

1. Entomofauna – Dípera Vetores de Doenças

1.1. Metodologia Adotada

Inicialmente foram efetuados levantamentos de dados secundários em diferentes fontes de consulta, buscando-se obter dados e informações já produzidos para a região onde se insere o empreendimento. Os dados secundários foram identificados, em sua maior parte, a partir de consultas em estudos ambientais desenvolvidos para o licenciamento ambiental de empreendimentos minerários presentes na região. Os dados retirados da literatura foram usados para a caracterização biológica das espécies dos diferentes grupos-alvo. Esta caracterização envolve:

- Dados biológicos (Wirth & Blanton 1973, Klein & Lima, 1990, Consoli & Lourenço-de-Oliveira 1994, Foratini & Massad 1998, NATAL et al.,1998, Tubaki et al.,1999, Vasconcelos et al.,2001, Foratini 2002, Rangel & Lainson 2003, Hutchings et al.,2005).
- Dados ecológicos (por exemplo, composição e abundância relativa de espécies, sazonalidade, etc.) (Wirth & Blanton 1973, Klein & Lima, 1990, Consoli & Lourenço-DE-Oliveira 1994, Foratini & Massad 1998, Natal et al.,1998, Tubaki et al.,1999, Foratini 2002, Rangel & Lainson 2003, Hutchings et al.,2005, Confalonieri & Costa Neto 2007, Gomes et al.,2007).
- Potencial como vetores das diferentes viroses (Wirth & Blanton 1973, Pinheiro et al.,1981 a e b, Roberts et al.,1981, Consoli & Lourenço-DE-Oliveira 1994, Vasconcelos et al.,2001, Foratini 2002, Hutchings et al.,2005, Azevedo et al.,2007).
- Potencial como transmissores de outras doenças parasitárias (Roberts et al.,1981, Klein & LiMA, 1990, Consoli & Lourenço-de-Oliveira 1994, Foratini 2002, Rangel & Lainson 2003, Hutchings et al.,2005).
- Informações sobre distribuição geográfica (Klein & Lima, 1990, Consoli & Lourenço-de-Oliveira 1994, Young & Duncan 1994, Foratini 2002, Rangel & Lainson 2003, Hutchings et al.,2005).
- Chaves para identificação (Wirth & Blanton 1973, Wirth et al.,1988, Consoli & Lourenço-de-Oliveira 1994, YOUNG & Duncan 1994, Foratini 2002).

Paralelamente foi elaborado o material cartográfico preliminar, que serviu como ferramenta para a realização do planejamento de campo e análises espaciais qualitativas, de acordo com os objetivos propostos no presente estudo ambiental. Esse mapeamento foi realizado com base em material cartográfico elaborado por órgãos oficiais, produtos de sensoriamento remoto e material cartográfico disponibilizado pela VALE.

O planejamento de campo considerou as paisagens identificadas ao longo das áreas de estudo, de forma a estabelecer os pontos de interesse a serem amostrados. Para tanto, foram identificadas, de forma preliminar, distribuídos ao longo de quatro conjuntos de tipologias de vegetação, uso e ocupação do solo:

- Áreas de florestas.

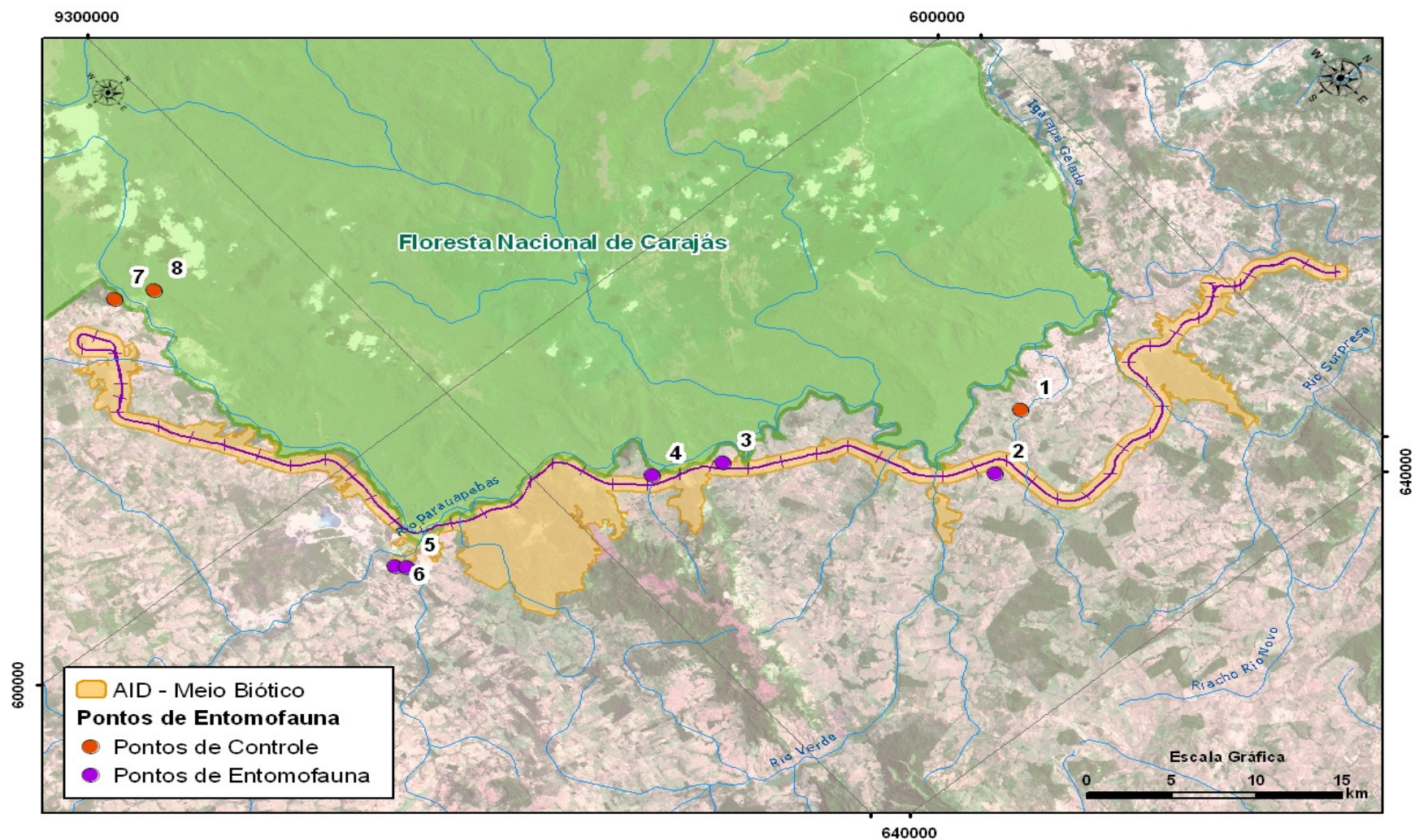
- Áreas de Vegetação sobre Canga, afloramentos rochosos e de mineração.
- Áreas brejosas e corpos d'água.
- Áreas de pastagens, pasto sujo, solo exposto, cultura temporária, áreas antrópicas e áreas urbanas.

A Figura 1.1-1 a seguir, apresenta os pontos de amostragem para o grupo entomofauna, onde foram realizados os levantamentos de campo. No entanto, as amostragens de campo não se limitaram à esses locais, uma vez que esse reconhecimento teve por objetivo efetuar uma avaliação de todas as área de influência do RFSP. Espécies consideradas como ameaçadas de extinção, raras e de interesse para a comunidade foram destacadas.

Os pontos de amostragem e de controle são apresentados a seguir.

- **Ponto de controle 1 (22M0621990/UTM 9325260):** sítio na periferia rural da cidade de Parauapebas, onde foram coletados mosquitos junto a um represamento artificial e em pequeno fragmento de vegetação alterada com árvores baixas e esparsas. A área é dominada por pastagens e apresenta água represada.
- **Ponto de amostragem 2 (22M0624961/UTM 9321002):** situada junto a rodovia, localizada a cerca de 20 quilômetros do centro da cidade de Parauapebas. Foram realizadas coletas junto a um fragmento de Floresta Ombrófila, a um açude e próximo a um curral. Essa área possui predomínio de pastagens e pastos sujos, ambientes brejosos, fragmentos de Floresta Ombrófila Alterada e em fase de derrubada.
- **Ponto de amostragem 3 (22M0614344/UTM 9309186):** situado na Fazenda Bocaina, município de Parauapebas, com coletas realizadas junto às construções e em pastagens. Na área predominam pastagens e pastos sujos, localizados junto a fragmentos florestais de diferentes tamanhos que sofrem influência antrópica.
- **Ponto de amostragem 4 (22M0612443/UTM 9305266):** situado na Fazenda Bocaina, município de Parauapebas, com coletas realizadas em pastagens com árvores baixas e esparsas e próximo a construções. A paisagem é composta por pastagens e fragmentos florestais.

Figura 1.1-1 – Localização dos Pontos de Amostragem de Entomofauna.



- **Ponto de amostragem 5 (22M0608310/UTM 9291820):** coleta realizada junto a um fragmento de Floresta Ombrófila em regeneração e sob ponte em estrada. Na paisagem predominam pastagens, pastos sujos com palmeiras e fragmentos florestais alterados.
- **Ponto de amostragem 6 (22M0607929/UTM 9291059):** situado em Mozartinópolis. As coletas foram realizadas no peri-domicílio (casa, curral e chiqueiro) e em fragmento florestal a beira da estrada. A paisagem é dominada por fragmentos florestais em regeneração com diferentes idades e pastos sujos.
- **Ponto de controle 7 (22M0581445/UTM 9289628):** coletas realizadas em pastagem e na proximidade de residência e abrigo de animais, junto à encosta de morro e próximo de fragmento florestal antropizado. A área é dominada por pastos sujos com árvores baixas esparsas e pequenos capões florestais alterados e em fase de regeneração.
- **Ponto de controle 8 (22M0583411/UTM 9291083):** coletas realizadas em pastagem junto a um curral. A área situa-se em uma encosta com predomínio de pastos sujos e fragmentos florestais alterados. Esses levantamentos foram realizados em dois momentos distintos (duas campanhas), visando atender ao critério de sazonalidade e considerando as características das áreas estudadas. A primeira campanha teve a duração de 11 dias, e ocorreu no período de 19 a 30 de maio de 2007, enquanto a segunda campanha ocorreu no período de 20 a 31 de agosto de 2007, também com 11 dias de duração.

Para os trabalhos in loco, no início da primeira campanha foi feito um sobrevôo de helicóptero nas áreas a serem estudadas, visando o reconhecimento geral da paisagem.

As campanhas de levantamento de dados primários foram realizadas de acordo com as autorizações emitidas pelo IBAMA – Licença IBAMA nº 085/2007 e nº 050/2007.

Nos trabalhos de campo foram utilizadas duas técnicas de coleta de insetos adultos: armadilhas do tipo CDC e método de coleta seletiva com auxílio de puçá. Após a realização das coletas com o puçá, foram instaladas as armadilhas do tipo CDC. As equipes de coletores foram orientadas a atuar em diferentes ambientes para maximizar as coletas de indivíduos e táxons. Uma equipe trabalhou em ambientes abertos, com pouca vegetação e/ou próximos de habitações ou currais. Outra equipe ficou em áreas com vegetação esparsa e em fase inicial de regeneração. A terceira equipe foi orientada a coletar dentro de fragmentos florestais. Apresenta-se a seguir uma descrição dos métodos adotados.

Armadilhas Luminosas de Sucção, Tipo CDC

Este equipamento é utilizado para a coleta de insetos cuja atividade se dá no período noturno, especialmente os flebotomíneos e vários taxa de maruins. Espécies de culicídeos também podem ser capturadas com esta técnica, embora este não seja o método de escolha. A armadilha atrai os insetos com uma fonte luminosa e os suga por ação de um ventilador, mantendo os insetos vivos dentro de um saco de tecido (Foto 1.1-1 e Foto 1.1-2). Em cada ponto de coleta foram utilizadas 12 armadilhas por um período de 12 horas (18:00 às 6:00 horas). Após o recolhimento da armadilha, o saco é retirado e os exemplares cuidadosamente transferidos para frascos, onde são sacrificados. Posteriormente são

transferidos para tubos contendo álcool 70%, ou são mantidos dessecados, para montagem em laboratório. O esforço amostral, utilizando-se este procedimento, totalizou 2.300 horas de coleta.



Foto 1.1-1 - Armadilha do tipo CDC para coleta noturna



Foto 1.1-2 - Armadilha do tipo CDC para coleta noturna

Varreduras Manuais com Puças Entomológicas (Foto 1.1-3 e Foto 1.1-4)

Este método usa pequenos puçás entomológicos feitos com tecido leve para captura de insetos delicados. Os puçás são usados para captura de mosquitos (*Culicidae*) em voo. Esta técnica é usada especificamente para a coleta de culicídeos, os quais são atraídos pela presença dos técnicos. Esses grupos se dispõem em diferentes ambientes de cada ponto de amostragem, visando maximizar a coleta de indivíduos de diferentes espécies. Os três horários de coleta escolhidos visam permitir a captura das espécies que usam diferentes períodos do dia para forragear: início da manhã (6:00 h às 8:00 horas), meio do dia (13:00 às 15:00 horas) e entardecer (17:00 às 19:00 horas). Os exemplares capturados são cuidadosamente transferidos para frascos com naftalina, onde são sacrificados. Parte do material é mantido nestes frascos para conservação futura. O esforço amostral utilizando-se esta técnica totalizou mais de 860 horas de coleta.



Foto 1.1-3 - Coleta manual com auxílio de Puçá.



Foto 1.1-4 - Coleta manual com auxílio de Puçá.

Todos os exemplares coletados foram levados para o laboratório de entomologia do Museu Paraense Emílio Goeldi, onde foram triados. Posteriormente, parte do material foi encaminhado para a Secretaria Estadual de Saúde do Pará e para FIOCRUZ. Nos três locais o material foi montado em alfinetes entomológicos (culicídeos) ou lâminas de microscopia (demais dípteros) e identificado com auxílio de microscópio estereoscópico.

Sempre que possível a identificação foi feita até o nível de espécie, o que não foi possível em exemplares danificados, ovados ou com sangue no abdome, ou ainda devido à inexistência de chaves dicotômicas adequadas para a identificação. Este foi o caso de algumas morfoespécies de *Culex spp* e de *Anopheles spp* que, no entanto, foram identificadas até o nível subgenérico. Dado que o comportamento biológico e vetorial de espécies de um mesmo subgênero de culicídeo é bastante semelhante, este nível de identificação é suficiente para os propósitos deste diagnóstico. A maior parte do material foi depositada no Museu Goeldi e parte doada para a FIOCRUZ no Rio de Janeiro.

Tratamento dos Resultados Obtidos

Para o tratamento dos dados primários obtidos foi utilizada uma matriz de risco, na qual foi considerada a importância relativa das espécies capturadas. Foram utilizados os seguintes critérios, para a construção de uma matriz de risco:

- Competência vetorial da espécie (capacidade de transmissão biológica do agente, de um hospedeiro a outro), para um determinado agente etiológico de doença.
- Capacidade de adaptação da espécie a ambientes antropizados.
- Densidade numérica da espécie (abundância).
- Distribuição da espécie ao longo do trajeto da ferrovia (presença/ausência nos pontos de coleta).
- Capacidade da espécie de formar grandes populações e realizar ataques maciços.

As estimativas de riqueza total (Chao 1 e ACE) são baseadas no acúmulo de espécies em relação ao aumento do esforço de coleta e na proporção das espécies raras ou pouco frequentes nas amostras, excetuando-se o Bootstrap que trabalha com a análise de subamostras para testar a própria amostra total.

Para este estudo foram construídas três matrizes de abundância, a fim de calcular os estimadores. Assim foi utilizada uma matriz para culicídeos, outra para ceratopogonídeos e outra para flebotomíneos. Os estimadores não-paramétricos de riqueza total utilizados foram Chao 1, ACE e Bootstrap. As análises foram feitas com o programa EstimateS, versão 8.0. Descrições detalhadas destes algoritmos podem ser encontradas em Colwell & Coddington (1994).

Para evitar a influência da seqüência de amostras no cálculo dos estimadores, a ordem de adição de amostras definidas por dia/observador foi randomizada 100 vezes.

1.2. Descrição do Tema: Entomofauna

1.2.1. Caracterização da Área de Influência Indireta

Os dados entomológicos secundários sistematizados na literatura especializada para a região de estudo não estão disponíveis. Isso porque o registro de espécies de mosquitos exigiria um sistema regular de vigilância entomológica, conduzido pelo sistema de saúde em nível federal, estadual ou municipal. Os dados porventura existentes são assistemáticos, usualmente coletados em torno de áreas pontuais, durante surtos epidêmicos, ou por pesquisadores, no âmbito de projetos específicos.

O monitoramento sistemático incide sobre as doenças transmitidas pelos dípteros vetores. O Ministério da Saúde e Secretaria de Estado de Saúde do Pará abastecem continuamente bancos de dados com informações sobre malária, leishmaniose cutânea e visceral, dengue e febre amarela. Estas informações estão disponíveis nos sites <http://www.saude.gov.br> e <http://www.portal.sespa.pa.gov.br>.

Foram registrados dois casos de febre amarela em Parauapebas em 2004, demonstrando que existe vetor e circulação viral na área. Dengue e malária também são registradas para Parauapebas e Canaã dos Carajás, mas são consideradas de baixo risco devido ao pequeno número de pessoas doentes em relação ao tamanho das populações dos municípios. Ademais, a espécie vetora da dengue no Brasil (*Stegomyia egypti*) se reproduz em habitats artificiais urbanos, dependendo de certa densidade populacional limiar, para que ocorram epidemias.

A outra espécie, *Stegomyia albopicta*, apresenta certa adaptação ao meio rural, mas é considerada uma má transmissora e ocorre em baixas densidades, em algumas áreas do Brasil. A Leishmaniose visceral não foi registrada na região nem seu vetor. Para Leishmaniose cutânea a situação é distinta, sendo o município de Canaã dos Carajás considerado de baixo risco e o de Parauapebas de alto risco, pelos órgãos governamentais.

1.2.2. Caracterização da Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada

A Tabela 1.2-1, a seguir, mostra o número total de exemplares de *Culicidae* capturados nas campanhas das estações seca e chuvosa com os dois métodos de coleta adotados, por ponto. No Gráfico 1.2-1 é apresentada a curva de acumulação de espécies.

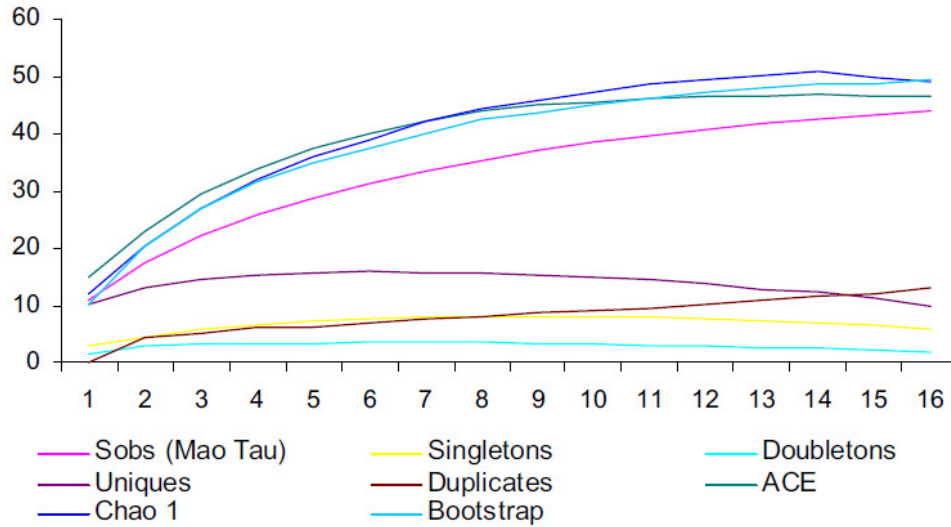
Tabela 1.2-2 – Composição e Abundância de Culicidade

	Ponto de Controle 1	Ponto de amostragem 2	Ponto de amostragem 3	Ponto de amostragem 4	Ponto de amostragem 5	Ponto de amostragem 6	Ponto de Controle 7	Ponto de Controle 8
<i>Anopheles agyritarsis</i>	11		2	6	2	28	1	3
<i>Anopheles nuneztovari</i>						6		
<i>Anopheles oswaldoi</i>	2	36	1	14	1	79		8
<i>Anopheles sp</i>	5		1	41		47	2	1
<i>Anopheles triannulatus</i>	25	16		136		114		2
<i>Chagasia bonnae</i>								6
<i>Chagasia fajardoii</i>					9			3
<i>Coquillettidia albicosta</i>		2						24
<i>Coquillettidia arribalzagai</i>		3						
<i>Coquillettidia hermanoi</i>		1						
<i>Coquillettidia venezuelensis</i>	170	243	48	68	118	137	15	106
<i>Culex (Mel.)</i>	19	24	4		14	40	1	3
<i>Culex corniger</i>		1		2				
<i>Culex coronator</i>	68	6	123	65	90	19	13	10
<i>Culex declarator</i>	111	67	25	12	213	22	45	63
<i>Culex pedroi</i>	1							
<i>Culex portesi</i>	6	3	4					1
<i>Culex spissipes</i>							1	1
<i>Culex taeniopus</i>						24		1
<i>Culex vomerifer</i>	3		1	3		50		

	Ponto de Controle 1	Ponto de amostragem 2	Ponto de amostragem 3	Ponto de amostragem 4	Ponto de amostragem 5	Ponto de amostragem 6	Ponto de Controle 7	Ponto de Controle 8
<i>Haemagogus janthinomys</i>					2		1	3
<i>Limatus durhamii</i>						2		1
<i>Mansonia amazonensis</i>			1		46			
<i>Mansonia indubitans</i>	3		21	17	340			
<i>Mansonia psedotitilans</i>		3	9		1			
<i>Mansonia titilans</i>				6	35	187	9	4
<i>Ochlerotatus fulvus</i>					3			
<i>Ochlerotatus capularis</i>			3	8	13	1	1	9
<i>Ochlerotatus serratus</i>				10		3		
<i>Ochlerotatus taeniorhynchus</i>	1	1						
<i>Phoniomyia sp.</i>	2		1					
<i>Psorophora albipes</i>					5			
<i>Psorophora cingulata</i>		1	2					
<i>Psorophora ferox</i>			2		1	2		
<i>Sabethes chloropterus</i>		26			3		2	5
<i>Sabethes cyaneus</i>								1
<i>Sabethes glaucodaemon</i>	1							
<i>Sabethes intermedius</i>								1
<i>Sabethes tarsopus</i>							1	
<i>Trichoprosopon digitatum</i>	1	1	1					
<i>Uranotaenia calosomata</i>	1					5		
<i>Uranotaenia hystera</i>						1		2
<i>Wyeomyia aporonoma</i>		1			2		2	

	Ponto de Controle 1	Ponto de amostragem 2	Ponto de amostragem 3	Ponto de amostragem 4	Ponto de amostragem 5	Ponto de amostragem 6	Ponto de Controle 7	Ponto de Controle 8
<i>Wyeomyia autocrata</i>		2				25	1	
Total	435	437	232	392	575	1.132	95	258

Gráfico 1.2-1 – Curvas de Acumulação de Espécies de Culicidae Observadas (sobs) e estimadas por ace e chão 1 a partir dos resultados obtidos em 16 amostras (dias)



Nota: Singletons e doubletons são usados para o cálculo Chao 1 e representam um e dois indivíduos por amostra, respectivamente. Número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra (únicos) e duas amostras (duplicados).

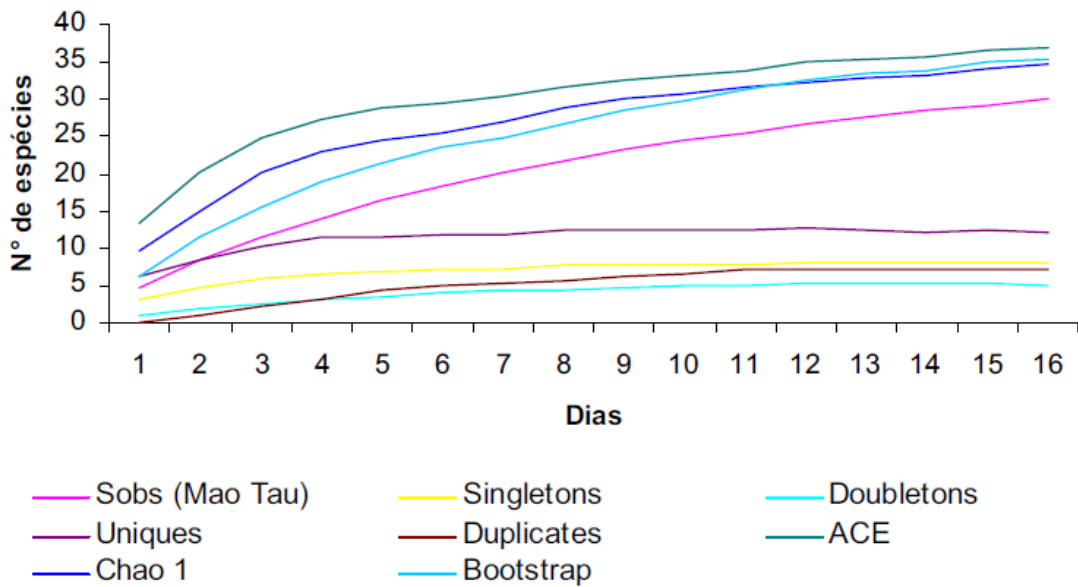
A Tabela 1.2-3 mostra o número total de exemplares de Psychodidae (Phlebotominae) capturados nas campanhas das estações seca e chuvosa com os dois métodos de coleta, por ponto. No Gráfico 6.2.27 é apresentada a curva de acumulação de espécies.

Tabela 1.2-3 - Composição e abundância de Psychodidae

	Ponto de Controle 1	Ponto de Amostragem 2	Ponto de Amostragem 3	Ponto de Amostragem 4	Ponto de Amostragem 5	Ponto de Amostragem 6	Ponto de Controle 7	Ponto de Controle 8
<i>Brumptomyia travassosi</i>			1		2	2		
<i>Lutzomyia anduzei</i>			8	7		8	2	4
<i>Lutzomyia antunesi</i>						1		
<i>Lutzomyia aragaoi</i>					1			
<i>Lutzomyia avellari</i>			1					
<i>Lutzomyia brachypyga</i>					4	1		
<i>Lutzomyia carmelinoi</i>			2					
<i>Lutzomyia carvalhoi</i>			2					
<i>Lutzomyia damascenoi</i>			2	2		15		
<i>Lutzomyia dendrophila</i>			1	1			1	
<i>Lutzomyia desypodogeton</i>			2	1			1	1
<i>Lutzomyia dreisbachi</i>			2	1				
<i>Lutzomyia equatorialis</i>			2	1				
<i>Lutzomyia flaviscutelata</i>				3	4			2
<i>Lutzomyia gomesi</i>			4	6				1
<i>Lutzomyia hermanlenti</i>			1			2		
<i>Lutzomyia nevesi</i>			6	8				
<i>Lutzomyia oswaldoi</i>			1	1				
<i>Lutzomyia richardwardi</i>						1		
<i>Lutzomyia serrana</i>			1	2				
<i>Lutzomyia shannoni</i>			2	3				
<i>Lutzomyia sordelli</i>						2		
<i>Lutzomyia trinidadensis</i>			5	1				

	Ponto de Controle 1	Ponto de Amostragem 2	Ponto de Amostragem 3	Ponto de Amostragem 4	Ponto de Amostragem 5	Ponto de Amostragem 6	Ponto de Controle 7	Ponto de Controle 8
<i>Lutzomyia ubiquitalis</i>			2					
<i>Lutzomyia withmani</i>		1	8	7		8	6	1
<i>Psychodopygus amazonensis</i>						1		
<i>Psychodopygus carrerai</i>					1			
<i>Psychodopygus complexus</i>					1			1
<i>Psychodopygus davisii</i>								1
<i>Psychodopygus lainsoni</i>					10			
Total	0	1	56	50	23	42	12	12

Gráfico 1.2-2 – Curvas de Acumulação de Espécies de Flebotomíneos Observada (sobs) e Estimada por Ace e Chao 1 a partir dos resultados obtidos em 16 amostras (dias).



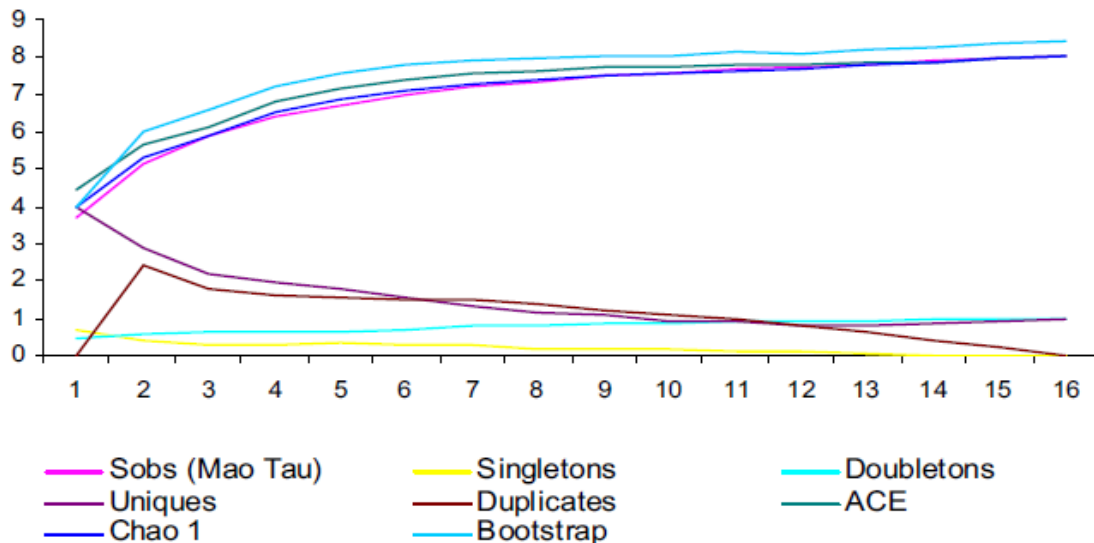
Nota: Singletons e doubletons são usados para o cálculo Chao 1 e representam um e dois indivíduos por amostra, respectivamente. Número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra (únicos) e duas amostras (duplicados).

A Tabela 1.2-4 mostra o número total de exemplares de Ceratopogonidae capturados nas campanhas das estações seca e chuvosa com os dois métodos de coleta, por ponto de amostragem. No Gráfico 1.2-3 é apresentada a curva de acumulação de espécies.

Tabela 1.2-5 – Composição e Abundância de Ceratoponidae nos diferentes pontos de amostragem.

Espécies	Ponto de Controle 1	Ponto de Amostragem 2	Ponto de Amostragem 3	Ponto de Amostragem 4	Ponto de Amostragem 5	Ponto de Amostragem 6	Ponto de Controle 7	Ponto de Controle 8
<i>Culicoides filarifer</i>	3	11	14	74		1		
<i>Culicoides foxi</i>	1	1	16	16	1	9		5
<i>Culicoides insignis</i>	4	13	112	325		41		4
<i>Culicoides leopoldoi</i>	5			1				
<i>Culicoides lutzi</i>	3			7		9		
<i>Culicoides paraignacioi</i>						2		8
<i>Culicoides aucienfuscatus</i>	2							
<i>Culicoides plaumanni</i>	4	5	17	18		2		8
Total	22	30	159	441	1	64	0	20

Gráfico 1.2-3 – Curvas de acumulação de espécies de Ceratopogonidae observada (sobs) e estimada por Ace e Chao 1 a partir dos resultados obtidos em 16 amostras (dias).



Nota: Singletons e doubletons são usados para o cálculo Chao 1 e representam um e dois indivíduos por amostra, respectivamente. Únicos e duplicados representam o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra e duas amostras, respectivamente.

A análise dos dados indicados nos Gráfico 1.2-1 a Gráfico 1.2-3 mostra uma tendência clara das curvas de acumulação à estabilidade. Para a análise de Culicidae, os estimadores de riqueza apresentaram variações entre 47 (ACE) e 49 (Bootstrap) para um total de 44 espécies observadas, indicando que o esforço amostral foi bastante satisfatório. A curva de Flebotomíneos mostrou uma variação dos estimadores entre 35 (Chao 1) e 37 (ACE), sendo

que o número de espécies coletadas (observado) foi 30. Neste caso, os estimadores se afastaram mais do número real observado, devido ao número de espécies com poucos indivíduos coletados (singletons e únicos).

Segundo os estimadores, foram capturados 81% das espécies estimadas para as áreas estudadas, o que é um valor alto para o esforço empregado. A análise de acumulação de espécies de Ceratopogonidae mostra que foi atingido o máximo de espécies estimadas possíveis para as áreas estudadas; tanto ACE quanto Chao 1 estimaram o mesmo número de espécies observadas. Isto significa que o esforço amostral foi excelente.

Analisando-se qualitativamente os dados obtidos, apresentam-se as seguintes doenças humanas transmitidas por vetores (DTV) dos grupos aqui estudados, como de possível ocorrência na Amazônia:

- **Parasitárias:**

- Malária.
- Leishmaniose tegumentar.
- Leishmaniose visceral (calazar).
- Filariose de Bancroft.

- **Virais:**

- Febre Amarela.
- Febre de Oropouche.
- Febre da Dengue.
- Febre de Mayaro.
- Encefalite de Saint Louis.
- Encefalites Eqüinas (Leste, Oeste e Venezuelana).
- Encefalite Mucambo.
- Outras Arboviroses – constituem um grupo heterogêneo de 23 agentes virais, de pouca importância patogênica, pois produzem doença auto-limitada (não letais) e de curta duração, embora sejam freqüentes causadores de infecções humanas na Amazônia brasileira (ex: vírus Ilhéus, Caraparu; Guamá; Guaroa; Tacaiuna; Una; Tucunduba; Pixuna; Oriboca; Serra Norte, etc).

A seguir são feitos alguns comentários detalhados sobre as dez espécies coletadas em maior número e comentários gerais sobre outras espécies, menos numerosas, mas consideradas de grande relevância em saúde pública.

- **Culicídeos**

Na coleta da época seca houve uma redução de 33,0% no número de exemplares capturados e também uma redução na diversidade de espécies presentes, que passou de 42 para apenas 24, na seca. Entretanto, 21 do total de espécies coletadas podem ser consideradas raras, pois estavam presentes com menos de dez exemplares cada. A maior parte das espécies não coletadas na seca era deste grupo, sendo que apenas duas espécies (raras) foram observadas no período seco, mas não estavam presentes no período chuvoso.

Coquilletidia venezuelensis foi a espécie mais numerosa, com 905 exemplares coletados, ou 25,02% do total de capturas desta família. Na época chuvosa respondeu por 27,4% das capturas de culicídeos e, na época seca, por 21,47%. Chama a atenção sua presença nos oito pontos amostrados, configurando-se como a espécie espacialmente dominante no trajeto da ferrovia.

A importância da *Coquilletidia venezuelensis* está ligada a dois aspectos principais. Em primeiro lugar, elas são transmissores potenciais de arboviroses na Amazônia, inclusive a Febre de Oropouche, tendo sido detectada recentemente no município de Parauapebas (Azevedo et al., 2007). Deve-se ressaltar, entretanto, que esta espécie, embora não seja a transmissora principal observada nas epidemias desta virose na Amazônia, foi encontrada naturalmente infectada com o vírus (Hervé et al., 1986).

A espécie foi considerada, ainda, como a de maior potencial para a transmissão do vírus da Encefalite Equina Venezuelana (EEV), dentre os vários culicídeos encontrados naturalmente infectados com o vírus. Esta virose, entretanto, não tem ocorrência endêmico - epidêmica na região amazônica, tendo sido encontrada de forma esporádica em humanos.

Em segundo lugar, trata-se de uma espécie agressiva que ataca persistentemente e em grande número, determinando grande incômodo a indivíduos expostos ao ar livre.

Pela alta densidade numérica das capturas de *Cq. venezuelensis* e por ter sido encontrada em todos os oito pontos de amostragem, deve ser considerada como importante no trajeto da ferrovia.

Mansonia indubitans e *Mansonia titilans* representaram 10,75% e 6,66% das capturas de culicídeos, respectivamente, considerados os dois períodos de coleta. *Ma. titilans* foi capturada apenas no período chuvoso. As espécies deste gênero criam em águas permanentes, principalmente de ambientes modificados, com vegetação aquática típica, onde se fixam suas formas imaturas. A espécie *M. titilans* foi encontrada em cinco pontos de amostragem, enquanto *M. indubitans* foi observada em apenas um ponto (área 6), em grandes números.

A *Mansonia indubitans* e a *Mansonia titilans* são espécies vorazes, predominantemente crepusculares e noturnas, e podem se tornar praga em determinadas localidades, dificultando (ou mesmo impedindo) a habitação humana permanente, devido a sua antropofilia e de seu hematofagismo agressivo. A literatura mostra que em alguns lugares da região amazônica esta espécie tem sido encontrada naturalmente infectada com vírus de algumas encefalites eqüinas, capazes de determinar doença humana. Considera-se que a alteração ambiental antrópica favorece o aumento das populações destas espécies, especialmente de *M. titilans*.

Culex (Culex) declarator representou 15,15% das capturas nas épocas seca e chuvosa, estando presente em todos os oito pontos de amostragem, com maior significância na área 5.

Tem, portanto, distribuição ampla no trajeto previsto para a ferrovia. É considerada uma espécie mais típica de matas residuais e secundárias. É um provável vetor da encefalite de S. Louis, na América do Sul, além de outras arboviroses de menor importância epidemiológica (Tucunduba, por exemplo).

Culex (Culex) coronator correspondeu a 12,88% do total de culicídeos, tendo sido encontrado nas oito áreas amostradas. Já foi encontrada naturalmente infectada pelos vírus das encefalites de S. Louis e Mucambo.

Anopheles oswaldoi representou 3,90% das capturas, e é considerado um vetor secundário da malária, podendo assumir papel coadjuvante na transmissão desta endemia, quando ocorre concomitantemente com o vetor primário (co-dominante). Representou 6,3% dos culicídeos da época de chuvas e esteve praticamente ausente durante a seca. A abundância desta espécie tem sido relacionada à ocorrência de poças de água, de tamanhos variáveis, formadas por bloqueio da drenagem pelo leito elevado de rodovias.

Anopheles triannulatus representou 8,9% das capturas dos culicídeos, principalmente na época seca (18,86%), quando substituiu a espécie *An. oswaldoi*, como potencial transmissor de malária. Esteve mais concentrado nas áreas amostrais 4 e 6. Durante o período chuvoso

foi capturado em baixos números (0,8%). A bionomia (relação da espécie com o meio ambiente) desta espécie é similar à de *An. oswaldoi*, descrita anteriormente.

Culex (Melanoconion) spp., cujas morfoespécies foram encontradas na proporção de 4,72% dos culicídeos da época chuvosa, estando praticamente ausente durante a seca, foi um grupo numeroso. É responsável pela transmissão de diversos tipos de arboviroses de baixa patogenicidade (não letais), especialmente as do chamado “Grupo C”, e que se tem mostrado adaptável a condições de ambientes modificados pelo homem, na região sudeste do país.

Culex (Melanoconion) vomerifer esteve presente em quatro das áreas amostradas (1,59% dos culicídeos). Já foi encontrado na Amazônia naturalmente infectado com arbovírus de baixa patogenicidade para o ser humano, especialmente os do Grupo C, tais como os vírus Caraparu, Itaqui; Bussuquara.

Foram encontrados seis indivíduos de *Haemagogus janthinomys*, dentre os 3.617 mosquitos adultos coletados, vetor primário da Febre Amarela e da Febre de Mayaro, foram coletados em três das oito áreas amostradas. Isto aponta para um risco baixo (mas não inexistente) de circulação destes vírus na população humana das áreas estudadas. A origem destes mosquitos está ligada provavelmente aos remanescentes florestais presentes na região. Por outro lado, foram capturados 36 exemplares de *Sabethes chloropterus*, vetor secundário da febre amarela silvestre, disperso em quatro áreas amostradas. A febre amarela pode ser prevenida pelo uso de vacinação específica e de alta eficácia.

▪ **Ceratopogonídeos**

Foram coletados 736 espécimens do gênero *Culicoides* na época chuvosa e 144 na seca, o que representou uma redução de 80%, correspondendo a oito espécies diferentes. Todas elas estiveram presentes no período chuvoso e apenas seis foram registradas na seca. Não foi encontrada, entre elas, a principal transmissora de Febre de Oropouche (*C. paraensis*), a segunda arbovirose humana mais freqüente na região amazônica. Duas explicações possíveis para essa situação, são: a ausência do vetor nas áreas amostradas ou a ineficiência dos métodos utilizados em capturar esta espécie. Esta última explicação é apoiada no fato de a espécie ter hábito diurno e ser diminuta, inviabilizando sua captura com puçá.

▪ **Psychodidae**

Phlebotominae dos gêneros *Lutzomyia* e *Psychodopygus* são importantes vetores de leishmanioses e de viroses (phlebovirus, de baixa patogenicidade), tendo sido detectados em muito baixa densidade, na coleta realizada no período de chuva, com apenas 60 indivíduos capturados em armadilhas. Quinze espécies foram reconhecidas, sendo duas delas – *L. whitmani* e *L. flaviscutellata* – transmissoras de diferentes formas de leishmaniose

tegumentar. *L. flaviscutellata*, vetor que tem pouca preferência alimentar pelo homem, é o principal vetor de *Leishmania (L) amazonensis*, agente etiológico da forma cutânea da leishmaniose, praticamente restrita, no Brasil, à região Amazônica. *L. whitmani* é considerado um vetor secundário de duas outras formas de leishmaniose tegumentar: a causada pela espécie *Leishmania (Viannia) braziliensis*, produtora da forma cutaneomucosa grave, amplamente distribuída no país, e *Leishmania (V) guyannensis*, restrita à região norte do país. Foi também coletado apenas um exemplar de *Psychodopygus complexus*, apontado como provável vetor de *Leishmania braziliensis*, no Pará.