanooides* foram as únicas que demonstraram ser tolerantes a flutuações do ambiente onde notadamente a maioria das espécies não se adaptaram.

Embora os dados pareçam mostrar diferenças nas densidades populacionais durante o período chuvoso e menos chuvoso, a interferência de fatores climáticos na densidade das espécies *P. abortivus* e *P. epiphanooides* não mostrou correlação significativa.

A distribuição sazonal de *P. epiphanooides* demonstrou um comportamento univoltino, ou seja, os dados indicaram haver um período específico para a reprodução situado entre os meses de abril a setembro ambos correspondentes ao período de transição das chuvas na região.

P. abortivus demonstrou comportamento multivoltino, os dados obtidos indicaram que a reprodução é constante e larvas de todos os estádios são frequentes o ano todo. Também nota-se uma superposição de gerações, observada nas colônias, levando-se a suposição que há maior velocidade reprodutiva para esta espécie quando comparada à anterior. Esses dados coincidem com os obtidos por Fonseca (1988).

Cole (1954, *apud* Fonseca 1988) afirmou que a grande fecundidade esta relacionada com adaptação à pressão populacional de sobrevivência. Quando a probabilidade de morte é alta há uma tendência para a produção de mais ovos na tentativa de aumentar a possibilidade dos filhos alcançarem a idade adulta.

Paradoxalmente, *P. epiphanooides* especializou-se em colonizar galerias mais profundas, precisamente no cerne onde o grau de decomposição é lento. Segundo Fonseca (1988), esse aspecto pode contribuir para proteção das colônias favorecendo a reprodução mais lenta em uma determinada época do ano tendo em vista que há menos flutuação ambiental e conseqüentemente maior quantidade de energia é gasta no cuidado de prole do que com a reprodução.

De um modo geral imaturos de *P. abortivus* e *P. epiphanooides* mostraram-se abundantes no período de maior precipitação pluviométrica. Fonseca (1988) estudando estádios larvais de *Passalus convexus* Dalman, 1817 e *Passalus latifrons* Percheron, 1841, detectou maior quantidade de larvas da primeira espécie entre os meses de maio e agosto, período de transição da época chuvosa em Manaus. No mês de julho encontrou maior número de larvas da segunda espécie. Bührnheim & Aguiar (1991) observaram que a diversidade de coleópteros Passalidae na ilha de Maracá, tanto na estação chuvosa, quanto na seca, mostrou-se baixa e praticamente a

mesma. Tais dados parecem ratificar que fatores climáticos são pouco significativos para a densidade populacional.

A partir dos resultados de coletas obtidos nas três áreas de estudo, observou-se que apenas no pasto com interferência de água houve ausência da maioria das espécies. Somente *P. glaberrimus*, *P. abortivus* e *P. epiphanooides* foram coletadas. Estas duas últimas registradas em elevada abundância. Isto pode indicar que água parece ser um fator limitante na dispersão. Por outro lado, a distribuição da maioria das espécies nos dois outros ambientes estudados, Pasto sem interferência de água e Capoeira, pode estar relacionada à questão do sombreamento, além de que as plantas invasoras encontradas em grande parte do pasto abandonado, promovem maior concentração de umidade, fato que facilita a manutenção das colônias. Troncos com uma só colônia foram mais frequentes em qualquer dos ambientes estudados.

Em algumas ocasiões encontrou-se colônias de Passalidae constituídas por 2 espécies diferentes coabitando a mesma galeria. Resultados semelhantes foram obtidos por Bührnheim & Aguiar (1991). Esses autores trabalhando com 35 troncos em área de mata e savana, encontraram por várias vezes colônias de *P. interstitialis* junto a *P. interruptus* e colônias de *V. furcillabris* junto a *P. glaberrimus* respectivamente.

Os resultados mostram também até 3 espécies colonizando galerias distintas em um mesmo tronco. Esses dados estão aproximados aos obtidos por Castillo (1987), Fonseca (1988) e Aguiar & Bührnheim (1992b). Os dois primeiros, em respectivamente 161 e 35 troncos examinados, encontraram até quatro espécies de Passalidae colonizando um mesmo tronco. Os dois últimos encontraram em 57 troncos explorados, até 3 espécies juntas no mesmo tronco. Luederwaldt (1931) mencionou até 10 espécies colonizando o mesmo tronco.

A maioria das espécies coletadas, ocorreram (com maior frequência) em galerias situadas no interior de troncos em decomposição. Comparando-se as amostras obtidas, se percebe que a percentagem de colônias explorando a interface solo e tronco foi semelhantes nos três ambientes.

Ohaus (1909) por ocasião da sua segunda viagem ao Brasil, observou coleópteros Passalidae refugiando-se no solo embaixo de troncos apodrecidos, em outras vezes detectou colônias explorando raízes de madeira seca. Valenzuela-González (1986) estudando *Heliscus tropicus* (Percheron) em uma área tropical no sul do México durante a seca, observou que os adultos eram ocasionalmente encontrados embaixo de troncos, enterrados no chão acima de 20 cm de profundidade, provavelmente sob os mesmos troncos que haviam previamente ocupado.

Kon & Johki (1987) estudando o comportamento de *Taeniocerus bicanthatus* em Borneo, encontraram um novo tipo de microhabitat, interface solo e tronco, o qual até o momento era desconhecido para a espécie.

Com esses resultados presume-se que o teor de umidade no interior das galerias parece constituir um componente fundamental na manutenção das colônias de

Passalidae. Elevadas temperaturas aliadas à desidratação dos troncos estimulam a procura por locais mais favorecidos por esses fatores.

A partir da identificação das madeiras, pode-se constatar que a espécie *P. epiphanoides*, mostrou-se capaz de colonizar 9 famílias vegetais encontradas nesse estudo. Sapotaceae aparece como hospedeira preferencial a esta espécie e Fabaceae para *P. abortivus*. Mesmo diante das poucas amostras obtidas, estes resultados em parte se assemelham àqueles observados por Fonseca (1988), o qual encontrou Passalidae explorando madeira lenhosa pertencentes a 11 famílias botânicas dentre elas: Lecythidaceae, Guttiferae, Leguminosae e Sapotaceae, esta última com maior frequência de ataques.

MacVean & Schuster (1981) relacionaram em uma cadeia vulcânica na América Central, 14 espécies de Passalidae colonizando principalmente troncos em decomposição de: *Inga* sp. (Leguminosae), *Pinus* spp. (Pinaceae), *Eucalyptus* sp. (Myrtaceae) e *Quercus* spp. (Fagaceae). Castillo & Morón (1992) afirmaram que as taxas de consumo e degradação da madeira em decomposição podem ser atribuídas por muitos fatores dentre eles estão, tipo de atividade dos colonizadores prévios, espécie vegetal e seu respectivo estado de putrefação, condições ambientais que rodeiam o tronco. Rodríguez (1985) estudando decomposição de madeira na Estação Ecológica de Sierra del Rosario, Cuba, observou um acentuado ataque de *P. interstitialis* nas seguintes espécies vegetais: *Matayba apetala*, *Licaria triandra* e *Cinnamomum triplinervis*. Valenzuela-González (1986) estudando o ciclo de vida de *Heliscus tropicus* (Percheron) em Chiapas, México, detectou colônias de Passalidae em: *Inga* sp. (Leguminosae), *Heliocarpus* (Tiliaceae), *Dussia* (Leguminosae) e *Turpina* (Staphyleaceae). Castillo (1987) registrou no México ataque de Passalidae em madeiras em alto grau de degradação pertencente às famílias Anacardiaceae, Bombacaceae, Burseraceae, Fagaceae, Malvaceae, Meliaceae, Moraceae e Polygonaceae. Castillo & Morón (1992) observaram alta preferência de Passalidae por *Liquidambar styraciflua* (L.) Hamamelidaceae.

Estes resultados vêm a confirmar a hipótese de Fonseca (1988) e Castillo (1987) de que as espécies de Passalidae podem colonizar vários tipos de madeira, com preferência marcada por troncos de madeira branca.

Os grupos associados a Passalidae neste estudo são comuns tanto em ambientes degradados quanto em ambientes naturais. Apenas constatou-se diferenças na frequência e abundância destes em área desmatada.

Exemplares das famílias Tenebrionidae, Scarabaeidae e Cerambycidae foram frequentes durante todo o período de coletas. Estes resultados se assemelham em parte com os obtidos por Fonseca (1988) que também encontrou abundância desses coleópteros colonizando os mesmos troncos com Passalidae.

Entretanto, Pseudoscorpionida (com 1 exemplar capturado), foi encontrado em abundância por outros autores nas proximidades de floresta tropical e em outras vezes em detritos de troncos em decomposição. Reyes-Castillo & Hendrichs (1975)

estudando no México associação de Pseudoscorpídeos com Passalidae coletaram em armadilha luminosa 1 exemplar de *P. interstitialis* Eschscholtz e 1 de *Ptichopus angulatus* (Percheron) ambos em associação forética com *Tridenchthonius mexicanus* Chamb. & Chamb. A primeira com 35 e a segunda com 7 indivíduos. Aguiar & Bührnheim (1992a) na Amazônia brasileira, encontraram nos detritos de galerias de 34 colônias de 12 espécies de Passalidae, 8 espécies de pseudoscorpídeos. No mesmo trabalho, utilizando armadilha luminosa, estes autores coletaram 372 exemplares de pseudoscorpídeos associados a Passalidae que pertenciam a 12 espécies de *P. interruptus* associado com *Tridenchthonius mexicanus*.

Neste trabalho também encontrou-se abundância de ácaros em associação forética com Passalidae (2.570 indivíduos), independentes dos ambientes coletados. Schubart & Bührnheim (1977) estudando relação de forésia entre ácaros e Passalidae na Amazônia brasileira, encontraram 04 espécies de oribatídeos, pertencentes a 4 famílias diferentes. Os Passalidae pertenciam a 2 espécies, sendo que um único coleóptero transportava 210 indivíduos.

Além desses resultados observou-se a ocorrência de ninhos de formigas, muitas vezes colonizando galerias abandonadas de Passalidae sendo a mais frequente *Ectatomma quadridens* Fabr. Valenzuela-González (1986) cita a ocorrência de uma espécie de Ponerinae *Pachycondyla obscuricornis* Mayr, frequentemente encontrada construindo ninhos em galerias de Passalidae aparentemente abandonadas.

Passalídeos em ambientes degradados foram capazes de colonizar troncos até 450 m de distância da floresta. Porém a maior frequência de colônias se estabeleceu na periferia desta, coincidente com o sombreamento e umidade. Considerando esses 2 fatores, é possível que as espécies *P. glaberrimus*, *P. interruptus*, *S. crenatus*, *S. eilanae* e *V. paraensis* não toleram flutuações de temperatura e umidade em seus respectivos microhabitats. As 9 espécies identificadas ocorreram em abundância nesse perímetro. A espécie *P. marginatus*, embora coletada a 110 m da floresta, colonizava troncos em área de capoeira, isto parece indicar que a vegetação pode ser um importante fator na manutenção das colônias de Passalidae, mesmo considerando as variáveis críticas de temperatura no local de estudo.

Acima de 110 m, somente constatou-se colônias das espécies *P. abortivus* e *P. epiphanooides*. Admite-se que estas espécies são capazes de ocupar maior área territorial, apesar do número reduzido desses coleópteros coletados a 410 e 450 m respectivamente. Por outro lado, a assimetria na distribuição espacial das espécies coletadas, pode ser atribuída ao pastoreio contínuo da pastagem e aos efeitos decorrentes das ações antrópicas no ambiente.

Conclui-se que o reduzido número de coleópteros encontrados nos intervalos acima de 50 m da mata adjacente confirmam a preferência da maioria das espécies por áreas mais sombreadas sendo que as espécies *P. abortivus* e *P. epiphanooides* aparentaram suportar variações ambientais maiores, sendo pelo menos euritermas.

A riqueza da fauna de Passalidae neste estudo foi constituída por: *P. abortivus* e *P. epiphanooides*, *P. glaberrimus*, *P. interruptus*, *P. marginatus*, *V. transversus*, *V. paraensis*, *S. crenatus* e *S. elianae*, sendo *P. abortivus* e *P. epiphanooides* as espécies mais abundantes.

A interferência dos fatores climáticos não mostrou correlação estatisticamente representativa com as espécies mais abundantes.

Os Coleópteros passalídeos foram mais abundantes no interior de troncos em decomposição, entretanto, houve colonização ainda que reduzida, da interface solo e tronco nos três ambientes estudados. A maioria das espécies ocorreu nas proximidades da floresta. *P. abortivus* e *P. epiphanooides* foram as espécies que alcançaram maiores intervalos de distribuição em área aberta.

Das famílias vegetais atacadas por Passalidae foram registradas: Mimosaceae, Lecythidaceae, Leguminosae, Annonaceae, Lauraceae, Guttiferae, Bombacaceae e Sapotaceae.

Basicamente a fauna associada foi constituída de coleópteros das famílias Scarabaeidae, Tenebrionidae e Cerambycidae. Outros grupos também foram frequentes dentre eles Acari e Diplopoda. Os Onychophora, Uropygi e Pseudoscorpionida foram raros, registrou-se apenas um exemplar de cada grupo.

As espécies coletadas são frequentemente encontradas tanto em floresta tropical condicionada aos sistemas de águas pretas, quanto aos de águas brancas do rio Solimões.

LITERATURA CITADA

- Aguiar, N.O. & P.F. Bührnheim**, 1992a. Pseudoscorpiones (Arachnida) em associação forética com Passalidae (Insecta, Coleoptera) no Amazonas, Brasil. *Amazoniana* 12(2):187-205.
- Aguiar, N.O. & P.F. Bührnheim**, 1992b. Ocorrência de Pseudoscorpiones (Arachnidae) nas galerias das colônias de Passalidae (Insecta, Coleoptera) na Amazônia. *Resumos dos Congressos Latino-Americano e Brasileiro de Zoologia*.
- Bates, H.W.** 1886. *Biologia Centrali-Americana*. Coleoptera Pectinicornia aod Lamellicornia 2(2): 1-24, ilustr.
- Bührnheim, P.F.** 1962. Um novo *Popilius* Kaup, 1871 do leste Meridional brasileiro (Coleoptera; Passalidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 60(3): 303-309.
- 1978. O edeago na sistemática de Passalídeos do Brasil (Coleoptera: Passalidae). *Acta Amazonica*, 8(1) suplemento. 60 pp. + ilustrs.
- Bührnheim, P.F. & N.O. Aguiar**, 1991. Passalídeos (Coleoptera) da Ilha de Maracá, Roraima. *Acta Amazonica* 21:25-33.
- 1995. Atividade de vôo de uma comunidade de Passalídeos (Coleoptera: Passalidae) no alto rio Urubu, Amazonas, Brasil. *Acta Zool. Mex. (n.s.)* 65: 55-73.

- Castillo, M.L.** 1987. *Descripción de la comunidad de Coleoptera Passalidae en el Bosque Tropical Perennifolio de la región de "Los Tuxtlas", Veracruz*. Tesis de grado (Biol.) Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Castillo, M.L. & M.A. Morón**, 1992. Observaciones sobre la degradación de madera por algunas especies de pasalidos (Coleoptera, Lamellicornia). *Folia Entomol. Mex.* 84: 35-44.
- Fonseca, C.R.V.** 1981. Ovarios anómalos em *Passalus convexus* Dalman, 1817 (Coleoptera, Passalidae). *Acta Amazonica*, 11(4): 839-841.
- , 1988. Contribuição ao Conhecimento da Bionomia de *Passalus convexus* Dalman, 1817 e *Passalus latifrons* Percheron, 1841 (Coleoptera; Passalidae). *Acta Amazonica* 18(1/2): 197-222.
- , 1989. Uma nova espécie de *Passalus* Fabricius, 1792, (Coleoptera: Passalidae) do Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 33 (2): 341-344.
- , 1990. Nova espécie de *Spasalus* (Coleoptera; Passalidae) da Amazônia brasileira. *Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi, Ser. Zool.* 6(1): 69-73.
- Fonseca, C.R.V. & P. Reyes-Castillo**, 1993. Novo gênero amazônico de Passalini (Coleoptera, Passalidae, Passalinae). *Rev. Bras. Entomol.* 37(4): 673-681.
- Fonseca, C.R.V. & M.O.A. Ribeiro**, 1993. Passalideos (Coleoptera: Lamellicornia) da Serra dos Carajás, Pará, Brasil. *Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi. Ser. Zool.* 9(2): 229-240.
- Gravely, F.H.** 1918. A contribution towards the revision of the Passalidae of the World. *Memoirs of the Indian Museum*, 7(1): 1-43, 16 figs.
- Hendrichs, J. & P. Reyes**, 1963. Asociación entre Coleópteros de la Familia Passalidae y Hormigas. *Ciencia* 22(4): 101-104, 3 figs.
- Junk, W.J.** 1980. Áreas inundáveis. Um desafio para a limnologia. *Acta Amazonica* 10(4): 775-795.
- Kaup, J.** 1871. "Monographie der Passaliden". *Berliner Entomologische Zeitschrift* 15 Jahrg. supplement: 1-126 + 5 láminas.
- Kon, M. & Y. Johki**, 1987. A New Type of Micro-habitat, the Interface between the Log and the Ground, Observed in the Passalid Beetle of Borneo *Taeniocerus bicanthatus* (Coleoptera: Passalidae). *J. Ethol.* 5:197-198.
- Kuwert, A.** 1897. Die Passaliden Dichotomisch Bearbeitet, 2 ter. Theil - *Die Arten: Novitates Zoologica* 4: 274-307.
- , 1898. Die Passaliden Dichotomisch Bearbeitet, 2 ter. Theil - *Die Arten: Novitates Zoologica* 5: 137-205.
- Luederwaldt, H.** 1931. Monographia dos Passalídeos do Brasil (Col.). *Rev. Mus. Paulista* 17(1): 1-262, 2 pls.
- , 1934. Corrigenda e suplemento a Monografia dos Passalídeos no Brasil. *Rev. Mus. Paulista* 18(6): 1-5.
- MacVean, C. & J. Schuster**, 1981. Altitudinal distribution of Passalid beetles (Coleoptera, Passalidae) and Pleistocene Dispersal on the Volcanic Chain of Northern Central America. *Biotropica*, 13(1): 29-38.
- Moreira, C.** 1922. Coléoptères passalides du Brésil. *Ann. Soc. ent. Fr.*, 90: 255-294, 26 figs.

- , 1925. Insetos coleópteros passalídeos do Brasil. *Fauna Brasileira*, N.S. 1: 5-52, ilustrs.
- Morón, M.A.** 1979. Fauna de Coleopteros Lamellicornios de la Estación de Biología Tropical, "Los Tuxtles", Veracruz, UNAM, México. *An. Inst. de Biología UNAM, México* 50, serie *Zoología* (1): 375-454.
- Morón, M.A., F.J. Villalobos & C. Deloya**, 1985. Fauna de Coleópteros Lamellicornios de Boca del Chajul, Chiapas, México. *Folia Entomol. Mex.* 66: 57-118.
- Ohaus, F.** 1900. Bericht über eine entomologische Reise nach Central brasilien. *Entomologische Zeitung Stettin* 61: 164-273.
- , 1909. Bericht über eine entomologische studenrei in Sudamerika. *Stettiner Entomologische Zeitung* 3-139.
- Pangella, G.** 1905. Passalid di Costa Rica. *Bull. Mus. Zool. Univ. Torino*, 20(498): 1-12.
- Percheron, A.** 1835. Monographie de Passales, et des genres qui ont ete separees; accompagnee de planches dessignees par l autem, ou toutes les especes on et figuree. *Libr. de J. Albert Mercklein, Paris*, 108 pp. VII lan.
- Pereira, F.S. & G.R. Kloss**, 1966. Obsevarções sobre o intestino posterior de alguns (Col.) Americanos. *Pápeis Avulsos do Departamento de Zoologia da Secretaria da Agricultura de São Paulo* 19(3): 43-52.
- Radambrazil**, 1978. *Programa de Integração Nacional. Levantamento de Recursos Naturais 18*, Ministério das Minas e Energia. Dep. Nac. de Prod. Mineral; Rio de Janeiro, 626p.
- Reyes-Castillo, P.** 1970. Coleoptera, Passalidae: Morfología y División en Grandes Grupos: Géneros Americanos. *Folia Entomol. Mex.* 20-22: 1-240, ilustrs.
- , 1973. Passalidae de la Guyana Francesa (Coleoptera, Lamellicornia). *Bull. Mus. d'Hist. Nat. Paris*, 3ª serie n° 197, Zoologie, 129: 1541-1587.
- Reyes-Castillo, P. & C.R.V. Fonseca**, 1992. Contribución al conocimiento de *Paxillus* Mac Leay, con la descripción de una nueva especie amazónica (Coleoptera:Passalidae). *Folia Entomol. Mex.* 84: 15-33.
- Reyes-Castillo, P. & G. Halffter**, 1984. La estructura social de los Passalidae (Col. Lamell.). *Folia Entomol. Mex.* 61: 49-72.
- Reyes-Castillo, P. & J. Hendrichs**, 1975. Pseudoscorpiones asociados con Pasálidos. *Acta Politécnica Mexicana*, Vol. XVI(72): 129-133.
- Reyes-Castillo, P. & M. Jarman**, 1983. Disturbance Sounds of Adult Passalid Beetles (Coleoptera: Passalidae). Structural and Funcional Aspects. *Ann. ent. Soc. Amer.* 76: 6-22.
- Ribeiro, M.N.G. & J. Adis**, 1984. Local rainfall variability, a potential bias for bioecological studies in the Central Amazon. *Acta Amazonica* 14(1-2): 159-174.
- Ribeiro, M.O.A. & C.R.V. Fonseca**, 1991. Nota sobre o comportamento de *Veturius paraensis* (Coleoptera, Passalidae). *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Ser. Zool.*, 7(2):225-226.
- Rodríguez, M.E.** 1985. *Passalus interstitialis* Eschscholtz (Coleoptera, Passalidae) y su papel en el inicio de la descomposición de la madera en el bosque de la Estación Ecológica Sierra del Rosario, Cuba. I. Actividad en condiciones naturales. *Ciencias Biológicas* 13: 29-37.
- Rosmini, O.** 1902. Viaggio del Dr. Enrico Fenestra nella Republica del Ecuador e regioni vicine. *Bol. Mus. Zool. Comp. R. Univ. Torino*, 17(428): 1-10.
- Schubart, O. & P.F. Bühmheim**, 1977. Relação de Foresia em ácaros oribatídeos (Acari: Oribatei) e coleópteros Passalídeos. *Resumos da 29ª Reunião Anual SBPC*.

- Schuster, J.C. & L. Schuster,** 1985. A Comparative Study of Copulation in Passalidae (Coleoptera). New Positions for Beetles. *Coleopt. Bull.* 29: 75-81.
- Truqui, M.E.** 1857. Enumeration des especes mexicaines du genre *Passalus*, avec un tableau synoptique de toutes les especes et la description des cells qui sont nouvelles. *Rev. Mag. Zool. Parc Appl.*, 2^a sér. 9: 258-269 y 308-317.
- Valenzuela-González, J.** 1986. Life Cycle of the Subsocial Beetle *Heliscus tropicus* (Coleoptera: Passalidae) in a Tropical locality in Southern Mexico. *Folia Entomol. Mex* 68: 41-51.
- Wilson, E.O.** 1971. *The Insect Societies*. Belknap Press. Cambridge. 548 pp.

Recibido: 19 de marzo 1997

Aceptado: 12 de septiembre 1997