

INDICE

5.2 - Meio biótico	308
5.2.1 - Ecossistemas terrestres	310
5.2.1.1 - Caracterização vegetacional	310
5.2.1.2 - Caracterização da mastofauna	357
5.2.1.3 - Caracterização da avifauna	374
5.2.1.4 - Caracterização da herpetofauna	418
5.2.1.5 - Caracterização da entomofauna	460
5.2.2 - Biota aquática	480
5.2.2.1 - Caracterização da Ictiofauna	481
5.2.2.2 - Comunidades planctônicas e zoobentônica	505
5.2.2.3 - Itens do TR e respectivos locais onde estão apresentados	545

Quadros

QUADRO 5.61 - Vegetação e uso do solo nas áreas de influência do empreendimento	322
QUADRO 5.62 - Índices de diversidade	348
QUADRO 5.63 - Espécies com maior valor de IVI nos platôs estudados	348
QUADRO 5.64 - Número de espécies raras e sua porcentagem de ocorrência em cada platô estudado	350
QUADRO 5.65 - Espécies raríssimas e sua ocorrência em cada platô estudado	350
QUADRO 5.66 - Áreas de Amostragem da mastofauna	362
QUADRO 5.67 - Esforço de captura empregado por armadilhas do tipo gaiola (arame e shermans) para o grupo da mastofauna	362
QUADRO 5.68 - Esforço de captura empregado por armadilhas de queda (pitfall) para a mastofauna	362
QUADRO 5.69 - Lista de espécies de mamíferos registradas para a All	367
QUADRO 5.70 - Esforço e sucesso de captura, número de indivíduos e abundância relativa de pequenos mamíferos registradas nos platôs Aramã, Bela Cruz, Cipó, Greig, Monte Branco e Teófilo	369
QUADRO 5.71 - Esforço e sucesso de captura, número de indivíduos, abundância relativa e índice de diversidade de pequenos mamíferos registrados	370
QUADRO 5.72 - Lista comparativa das espécies de pequenos mamíferos registradas nos estudos anteriores e no presente estudo	371
QUADRO 5.73 - Lista de espécies de mamíferos registradas para a AID	372
QUADRO 5.74 - Relação das espécies de aves enquadradas em categorias de ameaça e registradas na Região do Rio Trombetas	376
QUADRO 5.75 - Coordenadas geográficas dos pontos iniciais dos transectos desenvolvidos nos platôs Aramã, Bela Cruz, Cipó, Greig, Monte Branco e Teófilo, e nas áreas previstas para as estradas e correias entre este, durante o presente estudo, em abril e maio de 2006	382
QUADRO 5.76 - Relação das espécies de aves enquadradas em categorias de ameaça e registradas durante o presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril e maio de 2006	385
QUADRO 5.77 - Pontos selecionados para realização de amostragem sistemática durante o levantamento da herpetofauna	426
QUADRO 5.78 - Esforço de captura empregado através de armadilhas de queda durante o levantamento da herpetofauna	458
QUADRO 5.79 - Coordenadas dos pontos amostrados para entomofauna nos seis platôs em maio e setembro de 2006	467
QUADRO 5.80 - Esforço amostral para abelhas Euglossini e mosquitos vetores de endemias	468
QUADRO 5.81 - Localização dos pontos de amostragem da ictiofauna	483
QUADRO 5.82 - Freqüências absoluta e relativa e índice de diversidade dos peixes coletados em maio e setembro/06 no leito e poças de igarapés dos platôs da MRN, Oriximiná - PA	489
QUADRO 5.83 - Freqüências absoluta e relativa dos peixes coletados nos diversos platôs da MRN em Maio/06	491
QUADRO 5.84 - Freqüências absoluta e relativa dos peixes coletados em Setembro/06 nos diversos platôs da MRN	492
QUADRO 5.85 - Freqüências absoluta e relativa dos peixes coletados em Setembro/06, nas poças dos igarapés dos platôs da MRN	493
QUADRO 5.86 - Freqüências absoluta e relativa dos peixes coletados em maio e setembro/06, nos diversos igarapés do Platô Bela Cruz	495
QUADRO 5.87 - Freqüências absoluta e relativa dos peixes coletados em maio e setembro/06, nos diversos igarapés do Platô Monte Branco	497
QUADRO 5.88 - Freqüências absoluta e relativa dos peixes coletados em maio e setembro/06, nos igarapés I e II do Platô Aramã	498
QUADRO 5.89 - Freqüências absoluta e relativa dos peixes coletados em maio e setembro/06, igarapés I e II do Platô Teófilo	499

QUADRO 5.90 - Freqüências absoluta e relativa dos peixes coletados em maio e setembro/06, em igarapé do Platô Cipó.....	500
QUADRO 5.91 - Freqüências absoluta e relativa dos peixes coletados em maio e setembro/06, em igarapé do Platô Greig.....	501
QUADRO 5.92 - Freqüências absoluta e relativa dos peixes coletados em maio e setembro/06, em igarapé do Platô Aviso.....	502
QUADRO 5.93 - Índice de Diversidade, Densidade (ind/ml) e Riqueza do Fitoplâncton	512
QUADRO 5.94 - Índice de Diversidade, Densidade (ind/ml) e Riqueza do Fitoplâncton	518
QUADRO 5.95 - Índice de Diversidade, Densidade (ind/l) e Riqueza dos Microinvertebrados Aquáticos.	528
QUADRO 5.96 - Índice de Diversidade, Densidade (ind/l) e Riqueza dos Microinvertebrados Aquáticos.	531
QUADRO 5.97 - Índice de Diversidade, Densidade (ind/l) e Riqueza dos Microinvertebrados Aquáticos.	538
QUADRO 5.98 - Índice de Diversidade, Densidade (ind/l) e Riqueza dos Microinvertebrados Aquáticos.	540

Figuras

FIGURA 5.31 - Delimitação das Áreas de influência para o Meio Biótico e tipologias vegetais e uso do solo ocorrentes.....	309
FIGURA 5.32 - Imagem da área de inserção do empreendimento, considerando um perímetro de 10 km de seu entorno.....	311
FIGURA 5.33 - Processo de formação da Amazônia, do Arqueano ao Quaternário. A, Andes; B, Escudo Brasileiro; G, Escudo das Guianas; M, Mar Interior (Hay, 1995).....	313
FIGURA 5.34 - Subdivisão fitogeográfica da Amazônia, segundo Prance, 1973 e 1977.....	315
FIGURA 5.35 - Ecorregiões da Amazônia.....	316
FIGURA 5.36 - Formações fitogeográficas da Amazônia e entorno.....	317
FIGURA 5.37 - <i>Transverse Dry Belt</i> (Cinturão Seco Transversal), de Boa Vista em Roraima até o rio Xingu, no Estado do Pará.....	319
FIGURA 5.38 - Distribuição das florestas em relação à declividade dos platôs (Ribeiro <i>et al.</i> , 1999.....	324
FIGURA 5.39 - Riqueza e abundância de abelhas nos platôs.....	332
FIGURA 5.40 - Riqueza e abundância de abelhas nas matas de igapó.....	337
FIGURA 5.41 - Curva acumulativa do número de espécies por parcelas (relação espécies área) dos indivíduos amostrados no Platô Aramã.....	339
FIGURA 5.42 - Curva acumulativa do número de espécies por parcelas (relação espécies área) dos indivíduos amostrados no Platô Greig.....	341
FIGURA 5.43 - Curva acumulativa do número de espécies por parcelas (relação espécies área) dos indivíduos amostrados no Platô Bela Cruz.....	342
FIGURA 5.44 - Curva acumulativa do número de espécies por parcelas (relação espécies área) dos indivíduos amostrados no Platô Teófilo.....	343
FIGURA 5.45 - Curva acumulativa do número de espécies por parcelas (relação espécies área) dos indivíduos amostrados no Platô Cipó.....	345
FIGURA 5.46 - Curva acumulativa do número de espécies por parcelas (relação espécies área) dos indivíduos amostrados no Platô Monte Branco.....	346
FIGURA 5.47 - Relação entre tamanho do platô e o número de espécies e famílias.....	347
FIGURA 5.48 - Relação entre o número total de espécies e aquelas que detêm metade do IVI de cada platô.....	349
FIGURA 5.49 - Dendrograma obtido na análise de agrupamento pela distância média, indicando o grau de similaridade entre os platôs, com exceção do Platô Monte Branco.....	353
FIGURA 5.50 - Dendrograma obtido na análise de agrupamento pela distância média, indicando o grau de similaridade entre todos os platôs.....	354
FIGURA 5.51 - Dendrograma obtido na análise de agrupamento pela distância euclidiana, indicando o grau de similaridade entre os valores de diversidade de espécies nos platôs estudados.....	354
FIGURA 5.52 - Números de espécies e registros de aves nos diferentes tipos de ambientes amostrados registradas durante o presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril e maio de 2006.....	386
FIGURA 5.53 - Valores totais de riquezas (A) e freqüências (B) de aves distribuídas em classes de hábito ambiental registrados durante o presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.....	387
FIGURA 5.54 - Valores totais de riquezas (A) e freqüências (B) de aves distribuídas em classes de dieta registrados durante o presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.....	387
FIGURA 5.55 - Distribuição de freqüências totais de aves registradas durante o presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.....	388
FIGURA 5.56 - Valores totais de riquezas e abundâncias de aves registradas nos diferentes platôs amostrados durante os censos matutinos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.....	390
FIGURA 5.57 - Valores de riquezas e abundâncias de aves registradas nos diferentes platôs amostrados durante os censos matutinos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio (A) e agosto (B) de 2006.....	391
FIGURA 5.58 - Valores totais de riquezas e abundâncias de aves registradas nos diferentes transectos amostrados durante os censos matutinos em cada platô, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril /maio e agosto de 2006.....	392

FIGURA 5.59 - Valores totais de riquezas e abundâncias de aves registrados nos diferentes transectos amostrados durante os censos matutinos em cada platô, em abril/maio (T) e agosto (T*) de 2006, no presente estudo na região de Porto Trombetas.	393
FIGURA 5.60 - Valores totais de riquezas (A) e abundâncias (B) de aves distribuídas em classes de hábito ambiental registrados nos diferentes platôs amostrados durante os censos matutinos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.	394
FIGURA 5.61 - Valores totais de riquezas (A, B) e abundâncias (C, D) de aves distribuídas em classes de hábito ambiental registrados nos diferentes platôs amostrados em abril/maio (A, C) e agosto (B, D) de 2006, durante os censos matutinos desenvolvidos no presente estudo na região de Porto Trombetas.	395
FIGURA 5.62 - Valores totais de riquezas de aves distribuídos em classes de hábito ambiental registrados nos diferentes transectos amostrados durante os censos matutinos em cada platô, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.	396
FIGURA 5.63 - Valores totais de abundâncias de aves distribuídos em classe de hábito ambiental registrados nos diferentes transectos amostrados durante os censos matutinos em cada platô, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.	397
FIGURA 5.64 - Valores totais de riquezas (A) e abundâncias (B) de aves distribuídas em classes de dieta registrados nos diferentes platôs amostrados durante os censos matutinos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.	398
FIGURA 5.65 - Valores totais de riquezas (A, B) e abundâncias (C, D) de aves distribuídas em classes de dieta registrados nos diferentes platôs amostrados em abril/maio (A, C) e agosto (B, D) de 2006, durante os censos matutinos desenvolvidos no presente estudo na região de Porto Trombetas.	399
FIGURA 5.66 - Valores totais de riquezas de aves distribuídos em classes de dieta registrados nos diferentes transectos amostrados durante os censos matutinos em cada platô no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.	400
FIGURA 5.67 - Valores totais de abundâncias de aves distribuídos em classe de dieta registrados nos diferentes transectos amostrados durante os censos matutinos em cada platô, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.	401
FIGURA 5.68 - Valores totais de riquezas (A) e abundâncias (B) de aves enquadradas em categorias de ameaça, migratórias e cinegéticas observadas nos diferentes platôs amostrados durante os censos matutinos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.	402
FIGURA 5.69 - Valores totais de riquezas (A, B) e abundâncias (C, D) de aves enquadradas em categorias de ameaça, migratórias e cinegéticas registradas nos diferentes platôs amostrados em abril/maio (A, C) e agosto (B, D) de 2006, durante os censos matutinos desenvolvidos no presente estudo na região de Porto Trombetas.	403
FIGURA 5.70 - Curva de rarefação (Sobs) e estimativa (Chao 2) de riqueza de espécies das aves nos 6 platôs amostrados durante os censos matutinos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.	404
FIGURA 5.71 - Comparação entre estações chuvosa e seca da riqueza de espécies (Sobs) de aves nos 6 platôs amostrados durante os censos matutinos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.	405
FIGURA 5.72 - Comparação entre as estações chuvosa e seca dos índices estimados de diversidade de aves nos 6 platôs amostrados durante os censos matutinos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.	406
FIGURA 5.73 - Comparação entre os índices estimados de diversidade de aves nos 6 platôs amostrados durante os censos matutinos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.	406
FIGURA 5.74 - Agrupamento com base na similaridade estimada da composição e abundância das espécies de aves nos 6 platôs amostrados durante os censos matutinos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.	407
FIGURA 5.75 - Valores totais de riquezas e abundâncias de aves registrados nas diferentes estradas e correias projetadas amostradas, durante os censos vespertinos no presente estudo na região de Porto Trombetas, em agosto de 2006.	408
FIGURA 5.76 - Valores totais de riquezas (A) e abundâncias (B) de aves distribuídas em classes de hábito ambiental, registrados nas diferentes estradas e correias projetadas amostradas durante os censos vespertinos no presente estudo na região de Porto Trombetas, em agosto de 2006.	409
FIGURA 5.77 - Valores totais de riquezas (A) e abundâncias (B) de aves distribuídas em classes de dieta registrados nas diferentes estradas e correias projetadas amostradas durante os censos vespertinos no presente estudo na região de Porto Trombetas, em agosto de 2006.	410
FIGURA 5.78 - Valores totais de riquezas (A) e abundâncias (B) de aves enquadradas em categorias de ameaça, migratórias e cinegéticas observadas nas diferentes estradas e correias projetadas amostradas durante os censos vespertinos no presente estudo na região de Porto Trombetas, em agosto de 2006.	411
FIGURA 5.79 - Valores totais de riquezas e abundâncias de aves observadas nos diferentes platôs amostrados durante os censos noturnos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.	412
FIGURA 5.80 - Valores totais de riquezas e abundâncias de aves observadas nos diferentes platôs amostrados durante os censos noturnos em abril/maio (A) e agosto (B) de 2006, no presente estudo na região de Porto Trombetas.	412

FIGURA 5.81 - Valores totais de riquezas (A) e abundâncias (B) de aves, distribuídos em classes de hábito ambiental, registrados nos diferentes platôs amostrados durante os censos noturnos no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.....	413
FIGURA 5.82 - Valores totais de riquezas (A, B) e abundâncias (C, D) de aves distribuídas em classes de hábito ambiental registrados nos diferentes platôs amostrados em abril/maio (A, C) e agosto (B, D) de 2006, durante os censos noturnos desenvolvidos no presente estudo na região de Porto Trombetas.....	414
FIGURA 5.83 - Valores totais de riquezas (A) e abundâncias (B) de aves, distribuídos em classes de dieta, registrados nos diferentes platôs amostrados durante os censos noturnos no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.....	415
FIGURA 5.84 - Valores totais de riquezas (A, B) e abundâncias (C, D) de aves distribuídas em classes de dieta registrados nos diferentes platôs amostrados em abril/maio (A, C) e agosto (B, D) de 2006, durante os censos noturnos desenvolvidos no presente estudo na região de Porto Trombetas.....	416
FIGURA 5.85 - Representação esquemática do método de armadilhas de interceptação e queda utilizado durante o levantamento da herpetofauna.....	423
FIGURA 5.86 - Frequência de ocorrência das espécies de anfíbios em todos os locais amostrados durante o levantamento da herpetofauna.....	429
FIGURA 5.87 - Riqueza de espécies de anfíbios para cada área amostrada durante o levantamento da herpetofauna.....	436
FIGURA 5.88 - Frequência de ocorrência das espécies de anfíbios amostrados na AID e All durante o levantamento da herpetofauna.....	437
FIGURA 5.89 - Análise de Escalonamento Multidimensional (MDS) que avalia a similaridade na composição de espécies de anfíbios entre as áreas amostradas durante o levantamento da herpetofauna.....	438
FIGURA 5.90 - Frequência de ocorrência das espécies de répteis em todos os locais amostrados durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs MRN Mineração - FLONA Saracá-Taquera - Porto Trombetas, Pará. - 2006.....	444
FIGURA 5.91 - Riqueza de espécies de répteis para cada área amostrada durante o levantamento da herpetofauna.....	445
FIGURA 5.92 - Frequência de ocorrência das espécies de répteis amostrados na AID e All durante o levantamento da herpetofauna.....	446
FIGURA 5.93 - Análise de Escalonamento Multidimensional (MDS) que avalia a similaridade na composição de espécies de répteis entre as áreas amostradas durante o levantamento da herpetofauna.....	447
FIGURA 5.94 - Análise de Escalonamento Multidimensional (MDS) que avalia a similaridade na composição de espécies de lagartos entre as áreas amostradas durante o levantamento da herpetofauna.....	448
FIGURA 5.95 - Frequência de ocorrência das espécies de anfíbios nas Áreas de Influência Direta (AID) durante o levantamento da herpetofauna.....	450
FIGURA 5.96 - Frequência de ocorrência das espécies de répteis nas Áreas de Influência Direta (AID) durante o levantamento da herpetofauna.....	453
FIGURA 5.97 - Frequência de ocorrência das espécies de anfíbios nas Áreas de Influência Indireta (All) durante o levantamento da herpetofauna.....	454
FIGURA 5.98 - Frequência acumulada de espécies obtida durante o levantamento da herpetofauna para a AID.....	459
FIGURA 5.99 - Frequência acumulada de espécies obtida durante o levantamento da herpetofauna conjuntamente para a AID, All e EE.....	459
FIGURA 5.100 - Análise de cluster com o compartilhamento de espécies de mosquitos vetores entre os platôs.....	473
FIGURA 5.101 - Riqueza de abelhas sem ferrão do gênero Melipona em cada platô.....	474
FIGURA 5.102 - Abundância de mosquitos vetores.....	476
FIGURA 5.103 - Riqueza de mosquitos vetores.....	476
FIGURA 5.104 - Análise de Jack knife- valores observados e esperados.....	477
FIGURA 5.105 - Riqueza de Euglossina em cada platô.....	478
FIGURA 5.106 - Abundância de Euglossina em cada platô.....	478
FIGURA 5.107 - Composição da comunidade fitoplanctônica da bacia do rio Amazonas - Porto Trombetas PA - 2006.....	511
FIGURA 5.108 - Riqueza da comunidade fitoplanctônica - Porto Trombetas PA - 2006.....	524
FIGURA 5.109 - Densidade da comunidade fitoplanctônica - Porto Trombetas PA - 2006.....	524
FIGURA 5.110 - Índice de diversidade da comunidade fitoplanctônica - Porto Trombetas PA - 2006.....	525
FIGURA 5.111 - Composição das comunidades dos Microinvertebrados Aquáticos - Porto Trombetas PA - 2006.....	527
FIGURA 5.112 - Riqueza (und.) das comunidades dos microinvertebrados aquáticos - Porto Trombetas PA - 2006.....	534
FIGURA 5.113 - Densidade (ind/l.) das comunidades dos microinvertebrados aquáticos - Porto Trombetas PA - 2006.....	535
FIGURA 5.114 - Índice de diversidade das comunidades dos microinvertebrados aquáticos - Porto Trombetas PA - 2006.....	536
FIGURA 5.115 - Composição da comunidade dos macroinvertebrados aquáticos - Porto Trombetas PA - 2006.....	537
FIGURA 5.116 - Riqueza da comunidade dos macroinvertebrados aquáticos - Porto Trombetas - PA - 2006.....	543
FIGURA 5.117 - Densidade da comunidade dos macroinvertebrados aquáticos da - Porto Trombetas - PA - 2006.....	543
FIGURA 5.118 - Índice Biótico (BMWP) da comunidade dos macroinvertebrados aquáticos - Porto Trombetas - 2006.....	544

5.2 - Meio biótico

Definição das áreas de influência

Área de Influência Direta - AID - é composta pela ADA (área diretamente afetada) e pela AE (área de entorno), descritas a seguir.

- Área Diretamente Afetada - ADA - área sujeita aos impactos diretos da implantação, operação e/ou desativação do empreendimento, onde serão formadas as cavas e instalados os equipamentos de apoio, incluindo os britadores nos platôs Teófilo e Monte Branco. Agrupam-se a estes dois conjuntos colocados aqueles locais onde serão implantadas as novas estradas de acesso/transporte de minério e o trecho que será ampliado entre os platôs Aviso e Almeidas.
- Área de Entorno - AE - Toda a extensão da AID não contida dentro da ADA, ou seja, aquela área na qual ocorrem impactos diretos (de primeira ordem) do empreendimento, mesmo que este ali não se localize ou se desenvolva. Seus limites foram definidos com base na área total das populações de espécies vegetais incluídas na ADA, principalmente direcionada pelas populações de espécies raras. Abrange também os locais de caminhamento para a fauna, especialmente aqueles que provavelmente devem ser utilizados quando do deslocamento originado pela implantação do empreendimento. Foi considerado que o trajeto de caminhamento mais natural é aquele que acompanha os declives e bacias determinadas pelos cursos d'água que se originam dos platôs. Admite-se que este traçado também comporta a influência que o deslocamento da fauna vai originar na fauna residente das regiões do entorno.

Seus limites foram determinados acompanhando os cursos d'água de todos os tributários que drenam a partir dos platôs considerados como ADA até a interseção entre os principais igarapés (a saber: igarapé dos Apés, do Moura, do Jamari, Urupuanã e Araticum). Compreende também os tributários advindos da sua margem oposta àquela advinda dos platôs, totalizando a bacia de cada tributário. A exceção a este padrão está ao leste da área, pois não foram incluídas as drenagens que se originam dos platôs já lavrados pela MRN (platôs Aviso e Saracá). Foram excluídas interferências antrópicas, por julgar que não haverá influência detectável do empreendimento sobre estas áreas.

Área de Influência Indireta - AII - área sujeita aos impactos indiretos da implantação, operação ou desativação do empreendimento, ou seja, aquela na qual ocorrem impactos ambientais, de segunda ou mais ordens.

Esta área está ao redor da AID e seus limites foram definidos com base na área total das populações de espécies vegetais incluídas na ADA, principalmente direcionada pelas populações de espécies raríssimas. Em relação à fauna, considerou-se para a delimitação desta área as possíveis alterações ambientais associadas à fragmentação de habitats, sobretudo relacionadas ao desmate e abertura de estradas, e dispersão forçada (podendo acarretar aumento de competição entre indivíduos por diferentes recursos, gerada pela chegada de novos elementos em dispersão de suas populações originais da AID), a diminuição das áreas de Floresta Ombrófila Densa Submontana de platôs e Floresta Ombrófila Densa Submontana de Terras baixas, bem como alterações na vazão e/ou no curso de corpos d'água, ou mesmo em sua qualidade de água. Assim, considerou-se os platôs dos quais se originam os cursos d'água que abastecem os igarapés considerados na Área de Entorno e seu desembocamento tanto no Trombetas ao norte, quanto no Amazonas, ao sul. As áreas de influência do meio biótico estão delimitadas em mapa (figura 5.31).

FIGURA 5.31 - Delimitação das Áreas de influência para o Meio Biótico e tipologias vegetais e uso do solo ocorrentes.

5.2.1 - Ecossistemas terrestres

5.2.1.1 - Caracterização vegetacional

Apresenta-se uma caracterização florística de toda a área onde se pretende desenvolver o empreendimento e suas áreas de influência.

A figura 5.32 a seguir apresenta a imagem satélite da região de inserção dos platôs objeto deste estudo, considerando uma faixa de 10 km de entorno.

FIGURA 5.32 - Imagem da área de inserção do empreendimento, considerando um perímetro de 10 km de seu entorno.

Para elucidar relações encontradas em campo e em literatura especializada local, procedeu-se a uma caracterização fitogeográfica anterior ao trabalho, descrita a seguir.

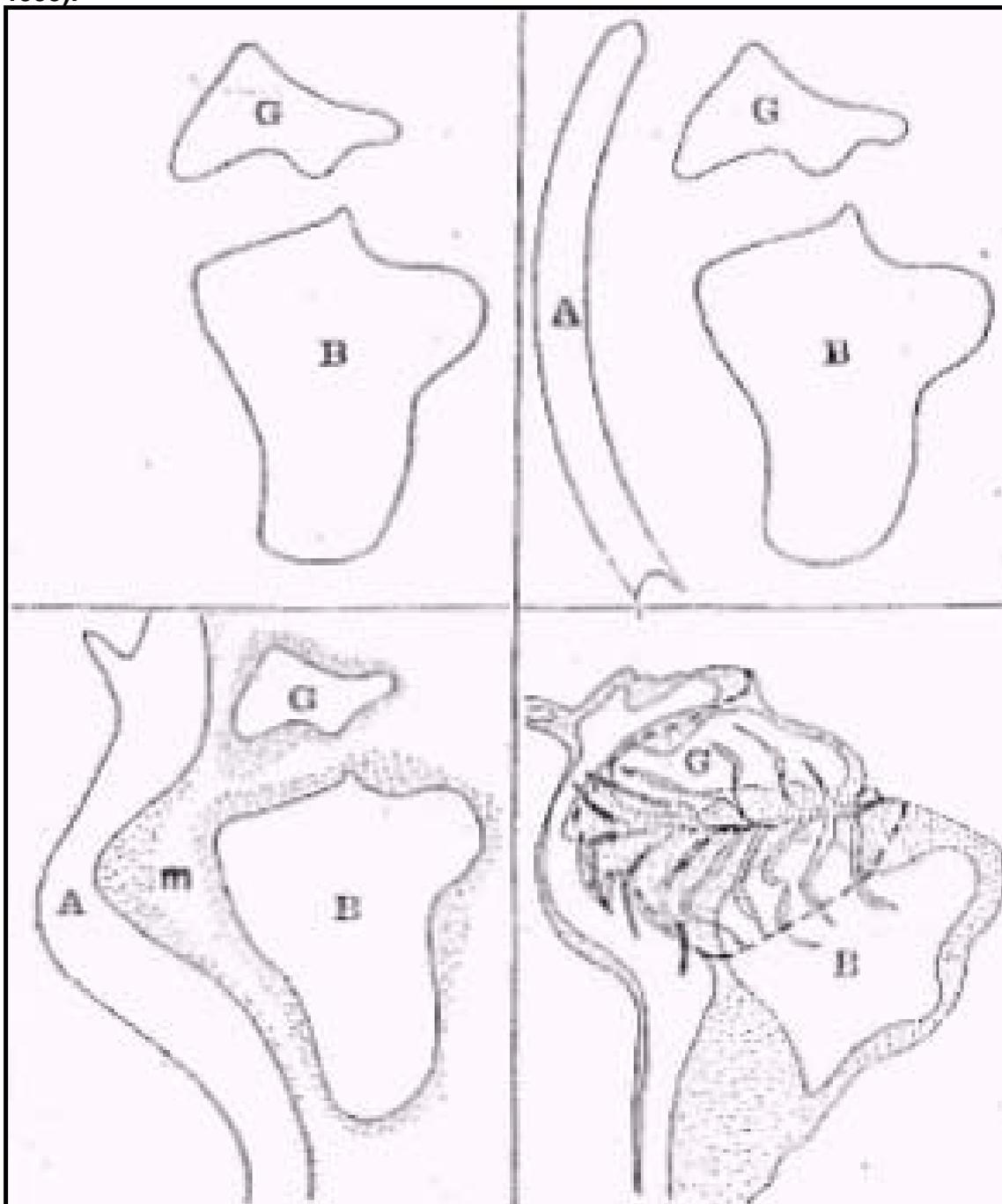
Fitogeografia da Amazônia

A Amazônia (*senso lato*) é caracterizada por um imenso domínio de terras baixas florestadas, correspondendo grandemente à extensão da bacia amazônica. É uma região de 3.000 km de distância e 300-800 km de largura (Leopoldo *et al.*, 1987), disposta em anfiteatro e margeada no oeste/sudeste pelos Andes e no norte e no sul, pelos escudos cristalinos pré-cambrianos das Guianas e do Brasil, respectivamente (e com elevações respectivas de 1.000-3.000 e de 600-1.300 m - Davis *et al.*, 1997). Esta conformação resulta em uma via para entrada de abastecimento contínuo de massa de ar úmido, de nebulosidade, além de, devido à localização equatorial, de entrada de grande energia, baixa amplitude térmica anual e ausência de estações pronunciadas. Estas condições climáticas de calor e umidade excessivos possibilitaram a gênese de grande extensão de florestas biodiversas que se estende desde o nordeste do Pará aos sopés dos Andes (Ab'Saber, 2002).

A história da formação da bacia amazônica começou há mais de dois bilhões de anos. A depressão que corresponde à bacia Amazônica começou a se originar numa zona fraca do escudo Pré-cambriano, do qual são testemunhos hoje os escudos do Brasil Central e o escudo das Guianas (figura 5.33). A drenagem de então era de leste para oeste, desaguando na região do atual oceano Pacífico. Com o soerguimento dos Andes a drenagem atual da bacia começou a se formar e houve a formação de um grande mar interior, rompendo-se na região de Óbidos (Fittkau, 1974). Ciclos glaciais do quaternário (cujo início deu-se há 1,8 milhões de anos) levaram a uma série de represamentos com formação de extensas áreas lacustres, seguidas por épocas com boa drenagem e alta erosão.

Considerando a disposição atual, a bacia é dividida em aproximadamente três regiões, baseadas em diferenças nos rios e na história geológica da cada região (Davis *et al.*, 1997). A história geológica é caracterizada por três antigas zonas de rochas cristalinas em forma de arcos que isolaram diferentes regiões durante períodos extensos. Ainda que estes arcos não sejam parte da topografia contemporânea, sua significância está relacionada aos sedimentos depositados durante transgressões marinhas pretéritas. À grosso modo, os arcos são referências para várias subdivisões fitogeográficas propostas por vários autores e correspondem em parte com a divisão da bacia Amazônica: o alto Amazonas, que se estende desde os Andes até a região de Manaus e de confluência dos rios Negro e Amazonas/Solimões; o baixo Amazonas - também conhecido como Amazônia Central - estendendo-se até o rio Xingu; e a região estuarina, compreendendo a área do rio Xingu até o oceano Atlântico.

FIGURA 5.33 - Processo de formação da Amazônia, do Arqueano ao Quaternário. A, Andes; B, Escudo Brasileiro; G, Escudo das Guianas; M, Mar Interior (Hay, 1995).



Os solos da Amazônia são sedimentares e pobres em nutrientes, devido a milênios de intenso intemperismo. São escassos cálcio, magnésio e fósforo, sendo este último um fator limitante para todo o ecossistema (Bygarella & Ferreira, 1985). Apesar disso, há uma imensa gama de aproximadamente 22 unidades de solo. O solo parece ser pouco relacionado à fitogeografia de larga escala, mas bem relacionados à distribuição local de espécies (Daly & Pance, 1989).

A precipitação anual sobre a maior parte da Amazônia excede 2.000 mm, com uma única e pronunciada estação seca, crescendo a pluviosidade e decrescendo a sazonalidade em direção a oeste. Observam-se áreas de alta precipitação espalhadas ao longo da periferia da Amazônia.

Os rios que drenam áreas velhas e com pouca variação altitudinal, têm águas com poucos sedimentos, com cor negra ou clara e de pH ácido. Os rios que drenam áreas andinas são barrentos, carreando muitos sedimentos erodidos das montanhas e são tipicamente de águas brancas. Os rios da Amazônia sofrem grandes mudanças de nível ao longo do ano. Ao longo dos rios e igarapés menores ocorre vegetação tolerante à inundação periódica e, quando em rios de água clara ou escura, são chamadas Matas de Igapó e quando em rio de água branca, Mata de Várzea.

A maior parte da Amazônia é coberta por vários tipos de florestas tropicais, sendo que a Floresta de Terra Firme é considerada a de maior biodiversidade e mais extensa do bioma, apesar de haver importantes diferenças fitogeográficas entre florestas em diferentes substratos. (Davis *et al.*, 1997).

Além destas tipologias vegetacionais existem ainda: savanas, campinas, campinaranas, florestas de bambu, de palmeiras, de lianas e outras (Velloso *et al.*, 1991).

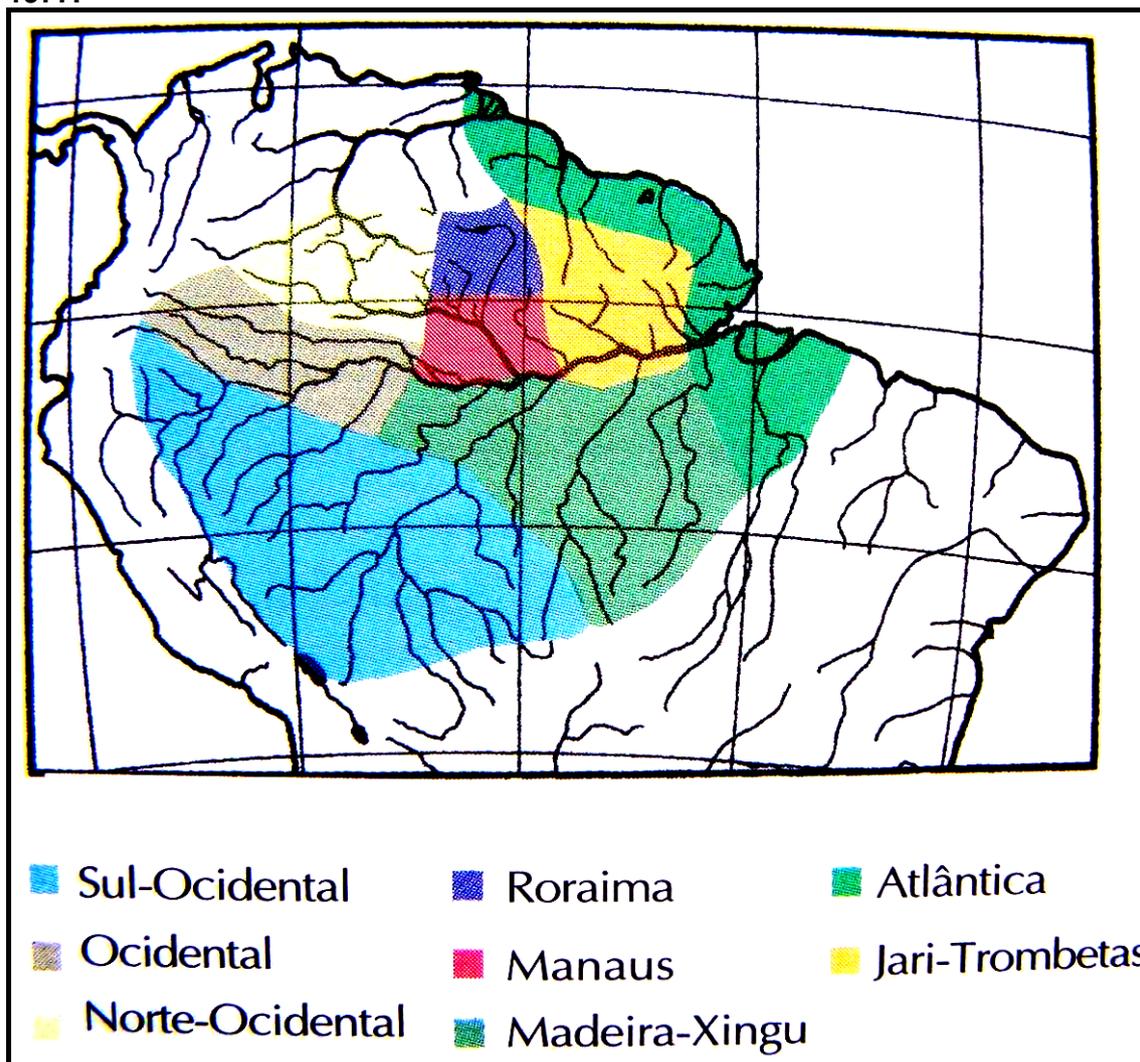
Considerando os fatores atuais, a diferença de pluviosidade influencia a diversidade das florestas (e.g., a Amazônia Ocidental é mais rica em espécies que a Amazônia Oriental, devido à maior pluviosidade). Diferenças são também notadas entre o norte e o sul dos rios Amazonas-Solimões. São definidos como fatores que determinam a alta diversidade: a menor sazonalidade climática (estação seca ausente ou pouco expressiva) e alta qualidade do solo.

A fitogeografia da Amazônia foi estudada por vários autores e para traçar seus limites, existem diversas estratégias adotadas, nas quais se pretende qualificar as diversificações internalizadas no grande contínuo das matas amazônicas. De uma maneira geral, a biodiversidade é tida como pan-amazônica e especialmente diferenciada em face das espécies que são específicas ou típicas de um só quadrante ou de poucas sub-regiões separadas entre si (Ab'Saber, 2002). Este padrão de distribuição de espécies amparou várias das divisões fitogeográficas da Amazônia (Ducke & Black, 1953; Prance, 1973 e 1977; Rizzini, 1963; Hueck, 1966 entre outros). Prance (1977), Rizzini (1979) e Braga (1979) utilizam o termo Província Amazônica, subdividindo-o em sub-províncias.

Em geral, as divisões fitogeográficas da Amazônia têm sido descritas acompanhando os sistemas ribeirinhos ou porções destes. Ayres & Best (1979), sugeriram que as grandes regiões interfluviais da Amazônia deveriam ser utilizadas como unidades biogeográficas. A causa disto é que alguns cursos d'água servem de barreira para dispersão de espécies postulando-se que cada região interfluvial pode abrigar uma biota distinta (Silva & Patton, 1998). Outra hipótese é que os rios que drenam regiões geológicas diferentes podem ter diferentes floras. Finalmente, a topografia atual pode caracterizar algumas regiões fitogeográficas e definir limites entre outras.

As subdivisões fitogeográficas da figura 5.34 seguiram as recomendações feitas por Ducke & Black (1953): (1) presença de famílias, gêneros e espécies endêmicos; (2) fisionomia; (3) presença de espécies características; (4) topografia e solos; (5) existência de centros de diversidade de endemismo para família ou gênero; (6) limites além dos quais as espécies não ultrapassam. No entanto, deve-se considerar que ainda há várias lacunas de coleta em toda Amazônia e que a amostragem diferenciada pode levar a erros na divisão fitogeográfica apresentada.

FIGURA 5.34 - Subdivisão fitogeográfica da Amazônia, segundo Prance, 1973 e 1977.



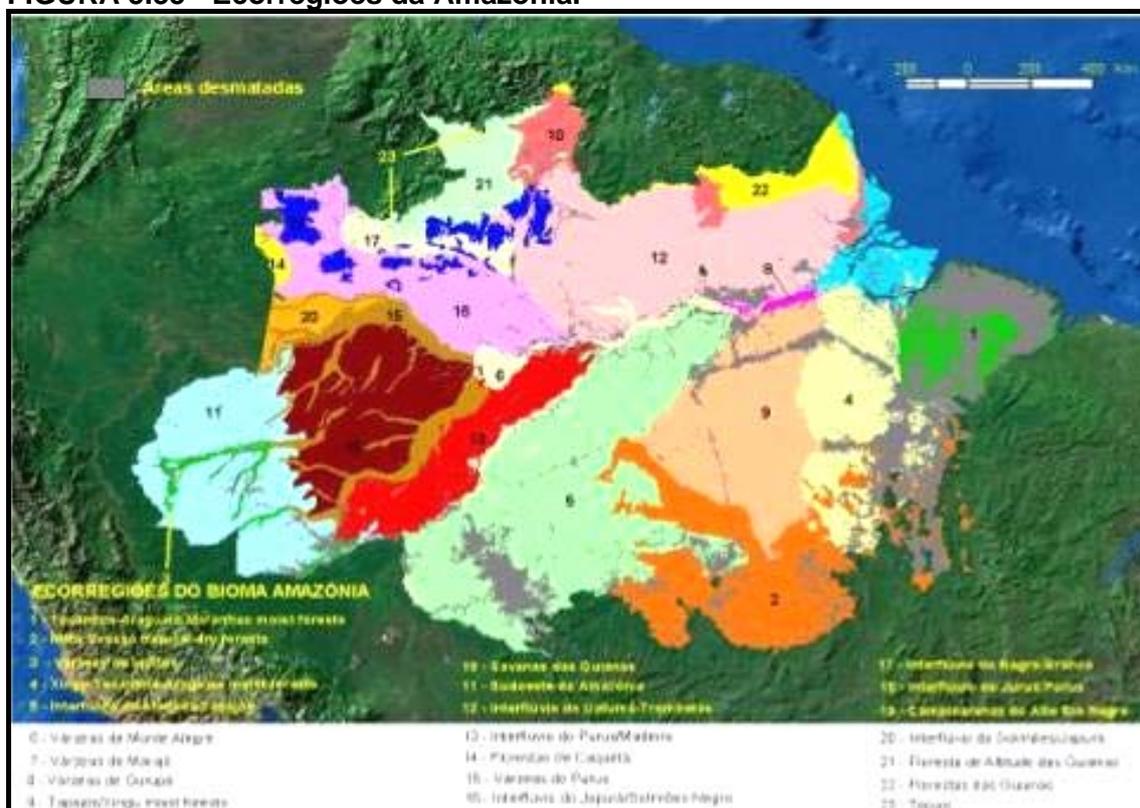
Fonte: Ribeiro *et al.*, 1999.

Olson *et al.* (1995), têm utilizado uma outra abordagem, usando como unidade biogeográfica as “ecorregiões” (figura 5.35). Entende-se por ecorregião “um conjunto de comunidades naturais, geograficamente distintas, que compartilham a maioria das suas espécies, dinâmicas e processos ecológicos, e condições ambientais similares nas quais as interações ecológicas são críticas para sua sobrevivência a longo prazo”. Segundo este conceito, a divisão fitogeográfica da Amazônia teria limites geralmente mais extensos entre suas subprovincias para a maioria da bacia, baseado na combinação de parâmetros biofísicos, tais como clima e topografia.

A divisão apresentada em IBAMA (2001), apresentado na figura 5.36, é ainda mais abrangente, pois classifica uma grande área como Floresta Ombrófila Densa (Floresta Tropical Aluvial), visivelmente abarcando várias subprovíncias como parte do Bioma Amazônia.

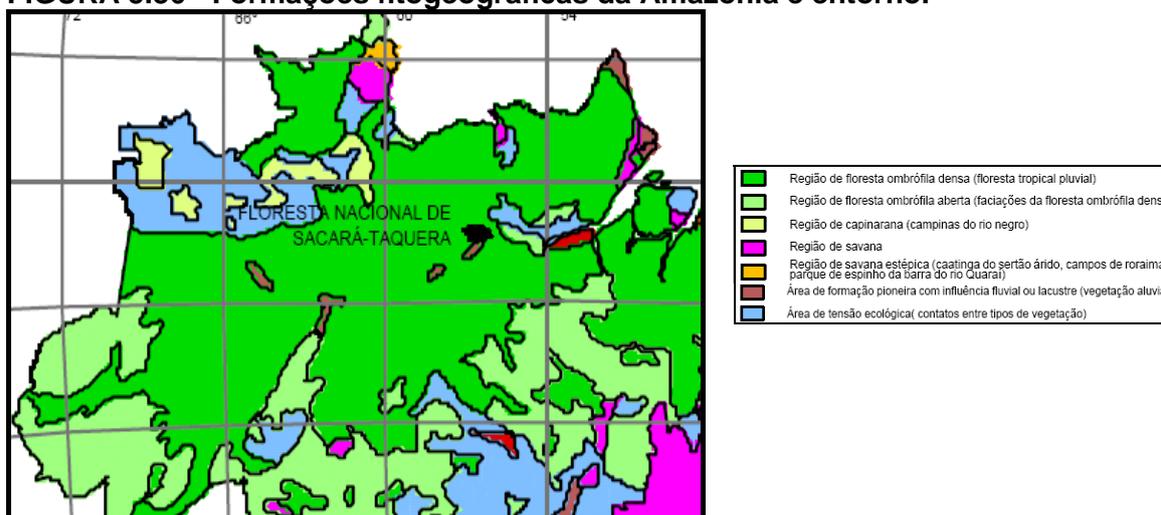
De maneira geral, certos fatores mostram pouca correlação com sistemas fitogeográficos. Entre eles, as zonas geológicas e o solo têm menor relação (no entanto, o solo mostra-se como extremamente importante numa caracterização da distribuição local e agrupamento de espécies - Lescure & Boulet, 1985, *apud* Daly & Prance 1989). Os mesmos autores relatam que as fisionomias e tipos florestais, mais do que de limites fitogeográficos resulta da ação da insolação, de fatores edáficos e climáticos. Algumas espécies têm ampla distribuição neotropical ou ainda boa distribuição pela América do Sul e a maioria delas ocorre apenas na região Amazônica.

FIGURA 5.35 - Ecorregiões da Amazônia.



Fonte: Ferreira, 2006; de acordo com Olson *et al.*, 2001.

FIGURA 5.36 - Formações fitogeográficas da Amazônia e entorno.



Fonte: IBAMA, 2001.

Contextualização fitogeográfica da área de estudo

Localizada na região do Baixo Amazonas, a área de estudo tem topografia e clima mais diverso que do Alto Amazonas e Estuário. É composta de platôs sedimentares, pertencentes à formação Belterra - formação originada nos últimos 20 milhões de anos a partir de sedimentos Pré-cambrianos originados nos escudos brasileiro e guiano. A topografia é variada, com diversas pequenas cadeias de montanhas. A separação entre planícies de inundação e terra firme é bem definida (Hay, 1995).

A divisão proposta por Daly & Prance (1989), caracteriza-a pela série de vegetações savânicas, amplamente distribuídas pela região. Prance (1977), Rizzini (1979) e Braga (1979), caracterizam esta sub-província como montanhosa de rochas cristalinas com vegetação heterogênea, por Floresta de Terra Firme, Floresta de Várzea, Floresta de Igapó, Manguezal ou Siriubal e áreas não florestais, como os campos de várzea, de terra firme, as campinas e a vegetação serrana baixa. Destas formações vegetais, apenas as florestas de terra firme e a de igapó são observadas na área de estudo (Brandt, 2000).

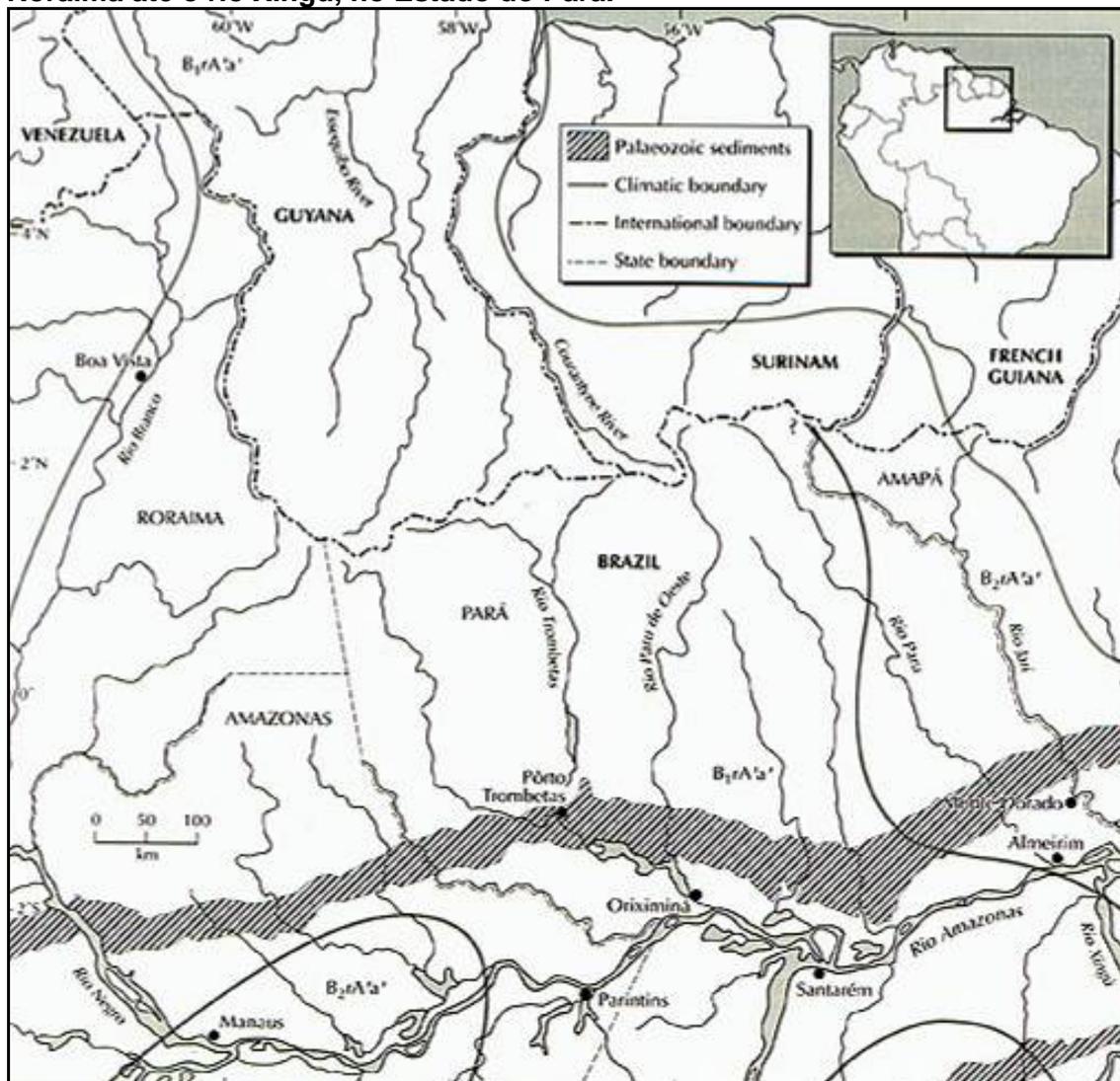
De acordo com (Olson *et al.*, (2001) a ecorregião da área de estudo é denominada de *Uatuma-Trombetas moist forests* (Florestas tropicais de Uatuma-Trombetas - designada com o código NT0173). É uma larga região de florestas tropicais sempre-verdes e que devido à sua grande diversidade de topografia e de variação climática, tem capacidade para suportar uma ampla gama de espécies da fauna e flora, com alta biodiversidade. Tem na sua maioria solos com pouca fertilidade, onde são encontradas 235 espécies de árvores por hectare. A região abriga uma transição florística entre o antigo escudo das Guianas e a muito mais recente bacia sedimentar Amazônica. É dissecada por rios de água preta ou clara, sendo os maiores rios, o Trombetas e o Jari.

Muito de sua floresta tem um dossel alto (de 30 a 40 m, com emergentes de 50 m), mas há baixos dosséis (de menos de 20 m) em florestas decíduas ou semidecíduas. São encontrados também elementos xeromórficos e campos. A média anual de precipitação alcança 1.700 mm ao leste de Óbidos (onde as Florestas Estacionais ocorrem), até 3.000 mm em certas porções.

A ressalva mais específica a respeito da área de estudo é feita por Hay (1995) e *Davis et al.* (1997). Segundo esses autores, a maior parte da região apresenta uma estação seca bem definida e especificamente entre o Trombetas e o Xingu, chega a receber unicamente cerca de 1.750 mm a 2.100 de chuva por ano (Nimer, 1977). *Davis et al.* (1997), classificaram a região como *Transverse Dry Belt* (Cinturão Seco Transversal), numa referência à relativa pequena precipitação anual e à sua delimitação, que vai de Boa Vista em Roraima até o rio Xingu, no Estado do Pará (figura 5.37), em disposição relativamente diagonal. Os autores destacam que a região é caracterizada por seca (verão) que vai de agosto a dezembro, durante a qual a taxa de respiração excede a fotossíntese. Esta associação gera a série de vegetações savânicas, o que levou à caracterização da subprovíncia Jari-Trombetas de acordo com Daly & Prance (1989). Observa-se uma faixa de areias paleozóicas e sedimentos que ocorrem do rio Jari ao rio Negro, ao norte e paralelo ao rio Amazonas. Segundo Sioli (1951), os rios de águas claras do Baixo Amazonas, que drenam os escudos Pré-cambrianos, têm acidez variável, são praticamente transparentes e não têm sedimentos.

Neste Cinturão Seco Transversal (*Transverse Dry Belt*), predomina florestas de terra-firme, o tipo mais comum de floresta da Amazônia. *Davis et al.* (1997) citam algumas das florestas nesta região como semi-decíduas. São por vezes reconhecidas como florestas de transição (Whitmore & Prance, 1987; Prance, 1989). Considera-se que a área serviu de corredor para troca de espécies entre os Llanos da Colômbia e Venezuela e o Planalto Brasileiro durante os períodos secos glaciais do quaternário (Clapperton, 1993; Daly & Prance, 1989). Na área de Trombetas (incluindo ADA, AE e All), as florestas tropicais provavelmente persistiram como um refúgio (Prance, 1982; Whitmore & Prance, 1987). Além disso, esta faixa também representa uma barreira para troca de espécies florestais entre as áreas mais úmidas a leste e a oeste, i.e. entre Manaus e Belém (Hay, 1995).

FIGURA 5.37 - Transverse Dry Belt (Cinturão Seco Transversal), de Boa Vista em Roraima até o rio Xingu, no Estado do Pará.



Objetivos

Os objetivos dos estudos compreenderam a composição do ecossistema florestal e fenômenos capazes de dirigir sua dinâmica, além de avaliar seu estado de conservação, identificar espécies bioindicadoras da qualidade ambiental ou típicas de cada feição encontrada na área de estudo. Toda observação e conclusões foram complementadas pela análise fitossociológica realizada para cada um dos platôs presentes na ADA.

O diagnóstico obtido serviu de subsídio para a Avaliação de Impacto Ambiental e para os Programas de Monitoramento apresentados subsequente.

Metodologia e procedimentos

A caracterização da flora foi feita com base em campanha de campo, no diagnóstico elaborado para o plano de manejo da FLONA Saracá-Taquera, nos levantamentos já realizados nos Estudos de Impacto Ambiental das diversas unidades do empreendimento já licenciadas e em literaturas especializadas.

Diagnosticaram-se as áreas de influência direta e indireta do empreendimento, com descrição dos tipos de habitats encontrados (incluindo áreas antropizadas).

O mapeamento das fitofisionomias encontradas nas áreas de influência do empreendimento foi baseado em IBAMA, 2002 (Mapa da Vegetação da FLONA).

As campanhas de campo foram divididas em duas, uma no verão (época de estio - mês de agosto, de 1 a 16), outra no inverno (época das chuvas - mês de maio, de 3 a 20), nas quais buscou-se contemplar o espectro de floração e frutificação das espécies vegetais dependentes da sazonalidade.

O diagnóstico foi feito através de caminhamento por áreas de expressividade e de exceção dentro do contexto matricial de cada platô. As áreas de expressividade foram definidas após poucos dias de campo, dentro dos quais ficou clara a paisagem mais comum da área estudada. As paisagens de exceção foram amostradas sempre que se via fisionomia distinta do usual, através de conferência *in situ*. Através de imagem de satélite e de entrevistas com funcionários da MRN, foram definidas áreas de provável significância para o diagnóstico (desenho 28, anexo 4 - mapa de detalhamento dos pontos visitados).

Eventualmente foi feita medição de dados utilizados em estudos fitossociológicos, como DAP e altura (em pontos selecionados como bem representativos do estado geral da mata), além de se verificar estratificação da floresta. Para isto, foram traçados pontos quadrantes ao longo de linhas de 150 metros. Em cada linha foram amostradas as árvores de quinze em quinze metros, num total de dez pontos de amostragem (ponto quadrante) por linha. No ponto de amostragem foram medidas quatro ou oito árvores, considerando seu DAP (diâmetro à altura do peito) altura total da árvore e distância do ponto quadrante. Em todos os pontos quadrantes foram amostradas árvores com DAP ≥ 10 cm. Estes dados são utilizados para se amostrar as espécies e o estado do subosque e do dossel de cada platô com eventuais amostras de árvores emergentes.

Dados secundários foram obtidos da literatura científica e de trabalhos anteriores realizados na FLONA Saracá-Taquera. Consultou-se a respeito das fitofisionomias e espécies vegetais da Amazônia Central, Floresta de Terra Firme, Ombrófila Densa Montana, Submontana, de Terras Baixas, Mata de Vertente, Mata de Igapó, dentre outras.

A identificação das espécies se deu por observações em campo, além de comparação com herbário próprio da MRN, do BHCB (UFMG), além de literatura especializada (Corrêa, 1969; Cavalcante, 1976; Rizzini, 1978; Loureiro *et al.*, 1979; Rosmalen, 1992; Lorenzi, 1992; 1996 e 1998; Ribeiro *et al.*, 1999), da Flora Brasiliensis e de herbários digitais (<http://fm1.fieldmuseum.org>; www.bio.uu.nl/~herba/Guyana; dentre outros).

O material coletado através das licenças de coleta número 001/06 e 004/06 (IBAMA-Trombetas) foi depositado no herbário BHC da UFMG e no Herbário João Murça Pires, do Museu Paraense Emílio Goeldi, com a anuência destas instituições (anexo 10).

A ordem taxonômica das famílias e espécies utilizada no estudo segue a proposta por Cronquist (1988).

Foram analisados os resultados dos Inventários Florestais (MRN & COOPERTEC, 2003; 2005a; 2005b; 2006a; 2006b e 2006c).

Métodos estatísticos (Kovach 1999) foram utilizados para determinar a porcentagem de similaridade florística entre platôs utilizando os dados gerados por MRN & COOPERTEC (2003; 2005a; 2005b; 2006a; 2006b e 2006c)

Diagnóstico florístico

A área de estudo localiza-se em porção da Floresta Nacional de Saracá-Taquera (criada pelo Decreto número 98.704 de 27 de dezembro de 1989). É uma unidade de conservação de uso direto, com grande potencial de recursos naturais renováveis (madeira e outros produtos não madeiráveis), além de não renováveis (bauxita) com importância ecológica significativa (IBAMA 2000).

A região da Floresta Nacional de Saracá-Taquera está inserida na unidade do Planalto Dissecado Rio Trombetas - Rio Negro (RADAMBRASIL, 1976). Possui relevos tabulares, cuja principal característica é o dissecamento fluvial intenso, o que ocasionou uma conservação reduzida de suas superfícies aplainadas, recortadas e que ocorrem somente nos interflúvios (topos dos platôs). Estes apresentam ravinas nas vertentes de morfogênese úmida. Suas maiores altitudes atingem entre 130 e 270 m, e as menores entre 80 e 60 m (IBAMA 2001a).

As áreas estudadas caracterizam-se por terem fisionomia vegetal bem homogênea, na qual as espécies florestais latifoliadas predominam, bem típico das Florestas Ombrófilas da região Amazônica. Ressalta-se que apesar da uniformidade fisionômica, constata-se a existência de variações florísticas, quando estudada em detalhe.

As tipologias de vegetação existentes nas áreas de influência pertencem à Floresta Ombrófila Densa e que podem ser subdivididas em (segundo Veloso *et al.*, 1991) como das Terras Baixas e Submontana.

O mapeamento dos "habitats" (tipologias vegetais) das áreas de influência do empreendimento foi baseado em IBAMA (2002) e em imagem LANDSAT-7 (2002) para delimitação das Áreas de Influência (vide figura 5.31).

Os quantitativos de porcentagem de área ocupada por cada fitofisionomia, pode apresentar margem de erro em virtude da fonte utilizada, a qual não possui um Sistema de Projeção descrito e ainda ausência de escala. Além disso, para apresentar as áreas de influência do empreendimento em sua escala apropriada, houve certa perda de integridade da figura-fonte. Em virtude destes artefatos de técnica, prevê-se um desvio padrão de aproximadamente 1,5 hectares para mais ou para menos nas quantificações apresentadas (quadro 5.61).

No mapeamento, as áreas antropizadas representam agricultura/pastagem e consistem basicamente de agricultura de subsistência, localizando-se principalmente na porção sul da área de influência. As formações pioneiras referem-se às áreas de Floresta de Igapó que são sujeitas às inundações sazonais que podem alcançar até 14 de altura na época de máxima precipitação (Ferreira, 2000). A imensa maioria são formações vegetais, que podem ser detalhadas em:

- Floresta Ombrófila Densa Submontana sobre platô (Floresta de Terra Firme sobre platôs);
- Floresta Ombrófila Densa Submontana de caráter transitório (Floresta de Terra Firme de vertente e Floresta de Igapó);
- Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (Floresta de Igapó).

QUADRO 5.61 - Vegetação e uso do solo nas áreas de influência do empreendimento.

Vegetação e uso do solo	Área em Hectare (All)	Área em Hectare (AE)	Área em Hectare (ADA)
Área antropizada	2962689,00	754,42	
Espelho d'água	175015,00	48865,97	9,69753
FOD* das terras baixas	706161,00	45239,23	1144,442
FOD* submontana	1610866,76	22590,98	6627,879
FOD* submontana de platô	6637913,00	9261,019	
Formações pioneiras	1391565,23	1588,958	
Total	13484209,99	128300,57	13612510,56

Legenda: (*) Floresta Ombrófila Densa.

As florestas dos topos e vertentes dos platôs estão livres de alagamento sazonal e por isso a denominação mais comum das florestas é Floresta de Terra Firme (Hopkins, 2005).

Nas porções mais baixas, periodicamente inundadas, distantes dos topos dos platôs, está a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, cuja denominação mais comum é Floresta de Igapó (uma vez que são inundadas por água clara. Matas que acompanham águas escuras são denominadas de Florestas de Várzea e não são encontradas na área de estudo).

A distribuição das florestas sobre e próximas aos platôs segue aproximadamente o padrão descrito na figura 5.38. De acordo com esta figura, os solos apresentam alterações à medida que diminui a altitude, passando de argiloso a arenoso (ressalva-se que as Florestas de Campinarana não foram encontradas na área de estudo, ou pelo menos não foram evidentes o suficiente para se destacar). As Florestas de Baixo correspondem em certo grau às Florestas de Igapó, mesmo que não haja inundação propriamente dita (vide Floresta de Igapó).

A florestas de caráter transitório estão entre as florestas ombrófilas sobre os platôs e as Florestas Ombrófilas de Terras Baixas e compreendem as florestas nas vertentes dos platôs e Florestas de Igapó que não sofrem inundações propriamente dita, mas cujo ciclo hidrológico influencia na distribuição das espécies pelo encharcamento sazonal do solo.

Fazendo parte incondicional da dinâmica da Floresta Ombrófila, estão as diversas expressões de floresta secundarizada que ocorrem tanto por causas naturais, como queda de árvores (principalmente devido a vendavais) ou ação humana (mais comumente por ocupação antiga e mais raramente por esforço pontual, como advindo de ponto de tocaia para caça). As estradas também são fatores causadores de secundarização das estruturas florestais, principalmente em suas margens que sofrem tanto pela ação do desmatamento que as originou quanto pelo efeito de borda subsequente e também porque talvez sejam facilitadoras do processo de queda de árvores, uma vez que propicia entrada mais abrangente de ventos pela mata.

Segundo IBAMA (2001c), seguindo os princípios de Ecodinâmica de TRICART (1977, *apud* IBAMA, 2001c), a cobertura vegetal presente nas áreas de influência gera meios estáveis, pois são densas e capazes de conferir proteção ao solo, por retardar o ingresso das águas provenientes das precipitações pluviais nas correntes de drenagem e assim impedir que haja deslocamento do solo e subsequente assoreamento de cursos d'água.

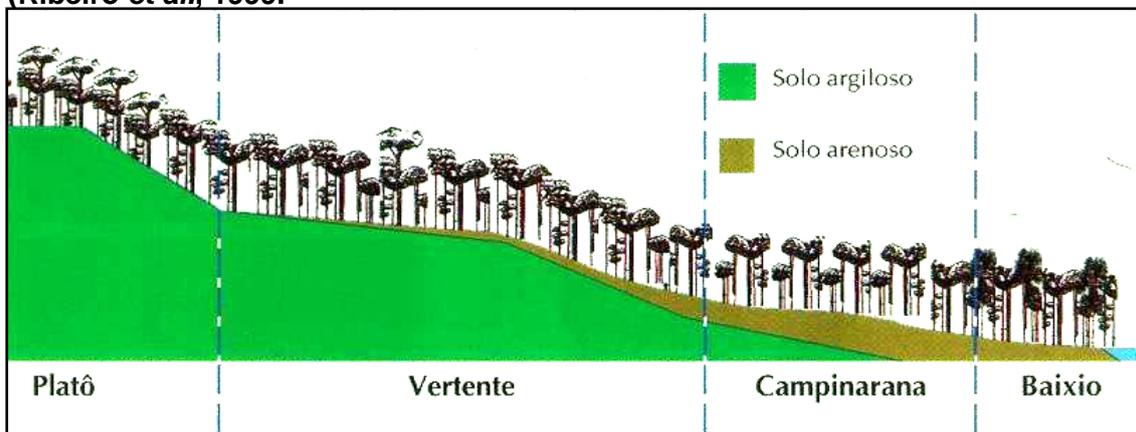
A influência que as florestas exercem sobre a precipitação é notória. Atua tanto protegendo o solo quanto promovendo a manutenção da água subsuperficial. Além disso, desempenha influência sobre a qualidade da água (esta é principalmente degenerada em função do aumento de processos erosivos e de assoreamento de cursos d'água). A cobertura florestal melhora os processos de infiltração, percolação e armazenamento da água, diminui o escoamento superficial e assim conduz à diminuição do processo erosivo, através da dissipação da energia da gota das chuvas, principal causadora dos processos erosivos.

Numa área de Floresta Ombrófila Densa nas proximidades de Manaus, há uma excelente capacidade de interceptação, processo caracterizado principalmente por evaporação e transpiração. Até 25% das chuvas são dispersadas por evaporação, diretamente da chuva contida nas folhas das árvores. A transpiração é a devolução da água para a atmosfera após sua utilização pelo vegetal. É ainda mais influente no processo de interceptação, haja vista que nesta mesma floresta, 50% da água da chuva é devolvida para a atmosfera pela transpiração (Salati, 1985). As duas em conjunto são denominadas evapotranspiração (e caso assim considerado, 75% das águas da chuva da floresta acima citada são interceptadas desse modo - Lino & Dias, 2003).

A água que passa pela copa de floresta é conhecida por precipitação interna e é composta pelos pingos de água que atravessam a copa das árvores e que escoam pelo tronco. Das duas maneiras a água atinge o solo e seu folheto. Uma vez atingindo o solo, uma parte da água sofre escoamento superficial, chegando aos cursos d'água ou espelhos d'água. Outra parte fica armazenada sub-superficialmente e acaba por escoar gradativamente (desde que não utilizada pelas plantas), alimentando os mananciais hídricos. Mantendo a água por algum tempo no subsolo, contribui com um fluxo d'água mais equânime ao longo do tempo (dias, meses ou anos). É o "efeito esponja" que é benéfico como função de reservatório de água para a estação seca, mantendo boa vazão neste período (de Graaff, 2000).

Para maiores esclarecimentos, as tipologias florestais são apresentadas separadamente nos itens subseqüentes.

FIGURA 5.38 - Distribuição das florestas em relação à declividade dos platôs (Ribeiro *et al.*, 1999).



Levantamento florístico

As espécies encontradas durante as campanhas de campo e compiladas a partir da análise fitossociológica (MRN & COOPERTEC, 2003; 2005a; 2005b; 2006a; 2006b e 2006c), MRN (2005) e de Miranda *et al.* (2005), estão representadas no anexo 11.

Floresta de Terra Firme

Sobre os platôs

As florestas de Terra firme estão sobre os platôs (foto 23), situadas nas áreas mais altas e planas da área de estudo e também em suas vertentes mais ou menos inclinadas, sempre acima do nível de enchentes. Por apresentar a grande maioria das árvores dotadas de folhas largas, foi denominada por Andrade-Lima (1966) como floresta perenifólia, latifoliada, higrófila. Neste tipo de floresta são encontradas as árvores de grande porte. O dossel atinge cerca de 30 metros de altura com algumas árvores emergentes chegando a 50 metros de altura. Sua cobertura sobre o solo é total na maioria da área, impedindo que a luminosidade chegue aos extratos inferiores (fotos 24 e 25).

Apresenta muitas espécies por unidade de área, com predominância geralmente nítida de uma ou algumas delas (foto 26). As espécies vegetais mais evidentes são *Protium* spp. (vários tipos de breu), *Iryanthera* spp. e *Virola* spp. (ambos: vários tipos de ucuabas), várias Annonaceae (família das enviras e angiras), espécies da família Sapotaceae (abius), várias espécies de Fabaceae (vários legumes), *Oenocarpus bacaba* (bacaba) e *Geissospermum sericeum* (quinarana). A quinarana é particularmente expressiva sobre os platôs. É comum ser utilizada medicinalmente, sua casca servindo como tratamento para enfermidades e como tonificante do fígado.

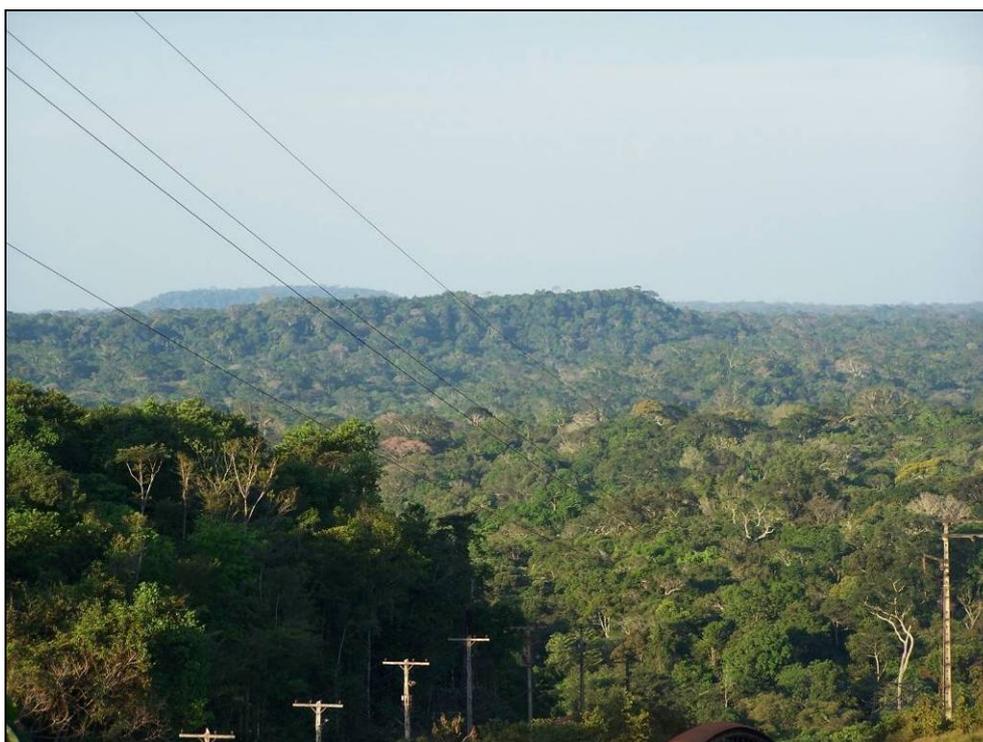


Foto 23 - Aspecto típico das Florestas de Terra firme sobre os platôs.



Fotos 24 e 25 - Cobertura do dossel: vista do interior da floresta e vista do perfil, a partir da estrada. Platô Greig e Bela Cruz, respectivamente.



Foto 26- -Aspecto típico do interior da floresta sobre platôs.

A evidência de uma espécie ou outra fica também condicionada pela sua época de reprodução, fazendo com que o destaque se dê pelas flores ou frutos. Produzindo flores copiosamente estão várias espécies da família Lecythidaceae (*Eschweilera* spp. e *Couratari* sp., respectivamente mata-matás e tauaris), várias espécies de Fabaceae. Os frutos mais chamativos são de *Parkia pendula* (fava-bolota), *Inga macrophylla* (ingá de folha grande), *Caryocar villosum* (piquiá), *Endopleura uxi* (uxi), *Protium* spp. (vários tipos de breu).

Sobre as árvores caídas, são encontradas sempre epífitas de orquídeas, bromélias e aráceas (copo de leite), além de trepadeiras.

Dentre as emergentes destacam-se as Fabaceae, como *Dinizia excelsa* (angelim pedra) e *Parkia pendula* (fava bolota), *Parkia multijuga* (fava arara tucupi), *Caryocar villosum* (piquiá), *Pseudopiptadenia psilostachya*, *P. suaveolens* (Timbaronas) e espécies de Lecythidaceae, como *Lecythis* spp. e *Cariniana micrantha*, *Tachigalia* spp. (tachis) entre outras.

O sub-bosque é dominado por palmeiras, especialmente palha branca (*Attalea monosperma*, *A. socialis* ou *A. atteleiodes*, *Astrocaryum aculeatum* entre outras (foto 27). A camada herbácea pode ter indivíduos de *Ichnanthus brevirobs* e *Olyra latifolia* (gramíneas).

O solo tem boa camada de serrapilheira, demonstrando que a cobertura foliar da mata renova-se continuamente. O solo nessas áreas é argiloso, ondulado e bem drenado. No entanto, quando há modificação de sua estrutura natural, como para formação de estradas, pode originar acúmulo de água. A camada orgânica é via de regra espessa, por vezes vê-se solo concrecionário e fezes de minhoca, tornando o solo bastante escorregadio (fotos 28 e 29).



Foto 27 - Subosque dominado por palmeiras, no Platô Aramã.



Fotos 28 e 29 - Camada de serrapilheira extensa no subosque e fezes de minhoca.

Sobre a vertente

As matas que ocorrem nas inclinações dos platôs também são pertencentes à Floresta Ombrófila Densa Submontana e apresentam-se como uma gradação para as florestas de Igapó (de Baixio) nas porções do sopé dos platôs (figura 5.38).

As vertentes presentes no local de estudo podem tanto ser íngremes ou em declive pouco acentuado. Em nenhuma destas feições do relevo foi observada a presença evidente de Matas de Campinarana conforme representado na figura 5.38. Nas porções íngremes a transição de Floresta de Terra Firme para Floresta de Igapó foi abrupta e nas porções de declive gradativo, não foi encontrada uma diferença fisionômica significativa nem das matas sobre os platôs, nem das Florestas de Igapó.

A comunidade vegetal e a altura do dossel são similares às das florestas de platô. Diferencia-se principalmente pela menor quantidade de árvores emergentes.

Foi encontrado um grande número de clareiras abertas por queda de árvores e um número maior de árvores de diâmetro menor, por vezes em populações capazes de caracterizar um “paliteiro” (no qual as espécies são finas, indicando regeneração mais antiga, ou de estágio clímax recente - fotos 30 e 31). Junto à estas formações encontrou-se um maior número de cipós. Estas feições são mais comuns nas vertentes com declives mais acentuados. Uma provável explicação é a queda de árvores mais constante nestes pontos, pois a conjugação da exposição de ventos em maior quantidade (o declive é mais exposto aos ventos), e de solo mais frágil, menos resistente, eleva a quantidade de queda de árvores. Somando-se a isto, a maior incidência de sol (também devido à exposição do declive) pode promover o crescimento de cipós e outras plantas mais adaptadas a esta condição.

Pode ser considerada uma região de transição principalmente pela gradação pedológica, na qual, nas porções próximas ao platô, o solo é argiloso e próximo ao sopé, mais arenoso (fotos 30 e 31). No entanto, em termos florísticos, não foi identificada diferença.



Fotos 30 e 31 - Árvores com menor porte em relação ao encontrado nos platôs e solo arenoso que substitui o solo argiloso dos platôs.

Porções secundarizadas

A secundarização é um processo natural para as florestas em geral e especialmente para florestas clímax praticamente intocadas e de idade elevada, como é o caso das florestas estudadas. São caracterizadas por clareiras em meio à mata, localizadas aleatória e pontualmente.

Clareiras naturais são consideradas como peças chave para o entendimento da estrutura e dinâmica florestais e influenciam importantes parâmetros das comunidades florestais, como composição, distribuição e riqueza de espécies, além dos processos de sucessão secundária. Também influencia a germinação e o desenvolvimento de espécies vegetais (Lima, 2005).

Nestas porções, seja por influência de ventos ou esforços antrópicos, a floresta tem cada estágio da sucessão caracterizado por uma comunidade típica.

As causas da secundarização são várias como já citado anteriormente: causas naturais, como queda de árvores ou ação humana por ocupação antiga ou por esforço pontual. As estradas (ramais de acessos) têm as margens perturbadas pelo processo de supressão que as originou e pelo efeito de borda que sofrem. Há probabilidade de que sejam facilitadoras do processo de queda de árvores, uma vez que propiciam a entrada de ventos pela mata.

Cada tipo de queda gera situações distintas de entrada de luz, de alterações do sub-bosque e de exposição do solo. Em ordem teórica crescente de intensidade, os tipos de queda podem ser classificados como (adaptado de Lima, 2005):

- queda de galhos, que gera menor abertura no dossel e destruição do sub-bosque;
- árvores mortas em pé, que têm suas copas fragmentadas aos poucos;
- árvores quebradas;
- árvores desenraizadas, que além de gerarem alteração no sub-bosque, causam revolvimento do solo na região da raiz.

A partir da perturbação, formam-se clareiras nas quais há entrada de luz e onde o processo de regeneração florestal tem início, numa sequência chamada sucessão ecológica. Na clareira, há maior quantidade de radiação fotossinteticamente ativa, que tem importância vital no desenvolvimento de plantas. Whitmore (1978, 1996) e Brown (1993, ambos *apud* Lima, 2005) defendem a intensidade de radiação incidente na clareira como a principal variável, controlando as demais variáveis microclimáticas. As plantas capazes de se desenvolver sob incidência luminosa dão início ao processo e são gradativamente substituídas até a regeneração completa, caracterizada por árvores climáticas, típicas da comunidade vegetal conservada. A criação de clareiras é evento próprio das florestas ombrófilas e contribuem com os índices de biodiversidade desta floresta.

Os ventos atingem a mata com força suficiente para derrubar árvore e é constante a observação de queda recente, por vezes ocorrendo de um dia para o outro (fotos 32 e 33). Em geral, ao cair, as árvores levam outras consigo, causando bastante alteração na estrutura florestal e abrindo clareiras mais ou menos circulares em meio à mata ou em suas bordas (fotos 32 e 33).

A ocorrência de alteração advinda da ação humana ocasiona clareiras de maior porte e são mais antigas, principalmente caracterizadas por muitas árvores de pequeno diâmetro, mas geralmente de espécies climácicas. Na maioria das vezes é identificada pela presença de fogo, como carvão misturado ao solo ou tocos (ou troncos) enegrecidos de árvores mortas (fotos 34 e 35).

Verificou-se que a recuperação da floresta é rápida, pois mesmo nas áreas em que há perturbação recente, nota-se poucas plantas pioneiras características, mas plantas capazes de colonizar a área, continuar por mais tempo e até fazer parte da comunidade climácica, como exemplificado pelos indivíduos *Miconia* spp. (maramará), espécies de Myrtaceae (vários tipos de murta), jacami (*Rinorea* spp.) e *Theobroma* spp. (cacaouranas). Em porções em que houve perturbação recente (neste caso originada por queda de árvores), há grande concentração de cipós e árvores de menor diâmetro.

Segundo (Runkle (1985), a duração da regeneração de uma floresta é determinada pelas características do distúrbio e da vegetação pré-existente. Conclui-se pelo observado que os eventos naturais que geram as clareiras são pouco severos e de pequeno tamanho.

Os platôs com maior índice de insolação no subosque, em relação aos demais são o Greig e o Aramã. As causas para este fator, são causas naturais ou por ação antrópica, como já citado anteriormente.



Fotos 32 e 33 - Árvore caída sobre acesso em platô e abrindo clareira em meio à mata.



Fotos 34 e 35 - Marcas de fogo provocado na floresta: toco enegrecido e carvão misturado ao solo.

No início da sucessão são conspícuos os cipós e em porções de alteração mais antiga destacam-se indivíduos de maior porte e diâmetro de *Attalea maripa* (inajá), mumbaca (*Astrocaryum gynacanthum*) e outras palmeiras.

Considerações sobre a fauna

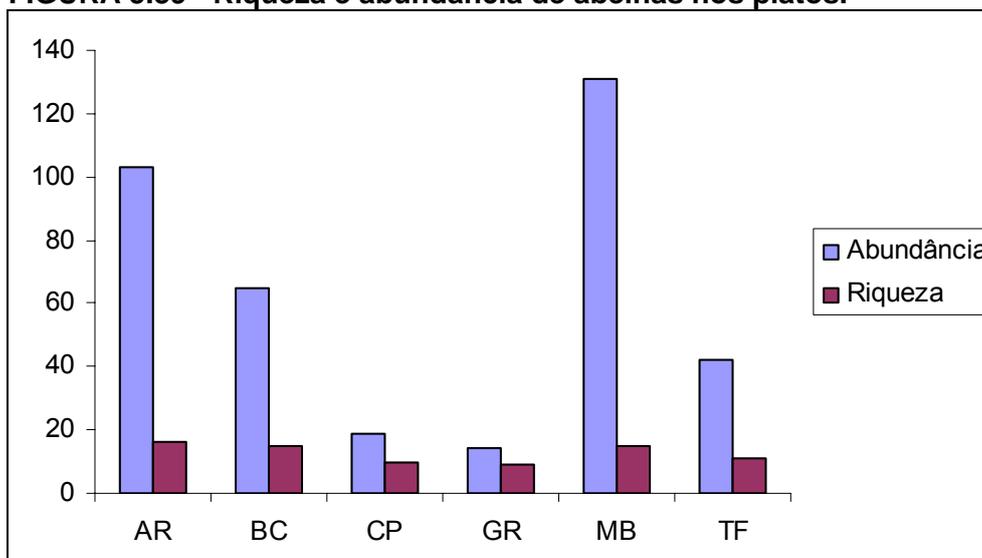
Para o grupo das aves, esta tipologia vegetacional apresentou neste estudo como espécies mais abundantes, em ordem decrescente de número de registros, o cricrió (*Lipaugus vociferans*), a maitaca-de-cabeça-azul (*Pionus menstruus*), o saí-azul (*Dacnis cayana*), a tiriba-de-testa-azul (*Pyrrhura picta*) e o papagaio-moleiro (*Amazona farinosa*), todas de hábito ambiental florestal, sendo que a terceira pode ser comumente observada em ambientes antropizados, e a segunda e as duas últimas em vôo sobre estes. Quanto ao hábito de dieta destas, a segunda e as duas últimas são consideradas frugívoras, e a primeira e a terceira onívoras. As espécies frugívoras apresentam potencial cinegético.

Constituindo habitats de abrigo e recursos para a quase totalidade de mamíferos inventariados, as florestas de terra firme presentes na área de estudo dos seis platôs apresentam-se muito bem conservadas. A mastofauna associada a esse ambiente é, portanto de expressiva riqueza e abundância estando presentes nessas formações espécies arborícolas, como todos os primatas registrados no estudo (item 5.2.1.2), espécies escansoriais como a irara (*Eira barbara*), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), quati (*Nasua nasua*) e gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), dentre outros, e terrestres como a anta (*Tapirus terrestris*), queixadas (*Tayassu pecari*), veado (*Mazama americana*), tatu-galinha (*Dasybus novemcinctus* e *D. septemcinctus*), dentre outros.

Em relação à herpetofauna, a Floresta de Terra Firme é importante para diversas espécies que possuem relação estrita com o folheto ou apresentam hábitos fossoriais, como *Leptodactylus* sp., *L. lineatus*, *Synapturanus mirandaribeiroi*, *Eleutherodactylus* cf. *fenestratus*, *Eleutherodactylus* sp., *Rhinatrema bivittatum*, e *Caecilia tentaculata*.

Nesta fisionomia encontrou-se áma maior riqueza, mas menor abundância (n=329) de abelhas (figura 5.39) devido à associação com as árvores de grande porte que fornecem alimento e locais para construção de ninhos. Destaca-se nos platôs a ocorrência de 28 das 30 espécies de Euglossina e das 10 espécies de abelhas sem ferrão do gênero *Melipona*.

FIGURA 5.39 - Riqueza e abundância de abelhas nos platôs.



Também foram coletadas 85% das espécies de mosquitos vetores de endemias, principalmente os da família Culicidae. A Floresta de Terra Firme abriga grande parte das espécies da fauna que alimentam as fêmeas, tais como roedores, marsupiais, antas, dentre outros e apresenta um grande número de ocos em árvores caídas e de epífitas que acumulam água fornecendo habitats favoráveis para o desenvolvimento das larvas.

Floresta de Igapó

São florestas que acompanham os igarapés que surgem nas cabeceiras de drenagem no sopé dos platôs e continuam em direção aos tributários maiores do rio Trombetas, como o igarapé Jamari, Araticum, do Moura dentre outros. Sua maior característica é estarem condicionadas pela estacionalidade capaz de levar à inundação periódica de porções que vão além da margem dos cursos d'água, levando à submersão de partes vegetais.

São denominadas, de acordo com IBAMA (2002), como Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme, mas segundo Hay (1995), pode ser também denominada de Floresta Ombrófila Densa Aluvial.

As matas próximas aos platôs não são consideradas Matas de Igapó típicas, porque a vegetação não está submetida ao transbordamento do curso d'água nem à consequente submersão de suas espécies. No entanto estão aqui consideradas como uma das fácies da Mata de Igapó, pois suas espécies vegetais estão sujeitas à pressões seletivas semelhantes, como hipóxia sazonal.

O curso dos igarapés nestas áreas podem ter ou não o leito bem formado e quando não são bem formados, o solo encharca-se em uma grande extensão e largura. Com o leito bem definido, também há encharcamento do solo, mas localizado às margens do curso (fotos 36 e 37).



Fotos 36 e 37 - Igarapé com o leito pouco definindo e começando a se definir.

As Florestas de Igapó da AE no sopé dos platôs estão representadas na figura 5.38 como Floresta de Baixio. As Matas de Igapó típicas, que apresentam submersão sazonal de espécies ou partes vegetais estão presentes somente na All, em porções mais distantes dos platôs (ADA). Em virtude da impossibilidade de acesso e da excessiva distância, foi feita a caracterização desta fisionomia apenas através de literatura especializada.

Nestas (Florestas de Igapó típicas), o nível de inundação anual pode chegar a mais de 14 m, inundando vastas áreas de florestas adjacentes por períodos que vão de poucos a 270 dias por ano. Em diferentes pontos a variação na duração da inundação pode variar (Ferreira, 2000). As águas claras correm pelos cursos, são pobres em nutrientes e mais ou menos ácidas e sua flora subsiste em solo arenoso oligotrófico (Kubitzki, 1989). Segundo Kalliola *et al.* (1993), esta vegetação é condicionada por flutuações hidrológicas sazonais e apresentam menor diversidade do que a Floresta de Terra Firme, pois poucas espécies dispõem dos mecanismos fisiológicos que toleram o pulso de inundação sazonal (Silva *et al.*, 1992).

Os fatores distintos entre Florestas de Terra Firme e de Igapó capazes de gerar distinção florística das duas são (adaptado de Pires, 1976; Ivanauskas *et al.*, 1997; Montagnini e Muñiz-Miret, 1999):

- solo - a Mata de Igapó está em terras baixas que margeiam os rios, áreas planas e de formação sedimentar, apresenta solo com maior instabilidade e mais fértil;

- Regime de inundação - na Mata de Igapó ocorre diminuição da troca gasosa entre o solo e o ar, causada pela baixa difusão do oxigênio na água; com isso, o oxigênio é rapidamente consumido e surgem gases como nitrogênio, gás carbônico, hidrogênio e amônia, além de vários outros compostos que podem atingir níveis tóxicos às plantas, o que compromete a germinação das sementes e o desenvolvimento das plantas;
- Riqueza, diversidade e estrutura arbórea - a riqueza, a diversidade e o estoque de biomassa da Mata de Igapó são menores, devido à capacidade de adaptação de sua vegetação ao regime de inundação.

Nas porções da AID, no sopé dos platôs e próximo a ele, é o encharcamento periódico que define a principal condicionante da vegetação e que faz com que seja classificada como Floresta de Igapó. Suas espécies têm que apresentar adaptações específicas para sobreviver ou escapar das condições de hipóxia (falta de oxigênio), toxicidade dos gases e instabilidade do solo.

Um dos indicadores da ocorrência das Florestas de Igapó são árvores com raízes aéreas em meio ao solo arenoso, como das espécies de *Cecropia* spp. (embaúba - fotos 38 e 39), com função clara de sustentação. Estas raízes são frequentes ao redor dos igarapés. Além disso, acompanhando os cursos, observa-se raízes aéreas hipertrofiadas, formando pontes e por vezes chegando a esconder o leito do igarapé sob uma massa de raízes entrelaçadas (fotos 38 e 39).

Trata-se de floresta com dossel mais baixo do que nas regiões de platôs, com 25-30 metros de altura, e com muitas palmeiras, principalmente de *Oenocarpus bataua* (patauá) e *Socratea exorrhiza* (paxiúba) como espécies mais conspícuas. São muito mais visíveis as epífitas e trepadeiras neste ambiente que sobre os platôs ou vertentes. Isto pode ser verificado no momento em que alguma árvore cai no platô, onde percebe-se bastante epífita. Já no igapó, é evidente a presença delas desde pontos mais medianos da árvore até suas partes mais altas, devido também a uma umidade mais forte.

No sub-bosque podem ser encontradas palmeiras com indivíduos de até 2,50 m de *Bactris* spp. (marajás), *Geonoma* spp. (ubins) além de paxiúba. Também ervas de porte relativamente grande de *Ischnosiphon* spp. - (arumãs), espécies de Rapateaceae e Cyclanthaceae.

As árvores podem sofrer queda mais frequentemente que nas áreas de platôs, em virtude da maior instabilidade do ambiente, que por sua vez depende muito da expressividade sazonal da pluviosidade. São frequentemente encontradas clareiras e porções da mata em regeneração, com subosque denso, muitas plântulas das espécies arbóreas do local, grande quantidade de lianas e serrapilheira abundante (fotos 40 e 41).



Fotos 38 e 39 - Árvores com raízes aéreas em meio ao solo arenoso e com raízes aéreas hipertrofiadas, escondendo o leito do igarapé.



Fotos 40 e 41 - Árvores quebradas e árvore caída e, área de igarapé.

Quando comparados com a floresta de terra firme, os processos de seletividade de espécies em ecossistema de inundação ou encharcamento propiciam menor diversidade, menor amplitude diamétrica, menor estoque de fitomassa, menor altura do dossel e muitos indivíduos com raízes tabulares (Gama *et al.*, 2005). Segundo Ivanauskas *et al.* (1997), a saturação hídrica do solo seria o principal fator atuando na seleção natural das espécies.

A importância dessa vegetação para a conservação do solo ao longo de suas margens de um curso d'água, são:

- as raízes das árvores ajudam a fixar o solo, dificultando o desmoronamento das margens, evitando assoreá-lo (ressalva-se que nas cabeceiras dos platôs as margens podem não ser bem definidas, e esta ação fica prorrogada para trechos mais adiante, onde margens já são bem formadas);
- funciona como uma espécie de barreira, segurando materiais terrosos que chegam com as chuvas (enxurradas) e com isso impede ou dificulta o assoreamento do curso d'água. Essa barreira pode segurar também toda espécie de materiais estranhos com potencial de afetar a qualidade de suas águas.

Porções secundarizadas

As Florestas de Igapó não têm um estágio secundário típico, pois é floresta com alterações esporádicas e constantes, devido às instabilidades típicas do ambiente. A secundarização pode ser definida como um dos padrões desta feição.

Considerações sobre a fauna

Esta tipologia, predominante na Área de Entorno, apresentou como espécie mais abundante de aves o cricrió, seguida do tucano-grande-de-papo-branco (*Ramphastos tucanus*), do tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*), da pomba-amargosa (*Columba plumbea*) e o uirapuruzinho-do-norte (*Tyrannetes virescens*), todas de hábito exclusivamente florestal primário, a segunda e a terceira considerada migratória, estas e a terceira cinegética, e a última ainda é considerada rara ou de distribuição restrita. As espécies mais abundantes apresentadas para a Floresta de Terra Firme também apresentaram números consideráveis na Floresta de Igapó e vice-versa. Duas espécies que ocorreram nesta fitofisionomia não ocorreram na Terra Firme e são mais comuns próximas a corpos de água, porém podem ser registradas também distantes destes, principalmente no período chuvoso, a garça-real (*Pilherodius pileatus*) e o João-Teneném-castanho (*Synallaxis rutilans*), a primeira considerada florestal/aquática e piscívora, e a segunda florestal e insetívora.

A Floresta de Igapó, além de proporcionar água, de uma forma geral, à mastofauna, é de extrema importância para alguns mamíferos que dela dependem como a lontra (*Lontra longicaudis*) e a cuíca d'água (*Chironectes minimus*), sendo esta pouco conhecida entre os entrevistados. Outros dois mamíferos que podem ser muito encontrados às margens de mananciais hídricos são o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) e a paca (*Agouti paca*).

Essa floresta fornece ambiente ideal para o desenvolvimento de populações de anfíbios por possuírem corpos d'água fisioeconomicamente diversificados (ex.: ambientes lóticos e lênticos, charcos e remansos) que possibilitam várias atividades deste grupo, principalmente a reprodução. Vinte e quatro espécies de anfíbios e seis de répteis foram registradas exclusivamente nesta floresta (anexo 12).

A ictiofauna das poças é formada basicamente por cinco grupos de peixes, todos de pequeno porte, entre 1 e 10 cm de comprimento: o acará-de-aquário (*Apistogramma reganni* e *Apistogramma agassizi*); o peixe-lápis (*Pyrrhulina brevis* e *Copella nigrafasciata*); o sarapó (*Gymnotus anguillaris*), o jeju (*Erythrinus erythrinus*) e o barrigudinho (*Rivulus dibaphus*).

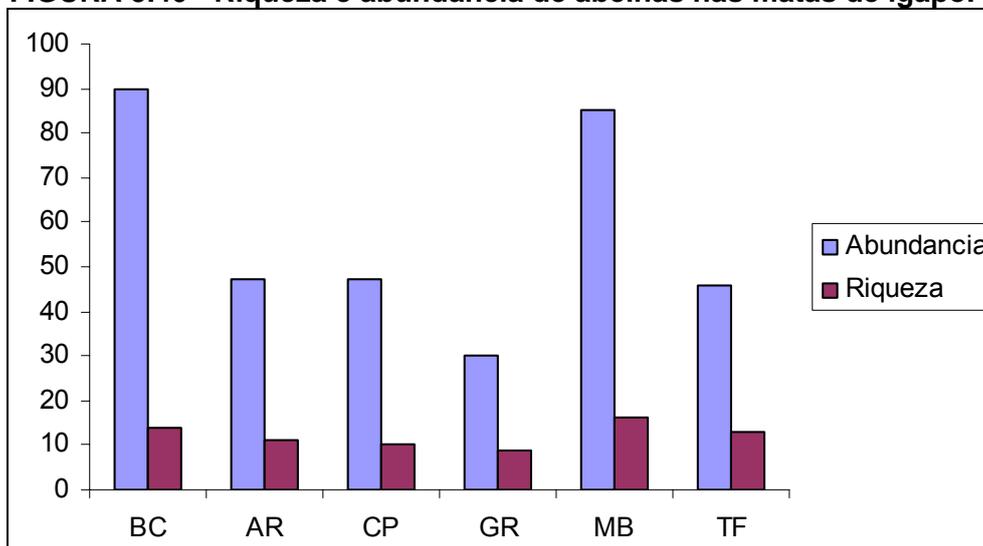
A ictiofauna do canal dos igarapés é bem mais diversificada, tanto na forma, como tamanho e número de espécies e é formada por dois grupos bem distintos: um, relativo às espécies típicas do leito, pelágicas, isto é, boas nadadoras e que vivem no meio da coluna d'água. Dentre elas podem ser mencionadas as espécies de piabas dos gêneros *Bryconops*, *Hyphessobrycon*, *Knodus*, *Iguanodectes*, *Moenkhausia*. O outro grupo é formado por peixes sedentários, que vivem normalmente refugiados em meio à raízes e troncos e dentre estes podem ser citadas as espécies de piabas dos gêneros *Crenuchus*; pequenos bagres dos gêneros *Helogenes*, *Mioglanis*, *Brachyglanis* e *Nemuroglanis* e o muçum *Synbranchus marmoratus*.

Os dois grupos, no entanto, mantêm estreita relação com a floresta, pois tanto as espécies que habitam as poças quanto o leito dependem dela diretamente para fins alimentares, reprodutivos e abrigo.

Apesar de apresentar uma vegetação mais “rala” que nos platôs, na Floresta de Igapó foram amostradas 22 das 30 espécies das Euglossina (figura 5.40), mas a abundância foi maior (n=345) do que na Floresta de Terra Firme. Este tipo florestal também apresenta árvores que podem estar fornecendo alimento e abrigo para as espécies, mas a sua função principal para as abelhas é funcionar como corredor entre platôs uma vez que muitas espécies de Euglossina não atravessam áreas abertas.

Apesar de não se ter coletado nenhuma espécie de abelha sem ferrão do gênero *Melipona* neste tipo florestal a presença de árvores de grande porte que fornece local para nidificação e a ocorrência esporádica de espécies de abelhas sem ferrão de outros gêneros são indicativos da presença das *Meliponas* neste tipo florestal.

FIGURA 5.40 - Riqueza e abundância de abelhas nas matas de igapó.



Neste tipo fisionômico destaca-se a ocorrência de uma grande riqueza e abundância de mosquitos vetores de Leishmaniose (*Psychodidae*) que encontra nas regiões úmidas, das margens dos igarapés, local ideal para a oviposição e as larvas encontram ambiente favorável para desenvolvimento. Ressalta-se que apesar da presença desse vetor, não existem registros da doença na MRN. Destacam-se ainda os *Ceratopogonidae* (pium - foto 42) cujos ovos são colocados em pequenas corredeiras formadas ao longo do curso dos igarapés.



Foto 42 - Ceratopogonidae (pium) sugando sangue.

Inventário fitossociológico

Todo o inventário fitossociológico está em anexo na íntegra (anexo 13 - Fitossociologia). A seguir são apresentadas informações que podem contribuir para o diagnóstico florístico.

Metodologia

Foram alocadas parcelas em todos os platôs em quantidade correspondente ao tamanho de cada um. Cada unidade amostral teve as seguintes dimensões: largura de 10 m x 25 m (0,25 ha).

Todas as árvores com DAP (diâmetro à altura do peito) a 1,30 cm do chão e desde que maior ou igual a 10 cm (≥ 10 cm), foram registradas, plaqueadas, identificadas e mensuradas.

Segundo MRN & COOPERTEC, 2003; 2005a; 2005b; 2006a; 2006b e 2006c, as famílias consideradas raras foram aquelas representadas por uma única espécie em cada platô. Família raríssima é aquela que apresenta um único indivíduo (portanto, de uma só espécie). As espécies consideradas raras foram aquelas encontradas com um só indivíduo representante em cada platô. Espécie considerada raríssima é aquela cuja família apresenta um único indivíduo (consequentemente, uma única espécie).

Para a análise de diversidade foram utilizados os índices de Shannon & Wiener, de equabilidade e o índice de Simpson.

Análise dos Platôs

Todos os 6 platôs estudados encontram-se em estágio climático de desenvolvimento. Isto é demonstrado pela boa cobertura do dossel, árvores de grande porte, DAP chegando a 2 metros, espessa camada de serrapilheira, sub bosque pouco denso e pouca incidência de cipós.

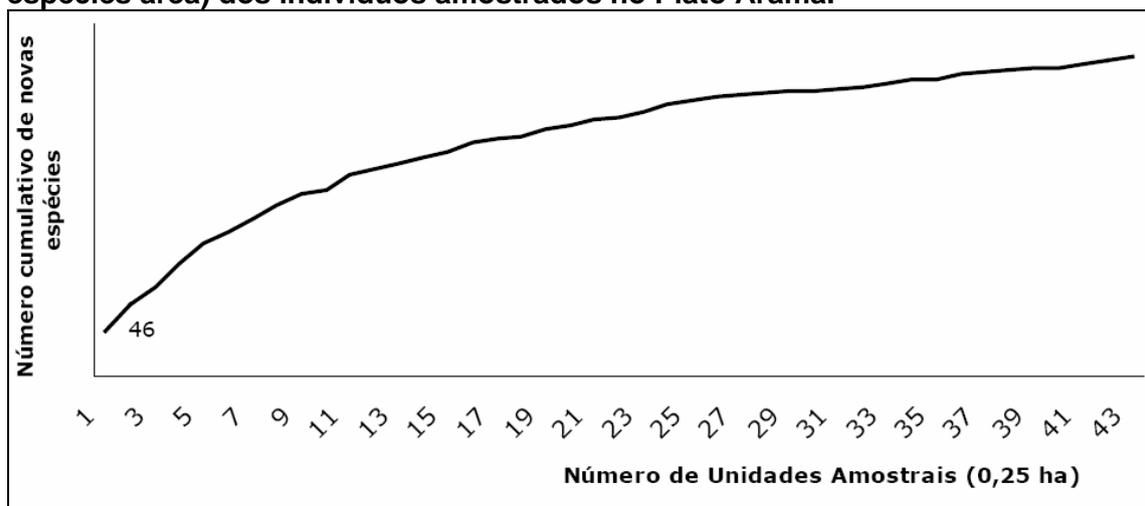
Aramã

São características encontradas sobre este platô, além da Floresta Ombrófila Latifoliada dominante:

- porções encapoeiradas com ocorrência de bacaba, inajá, tucumã e carvão no solo;
- floresta aberta, sem cipós;
- camada orgânica espessa;
- solo com concreção;
- poucas emergentes em relação a outros platôs (pouca *Dinizia excelsa*);
- pouca palha branca (*Attalea monosperma* ou *A. socialis*);
- menor quantidade de fezes de minhoca.

Foram amostradas 43 parcelas. A intensidade amostral foi de cerca de 0,12 parcelas por hectare. A análise da relação espécie-área demonstra que já na 8ª parcela já se tinha mais da metade das espécies amostradas (55,3%), no entanto em todas as parcelas observou-se um acréscimo de mais de duas espécies novas por parcela. Mesmo assim, a curva de esforço amostral, mostra que foi suficiente para avaliar a composição florística da floresta inventariada (Figura 5.41).

FIGURA 5.41 - Curva acumulativa do número de espécies por parcelas (relação espécies área) dos indivíduos amostrados no Platô Aramã.



Foram registrados 5.772 indivíduos (com DAP \geq 10 cm), distribuídos em 318 espécies em 48 famílias.

A maior diversidade e riqueza de espécies em cada família botânica foi representada por Leguminosae (senso lato) com 59 espécies, seguida por Sapotaceae (33), Burseraceae (17), Moraceae (16) Lecytidaceae (13), Annonaceae e Apocynaceae (12 cada). Foram 11 as famílias consideradas raras e Bombacaceae foi considerada uma família raríssima.

As famílias que apresentaram o maior valor de abundância foram Sapotaceae, com 945 indivíduos, Burseraceae (739), Leguminosae (sensu lato - 653), Arecaceae (462), Apocynaceae (444). Estas famílias correspondem por mais de 50% das famílias deste platô.

As espécies de maior abundância foram quinarana (*Geissospermum sericeum*), bacaba (*Oenocarpus bacaba*), abiu vermelho de folha comprida (*Pouteria petiolata*), gema de ovo (*Poecilanthus effusus*) e gaivotinha (*Croton lanjowensis*). As 20 espécies de maior abundância contam com mais da metade do total de indivíduos (cerca de 3.000). 304 espécies foram representadas com menos de 100 indivíduos (95,6% das espécies). 64 espécies são raras e uma espécie é considerada raríssima (*Eriotheca globosa*).

Os IVIs (valor de importância) mais representativos foram *Geissospermum sericeum* (7,15%), *Pouteria petiolata* (3,74%), *Oenocarpus bacaba* (2,98%), *Attalea maripa* (2,16%). 30 (9,43%) espécies respondem por mais da metade do IVI total. 90,06% contribuem com menos da metade do IVI total.

Os índices de diversidade, de dominância de Simpson e de equabilidade, mostram que a comunidade é altamente diversa (quadro 5.62).

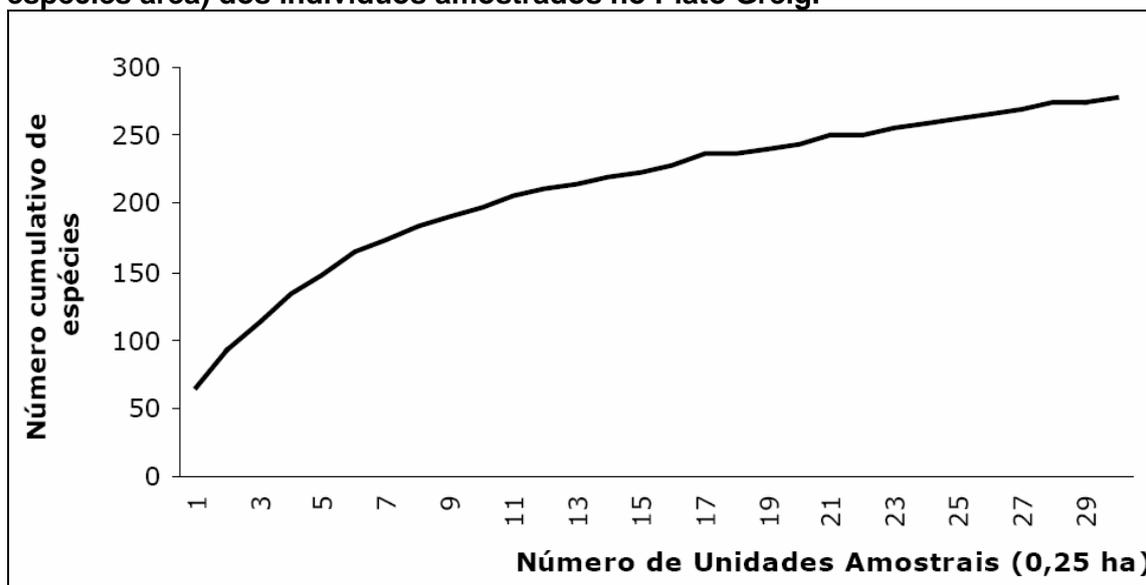
Platô Greig

São características encontradas sobre este platô, além da Floresta Ombrófila Latifoliada dominante:

- subosque com grande expressão de palha branca (palmeira);
- quantidades razoáveis de fezes de minhoca;
- em geral, pouco cipó;
- muita regeneração de bacaba;
- quase não ocorre injá e piririma;
- subosque com boa quantidade de *Attalea monosperma*;
- poucas epífitas (verificado em árvores tombadas);
- solo laterítico concrecionário;
- carvão no solo dos acessos;
- solo com menor quantidade relativa de liteira.

Foram amostradas 30 parcelas. A intensidade amostral foi de cerca de 0,21 parcelas por hectare. A análise da relação espécie-área demonstra que já na 5ª parcela já se tinha mais da metade das espécies amostradas (53,3%), no entanto em todas as parcelas observou-se um acréscimo de mais de duas espécies novas por parcela. Mesmo assim, a curva de esforço amostral, mostra que foi suficiente para avaliar a composição florística da floresta inventariada (figura 5.42).

FIGURA 5.42 - Curva acumulativa do número de espécies por parcelas (relação espécies área) dos indivíduos amostrados no Platô Greig.



Foram registrados 3.731 indivíduos (com DAP \geq 10 cm), distribuídos em 276 espécies em 51 famílias.

A maior diversidade e riqueza de espécies em cada família botânica foi representada por Leguminosae (senso lato) com 47 espécies, seguida por Sapotaceae (16), Burseraceae (14), Lauraceae (14) Lecytidaceae (13), Annonaceae (13), Moraceae (11) e Apocynaceae (10). Foram 11 as famílias consideradas raras e Aquifoliaceae e Lacistemaceae foram consideradas raríssimas.

As famílias que apresentaram o maior valor de abundância foram: Burseraceae com 573 indivíduos, Arecaceae (473), Fabaceae (468), Sapotaceae (266), Apocynaceae (219) e Violaceae (179). Estas famílias correspondem por mais de 50% das famílias.

As espécies de maior abundância foram: bacaba (*Oenocarpus bacaba*), *Tertragastris panamensis*, *Rinorea racemosa*, *Geissospermum sericeum* (quinarana), *Pouteria guianensis* (abiu branco), *Candolleodendrum brachystachyum* (gombeira preta).

68 espécies são raras e consideradas raríssimas são *Ilex* sp. e *Lacistema agregatum*.

As espécies de maior valor de importância (IVI) foram *Oenocarpus bacaba* (6,1%), *Geissospermum sericeum* (3,6%), *Pouteria guianensis* (3,4%), *Tertragastris panamensis* (3,2%), *Rinorea racemosa* (2,2%), *Candolleodendrum brachystachyum* (2,1%). 32 (10,1%) espécies respondem por mais da metade do IVI total. 89,9% contribuem com menos da metade do IVI total.

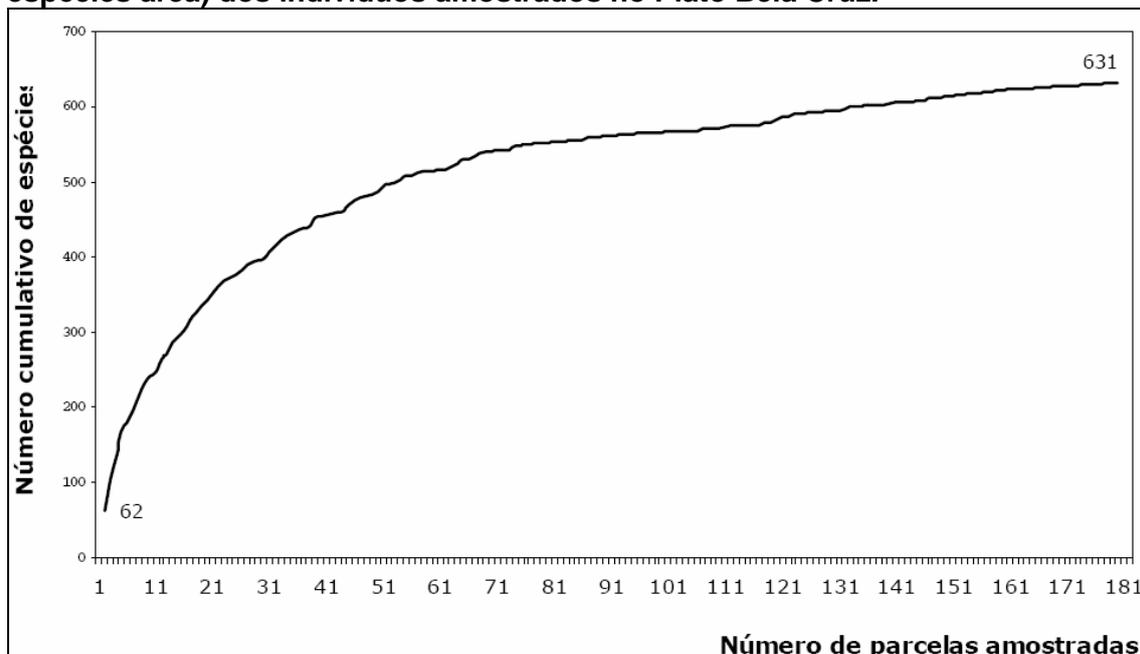
Os índices de diversidade, de dominância de Simpson e de equabilidade, mostram que a comunidade é altamente diversa (quadro 5.62).

Platô Bela Cruz

Platô com grande variedade de formações, tanto em relação à secundarização, quanto ao estado geral do subosque e estruturas de solo. Várias espécies de palmeiras e plantas pioneiras e herbáceas ao longo de seu subosque estão presentes em toda sua extensão.

Foram amostradas 179 parcelas. A intensidade amostral foi de cerca de 0,12 parcelas por hectare. A análise da relação espécie-área demonstra que na 16ª parcela já se tinha metade das espécies amostradas (50%). A curva de esforço amostral, mostra que a avaliação da composição florística da floresta inventariada foi suficiente (figura 5.43).

FIGURA 5.43 - Curva acumulativa do número de espécies por parcelas (relação espécies área) dos indivíduos amostrados no Platô Bela Cruz.



Foram registrados 22.577 indivíduos (com DAP \geq 10 cm), distribuídos em 631 espécies em 63 famílias.

A maior diversidade e riqueza de espécies em cada família botânica foi representada por Leguminosae (senso lato) com 102 espécies, seguida por Sapotaceae (81), Moraceae (34), Annonaceae (31), Chrysobalanaceae (31), Lauraceae (31). Foram 14 as famílias consideradas raras e Erythroxylaceae, Polygonaceae, Proteaceae foram consideradas famílias raríssimas.

As famílias que apresentaram o maior valor de abundância foram Burseraceae com 3.153 indivíduos, Arecaceae (2.906), Fabaceae (2.507), Sapotaceae (2.287), Apocynaceae (1.732); estas famílias correspondem por cerca de 50% das famílias.

As espécies de maior abundância foram: bacaba (*Oenocarpus bacaba*), quinarana (*Geissospermum sericeum*) e *Tetragastris panamensis*. 86 espécies são raras e três espécies são consideradas raríssimas (*Erythroxylum amplum*, *Coccoloba paniculata* e *Euplassa pinnata*).

As espécies de maior valor de importância IVI (%) foram *Oenocarpus bacaba* (5,9) e *Geissospermum sericeum* (5). 44 (7%) espécies respondem por mais da metade do IVI total

Os índices de diversidade, de dominância de Simpson e de equabilidade, mostram que a comunidade é altamente diversa (quadro 5.62).

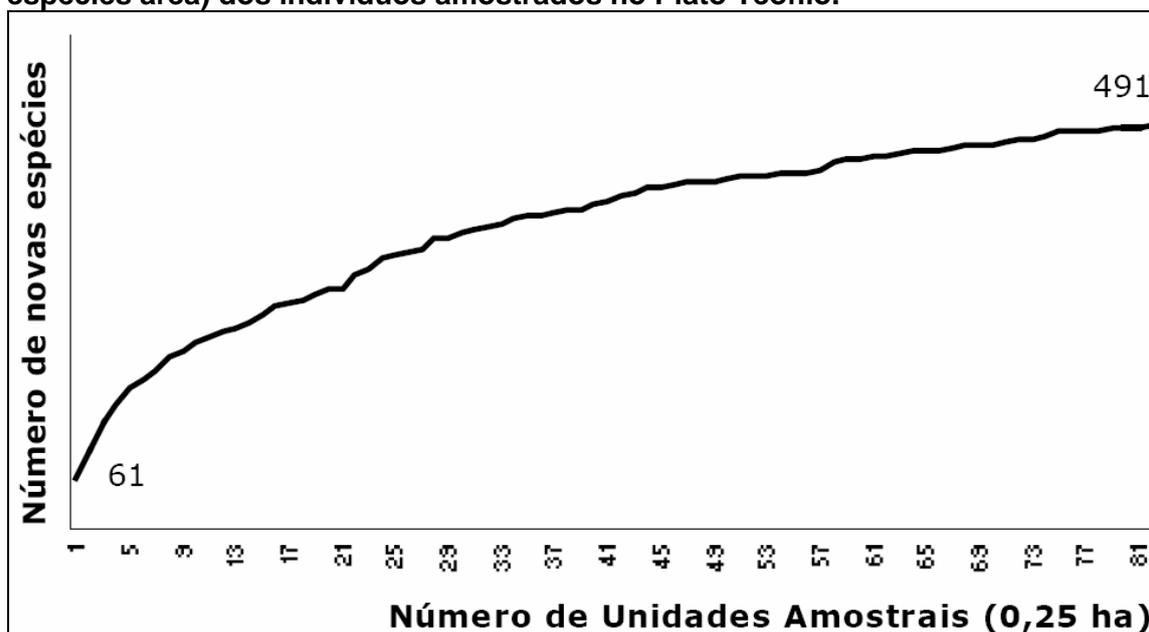
Platô Teófilo

São características encontradas sobre este platô, além da Floresta Ombrófila Latifoliada dominante:

- floresta densa, por vezes com cipós;
- subosque com boa expressão de palha branca e murumuru;
- no dossel intermediário, há epífitas;
- solo com espessa camada orgânica e intensa presença de fezes de minhocas.

Foram amostradas 82 parcelas. A intensidade amostral foi de cerca de 0,10 parcelas por hectare. A análise da relação espécie-área demonstra que já na 13ª parcela já se tinha mais da metade das espécies amostradas (49,9%), no entanto em todas as parcelas observou-se um acréscimo de mais de uma espécie nova por parcela. Mesmo assim, a curva de esforço amostral, mostra que foi suficiente para avaliar a composição florística da floresta inventariada (figura 5.44).

FIGURA 5.44 - Curva acumulativa do número de espécies por parcelas (relação espécies área) dos indivíduos amostrados no Platô Teófilo.



Foram registrados 10.397 indivíduos (com DAP \geq 10 cm), distribuídos em 491 espécies em 57 famílias.

A maior diversidade e riqueza de espécies em cada família botânica foi representada por Leguminosae (senso lato) com 83 espécies, seguida por Sapotaceae (43), Lauraceae (34), Myrtaceae (25), Moraceae (24), Annonaceae (22), Burseraceae (22). Representam 48,7% do total. Foram 14 as famílias consideradas raras e Icacinaceae, Styracaceae foram consideradas famílias raríssimas.

As famílias que apresentaram o maior valor de abundância foram Burseraceae (1.466), Fabaceae (1.420), Arecaceae (1.039), Apocynaceae (770), Lecythidaceae (747) e Sapotaceae (713).

As espécies de maior abundância foram: bacaba (*Oenocarpus bacaba*), quinarana (*Geissospermum sericeum*), *Candolleodendrum brachystachyum*, *Rinorea racemosa*, *Protium amazonicum*, *Protium spruceanum*, *Tetragastris panamensis*, *Protium hebetatum*, *Lecythis holcogyne*. Quinarana ocorreu em todas as parcelas. 120 espécies são raras e duas espécies são consideradas raríssimas (*Dendrobangia boliviana* e *Styrax* sp.).

Os IVIs (valor de importância) mais representativos foram *Oenocarpus bacaba* (4,79%), *Geissospermum sericeum* (3,9%), *Lecythis holcogyne* (2,84%), *Swartzia recurva* (2,26%), *Candolleodendrum brachystachyum* (2,18%). Necessita-se de 39 espécies para se chegar à metade do IVI total.

Os índices de diversidade, de dominância de Simpson e de equabilidade, mostram que a comunidade é altamente diversa (quadro 5.62).

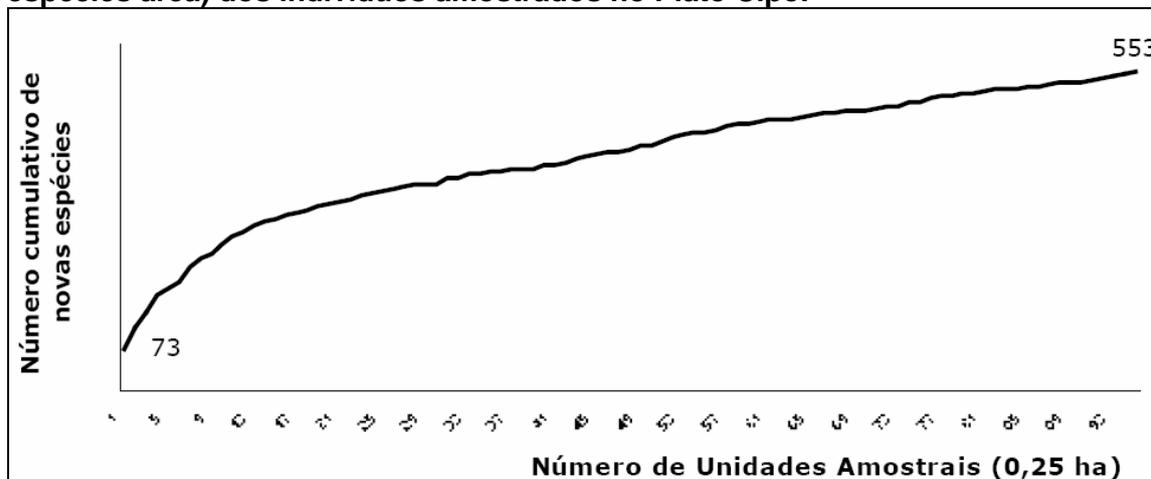
Platô Cipó

São características encontradas sobre este platô, além da Floresta Ombrófila Latifoliada dominante:

- floresta densa, por vezes com muitos cipós;
- subosque com muita palmeira “palha branca” e murumuru;
- ocorrência grande de árvores caídas;
- solo com espessa camada orgânica e fezes de minhoca.

Foram amostradas 95 parcelas. A intensidade amostral foi de cerca de 0,09 parcelas por hectare. A análise da relação espécie-área demonstra que já na 13ª parcela já se tinha mais da metade das espécies amostradas (51,7%), no entanto em todas as parcelas observou-se um acréscimo de mais de uma espécie nova por parcela. Mesmo assim, a curva de esforço amostral, mostra que foi suficiente para avaliar a composição florística da floresta inventariada (figura 5.45).

FIGURA 5.45 - Curva acumulativa do número de espécies por parcelas (relação espécies área) dos indivíduos amostrados no Platô Cipó.



Foram registrados 11.647 indivíduos (com DAP ≥ 10 cm), distribuídos em 553 espécies em 58 famílias.

A maior diversidade e riqueza de espécies em cada família botânica foi representada por Leguminosae (senso lato) com 84 espécies, seguida por Lauraceae (33), Chysobalanaceae (27), Annonaceae (25), Burseraceae (21), Euphorbiaceae (20), Lecythidaceae (19). Estas representam 52,8% do total. Foram 10 as famílias consideradas raras e Roseaceae e Styracaceae foram consideradas famílias raríssimas.

As famílias que apresentaram o maior valor de abundância foram Sapotaceae (1.695), Fabaceae (1.040), Burseraceae (902), Violaceae (894), Arecacea (777), Lecythidaceae (759), Annonaceae (535) e Chysobalanaceae (531).

As espécies de maior abundância foram: bacaba (*Oenocarpus bacaba*), jacamim (*Rinorea racemosa*), quinarana (*Geissospermum sericeum*), *Rinorea guianensis* (acariquarana/jacamim), *Eschweilera coriacea*, *Licania impressa* (cariperana). Nenhuma espécie ocorreu em todas as parcelas. 124 espécies são raras e raríssimas são *Prunus myrtifolium* e *Styrax* sp..

Os IVIs (valor de importância) mais representativos foram Sapotaceae (14,04%), Fabaceae (13,52%), Lecythidaceae (5,61%), Burseraceae (5,36%), Lauraceae (5,18%), Chysobalanaceae (5,11%), Apocynaceae (5,02%). Estas correspondem a mais da metade do IVI.

Os índices de diversidade, de dominância de Simpson e de equabilidade, mostram que a comunidade é altamente diversa (quadro 5.62).

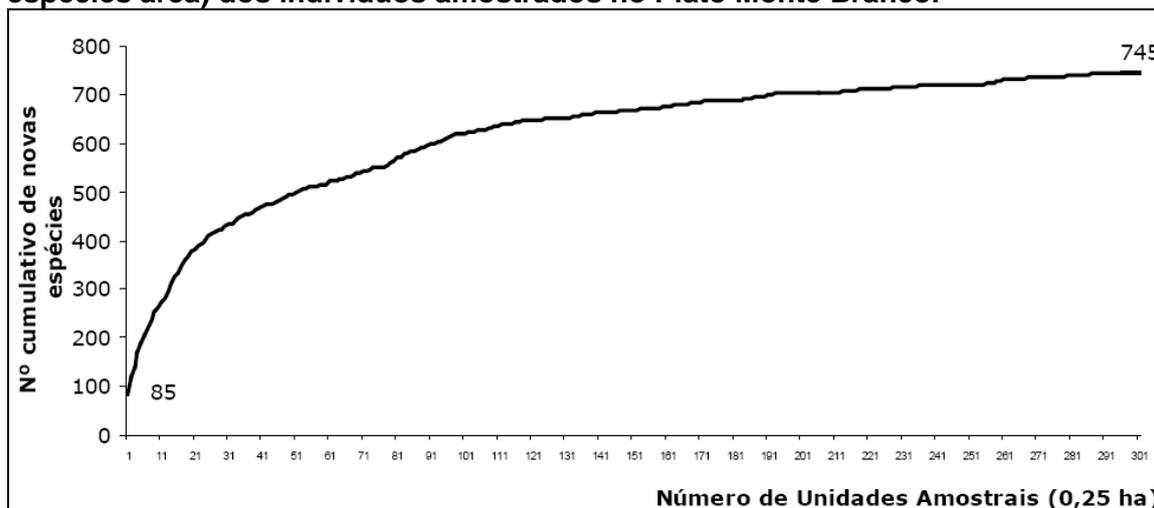
Monte Branco

São características encontradas sobre este platô, além da Floresta Ombrófila Latifoliada dominante:

- florística com grande modificação ao longo de sua extensão, tanto alta e densa em algumas porções, quanto com dossel mais baixo e com cipós em outras partes. Observam-se constantemente clareiras naturais;
- em certos pontos há boa quantidade de emergentes, como o angelim-vermelho (*Dinizia excelsa*);
- há ocorrência de espécies raras da Amazônia.

Foram amostradas 301 parcelas. A intensidade amostral foi de cerca de 0,08 parcelas por hectare. A análise da relação espécie-área demonstra que já na 203ª parcela já se tinha mais da metade das espécies amostradas (50,6%). A curva de esforço amostral, mostra que as amostras foram suficientes para avaliar a composição florística da floresta inventariada (figura 5.46).

FIGURA 5.46 - Curva acumulativa do número de espécies por parcelas (relação espécies área) dos indivíduos amostrados no Platô Monte Branco.



Foram registrados 36.546 indivíduos (com DAP \geq 10 cm), distribuídos em 745 espécies em 61 famílias.

A maior diversidade e riqueza de espécies em cada família botânica foi representada por Leguminosae (senso lato) com 120 espécies, seguida por Sapotaceae (93), Lauraceae (43), Annonaceae (35), Myrtaceae (34), Chrysobalanaceae (33), Burseraceae (30). Estas representam 52,1% do total. Foram 12 as famílias consideradas raras e Rosaceae foi raríssima.

As famílias que apresentaram o maior valor de abundância foram Sapotaceae (5.410), Violaceae (4.467), Fabaceae (3.813), Lecythidaceae (3.521), Annonaceae (2.423) e Burseraceae (1.756).

As espécies de maior abundância foram *Rinorea racemosa*, *Rinorea guianensis*, *Eschweilera coriacea*, *Geissospermum sericeum*, *Eschweilera amazonica*, *Oenocarpus bacaba*, *Rinorea riana* e *Gutteria olivacea*. Quinarana (*Geissospermum sericeum*) ocorreu em todas as parcelas. 137 espécies são raras e raríssima é *Prunus myrtifolium*.

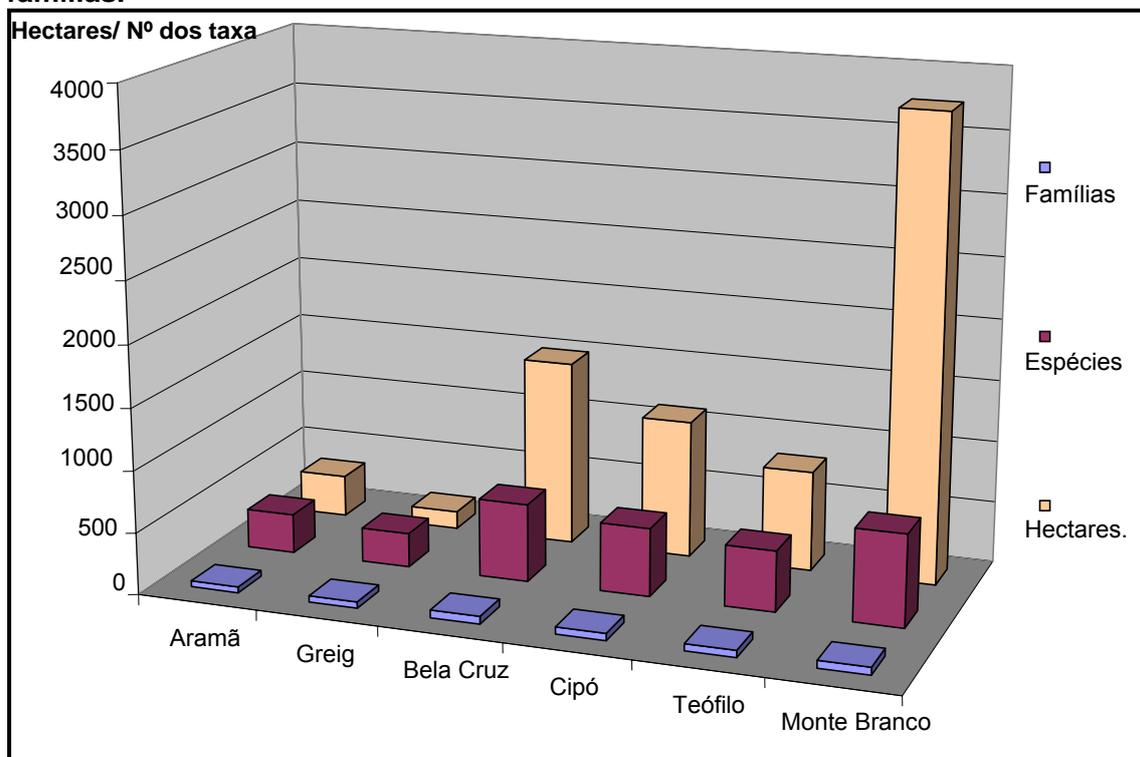
Os IVIs (valor de importância) mais representativos foram Fabaceae (15,01%), Sapotaceae (14,31%), Lecythidaceae (8,52%), Violaceae (5,67%), Annonaceae (4,86%), Lauraceae (4,58%), Burseraceae (3,95%). Estas correspondem a mais da metade do IVI (53,56%).

Os índices de diversidade, de dominância de Simpson e de equabilidade, mostram que a comunidade é altamente diversa (quadro 5.62).

Considerações finais

O tamanho do platô mostrou-se determinante na quantidade de espécies encontradas sobre ele. No entanto, pode-se notar uma tendência de estabilização de riqueza, pois de acordo com o representado pelo Platô Monte Branco, cujo tamanho é quase equivalente à soma de todos os outros, a riqueza não foi tão distinta da encontrada no Platô Bela Cruz (o segundo em extensão). Em relação à família, para todos os platôs, houve constância, com diferenças pouco significantes de um platô para outro (figura 5.47).

FIGURA 5.47 - Relação entre tamanho do platô e o número de espécies e famílias.



A diversidade encontrada nos platôs foi muito grande, com todos os índices ultrapassando as medidas típicas (quadro 5.62), pois H' geralmente está entre 1,5 a 3,5 e raramente ultrapassando 4,5 em florestas tropicais (MRN, 2006). O maior valor encontrado foi para o Platô Monte Branco. Simpson (D) indica que não há dominância de espécies (com no máximo 2,8% de probabilidade de se encontrar dois indivíduos ao acaso que pertençam à mesma espécie - no Platô Greig). A Equabilidade é alta (J) distante da média esperada, mas indicando uniformidade de distribuição de espécies.

QUADRO 5.62 - Índices de diversidade.

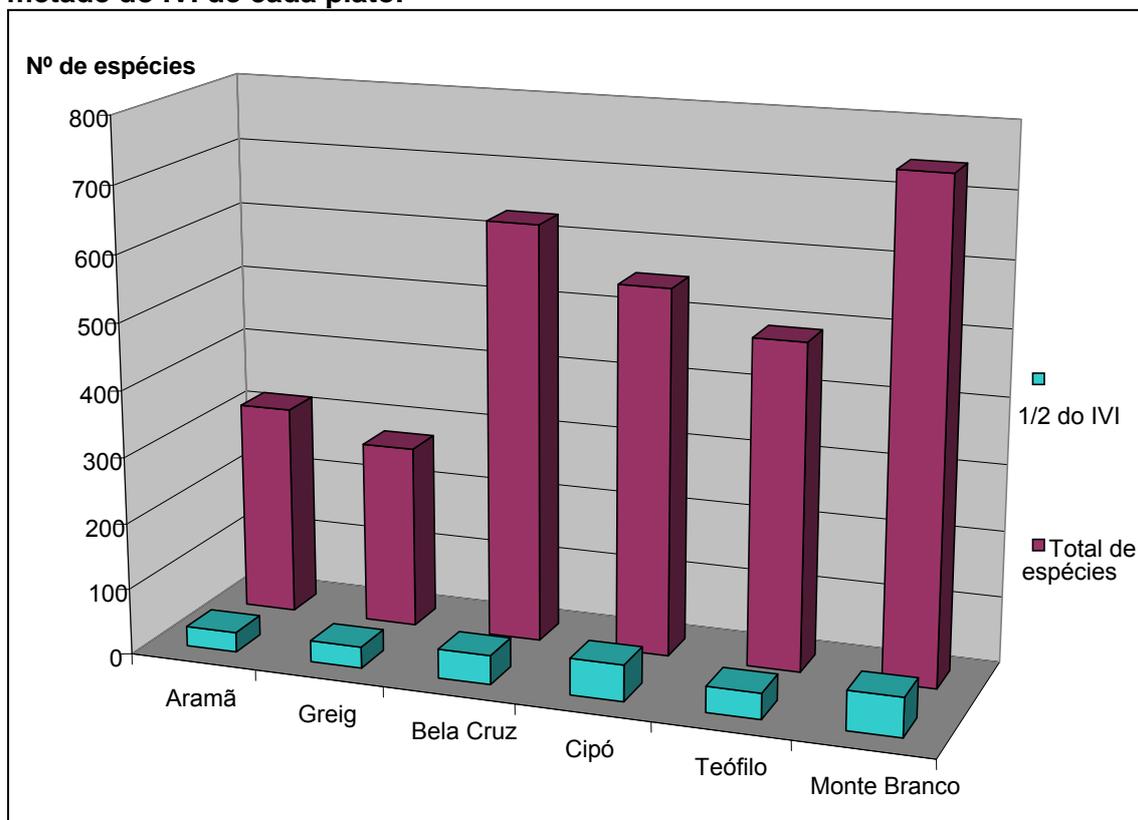
Platô					
Aramã	Greig	Bela Cruz	Cipó	Teófilo	Monte branco
H' = 4,647	H' = 4,502	H' = 4,986	H' = 5,237	H' = 4,913	H' = 5,375
D = 0,019	D = 0,028	D = 0,024	D = 0,012	D = 0,0019	D = 0,111
J = 0,806	J = 0,800	J = 0,773	J = 0,829	J = 0,793	J = 0,813

Os valores encontrados para o índice de diversidade de Shannon & Wiener (H'), foram superiores aos encontrados em estudos realizados por Ribeiro et al. (1999), Maciel et al. (2000), Martins Pinto (2000), Yared et al. (2000) e Souza et al. (2006), em florestas de Terra Firme. No entanto, a diversidade é ocasionada pelo grande número de espécies raras que contribuem pouco com o IVI (de acordo com Oliveira, 2000). Sendo o IVI a soma das variáveis abundância, freqüência e dominância, conclui-se que nestas florestas a abundância e freqüência têm pouca influência na diversidade. Caso somente se contasse com as espécies mais importantes na fitossociologia da floresta, responsáveis pela metade do IVI total, a maioria das espécies não seriam consideradas (quadro 5.63 e figura 5.48).

QUADRO 5.63 - Espécies com maior valor de IVI nos platôs estudados.

Platô	Espécies de maior IVI				Número de espécies que respondem por metade ou mais do IVI total
Aramã	<i>Geissos-permum sericeum</i>	<i>Pouteria petiolata</i>	<i>O. bacaba</i>	<i>Attalea maripa</i>	30 (9,43%)
Greig	<i>Oenocarpus bacaba</i>	<i>G. sericeum</i>	<i>Pouteria guianensis</i>	<i>T. panamensis</i>	32 (10,1%)
Bela Cruz	<i>O. bacaba</i>	<i>G. sericeum</i>	<i>Tetragastris panamensis</i>	<i>Virola michelli</i>	44 (7%)
Cipó	<i>G. sericeum</i>	<i>O. bacaba</i>	<i>Licania impressa</i>	<i>E. coriacea</i>	55 (9,95%)
Teófilo	<i>O. bacaba</i>	<i>G. sericeum</i>	<i>Lecythis holcogyne</i>	<i>Swartzia recurva</i>	39 (7,9%)
Monte branco	<i>Eschweilera coriacea</i>	<i>G. sericeum</i>	<i>Rinorea guianensis</i>	<i>Rinorea racemosa</i>	59 (7,9%)

FIGURA 5.48 - Relação entre o número total de espécies e aquelas que detêm metade do IVI de cada platô.



Os valores representados acima foram verificados em campo, pois as espécies que com mais frequência surgiam na floresta, também são aquelas identificadas com o maior valor de importância. Numa primeira impressão, parece que a floresta é extremamente homogênea, pois rapidamente já se consegue fazer uma imagem de busca das espécies mais frequentes. No entanto, ao buscar-se ampliar o espectro de reconhecimento de espécies, torna-se quase impossível fazer nova imagem de busca, pois a floresta mostra-se com um número de espécies extremamente grande, pois é extremamente diversa, como mostram os índices (especialmente H' e D).

A porcentagem de espécies raras (representadas por uma única espécie em cada platô) é alta e deve ser considerada como uma regra para a região e não como exceção, dada a imensa diversidade encontrada (quadro 5.64). Valores ainda mais altos foram encontrados por outros autores para florestas de terra firme do Pará: Black et al. (1950), encontrou 37,9% de espécies raras; Pires et al. (1953), encontraram 25,14% e Cain et al. (1956), 43,79% (todos autores aqui citados: *apud* Martins, 1991).

As espécies raríssimas indicam que certas populações ocupam áreas muito maiores de subsistência e são definitivas para se pensar e avaliar planos de conservação e reabilitação. Espécie considerada raríssima é aquela cuja família apresenta um único indivíduo (consequentemente, uma única espécie) por platô. O quadro 5.65 mostra as espécies raríssimas e sua ocorrência em cada platô estudado.

Algumas destas espécies não podem ser consideradas como típicas dos platôs e sua ocorrência sobre eles indica que sua expressão é maior do que a exprimida pela análise. As espécies não identificadas (descritas com *sp.*), foram consideradas como uma única espécie. São relacionadas, de acordo com Ribeiro *et al.* (1999), como “ocasionais” sobre platô: *Prunus myrtifolium* e *Eriotheca globosa*. Além de ser considerada ocasional, é mais ocorrente em baixio (Matas de Igapó), a espécie *Dendrobangia boliviana*. *Lacistema agregatum* é espécie relacionada por Ribeiro *et al.* (1999) como presente em todos os ambientes (ocorrendo em platô e Mata de Igapó). Estas duas últimas espécies, apesar de serem raríssimas para os platôs relacionados no quadro 5.65, não foram assim consideradas para o Platô Monte Branco, onde também ocorrem. Os gêneros somente identificados como “*sp.*”, não foram comentados, pois não há identificação definida.

QUADRO 5.64 - Número de espécies raras e sua porcentagem de ocorrência em cada platô estudado.

Platô	Números de espécies raras	%
Aramã	64	20,13
Greig	68	24,64
Bela Cruz	86	13,63
Cipó	124	22,42
Teófilo	120	24,40
Monte Branco	137	18,40

QUADRO 5.65 - Espécies raríssimas e sua ocorrência em cada platô estudado.

Platô / Espécie	Aramã	Greig	Bela Cruz	Cipó	Teófilo	Monte branco
<i>Eriotheca globosa</i>	X					
<i>Ilex sp.</i>		X	X	X		
<i>Lacistema agregatum</i>		X	X	X		
<i>Erythroxylum amplum</i>			X			
<i>Coccoloba paniculata</i>			X			
<i>Euplassa pinnata</i>			X			
<i>Prunus myrtifolium</i>				X		X
<i>Styrax sp.</i>				X	X	
<i>Dendrobangia boliviana</i>			X	X	X	

Foram conduzidas análises de similaridade baseadas na presença e ausência de espécies considerando as amostragens realizadas no estudo fitossociológico. Foi elaborado um dendrograma utilizando-se o Índice de Similaridade de Jaccard (J), através do método de pareamento por média matemática não ponderada (UPGMA), com auxílio do software MVSP 3.1 (Multi-Variate Statistical Package - Kovach, 1999). A análise de agrupamento foi baseada nos dados de presença e ausência das espécies de cada fragmento.

O índice de similaridade de Jaccard (1901) é qualitativo, e definido conceitualmente por:

$$J_{\alpha\beta} = a/a+b+c$$

Na equação,

"a" é o número de populações componentes comuns aos dois inventários α e β ;

"b" é o número de populações que ocorrem somente no inventário α ; e

"c" é o número de populações que ocorrem somente no inventário β .

O índice de Jaccard é qualitativo; não considera as quantidades em que as populações componentes estão presentes. Quando os objetos comparados são as populações componentes α e β , "a" é o número de inventários em que os componentes α e β ocorrem juntos, "b" é o número de inventários em que α está presente e β ausente, e "c" é o número de inventários em que α está ausente e β presente.

Müller-Dombois & Ellenberg (1974) sugerem que, com o uso desse índice, para que ocorra similaridade florística pelo menos 25% das espécies devem ser comuns entre duas comunidades.

A primeira análise considera os platôs Bela Cruz, Aramã, Teófilo, Cipó e Greig. O segundo considera estes e mais o Monte Branco. A análise em separado foi feita para que se observassem os resultados de similaridade entre platôs em metade da área de estudo (os cinco platôs em conjunto correspondem quase fielmente à área total do Platô Monte Branco) e posteriormente com toda a área de estudo.

Os dendrogramas obtidos (figuras 5.49 e 5.50) mostram que a diversidade sobre o platô é mais determinante que o simples aumento de área, pois com cerca de 50% a mais de extensão estudada (a inclusão do Platô Monte Branco), nada muda entre platôs anteriormente relacionados, como os conjuntos formados por Aramã/Greig e Teófilo/Bela Cruz. O Platô Cipó, antes com similaridade bem menor em relação à outros platôs, tem sua correlação aumentada com a inclusão do Monte Branco, mas ficando especialmente relacionado à este (cerca de 7.700 ha).

Para efeito de estudo final de similaridade, foi analisado o dendrograma da figura 5.50. De acordo com a análise, de maneira geral há grande similaridade entre os platôs. As maiores similaridades foram encontradas entre os platôs Aramã/Greig e Cipó/Monte Branco, com respectivamente, 50,8% e 54,1%. Segundo Felfili & Rezende (2003), valores acima de 50% são considerados altos. Os platôs Bela Cruz e Teófilo têm 47,5% de similaridade, que também pode ser considerada alta. A menor relação de similaridade foi encontrada entre os grupamentos Aramã/Greig e o conjunto do restante dos platôs (Teófilo/Bela Cruz + Cipó/Monte Branco), com similaridade de 35,4%. Segundo Müller-Dombois & Ellenberg (1974) há similaridade com 25% de espécies comuns.

O dendrograma também indica que as distâncias, o grau de perturbação, o tamanho e o posicionamento relativo dos platôs, associam-se para determinar a similaridade entre eles.

Os platôs Greig e Aramã são tanto os menores quanto os que detêm os maiores índices de secundarização e foram agrupados conjuntamente. É provável que a regeneração florestal tenha espécies típicas do processo e tenha guiado a grande similaridade entre estes platôs. Outro fator capaz de guiar seu grupamento é sua distância em relação ao maior aglomerado de platôs. Sua localização se dá em meio à florestas de terras baixas e pode ocorrer menos trocas entre sua flora e a flora dos outros platôs, que estão mais ao norte.

Os platôs Monte Branco e Cipó são os mais próximos (a despeito da área considerada ADA, pode-se notar que são separados por pouca distância) e apresentam a maior similaridade. A hipótese da distância influenciando na similaridade é confirmada pela figura 5.49, pois na ausência do Monte Branco, o Cipó mostrava-se mais semelhante ao conjunto Teófilo/Bela Cruz, neste caso, os mais próximos dele. Além disso, este grupamento Monte Branco/Cipó, tem localização um pouco diferente do restante, uma vez que estão inseridos em região cuja topografia demonstra maior aglomeração de platôs. Supõe-se que esta grande similaridade seja compartilhada por outros platôs na área, pois a proximidade entre eles pode levar à maior permeabilidade de espécies. O Cipó, especialmente, em função ao seu formado longitudinal e grande comprimento, tem maior potencial de permeabilidade em relação às espécies do entorno.

Os platôs Teófilo/ Bela Cruz estão agrupados, confirmando a teoria de posicionamento relativo influenciando na distribuição das espécies entre platôs. Localizam-se entre a maior extensão de Florestas de Terra Firme (na qual estão Greig/Arama) e o maior aglomerado de platôs (no qual estão Cipó/Monte Branco). O dendrograma segue seu posicionamento geográfico, colocando-os justamente entre os outros grupamentos. Sua riqueza, apesar de intermediária entre os outros platôs, está mais próxima de grupamento Cipó/Monte Branco.

Para os platôs de modo geral, considera-se que as condições edáficas são semelhantes, uma vez que o padrão regional para os solos da área estudada é aquele classificado como Latossolo Amarelo Coeso típico. Os platôs Monte Branco, Cipó, Bela Cruz e o Aramã têm esta característica. No Platô Teófilo o perfil mais representativo revelou a ocorrência de Argissolo Amarelo Distrófico Abrupto Petroplíntico. O caráter petroplíntico também foi observado no Platô Greig. Nestes dois, há grande número de concreções e sua frequência de ocorrência aumenta com a profundidade. O Greig apresenta elevado grau de dissecação, com menor espessura da argila Belterra, configurando a classificação de Latossolo Amarelo Distrófico Petroplíntico. Também associado ao Platô Greig foi descrito um perfil em área de encosta com características morfológicas semelhantes às descritas para os Latossolos da área (classificações segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - EMBRAPA, 1999).

Segundo vários autores (ver Daly & Prance, 1989), o solo é referência para similaridades regionais e locais para as florestas da Amazônia, no entanto, este fator não se confirma como tal para as florestas em estudo, pois há pouca relação entre os platôs de solos mais semelhantes, como indica os platôs Teófilo e Greig.

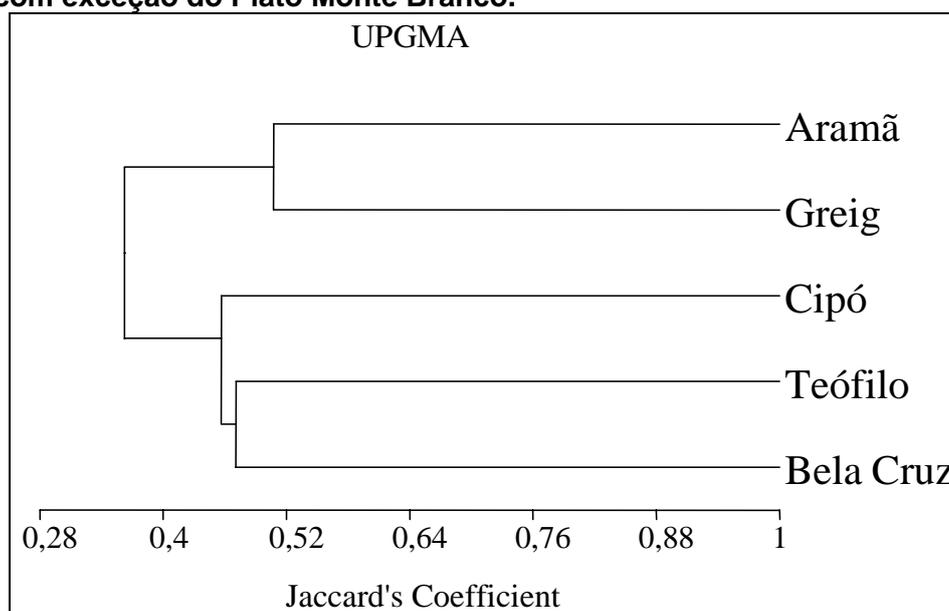
Foi feito um terceiro dendograma (figura 5.51), para testar a hipótese de que a distância entre platôs pode ser um fator limitante para a dispersão de espécies entre eles. Nesta análise de similaridade, os grupamentos encontrados são avaliados de acordo com sua taxa de variação interna. Assim, os grupamentos com maior variação de espécies entre si ficaram mais distantes e os com menor variação, ficaram mais próximos. Supõe-se que a variação de espécies dentro de um platô está relacionada principalmente com a dispersão faunística, uma vez que topografia, condições edáficas e fitofisionomia, são bastante semelhantes.

Os platôs que apresentaram maior similaridade em sua variação interna são Aramã e Greig. No entanto, estes dois platôs podem ter-se agrupado não por sua distância relativa, mas pelo estado de conservação semelhante, capaz de ter levado à variação interna similar de espécies vegetais. No dendograma, posicionam-se com bastante distancia dos outros platôs, indicando que seu estágio sucessional gera variação interna suficiente para diferenciá-los dos demais.

Com menor similaridade a estes dois, está o grupo formado pelos outros platôs. Neste grupo, são mais afins Cipó e Teófilo. A estes agrupa-se o Platô Monte Branco; Bela Cruz agrega-se em seguida. Este último é o que apresenta maior variação interna, provavelmente devido a vários fatores em conjunção: apresenta tanto áreas bem conservadas quanto áreas secundarizadas, é um dos maiores platôs e apresenta-se a uma distância relativamente próxima de vários outros platôs. Outra explicação que pode estar relacionada à diversidade encontrada no Bela Cruz é sua posição relativa já que está inserido em região de interseção entre uma topografia com aglomeração de platôs e outra, mais típica de terras baixas.

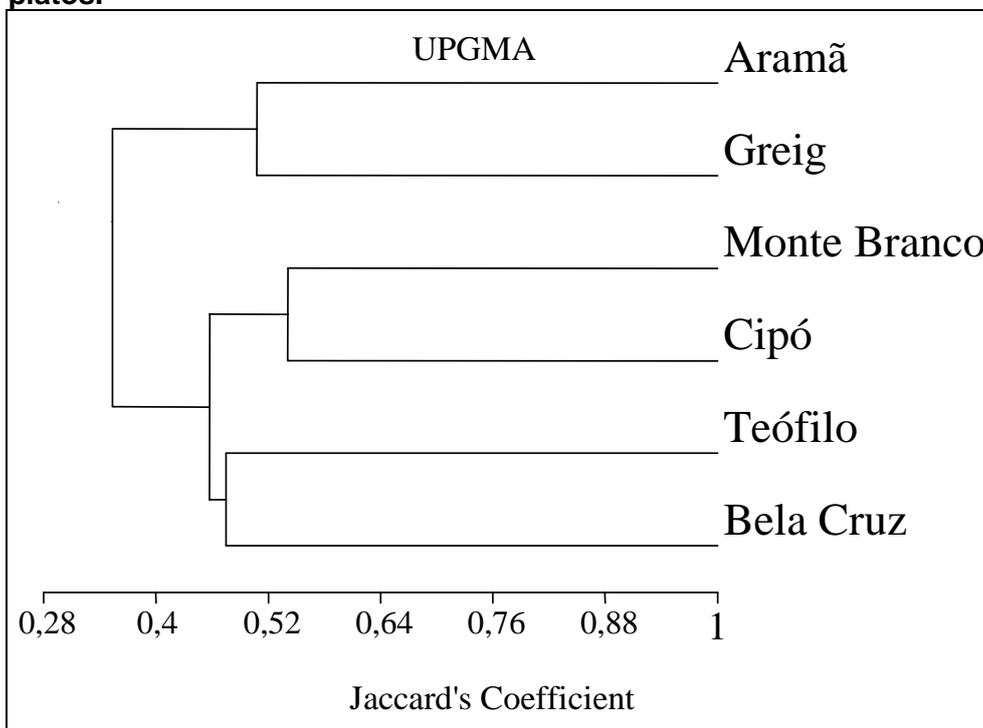
De acordo com o resultado encontrado, a dispersão de espécies vegetais é bem disseminada, mas é mais freqüente entre platôs que se localizam em regiões mais homogêneas, haja vista que em regiões de topografia com maior aglomeramento de platôs há mais correlação que entre platôs mais isolados.

FIGURA 5.49 - Dendrograma obtido na análise de agrupamento pela distância média, indicando o grau de similaridade entre os platôs, com exceção do Platô Monte Branco.



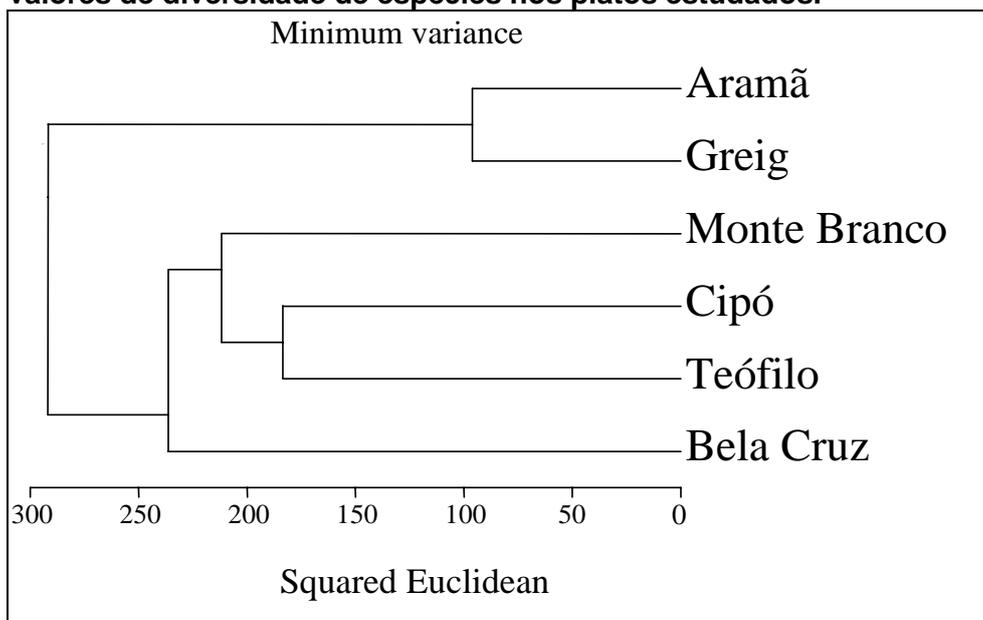
Dados obtidos de MRN & COOPERTEC, 2003; 2005a; 2005b; 2006a; 2006b e 2006c.

FIGURA 5.50 - Dendrograma obtido na análise de agrupamento pela distância média, indicando o grau de similaridade entre todos os platôs.



Dados obtidos de MRN & COOPERTEC, 2003; 2005a; 2005b; 2006a; 2006b e 2006c.

FIGURA 5.51 - Dendrograma obtido na análise de agrupamento pela distância euclidiana, indicando o grau de similaridade entre os valores de diversidade de espécies nos platôs estudados.



Dados obtidos (dados obtidos de MRN & COOPERTEC, 2003; 2005a; 2005b; 2006a; 2006b e 2006c.

*Ocorrência de castanheiras (*Bertholletia excelsa*)*

Conforme pôde ser verificado pela lista de espécies vegetais (anexo 11), não há presença de castanheiras (*Bertholletia excelsa*) na ADA (sobre os platôs) ou na área de Florestas de Terra Firme de vertente.

Potencial econômico florestal

Segundo *Davis et al.* (1997), a região do “Cinturão Seco Transversal”, é habitat natural de muitas plantas que produzem temperos e drogas que foram explorados pelos portugueses da segunda metade do século 17 à primeira metade do século 18. Entre os produtos econômicos explorados, estão: cravo selvagem (*Dicypellium caryophyllatu*), canela, (*Aniba canelilla*), baunilha (*Vanilla planifolia*), cassia (*Cassia* spp.), cacau (*Theobroma cacao*) e salsaparilha (*Smilax* sp.). Esta fase de exploração foi sucedida pela fase da borracha (*Hevea brasiliensis*).

A utilização dos produtos florestais apresenta-se de forma múltipla, variando desde madeira, gomas, resinas, óleos, latex, até alimentar (Loureiro *et al.*, 1979). O uso que apresenta a maior importância é o madeireiro, tanto sob o ponto de vista econômico, como ambiental, por ser um dos principais geradores de impacto sobre o ecossistema amazônico.

Atualmente, entre as árvores comercialmente mais requisitadas estão *Hymenaea courbaril*, *Piptadenia suaveolens*, *Didymopanax morototoni* (= *Schefflera morototoni*), *Jacaranda copaia* e *Bixa arborea* (Carvalho *et al.* 1984).

No caso da floresta da MRN, o potencial de madeira se apresenta com baixo volume (INPA, 1982 e FCAP, 1991, 1998), além de não ocorrer espécies importantes como o mogno (*Swietenia macrophylla*) e haver baixa densidade de pau d'arco ou ipê (*Tabebuia serratifolia*), sucupira-preta (*Diploptropis purpurea*) e sucupira-amarela (*Bowdichia nitida*), as madeiras de maior valor no mercado internacional. Mesmo assim, há um considerável volume de madeiras comerciáveis. A listagem total de madeiras comercializáveis está presente no anexo 13 (de fitossociologia), a exemplo do angelim-pedra (*Dinizia excelsa*), do angelim-da-mata (*Hymenolobium excelsum*), do cumaru (*Dipiterix odorata*), da cupiúba (*Goupia glabra*), do piquiá-marfim (*Aspidosperma obscurinervium*) e do marupá (*Simaruba amara*).

Os usos extrativistas, apesar do grande potencial, ainda são insignificantes, o que se justifica pela baixa densidade da população humana na região. Entre as espécies de potencial extrativista está a seringueira (*Hevea guianensis*).

Para as madeiras não comercializáveis e os galhos tortos, uma opção de uso seria a fabricação de carvão. No entanto, deve-se avaliar a viabilidade comercial de tal atividade, considerando-se a existência de mercados consumidores em distância que torne o balanço comercial da atividade positivo.

Pode-se considerar ainda o potencial do uso de essências aromáticas e princípios ativos medicinais que, ainda que não conhecidos pela comunidade científica, contribuem para o valor comercial potencial de uma floresta do porte e diversidade da existente na área em estudo.

Espécies ameaçadas e de interesse

Foi encontrada uma espécie relacionada na lista do IBAMA de espécies ameaçadas, segundo a Portaria Nº 37-N, de 3 de abril de 1.992: *Bowdickia nitida* ("sucupira", "sucupira-da-mata", "sucupira-verdadeira"), situada na categoria vulnerável.

Salienta-se também que as seringueiras (*Hevea* spp.), são protegidas por lei (Decreto Federal 1.282 de 19/10/94 e Portaria normativa IBDF No 122-P de 19/03/1985).

Conclusões

A área de estudo caracteriza-se por ser, de acordo com descrição de Ab'Saber (2002), um ecossistema de alta biodiversidade (segundo o autor, certas disparidades espaciais são capazes de gerar diversificações sutis na composição biótica do grande contínuo florestal regional), que fazem parte das características do domínio morfoclimático e fitogeográfico da Amazônia.

Segundo a classificação fitogeográfica do IBGE (1993), que utiliza termos ecológico-fisionômicos em substituição aos regionais, a cobertura vegetal da MRN está inserida dentro da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas ou Floresta Pluvial Tropical de Terras Baixas, fazendo referência a uma tipologia florestal dependente de alto índice pluviométrico e com uma densa biomassa vegetal.

Estas considerações foram confirmadas pela campanha de campo e pelos dados apresentados aqui, determinando que, mesmo ocorrendo em uma área denominada como Cinturão Seco Transversal (*Transverse Dry Belt - Davis et al., 1997*), e subprovíncia Jari-Trombetas (Daly & Prance, 1989), típicas por conter uma série de vegetações savânicas em virtude da pluviosidade, que chega a receber unicamente cerca de 1.750 mm a 2.100 de chuva por ano, a área de estudo é uma típica Floresta Ombrófila Densa da Amazônia. Os próprios autores já haviam referido que estas florestas são as formações predominantes na subprovíncia.

Também se caracteriza por ser altamente biodiversa com valores superiores aos encontrados em estudos realizados por Ribeiro *et al.* (1999), Maciel *et al.* (2000), Martins Pinto (2000) e Yared *et al.* (2000) e Souza *et al.* (2006), em florestas de Terra Firme. Mostra-se inclusive superior às florestas encontradas na região de Manaus, considerada uma interseção entre subprovíncias Amazônicas.

Os resultados sugerem que se trata de uma área que pode ser considerada como uma interseção entre domínios fitogeográficos, assim como ocorre com as florestas da região de Manaus. Esta área já foi tratada como de florestas de transição, servindo de corredor para troca de espécies entre os Llanos da Colômbia e Venezuela e o Planalto Brasileiro durante os períodos secos glaciais do quaternário (Clapperton, 1993; Daly & Prance, 1989, Whitmore & Prance, 1987; Prance, 1989). Segundo os autores, as florestas da área de Trombetas (incluindo ADA, AE e All), provavelmente persistiram como um refúgio. No entanto, as florestas estudadas provavelmente não se configurariam como uma barreira para troca de espécies florestais entre as áreas mais úmidas a leste e a oeste, i.e. entre Manaus e Belém como certas regiões do domínio fitogeográfico, o Cinturão Seco Transversal (Hay, 1995).

As espécies raras mostram-se com frequência alta para as florestas estudadas em cada platô. As espécies raríssimas encontradas são geralmente aquelas consideradas por Ribeiro *et al.* (1999), como “ocasionais”, “mais ocorrentes em baixo” e em várias formações (platô e Matas de igapó). Certas espécies apesar de serem raríssimas para os platôs relacionados, não foram assim consideradas para o Platô Monte Branco, onde também ocorrem. De qualquer maneira, são espécies importantes como delimitadoras de planos de manejo, apresentando-se essenciais para a delimitação das áreas de influência do empreendimento, uma vez que demonstram a maior extensão possível que determinadas populações vegetais podem alcançar.

As análises de similaridade mostram que os platôs podem ser agrupados por tamanho, localização relativa a outros e também ao seu estado de conservação. No presente trabalho, foi encontrada grande similaridade, com alguns platôs apresentando mais de 50% de similaridade, de acordo com o índice de Jaccard. Estão de acordo com Gama *et al.* (2005), que ao estudar várias Florestas de Terra Firme observaram que há a tendência de agrupamento de florestas geograficamente mais próximas. Segundo os mesmos autores, a interferência antrópica também é um fator de agrupamento de platôs.

5.2.1.2 - Caracterização da mastofauna

Introdução

O Museu Paraense Emílio Goeldi e o Instituto de Pesquisas da Amazônia (INPA) são referência de dados acerca da fauna e flora da região Amazônica. Com relação à fauna de mamíferos, o maior número de informações disponíveis, deu-se a partir do ano de 2000, quando foi realizado o Estudo de Impacto Ambiental da Mina Periquito. Em 2001 ocorreu o estudo dos platôs Aviso e Almeidas e por último, em 2004 os estudos relativos ao Platô Bacaba, tendo o diagnóstico mastofaunístico sido baseado em capturas de pequenos mamíferos (com armadilhas tipo gaiola) e levantamento de mamíferos de médio e grande porte, através de observações diretas e indiretas, e entrevistas com trabalhadores locais.

Nestes estudos ficou evidenciado uma grande diversidade de mamíferos, tendo sido registradas para a região cerca de 45 espécies. Esta riqueza deve ser ainda maior, levando-se em conta que esses estudos não englobaram o grupo de mamíferos voadores (morcegos), que possui uma riqueza substancial. Às espécies registradas pode se somar mais algumas, provenientes do grupo de pequenos mamíferos não voadores, não identificadas em decorrência de problemas taxonômicos referentes aos roedores.

Objetivos

Geral

O objetivo geral deste estudo é o levantamento de informações a respeito da mastofauna, incluindo observações diretas e indiretas de mamíferos de médio e grande porte e captura de pequenos mamíferos não voadores visando a caracterização da área de estudo e o atendimento das informações requeridas pelo órgão ambiental competente.

Específicos

Os objetivos específicos são:

- elaborar o inventário faunístico para as espécies de mamíferos de médio e grande porte e pequenos mamíferos não voadores presentes em diferentes ambientes das áreas de influência do empreendimento, enfatizando aquelas ameaçadas de extinção e aquelas não diagnosticadas nos estudos anteriores;
- confirmar a ocorrência de espécies, principalmente as listadas para a região de inserção do empreendimento;
- complementar e atualizar dados sobre a diversidade de mamíferos de médio e grande porte e de pequenos mamíferos não voadores para a região;
- identificar a ocorrência de espécies raras, ameaçadas ou em risco de extinção;
- propor estratégias de conservação e monitoramentos para as espécies diagnosticadas, principalmente para aquelas consideradas raras e/ou ameaçadas de extinção;
- identificar as espécies com maior potencial para uso em programas de monitoramento ambiental;
- avaliar os impactos decorrentes da instalação do empreendimento;
- propor programas e medidas de mitigação.

Metodologia e procedimentos

Para o atendimento dos objetivos propostos foram adotados diferentes procedimentos descritos a seguir:

Revisão bibliográfica

Realizou-se uma avaliação das informações disponíveis através de trabalhos já desenvolvidos na região em estudo. Esta revisão auxiliou no inventário total de espécies de mamíferos de pequeno, médio e grande porte.

Campanha de campo

O diagnóstico da mastofauna abrangendo os seis platôs alvo dos estudos realizou-se em duas campanhas de campo: de 8 a 19/05/06 e de 21/08 a 01/09/06.

A metodologia adotada para o diagnóstico consistiu no reconhecimento da área de estudo, na coleta de pequenos mamíferos não voadores e em dois meios de investigação da presença de mamíferos de médio e grande porte. Os métodos adotados são descritos a seguir:

Pequenos mamíferos não Voadores

O estudo nas áreas de amostragem constou no estabelecimento de transectos ou linhas de captura. Foram utilizados dois tipos de armadilhas: do tipo gaiola com atração por iscas e armadilhas de queda (pitfall) com barreira de interceptação (foto 43). Para efeito de comparação, as áreas trabalhadas foram as mesmas para as duas campanhas.



Foto 43 - Armadilhas de queda (pitfall) com barreira de interceptação, usada na captura de pequenos mamíferos não-voadores.

Com relação às armadilhas do tipo gaiola, foram estabelecidos postos de captura dispostos a cada 20 metros, com dois diferentes modelos de armadilhas - gaiola de arame galvanizado (foto 44) e Sherman (foto 45). Nos postos foram colocadas armadilhas dispostas em dois níveis: no chão e acima do solo a uma altura média de 1,5 metros (presa em cipós ou galhos). Objetivou-se com esse método a captura de espécies terrestres, escansoriais e arborícolas.



Foto 44 - Armadilha de arame galvanizado, usada na captura de pequenos mamíferos não-voadores.



Foto 45 - Armadilha sherman, usada na captura de pequenos mamíferos não-voadores.

Foram usadas como iscas para as armadilhas modelo Sherman: amendoim torrado e moído misturado com aveia em flocos e pequenos pedaços de abacaxi. As armadilhas modelo “gaiola de arame galvanizado” foram iscadas com pedaços de abacaxi e chumaço de algodão embebido em óleo de fígado de bacalhau.

Com relação às armadilhas de queda, o esforço total de captura diferiu entre os platôs amostrados devido ao período diferenciado e gradativo de instalação das mesmas. Foram amostrados através desse método os platôs Greig, Bela Cruz e Teófilo.

A cada manhã as linhas de captura, tanto de pitfall quanto de gaiola, eram percorridas e para cada indivíduo capturado eram registradas as seguintes informações:

- 1) Local;
- 2) Data;
- 3) Número do posto no qual o indivíduo foi capturado;
- 4) Tipo de armadilha (gaiola de arame, sherman ou pitfall) na qual o indivíduo foi capturado;
- 5) Posição da armadilha na qual o indivíduo foi capturado;
- 6) Espécie;
- 7) Sexo;
- 8) Dados morfométricos;
- 9) Peso corporal (em gramas);
- 10) Idade estimada (jovem, subadulto ou adulto) e condição reprodutiva;
- 11) Observações Gerais.

As capturas sistemáticas de pequenos mamíferos não-voadores foram realizadas nos seis platôs objetos de estudo. Foram utilizadas, em cada campanha, 366 armadilhas sendo, 148 pitfalls, 90 gaiolas de arame galvanizado e 126 shermans. Os platôs amostrados tendo o número de armadilhas utilizadas em cada um e sua respectiva coordenada geográfica pode ser observado no quadro 5.66 e visualizados no desenho 29, anexo 2.

Amostragem de Mamíferos Aquáticos e Semi-aquáticos

Para cada platô amostrado foi realizada amostragem de um igarapé adjacente na tentativa de se registrar mamíferos aquáticos e semi-aquáticos.

Em trechos de cada um dos seis igarapés escolhidos foram confeccionados pequenos barramentos com o auxílio de tocos e galhos, onde foram colocadas duas armadilhas de arame galvanizado por um período de quatro noites consecutivas, totalizando 48 armadilhas noite. Estas foram colocadas de modo que o fluxo da água passasse ao longo das mesmas, direcionando assim o animal a ser capturado, não sendo necessário o uso de iscas.

As armadilhas foram instaladas de forma aleatória, ou seja, sem o estabelecimento de transectos ou linhas de captura, para investigação da presença de pequenos mamíferos semi-aquáticos como a cuíca-d'água (*Chironectes minimus*) e rato-d'água (*Nectomys squamipes*).

QUADRO 5.66 - Áreas de Amostragem da mastofauna.

Platô	Armadilhas utilizadas	Coordenadas em UTM
Aramã	30 gaiolas de arame e 30 shermans	0564781 / 9796252
Bela Cruz	50 Pitfalls e 12 shermans	0554641 / 9800692
Cipó	30 gaiolas de arame e 30 shermans	0549821 / 9808280
Greig	50 Pitfalls e 12 shermans	0554037 / 9797832
Monte Branco	30 gaiolas de arame e 30 shermans	0549909 / 9820064
Teófilo	50 Pitfalls e 12 shermans	0547642 / 9804697

Nos quadros 5.67 e 5.68 pode ser observado o número de armadilhas e esforço de captura empregado por campanha e o total geral obtido para cada tipo de armadilha empregada.

QUADRO 5.67 - Esforço de captura empregado por armadilhas do tipo gaiola (aramé e shermans) para o grupo da mastofauna.

Platô	Nº Gaiolas por noite	Nº de noites ativas/campanha	Esforço de captura (arm/noite)
Aramã	60	6	360
Bela Cruz	12	6	72
Cipó	60	6	360
Greig	12	6	72
Monte Branco	60	6	360
Teófilo	12	6	72
Total/Campanha	216	6	1.296
TOTAL GERAL	432	6	2.592

QUADRO 5.68 - Esforço de captura empregado por armadilhas de queda (pitfall) para a mastofauna.

Platô	Nº Pitfalls por noite	Nº de noites ativas/campanha	Esforço de captura (arm/noite)
Aramã	-	-	-
Bela Cruz	50	15	750
Cipó	-	-	-
Greig	50	15	750
Monte Branco	-	-	-
Teófilo	48	15	720
Total/Campanha	148	15	2.220
TOTAL GERAL	296	15	4.440

Para a individualização dos animais capturados foram utilizadas anilhas numeradas, próprias para marcação de pequenos mamíferos, tendo a seguinte especificação, a saber: Small Animal Ear Tag; material monel; number 1005 size 1 - National Band and Tag Company. Estas foram presas à orelha dos animais. Após serem anilhados, os indivíduos capturados foram soltos no próprio local de captura.

Indivíduos que apresentaram dúvidas quanto à identificação e/ou que estão sendo alvo de estudos de revisão taxonômica foram coletados, sendo taxidermizados, em campo (laboratório) (foto 46), ou conservados em via úmida, seguindo normas de coleções científicas por meio de técnicas padronizadas.



Foto 46 - Atividade de taxidermia realizada em laboratório da MRN em Porto Trombetas.

Os espécimes foram coletados através das licenças número 085/2006 - COFAN e 013/2006 - IBAMA Trombetas. Na primeira campanha foram depositados no museu Paraense Emílio Goeldi - Setor de Mastozoologia (MCT/MPEG) e os coletados na segunda campanha foram depositados na coleção de referência de mamíferos da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). As declarações das instituições seguem no anexo 10.

Mamíferos de médio e grande porte.

Para o atendimento do objetivo proposto foram utilizados dois métodos de investigação, descritos a seguir:

Evidências diretas e/ou indiretas

Conduziram-se levantamentos procurando-se registrar espécies de mamíferos por meio de evidências diretas (visualizações) e/ou indiretas (vocalizações, fezes, rastros, cascos, peles, ossos, espinhos e outros) (fotos 47, 48). Esses levantamentos foram realizados nas Áreas de Influência Direta e Indireta do projeto em questão.



Foto 47 - Exemplo de registro indireto: Rastros de onça pintada (*Panthera onca*).



Foto 48 - Exemplo de registro direto: Visualização de queixadas (*Tayassu pecari*).

Especial atenção foi dada aos primatas. Sempre que localizados através de visualizações ou vocalizações os animais foram seguidos procurando-se registrar, o tamanho do grupo e, quando possível, a composição social.

Consideraram-se, ainda, as informações obtidas junto às equipes de herpetofauna, avifauna e flora que desenvolveram estudos na mesma área.

Entrevistas com funcionários da MRN

Em todas as áreas percorridas durante a execução do estudo, realizou-se, quando possível, entrevistas com funcionários da MRN que estão realizando trabalho na área objeto do estudo. Através de uma ficha de campo, anotou-se inicialmente as espécies citadas espontaneamente pelos entrevistados. Em seguida, apresentou-se fotos de animais ocorrentes na região, objetivando a confirmação das espécies já mencionadas e a inclusão de outras através do reconhecimento visual (foto 49). O levantamento através de entrevistas foi considerado apenas para a AII do empreendimento.



Foto 49 - Realização de entrevista com morador da comunidade do Boa Vista.

Análises efetuadas

Todos os dados coletados em campo, para pequenos mamíferos, foram anotados em fichas próprias e posteriormente informatizados em planilha do Microsoft Excel.

O esforço amostral (ou de captura), representado pelo número de armadilhas/noite, foi calculado multiplicando-se o número de armadilhas utilizadas pelo número de noites em que elas permaneceram abertas durante o período de trabalho. O sucesso de captura foi calculado pela razão entre o total de capturas e o esforço amostral em armadilhas/noite, sendo expresso em porcentagem.

Os índices comparativos utilizados foram riqueza, abundância relativa e índice de diversidade. O primeiro representa o número total de espécies obtidas para uma determinada área. A abundância relativa de cada espécie é obtida pela razão entre o número de indivíduos de cada espécie e o número total de indivíduos capturados.

A taxonomia utilizada para a classificação das espécies de mamíferos é aquela proposta por Wilson e Reeder (1993). Para designação de espécies ameaçadas de extinção foi utilizada a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Instrução Normativa n° 3, de 27 de maio de 2003).

Diagnóstico

Caracterização ambiental dos pontos amostrados

Os pontos amostrados para o grupo dos pequenos mamíferos se concentraram no interior da mata dos platôs amostrados, caracterizada por vegetação arbórea densa, com grande biomassa, com dossel de cerca de 30 m de altura e sub-bosque ralo e bastante sombreado. Fisionomicamente as matas dos platôs possuem uma paisagem bastante uniforme.

Os pontos amostrados para o grupo dos mamíferos de médio e grande porte se distribuíram pelo interior da mata dos platôs amostrados (descrito acima); pelas bordas de mata, caracterizada pela presença de espécies vegetais pioneiras e de estágio inicial de sucessão vegetacional como a embaúba (*Cecropia* sp.) e pelas Florestas de Igapó - matas periodicamente inundadas, apresentando forte sazonalidade devido à flutuação cíclica do nível das águas dos rios. As Florestas de Igapó também podem estar associadas simplesmente ao encharcamento do solo ao longo de suas margens. Relativamente pobre em biomassa, estas matas apresentam-se com pouca diversidade de espécies vegetais, sobressaindo as epífitas.

Resultados e discussão

Área de influência indireta

Baseando-se nos dados bibliográficos consultados, e sendo fiel a estes, foram registradas para a região de inserção do empreendimento um total de 53 espécies de mamíferos.

Estas estão agrupadas em oito ordens, sendo: 6 espécies de Didelphimorphia, 9 espécies de Xenarthra, 9 espécies de Primatas, 9 espécies de Carnivora, 1 espécie de Perissodactyla, 5 espécie de Artiodactyla, 13 espécies de Rodentia e 1 espécie de Lagomorpha.

Os dados a respeito das espécies de mamíferos inventariadas para a área do empreendimento, tendo a fonte na qual se baseou o registro, o ambiente no qual podem ser encontrados na região e o "status" no qual se encontram pode ser consultado no quadro 5.69. O nome científico entre parênteses refere-se à denominação utilizada nos trabalhos consultados.

QUADRO 5.69 - Lista de espécies de mamíferos registradas para a All.

ORDEM	ESPÉCIE	NOME VULGAR	FONTE	AMBIENTE	CATEGORIA	
DIDELPHIMORPHIA	<i>Micoureous demerarae</i>	Mucura	1, 2, 3	Tf		
	<i>Monodelphis</i> sp.	Mucura	2	Tf		
	<i>Caluromys philander</i>	Mucura	1, 2	Tf		
	<i>Didelphis marsupialis</i>	Mucura	1,	Tf		
	<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Mucura	1,	Tf		
	<i>Philander opossum</i>	Mucura	1,	Tf		
	XENARTHRA (= EDENTATA)	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	1, 2	Tf	Am
<i>Tamandua tetradactyla</i>		Tamanduá-mirim	1, 2	Tf;		
<i>Cyclopes didactylus</i>		Tamanduá-i	1, 2	Tf		
<i>Dasyopus</i> sp		Tatu-galinha	1, 2	Tf		
<i>Euphractus sexcinctus</i>		Tatu-peba	1, 2	Tf		
<i>Cabassous unicinctus</i>		Tatu-de-rabo-mole	1, 2	Tf		
<i>Priodontes maximus</i>		Tatu canastra	1, 2	Tf;	Am	
<i>Bradyopus variegatus</i>		Preguiça	1, 2	Tf		
<i>Choloepus didactylus</i>		Preguiça-real	1, 2	Tf;	En	
PRIMATES		<i>Ateles paniscus</i>	Coatá, cuamba	1, 2	Tf	En
	<i>Chiropotes satanas</i>	Cuxiú	1, 2	Tf	En	
	<i>Sapajus apella (Cebus)</i>	Macaco-prego	1, 2	Tf		
	<i>Alouatta seniculus</i>	Guariba	1, 2	Tf	En	
	<i>Pithecia pithecia</i>	Parauacu	1, 2	Tf	En	
	<i>Saimiri sp</i>	Souim	1, 2	Tf	En	
	<i>Saimiri sciureus</i>	Mico de cheiro	3	Tf	En	
	<i>Saguinus Midas</i>	Mão-amarela	1, 2	Tf	En	
	<i>Saguinus martinsi</i>	Sagui	3	Tf	En	
	CARNIVORA	<i>Speothos venaticus</i>	Cachorro-do-mato-vinagre	1, 2	Tf	Am
<i>Nasua nasua</i>		Quati	1, 2	Tf		
<i>Potos flavus</i>		Jupará	1, 2	Tf		
<i>Eira barbara</i>		Irara, papa-mel	1, 2	Tf		
<i>Lontra longicaudis</i>		Lontra	1, 2	Ig		
<i>Leopardus pardalis</i>		Jaguaritica	1, 2	Tf		
<i>Leopardus</i> sp.		Gato-do-mato	1, 2	Tf	Am	
<i>Puma concolor</i>		Onça-parda	1, 2	Tf		
<i>Panthera onca</i>		Onça-pintada	1, 2	Tf, Ig	Am	
PERISSODACTYLA						
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	1, 2	Tf, Ig			
ARTIODACTYLA	<i>Pecari tajacu</i>	Cateto, porco-do-mato	1, 2	Tf		
	<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	1, 2	Tf		
	<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	1, 2	Tf		
	<i>Mazama americana</i>	Veado vermelho	1, 2	Tf		
	<i>Odocoileus virginianus</i>	Cariacu	1, 2	Tf	En	
RODENTIA	<i>Coendou</i> sp.	Ouriço-cacheiro	1, 2	Tf		
	<i>Dinomys branickii</i>	Pacarana	1, 2	Tf	En	
	<i>Agouti paca</i>	Paca	1, 2	Tf, Ig		
	<i>Dasyprocta agouti</i>	Cutia	1, 2	Tf		
	<i>Myoprocta</i> sp	Cutiara	1, 2	Tf	En	
	<i>Sciurus</i> sp.	Quatipuru	3	Tf		
	<i>Proechymis</i> sp	Rato de espinho	1, 2	Tf		
	<i>Proechymis guyanensis</i>	Rato de espinho	3	Tf		
	<i>Rhipidomys mastacalis</i>	Rato do mato	1, 2	Tf		
	<i>Oecomys</i> sp	Rato do mato	1,	Tf		
	<i>Oryzomys megacephalus</i>	Rato do mato	1, 2	Tf		
	<i>Oryzomys</i> sp 1	Rato do mato	1,	Tf		
	<i>Oryzomys</i> sp 2	Rato do mato	1, 2	Tf		
	LAGOMORPHA	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapeti	1, 2	Tf	

Legenda:

- 1 - EIA/RIMA do Platô Periquito (Brandt Meio Ambiente 2000);
 2 - EIA/RIMA dos Platôs Aviso e Almeidas (Brandt Meio Ambiente 2001);
 3 - EIA/RIMA do Platô Bacaba (Brandt Meio Ambiente 2004);
 Am - Ameaçado de extinção; En - Endêmico da região amazônica
 Tf - Floresta de Terra Firme; Ig - Floresta de Igapó

Segundo a “Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção” (Instrução Normativa n° 3, de 27 de maio de 2003), cinco espécies registradas para a região de inserção estão ameaçadas, todas na categoria vulnerável.

Verifica-se que a ordem carnívora foi a que apresentou maior número de espécies ameaçadas. Em termos gerais, segundo Chiarello 2005, a maior ameaça aos carnívoros é a destruição do hábitat natural e a caça, que afeta particularmente animais de grande porte como a onça-pintada (*Panthera onca*).

Pelos dados obtidos, a All é caracterizada por uma relevante riqueza mastofaunística estando aí incluídas cinco espécies ameaçadas de extinção. Essa riqueza de espécies reflete o estado de conservação da região representada por grandes áreas revestidas por vegetação nativa, capaz de abrigar e dar suporte às espécies da mastofauna aí presentes.

Deve ainda ser salientado que a All do empreendimento está inserida em uma Unidade de Conservação (Floresta Nacional Saracá-Taquera), área prioritária para Conservação dos seus recursos faunísticos e florísticos.

Área de Influência Direta - AID

Durante o estudo foram registrados para a Área de Influência Direta (AID) o total de 31 espécies de mamíferos, sendo 17 espécies de médio e grande porte e 14 espécies de pequenos mamíferos não voadores.

As espécies registradas foram diagnosticadas através de captura em armadilhas (amostragem do grupo de pequenos mamíferos não voadores) e por evidências diretas e indiretas (amostragem do grupo de mamíferos de médio e grande porte).

Pequenos mamíferos não voadores

Com um esforço amostral de 7.032 armadilhas/noite, foram realizadas 80 capturas de 80 indivíduos, pertencentes a 14 espécies, sendo sete marsupiais (mucuras - *Caluromys philander*, *Marmosa murina*, *Marmosops pinheiroi*, *Micoureus demerarae*, *Monodelphis brevicaudata*, *Monodelphis* sp 1 e *Monodelphis* sp 2) e sete roedores (ratos-do-mato - *Euryoryzomys macconelli*, *Mesomys* sp, *Neusticomys oyapocki*, *Oecomys* sp, *Proechimys cuvieri*, *Rhipidomys* sp e um gênero não identificado - Gen 1).

As armadilhas de queda (Pitfall) foram responsáveis por 85% (N=68) das capturas, mostrando a importância desse tipo de método para a captura de pequenos mamíferos. Nas shermans foram capturados 7 indivíduos (8,75%) e nas gaiolas de arame galvanizado 5 indivíduos (6,25%).

O sucesso total de captura, razão entre o número de capturas (80) e o número de armadilhas/noite (7.032), foi de 1,14%. O número total de indivíduos capturados e a abundância relativa por espécie podem ser observados no quadro 5.70.

QUADRO 5.70 - Esforço e sucesso de captura, número de indivíduos e abundância relativa de pequenos mamíferos registradas nos platôs Aramã, Bela Cruz, Cipó, Greig, Monte Branco e Teófilo.

Esforço de captura (arm/noite)	Capturas totais	Sucesso de captura	Espécies capturadas (14)	Abundância relativa
7.032	80	1,14	<i>Caluromys philander</i> (2)	2,5 %
			<i>Euryoryzomys macconelli</i> (3)	3,75%
			Gen 1 (2)	2,5 %
			<i>Marmosa murina</i> (2)	2,5 %
			<i>Marmosops pinheiroi</i> (17)	21,25 %
			<i>Mesomys</i> sp (3)	3,75%
			<i>Micoureus demerarae</i> (3)	3,75%
			<i>Monodelphis brevicaudata</i> (15)	18,75%
			<i>Monodelphis</i> sp 1 (1)	1,25 %
			<i>Monodelphis</i> sp 2 (1)	1,25 %
			<i>Neusticomys oyapocki</i> (2)	2,5 %
			<i>Oecomys</i> sp (24)	30%
			<i>Proechimys cuvieri</i> (4)	5%
			<i>Rhipidomys</i> sp (1)	1,25 %

Merece destaque o registro do rato-do-mato *Neusticomys oyapocki*. Esse pequeno roedor foi a única espécie diagnosticada no presente estudo que não consta das espécies registradas para a região de inserção do empreendimento.

No quadro 5.71 e foto 50 podem ser visualizados, por ambiente, o esforço amostral, o sucesso de captura, o número de indivíduos, a abundância relativa por espécie e o índice de diversidade de espécies registrada em cada platô. No quadro 5.72 é apresentada a lista comparativa das espécies de pequenos mamíferos registradas nos estudos anteriores e no presente estudo.

QUADRO 5.71 - Esforço e sucesso de captura, número de indivíduos, abundância relativa e índice de diversidade de pequenos mamíferos registrados.

Platô	Esforço de captura (arm/noite)	Capturas totais	Sucesso de captura	Espécies capturadas	Abundância relativa
Aramã	720	4	0,55%	<i>Marmosa murina</i> (1)	25 %
				<i>Caluromys philander</i> (1)	25 %
				<i>Oecomys</i> sp (1)	25 %
				<i>Proechimys cuvieri</i> (1)	25 %
Sub-total				4	
Índice de Diversidade (H')				1,38	
Bela Cruz	1.644	16	0,97 %	<i>Marmosa murina</i> (1)	6,25 %
				<i>Marmosops pinheiroi</i> (5)	31,25 %
				<i>Monodelphis brevicaudata</i> (2)	12,5 %
				<i>Monodelphis</i> sp2 (1)	6,25 %
				<i>Oecomys</i> sp (2)	12,5 %
				<i>Rhipidomys</i> sp (4)	25 %
<i>Neusticomys oyapocki</i> (1)	6,25 %				
Sub-total				7	
Índice de Diversidade (H')				1,75	
Cipó	720	4	0,55 %	<i>Caluromys philander</i> (1)	25 %
				<i>Euryoryzomys macconelli</i> (2)	50 %
				<i>Proechimys cuvieri</i> (1)	25 %
Sub-total				3	
Índice de Diversidade (H')				1,03	
Greig	1.644	37	2,25 %	<i>Marmosops pinheiroi</i> (10)	27%
				<i>Mesomys</i> sp (1)	2,7%
				<i>Micoureus demerarae</i> (2)	5,4%
				<i>Monodelphis brevicaudata</i> (9)	24,3%
				<i>Monodelphis</i> sp1 (1)	2,7%
				<i>Oecomys</i> sp (12)	32,5%
				<i>Proechimys cuvieri</i> (1)	2,7%
<i>Euryoryzomys macconelli</i> (1)	2,7%				
Sub-total				8	
Índice de Diversidade (H')				1,61	
Monte Branco	720	1	0,14 %	<i>Micoureus demerarae</i> (1)	100 %
Sub-total				1	
Índice de Diversidade (H')				0	
Teófilo	1.584	18	1,14 %	<i>Mesomys</i> sp (2)	11,10 %
				<i>Marmosops pinheiroi</i> (2)	11,10 %
				GN 1 (2)	11,10 %
				<i>Monodelphis brevicaudata</i> (4)	22,20 %
				<i>Neusticomys oyapocki</i> (1)	5,60 %
				<i>Oecomys</i> sp (6)	33,30 %
<i>Proechimys</i> sp (1)	5,60 %				
Sub-total				7	
Índice de Diversidade (H')				1,75	

QUADRO 5.72 - Lista comparativa das espécies de pequenos mamíferos registradas nos estudos anteriores e no presente estudo.

IDENTIFICAÇÃO CIENTÍFICA	Estudos anteriores	Presente estudo
<i>Caluromys philander</i>	X	X
<i>Didelphis marsupialis</i>	X	
<i>Marmosa murina</i>		X
<i>Marmosops pinheiroi</i>		X
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	X	
<i>Micoureus demerarae</i>	X	X
<i>Monodelphis brevicaudata</i>		X
<i>Monodelphis</i> sp 1	X	X
<i>Monodelphis</i> sp 2		X
<i>Philander opossum</i>	X	
<i>Euryoryzomys macconelli</i>		X
<i>Mesomys</i> sp		X
<i>Neusticomys oyapocki</i>		X
<i>Oecomys</i> sp	X	X
<i>Oryzomys megacephalus</i>	X	
<i>Oryzomys</i> sp 1	X	
<i>Oryzomys</i> sp 2	X	
<i>Proechimys cuvieri</i>		X
<i>Proechymis guyanensis</i>	X	
<i>Rhipidomys mastacalis</i>	X	
<i>Rhipidomys</i> sp		X
Gen 1		X
TOTAL (22)	11	14



Foto 50 - Espécimes de pequenos mamíferos coletados e taxidermizados.

Mamíferos de médio e grande porte

Amostrados por meio de evidências diretas (visualizações) e/ou indiretas (vocalizações fezes, rastros, cascos, peles, ossos, espinhos e outros), foram registrados ao final das duas campanhas 17 espécies de mamíferos de médio e grande porte. Destas, um gênero foi incluído, mas não identificado em nível específico. Estes dados referem-se a todos os registros obtidos a partir de evidências diretas e/ou indiretas em pelo menos um dos platôs estudados.

Os mamíferos de médio e grande porte estão agrupados em seis ordens, sendo: 3 espécies de Xenarthra, 5 espécies de Primatas, 3 espécies de Carnívora, 1 espécie de Perissodactyla, 3 espécies de Artiodactyla e duas espécies de Rodentia.

Os dados a respeito das espécies de mamíferos inventariadas para a AID, tendo o tipo de observação efetuada, o ambiente no qual podem ser encontrados na região e o “status” no qual se encontram pode ser consultado no quadro 5.73.

QUADRO 5.73 - Lista de espécies de mamíferos registradas para a AID.

ORDEM / Espécie	NOME VULGAR	TIPO DE OBS	AMBIENTE	CATEGORIA
XENARTHRA				
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	Vi	Tf	Am
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	Ca	Tf;	
<i>Bradypus variegatus</i>	Preguiça	Vi	Tf	
PRIMATES				
<i>Ateles paniscus</i>	Coatá, cuamba	Vi,Vo	Tf	En
<i>Chiropotes satanas</i>	Cuxiú	Vi	Tf	En
<i>Alouatta seniculus</i>	Guariba	Vi;Vo	Tf	En
<i>Saimiri sp</i>	Souim	Vi	Tf	En
<i>Saguinus martinsi</i>	Saguinus	Vi	Tf	En
CARNIVORA				
<i>Procyon cancrivorous</i>	Mão-pelada	Vi	Tf,	
<i>Eira barbara</i>	Irara, papa-mel	Vi	Tf	
<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada	Vi	Tf; Ig	Am
PERISSODACTYLA				
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	Vi, Fe, Ra	Tf	
ARTIODACTYLA				
<i>Pecari tajacu</i>	Cateto, porco-do-mato	Ra, Vi	Tf	
<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	Ra,Vi	Tf	
<i>Mazama americana</i>	Veado vermelho	Vi	Tf	
RODENTIA				
<i>Dasyprocta leporina.</i>	Cutia	Vi	Tf;	
<i>Sciurus sp.</i>	Quatipuru	Vi	Tf	

Legenda:

Vi - Visualização Vo - Vocalização
 Tf - Floresta de terra firme
 Am - Ameaçada de extinção

Ca - Carcaça Ra - Rastro Fe - Fezes
 Ig - Igapó
 En - Endêmico bioma Amazônia

Não foi evidenciado nenhum mamífero aquático. O fato dos igarapés adjacentes aos platôs amostrados serem de pequeno porte pode explicar os resultados negativos para esse grupo.

Também não foi registrada nenhuma captura nas armadilhas dispostas nos igarapés, embora roedores semi-aquáticos tenham sido indicados nas entrevistas realizadas.

Identificação de sítios de alimentação e reprodução

A identificação e localização de sítios de alimentação e reprodução para as espécies de mamíferos inventariadas é possível através de monitoramentos com grupos ou espécies previamente determinadas, o que não se constituiu objetivo do presente estudo.

Conclusão

Durante o estudo foi registrado para a Área de Influência Indireta (AII) dos seis platôs o total de 53 espécies de mamíferos, sendo 13 espécies pertencentes ao grupo dos pequenos mamíferos não voadores e 40 pertencentes ao grupo dos mamíferos de médio e grande porte.

Para a Área de Influência Direta (AID) foram registradas 31 espécies sendo 14 espécies de pequenos mamíferos e 17 de médio e grande porte.

A diferença no número de espécies diagnosticadas para o grupo de mamíferos de médio e grande porte é devida ao fato da amostragem na AII ter contado com os métodos de entrevista e levantamento bibliográfico, diferentemente do estudo na AID que contou apenas com registros diretos e indiretos realizados nas duas campanhas realizadas.

Destaca-se o uso, no presente estudo, de armadilhas de queda (embora usada apenas em três dos seis platôs amostrados), o que permitiu que fossem registradas 14 espécies de pequenos mamíferos. Embora nenhuma das espécies presente esteja ameaçada, destaca-se o registro do roedor *Neusticomys oyapocki* (rato-do-mato) que até então não possuía área de ocorrência para a região.

Tomando-se como base os dados apresentados nos estudos anteriores (licenciamento dos platôs Periquito, Aviso e Almeidas e Bacaba - Brandt Meio Ambiente 2000, 2001 e 2004, respectivamente) os resultados obtidos no presente estudo acrescentaram dez espécies de pequenos mamíferos à região, compondo, com os dados do primeiro estudo, um total de 22 espécies.

Ainda, com relação aos pequenos mamíferos, a baixa riqueza de espécies nos platôs Aramã, Cipó e Monte Branco está relacionada ao método amostral de captura realizado nestes platôs. Neles não foram instaladas armadilhas de queda (Pitfall) que foram responsáveis por 85% (N=68) das capturas totais, mostrando a importância desse tipo de método para a captura de pequenos mamíferos.

Duas espécies diagnosticadas estão presentes na Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: onça pintada (*Panthera onca*) e tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), registradas por observação direta.

O grande número de registros de primatas, apesar de ter sido favorecido por refletir suas características ecológicas (hábitos diurnos, viver em grupos, e vocalizações típicas) mostra uma grande riqueza e abundância deste grupo na área.

Os resultados aqui apresentados sugerem uma alta riqueza de mamíferos.

5.2.1.3 - Caracterização da avifauna

Introdução

No que diz respeito à avifauna, o Brasil apresenta 1.677 espécies, 15% das espécies existentes no planeta (Capobianco, 2001), sendo que deste total cerca de 1.000 espécies podem ser registradas na Amazônia brasileira, das quais 15 são consideradas ameaçadas, 11 apresentam-se como potencialmente vulneráveis, trinta e duas são endêmicas e 283 podem ser consideradas raras ou de distribuição restrita (Oren, 2001).

Nenhum outro bioma no mundo possui tantas aves quanto a Amazônia, tanto em número de espécies como em números compartilhando o mesmo habitat. É a terra dos grandes Cracidae (mutuns), muitos Tinamidae (inhambus), Psittacidae (araras, papagaios, periquitos, etc.), pitorescos Ramphastidae (tucanos e araçaris), Picidae (pica-paus) e muitos Passeriformes. Dentre as aves que ocorrem exclusivamente na Amazônia pode-se citar a cigana (*Opisthocomus hoazin*), os jacamins (*Psophia* spp.) e o pavãozinho-do-Pará (*Eurypyga helias*). Existe também um número razoável das mais poderosas aves predadoras, tais como a harpia (*Harpia harpyja*) e o gavião-de-penacho (*Morphnus guianensis*). Já entre os beija-flores pode-se citar o belo topázio-vermelho *Topaza pella*, que vive no dossel, e os beija-flores do gênero *Phaethornis*, encontrados na densa vegetação do sub-bosque. Os capitães-da-mata (Capitonidae) são pantropicais, e no Brasil só ocorrem na Amazônia. Os Cotingidae estão entre os mais típicos Passeriformes, com espécies como o anambé-sol (*Haematoderus militaris*), o anambé-una (*Querula purpurata*) e o cricrió (*Lipaugus vociferans*) que possui um canto estridente, considerado como “a voz da Amazônia” (Sick, 1997).

O município de Oriximiná, onde está localizado Porto Trombetas, encontra-se bem estudado do ponto de vista ornitológico, onde diversos pesquisadores desenvolveram levantamentos avifaunísticos, sendo citado por Oren (2001) entre as principais localidades onde foram desenvolvidas coletas ornitológicas na Amazônia brasileira.

Os primeiros documentos existentes sobre a avifauna da região do rio Trombetas são relatórios enviados ao extinto IBDF, elaborados por Ávila-Pires *et alii* (1979), Oren (1979) e Sick (1979), porém as informações nestes contidas não se encontram disponibilizadas na sua totalidade. Partes dos mesmos encontram-se disponíveis no Plano de Manejo da Unidade de Conservação (IBDF & FBCN, 1982) e nos Estudo de Impacto Ambiental para Aproveitamento Hidrelétrico de Cachoeira Porteira (ENGERIO, 1988), valendo salientar que para a elaboração destes não foram desenvolvidos levantamentos de campo com aves.

Nos dois últimos documentos os dados são pobremente citados, incluindo apenas poucas espécies comumente observadas na região até o presente, além de algumas com distribuição duvidosa para a região, como é o caso do mutum-de-fava (*Crax globulosa*).

Krannitz (1982) expõe a importância dos tabuleiros formados no rio Trombetas durante os períodos de seca na região e em 1989 publica dados sobre a biologia reprodutiva destas espécies nestes locais.

Existe ainda uma coleção de exemplares coletados pelo Museu Paraense Emílio Goeldi na região, cuja relação não se encontra disponível, e deve-se levar em consideração o Projeto Trombetas da Mineração Rio do Norte S.A. (MRN), iniciado em 1967, situado na margem direita do rio Trombetas, na localidade denominada de Porto Trombetas. As atividades minerárias da empresa, que consistem em lavra e beneficiamento de minério bauxítico, transporte ferroviário e embarque em navios, iniciadas em abril de 1979 (Brandt Meio Ambiente, 1999), proporcionaram um maior conhecimento sobre a avifauna da região após vários anos, devido a necessidades legais.

Sobre a avifauna da região de Porto Trombetas e entorno, mais precisamente, encontram-se disponíveis dados em 12 documentos: o relatório de campo do Levantamento da Avifauna na Área de Influência da Mineração Rio do Norte S.A. - Porto Trombetas, Pará (Gonzaga *et alii*, 1991); os Estudos de Impacto Ambiental do Platô Papagaio (CEMA, 1994); um relatório de atividades do projeto Monitoramento da Avifauna de Áreas Exploradas pela Mineração Rio do Norte em Porto Trombetas, Estado do Pará (Roma, 1998), não existindo relatórios de anos posteriores do referido projeto; o relatório de um estudo realizado por Agnew (1999), *A Comparison of Avifaunal Diversity and Abundance in the Reforested Areas of Porto Trombetas*; os Estudos de Impacto Ambiental da Mina do Periquito, Mineração Rio do Norte - Porto Trombetas (Brandt Meio Ambiente, 1999); os Estudos de Impacto Ambiental das Estradas de Acesso/Correia Transportadora dos Platôs Aviso e Almeidas, Oriximiná/PA (Brandt Meio Ambiente, 2000); os Estudos de Impacto Ambiental dos Platôs Aviso e Almeidas, Oriximiná/PA (Brandt Meio Ambiente, 2001); o relatório técnico de 2001 do Projeto Avifauna de Porto Trombetas (Schulz-Neto, 2002); a Revisão do Plano de Manejo da Reserva Biológica do Rio Trombetas, Estado do Pará (STCP, 2004); o relatório técnico do período 2000 a 2004 do Projeto Avifauna de Porto Trombetas (Schulz-Neto, 2005); os Estudos Complementares para Licenciamento do Platô Bacaba (Brandt Meio Ambiente, 2005); e o relatório técnico do período 2000 a 2005 do Projeto Avifauna de Porto Trombetas (Schulz-Neto, 2006).

Somando-se os resultados dos trabalhos anteriormente citados têm-se um total de 507 espécies para a região do rio Trombetas e entorno (anexo 14). Este valor corresponde a cerca de 85% das espécies com distribuição geográfica para esta região da Amazônia brasileira (cerca de 600 segundo Sick, 1997) e 50% das espécies da região Amazônica (cerca de 1.000 segundo Capobianco *et alii*, 2001). A maior parte das espécies registradas trata-se de aves com hábito exclusivamente florestal e de dieta insetívora (STCP, 2004; Schulz-Neto, 2005 e 2006).

Na listagem das aves do rio Trombetas e entorno, 48 espécies encontram-se enquadradas em categorias de ameaça por diversos autores (quadro 5.74), porém nenhuma está citada na nova lista do IBAMA de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção (IBAMA, 2003). Quatro são consideradas endêmicas, o picapau-anão-da-várzea (*Picumnus varzeae*), a choca-d'água (*Sakesphorus luctuosus*), o chororó-didi (*Cercomacra laeta*) e o casaca-de-couro-da-lama (*Furnarius figulus*). Apresenta ainda 79 espécies migratórias, sendo que 13 destas são visitantes do norte, e 100 apresentam potencial cinegético (valor para caça).

QUADRO 5.74 - Relação das espécies de aves enquadradas em categorias de ameaça e registradas na Região do Rio Trombetas.

Espécie	Nome Popular	Categorias de Ameaça
<i>Crypturellus undulatus</i>	Jaó	Rara ³
<i>Crypturellus erythropus</i>	Inhambu-de-perna-vermelha	Rara ³
CHAUNA TORQUATA	Tachã	Rara ³
<i>Leucopternis melanops</i>	Gavião-de-cara-preta	Rara ³
<i>Morphnus gujanensis</i>	Uiraçu-falso	Ameaçada, rara ¹
<i>Harpia harpyja</i>	Uiraçu	Ameaçada ¹
SPIZAETUS ORNATUS	Gavião-de-penacho	Presumivelmente ameaçada ³
SPIZASTUR MELANOLECUS	Gavião-pato	Ameaçada ¹
<i>Ortalis guttata</i>	Aracuã	Rara ³
<i>Ortalis motmot</i>	Aracuã-pequeno	Rara ³
<i>Penelope marail</i>	Jacu-mirim	Rara ³
<i>Crax globulosa</i> cf.	Mutum-fava	Presumivelmente ameaçada, rara ³
<i>Crax alector</i>	Mutum-poranga	Rara ³
<i>Orthopsittaca manilata</i> cf.	Maracanã-do-buriti	Rara ³
<i>Brotogeris sanctithomae</i>	Tuipara-estrelinha	Rara ³
<i>Pionopsitta caica</i>	Curica-caica	Rara ³
<i>Graydidascalus brachyurus</i>	Curica-verde	Rara ³
<i>Amazona festiva</i>	Papa-cacau	Rara ³
<i>Nyctibius bracteatus</i>	Urutau-ferrugem	Presumivelmente ameaçada, rara ³
<i>Malacoptila fusca</i>	Barbudo-pardo	Rara ³
<i>Monasa atra</i>	Bico-de-brasa-de-asa-branca	Rara ³
<i>Selenidera culik</i>	Araçari-negro	Rara ³
<i>Celeus torquatus</i>	Pica-pau-de-coleira	Ameaçada ¹ , rara ²
<i>Veniliornes cassini</i>	Pica-pau-de-colar-dourado	Rara ³
<i>Frederickena viridis</i>	Borrnhara-do-norte	Rara ³
<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	Uirapuru-de-garganta-preta	Rara ³
<i>Myrmotherula gutturalis</i>	Choquina-de-barriga-parda	Rara ³
<i>Myrmotherula guttata</i>	Choquina-de-barriga-ruiva	Rara ³
<i>Herpsilochmus dorsimaculatus</i>	Chorozinho-de-costa-manchada	Rara ³
<i>Terenura spodioptila</i>	Zidede-de-asa-cinza	Rara ³
<i>Cercomacra laeta</i>	Chororó-didi	Rara ³
<i>Percnostola rufifrons</i>	Formigueiro-de-cabeça-preta	Rara ³
<i>Myrmeciza longipes</i>	Formigueiro-de-barriga-branca	Rara ³
<i>Myrmeciza ferruginea</i>	Formigueiro-ferrugem	Rara ³
<i>Pithys albifrons</i>	Papa-formigas-de-topete	Rara ³
<i>Gymnopithys rufigula</i>	Mãe-de-taoca-garganta-vermelha	Rara ³
<i>Certhiaxis mustelina</i>	João-da-canarana	Rara ³
<i>Hylexetastes perrotii</i>	Arapaçu-de-bico-vermelho	Rara ³
<i>Xiphorhynchus pardalotus</i>	Arapaçu-assobiador	Rara ³
<i>Elaenia pelzelni</i>	Guaracava-do-rio	Rara ³
<i>Todirostrum pictum</i>	Ferreirinho-de-sombrancelha	Rara ³

Continuação

Espécie	Nome Popular	Categorias de Ameaça
<i>Tityra cayana</i>	Anambé-branco-de-rabo-preto	Rara ³
<i>Pipra serena</i>	Dançador-estrela	Rara ³
<i>Tyrannneutes virescens</i>	Didisupi	Rara ³
<i>Schiffornis major</i>	Flautim-ruivo	Rara ³
<i>Haematoderus militaris</i> cf.	Anambé-sol	Ameaçada ²
<i>Hylophilus muscicapinus</i>	Vite-vite-camurça	Rara ³
<i>Euphonia plumbea</i>	Gaturamo-anão	Rara ³

Fontes de Categorias de Ameaça: 1- Bernardes *et alii*, 1990; UICN, 1996; Oren, 2001; 2- Sick, 1997; 3- Oren, 2001; cf= a confirmar.

A riqueza de aves registrada para a região do rio Trombetas e entorno pode ser considerada elevada, quando comparada a de outras regiões levantadas no bioma amazônico. O número de aves enquadradas em algum grau de ameaça, endêmicas, com potencial cinegético (valor para a caça) e migratórias, entre estas algumas provenientes do Hemisfério Norte, também pode ser considerado de grande importância.

Vale ressaltar que o caráter migratório, principalmente de espécies provenientes de outros países, torna a região de importância internacional para a conservação da avifauna, uma vez que existem convenções internacionais com o intuito de conservar estas áreas, das quais o Brasil é parte contratante. Por outro lado, o caráter cinegético, devido ao valor alimentar, comercial, criação ou domesticação, em uma região tradicional em atividades de caça ou captura de exemplares para subsistência, torna importante a tomada de medidas de conservação a elas direcionadas.

Objetivos

Geral

Caracterizar as comunidades de aves dos ecossistemas das Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII) dos platôs Aramã, Bela Cruz, Cipó, Greig, Monte Branco e Teófilo, bem como das estradas e correias de acesso projetadas para estes, visando subsidiar a elaboração do Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) dos mesmos.

Específicos

- Realizar levantamentos avifaunísticos em diferentes sítios das Áreas de Influência Direta e Indireta dos 6 platôs referenciados.
- Analisar os dados quali-quantitativos obtidos nestes locais, relacionando a estrutura das comunidades de aves à estrutura ecológica dos ambientes e da paisagem estudada.
- Verificar a distribuição e status de abundância de espécies de aves ameaçadas de extinção, raras, migratórias, cinegéticas e endêmicas, bem como coletar dados biológicos básicos sobre estas.

- Procurar conhecer qual será a dinâmica da resposta da avifauna nas áreas impactadas, em diferentes etapas do empreendimento e estações climáticas.
- Propor medidas mitigadoras, programas ambientais e estratégias de manejo a serem adotadas para a recuperação e conservação da biodiversidade de aves, entre estas espécies ameaçadas, migratórias, cinegéticas e endêmicas.
- Incrementar o conhecimento sobre a avifauna local.

Metodologia e procedimentos

Revisão bibliográfica

Primeiramente buscou-se conhecer as espécies de aves passíveis de ocorrerem na região da Amazônia brasileira em que está inserido o rio Trombetas, com o auxílio de bibliografias mais gerais sobre a avifauna brasileira. Posteriormente realizaram-se levantamentos mais específicos em periódicos mais especializados, de trabalhos sobre a estrutura de comunidade de aves da região Amazônica. Por fim trabalhos existentes sobre a avifauna local elaborados pela MRN, Brandt Meio Ambiente e STPC Engenharia e Projetos Ltda.

Campanhas a campo

As atividades de campo foram desenvolvidas em duas campanhas de campo, nos períodos entre 15 de abril e 16 de maio, e 1 de agosto e 1 de setembro de 2006, sendo 24 dias efetivos de coletas de dados em cada uma delas e os demais utilizados para os deslocamentos, organização da infra-estrutura local, reconhecimento de áreas e abertura de trilhas. A primeira amostragem foi realizada durante a estação chuvosa na região de estudo e a segunda no início da estação seca.

Os estudos foram realizados em diversas áreas de Porto Trombetas, como urbanas, florestadas, margens das estradas que ligam as diferentes áreas de estudo e as margens do lago Batata. Os platôs Aramã, Bela Cruz, Cipó, Greig, Monte Branco e Teófilo, que são as áreas a serem exploradas pela MRN e, por este motivo, objetos principais do presente estudo, receberam um esforço de amostragem concentrado, assim como as áreas onde estão previstas as construções das estradas e correias de acesso a estes.

Os métodos utilizados para coletas sistemáticas de dados corresponderam a censos matutinos e vespertinos aplicando-se transectos por pontos, e noturnos por pontos. Durante os deslocamentos de veículo entre as áreas de estudo as aves registradas foram anotadas, bem como algumas áreas escolhidas aleatoriamente foram amostradas através de contagens diretas em caminhadas.

Conforme condicionante 1 da licença de coleta de fauna 085/2006 - COFAN, o grupo das aves apesar de não prever coleta de exemplares, deveria apresentar o detalhamento da metodologia, o que foi atendido através do formulário para licença de pesquisa em unidades de conservação devidamente preenchido e apresentado ao IBAMA tanto em Brasília quanto em Porto Trombetas.

Transecto por pontos matutinos e vespertinos

Este método (adaptado de Bibby *et alii*, 1993), corresponde a caminhadas em percursos preestabelecidos ao longo de, no mínimo, 1.650 m de extensão, perfazendo-se 12 pontos de observação em intervalos de 150 m. Em cada ponto, o pesquisador permanece parado durante 10 minutos para a coleta de dados. Para tanto o pesquisador tem o auxílio de binóculos e gravador, sendo tomados dados como:

- nome da área, data, horário e condições climáticas;
- espécie e nº de indivíduos constatados;
- tipo de registro obtido (sonoro, visual ou ambos, e ninhos);
- tipo de ambiente e estrato vegetacional de registro da espécie; e
- forrageio, nidificação e outras atividades.

As áreas trabalhadas nos platôs receberam o mesmo esforço de amostragem, correspondente a uma manhã/área, e as áreas onde estão previstas as construções das estradas e correias de acesso a estes, a uma tarde/área.

Censos noturnos

Escolhe-se aleatoriamente, em cada uma das áreas selecionadas 5 pontos em cada campanha de campo, nos quais o pesquisador permanece por cinco minutos em cada, no início ou fim do período noturno, procurando registrar vocalizações de aves noturnas com o auxílio de gravador. Anotam-se os nomes das áreas, os horários de início e término das contagens, as espécies e números de indivíduos, ambientes e condições climáticas. As áreas onde está prevista a implantação de acessos aos platôs não foram amostradas durante os censos noturnos.

Censos vespertinos aleatórios

Estes censos são realizados através de caminhadas aleatórias em determinados locais, incluindo as áreas selecionadas, nos períodos vespertinos e/ou crepusculares, visando contribuir aos dados de riqueza, em geral. Ao longo dos percursos, são anotados os nomes das áreas, os horários, as espécies, números de indivíduos, ambientes, tipos de registros e condições climáticas.

Censos de carro

Ao longo de deslocamentos entre diferentes áreas de amostragens, são anotados os horários, as espécies, números de indivíduos constatados durante os percursos, vivos ou mortos, os ambientes, tipos de registros e condições climáticas, com o auxílio de microgravador.

Sistemática

As identificações das espécies foram baseadas em literatura especializada, incluindo, dentre outros, Schauensee & Phelps (1978), Lanyon (1978), Schauensee (1982), Sick (1997), Hilty & Brown (1986), Isler & Isler (1987), Madge & Burn (1988), Grantsau (1989), Ridgely & Tudor (1989, 1994), Souza (1998) e arquivos sonoros (Frisch, 1973a e b; Hardy *et alii*, 1981; Hardy *et alii*, 1990; Hardy *et alii*, 1992; Hardy *et alii*, 1993; Hardy *et et alii*, 1994; Hardy & Coffey, 1995; Vielliard, 1995a, 1995b; Boesman, 1999; Eletronorte, 2000; Mayer, 2000).

Análise de dados

Os índices comparativos utilizados são riqueza (S) e abundância (N).

As análises referentes à estimativa de riqueza de espécies foram realizadas com auxílio do software Estimate S 7.5 (Colwell, 2005). O número total de espécies observadas nos pontos com raios de 50 m (*Sobs*) foi representado por uma curva de rarefação, baseada em 100 sucessões randomizadas, plotada em um gráfico que evidencia a quantidade de esforço amostral empregada.

Baseado no comportamento desta curva pode-se predizer o número de espécies que ainda não foi observado (Chazdon *et alii*, 1998). Para estimativa de riqueza utilizou-se Chao2, o estimador indicado para avaliações de grupos como avifauna, onde as espécies são pouco abundantes comparando com as abundâncias de insetos, por exemplo (Colwell & Coddington, 1994).

Para comparar as riquezas observadas entre as estações chuvosa e seca, foi plotado um gráfico que apresentou os respectivos *Sobs* mais intervalos de confiança de 95% de cada estação, calculados no Estimate S 7.5. A heterogeneidade foi comparada a partir dos índices estimados de Shannon mais seus intervalos de confiança de 95% (Chao & Shen, 2003), utilizando o software SPADE (Species Prediction And Diversity Estimation) desenvolvido por Chao & Shen (2003-2005). Esses índices estimados de diversidade também foram utilizados para uma comparação entre os platôs.

A composição da avifauna entre os platôs foi comparada através de índices de similaridade baseados em estimativas, com dados de abundância. Utilizaram-se as modificações realizadas por Chao *et alii* (2005) do clássico e Sørensen. Os autores adaptaram o índice para dados de abundância e desenvolveram algoritmos que calculam similaridades entre duas assembléias fazendo referência também as possíveis espécies não amostradas. Para isso, tal procedimento utiliza os “*singletons*” (espécies representadas por apenas um indivíduo) e “*doubletons*” (espécies representadas por exatamente dois indivíduos). As análises de similaridade foram realizadas através do software SPADE.

Os gráficos referentes às análises anteriormente citadas foram configurados no software STATISTICA (Statsoft, 2001).

As comunidades de aves são categorizadas em várias classes. As categorias de dieta seguiram Isler & Isler (1987), Sick (1997), Cintra *et alii* (1990), Karr *et alii* (1990), Magalhães (1990), Motta Jr. (1990), a saber:

- insetívoros (predomínio de insetos e outros artrópodes na dieta);
- onívoros (forrageio de insetos e/ou outros artrópodes e/ou pequenos vertebrados e/ou frutos e/ou sementes);
- frugívoros (predomínio de frutos na dieta);
- granívoros (predomínio de grãos);
- nectarívoros (predomínio de néctar, pequenos insetos e artrópodes);
- piscívoros (predomínio de peixes na dieta);
- carnívoros (predomínio de vertebrados vivos na dieta); e
- detritívoros (animais em decomposição, de um modo geral).

O hábito ambiental característico de cada espécie seguiu diversos autores, mas principalmente Sick (1997) e Bierregaard (1990), sendo distribuído nas categorias:

- florestal: para espécies que vivem em formações florestais (englobando categorias variadas de matas e capoeiras);
- campestre: para espécies que vivem em campos (naturais ou implantados) e cerrado *sensu stricto*;
- aquático: para espécies que utilizam ambientes brejosos, alagados, lacustres e fluviais;
- de vereda: para espécies restritas a formações de palmeirais; e
- generalista: para espécies adaptadas a explorar os diversos tipos de ambientes mencionados (sejam naturais ou implantados).

As informações relativas ao comportamento migratório e endemidade das espécies são obtidas em literatura pertinente (Negret & Negret, 1981; Negret *et alii*, 1984; Sick, 1983 e 1997; Cracraft, 1985; Haffer, 1985; Cavalcanti, 1988; Cavalcanti, 1990; Marini & Cavalcanti, 1990; Oren, 2001).

As categorias de ameaça utilizadas seguem aquelas definidas pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 1996), por Collar *et alii* (1992); Collar *et alii* (1994), Bernardes *et alii* (1990), Oren (2001) e IBAMA (2003), a saber:

- espécies regionalmente raras: espécies que apresentam baixas abundâncias em determinadas regiões e de distribuição restrita (Oren, 2001);
- espécies consideradas como ameaçadas de extinção (Bernardes *et alii*, 1990; Collar *et alii*, 1992; Collar *et alii*, 1994; Oren, 2001);
- espécies criticamente em perigo (IBAMA, 2003): espécies que, de acordo com critérios específicos, estão sob um risco extremamente alto de extinção na natureza;
- espécies em perigo (IBAMA, 2003): espécies que, de acordo com critérios específicos, estão sob um risco muito alto de extinção na natureza;
- espécies consideradas como quase ameaçadas de extinção (Collar *et alii*, 1994): espécies próximas de serem consideradas ameaçadas;

- espécies consideradas como vulneráveis (Bernardes *et alii*, Collar *et alii*, 1994; IBAMA, 2003): espécies que correm um alto risco de extinção na natureza em médio prazo, devido aos critérios população em declínio, distribuição restrita e declínio ou flutuação na extensão de ocorrência ou área de ocupação, tamanho populacional reduzido e/ou em declínio, populações muito pequenas ou restritas, e indicação estatística de probabilidade de extinção; além de
- espécies consideradas como presumivelmente ameaçadas de extinção (Bernardes *et alii*, 1990; Oren, 2001; IBAMA, 2003): taxa dos quais se suspeita a pertencerem a uma das categorias acima, embora não se possa definir com segurança por insuficiência de informações.

Cabe mencionar que essas categorias são dispostas em listagens oficiais de fauna ameaçada, presentes nas literaturas citadas. A antiga lista oficial do IBAMA, portaria nº 1.522 de 19/12/89, está inserida em Bernardes *et alii* (1990).

Sítios amostrados

Os platôs Aramã, Bela Cruz, Cipó, Greig, Monte Branco e Teófilo, bem como as áreas onde está prevista a implantação de acessos a estes, receberam o maior esforço amostral, por serem objetos principais do presente estudo.

Quatro transectos foram desenvolvidos em cada um dos platôs e 5 nas áreas das estradas e correias a serem implantadas, ou seja, um total de 29 transectos, iniciando em locais escolhidos aleatoriamente em áreas variadas, cujas coordenadas geográficas são apresentadas no quadro 5.75 e desenho 29 do anexo 4, e seguindo preferencialmente pelas vias principais e secundárias feitas anteriormente para as pesquisas geológicas.

QUADRO 5.75 - Coordenadas geográficas dos pontos iniciais dos transectos desenvolvidos nos platôs Aramã, Bela Cruz, Cipó, Greig, Monte Branco e Teófilo, e nas áreas previstas para as estradas e correias entre este, durante o presente estudo, em abril e maio de 2006.

Platô	Transecto	Latitude/Longitude
Cipó	1	9806407N/0549286E
	2	9807857N/0549684E
	3	9810060N/0550282E
	4	9814409N/0551882E
Teófilo	1	9804654N/0547855E
	2	9803259N/0546867E
	3	9804660N/0546069E
	4	9806060N/0543473E
Monte Branco	1	9820097N/0555159E
	2	9819893N/0551774E
	3	9820097N/0550819E
	4	9820097N/0548176E

Continuação

Platô	Transecto	Latitude/Longitude
Arama	1	9796820N/0562660E
	2	9796024N/0564262E
	3	9796679N/0565659E
	4	9796020N/0568269E
Bela Cruz	1	9799626N/0559687E
	2	9798623N/0553841E
	3	9801416N/0554092E
	4	9803818N/0551300E
Greig	1	9796962N/0552626E
	2	9796360N/0553004E
	3	9795959N/0553145E
	4	9795159N/0552610E
Estrada Monte Branco	1	9817810N/0552483E
Estrada Bela Cruz	1	9804842N/0556358E
Estrada Teófilo	1	9806281N/0553804E
Estrada Greig	1	9796672N/0553623E
Estrada Aramã	1	9801008N/0559409E

Caracterização ambiental dos pontos amostrados

Os ambientes existentes nos transectos amostrados sistematicamente neste estudo são formados exclusivamente por Floresta Ombrófila Densa, sendo que sobre os platôs estes são considerados de Terra Firme e no traçado das estradas e correias projetadas de Igapó e de transição (quadro 5.75).

Resultados e discussão

Resultados gerais

Durante os levantamentos do presente estudo foram identificadas 266 espécies de aves (anexo 14), sendo 203 em abril/maio e 223 em agosto de 2006, num total de 7.737 registros, 3.380 e 4.357, respectivamente, pertencentes a 16 ordens e 37 famílias, entre estas 15 novos registros para a região do rio Trombetas, 3 e 12, respectivamente, que passa a apresentar uma riqueza total equivalente a 521. Levando-se em consideração as riquezas totais do presente e da região, estas correspondem respectivamente a 44 e 87% das espécies com distribuição geográfica para esta região da Amazônia brasileira (cerca de 600 segundo Sick, 1997) e 26 e 52% das espécies da região Amazônica (cerca de 1.000 segundo Capobianco *et alli*, 2001). A ordenação filogenética e nomenclatura das espécies seguem Sick (1997).

As espécies mais abundantes, em ordem decrescente de número de registros foram: o cricrió, a maitaca-de-cabeça-azul, o saí-azul, a tiriba-de-testa-azul e o papagaio-moleiro.

Dentre as espécies anotadas no presente estudo, vinte e cinco estão enquadradas em categorias de ameaça, porém nenhuma está presente na nova lista da fauna brasileira ameaçada de extinção do IBAMA (2003) (quadro 5.76), e não houve espécies consideradas endêmicas. Trinta e seis do total anotado são migratórias, sendo 3 provenientes do Hemisfério Norte, e 65 apresentam potencial cinegético.

O número de espécies enquadradas em alguma categoria de ameaça registrado para a área de estudo pode ser considerado baixo, quando comparado a números registrados em outros biomas existentes no Brasil, uma vez que aves raras ou ameaçadas apresentam uma dificuldade maior de registro, e também porque a Amazônia, proporcionalmente, apresenta números inferiores neste sentido, por ser ainda, entre os biomas que o ocorrem no Brasil, o mais preservado.

Por outro lado, a causa para a falta de endemismo (espécies que só ocorrem no Brasil), o que ocorre de um modo geral para o Brasil, deve-se principalmente a não coincidência entre as nossas fronteiras geográficas e as várias regiões fisiográficas. Por exemplo, todos os países na porção norte e oeste da América do Sul, exceto o Chile, apresentam Floresta Amazônica (Sick, 1997).

A diferença observada entre as proporções de espécies migratórias, em uma região de Floresta Amazônica no Peru (8%) (Karr *et alii*, 1990) e as áreas de estudo (12%), pode estar relacionada à existência de uma diferenciação na conceituação de migração entre os pesquisadores em questão. O valor alcançado no presente estudo está mais próximo do observado nos estudos desenvolvidos na área da MRN.

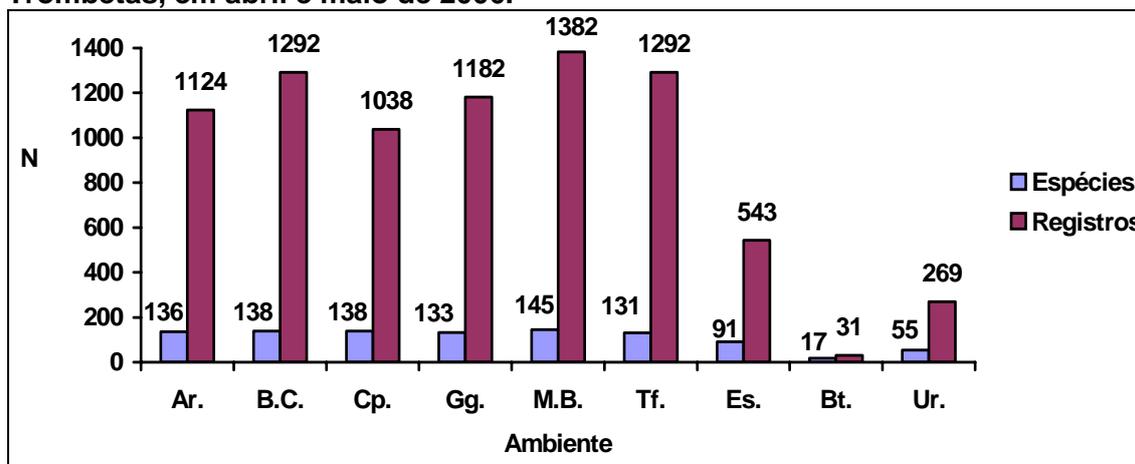
QUADRO 5.76 - Relação das espécies de aves enquadradas em categorias de ameaça e registradas durante o presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril e maio de 2006.

Espécie	Nome Popular	Categorias de Ameaça	Ambiente de registro	Fitofisionomia
<i>Crypturellus undulatus</i>	Jaó	rara	mb	tf
<i>Crypturellus erythropus</i>	Inhambu-de-perna-vermelha	rara	ar, cp, gg	tf
<i>Harpia harpyja</i>	Uiraçu	ameaçada	gg, e1,e3	ig, tf
<i>Spizastur melanoleus</i>	Gavião-pato	ameaçada	ar, bc	tf
<i>Spizaetus ornatus</i>	Gavião-de-penacho	ameaçada	bc, gg	tf
<i>Ortalis motmot</i>	Aracua-pequeno	rara	ar, gg, ur	tf, arb
<i>Penelope marail</i>	Jacumirim	rara	gg, mb	tf
<i>Crax alector</i>	Mutum-poranga	rara	bc, cp, gg, mb, tf, ep	ig, tf
<i>Pionopsitta caica</i>	Curica-caica	rara	ar, bc, cp, gg, mb, tf	tf
<i>Monasa atra</i>	Bico-de-brasa-de-asa-branca	rara	ar, bc, gg, mb, tf, ep, e1, e2, e4, e5	ig, tf
<i>Selenidera culik</i>	Araçari-negro	rara	ar, bc, cp, gg, mb, tf, e1, e3, e4	ig, tf
<i>Celeus torquatus</i>	Pica-pau-de-coleira	ameaçada, rara	ar, bc, gg, mb, tf	tf
<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	Uirapuru-de-garganta-preta	rara	ar, bc, cp, gg, mb, tf, e1	ig, tf
<i>Herpsilochmus dorsimaculatus</i>	Chorozinho-de-costa-manchada	rara	bc, gg, mb, tf	tf
<i>Percnostola rufifrons</i>	Formigueiro-de-cabeça-preta	rara	ar, bc, cp, gg, mb, tf	tf
<i>Pithys albifrons</i>	Papa-formigas-de-topete	rara	mb	tf
<i>Myrmeciza ferruginea</i>	Formigueiro-ferrugem	rara	ar, bc, cp, gg, mb, tf, e1	ig, tf
<i>Automolus rubiginosus</i>	Barranqueiro-ferrugem	rara	ar	tf
<i>Hylexetastes perrotii</i>	Arapaçu-de-bico-vermelho	rara	bc	tf
<i>Xiphorhynchus pardalotus</i>	Arapaçu-assobiador	rara	ar	tf
<i>Tityra cayana</i>	Anambé-branco-de-rabo-preto	rara	bc, cp, mb, e1	ig, tf
<i>Pipra serena</i>	Dançador-estrela	rara	gg	tf
<i>Tyrannetes virescens</i>	Didisupi	rara	ar, bc, cp, gg, mb, tf, e1, e2, e3, e4, e5	ig, tf
<i>Schiffornis major</i>	Flautim-ruivo	rara	ar, gg	tf
<i>Hylophilus muscicapinus</i>	Vite-vite-camurça	rara	ar, bc, cp, gg, mb, tf, e1, e2	ig, tf

Legenda: **ar**= Platô Aramã; **bc**= Platô Bela Cruz; **cp**= Platô Cipó; **gg**= Platô Greig; **mb**=Platô Monte Branco; **tf**= Platô Teófilo; **ep**= estradas entre platôs; **e1**= estrada entre os platôs monte branco e saracá; **e2**= estrada entre os platôs aviso e bela cruz; **e3**= estrada entre os platôs aviso e teófilo; **e4**= estrada entre os platôs bela cruz e greig; **e5**= estrada entre os platôs Bela Cruz e Aramã; **ur**= ambientes urbanizados; **ig**= Floresta Ombrófila Densa de Igapó e transição; **tf**= Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme; **arb**= áreas com benfeitorias e arborizadas.

Na figura 5.52 pode-se observar os números totais de espécies e registros de aves em cada um dos ambientes amostrados neste estudo, somente para uma noção geral das riquezas e abundâncias obtidas em cada um, por não ter sido dado o mesmo esforço amostral nas diferentes áreas levantadas e por terem sido considerados registros realizados fora do período de coletas sistemáticas e de raio pré-determinado, o que será realizado mais adiante na apresentação dos resultados específicos. A partir deste momento devem-se considerar espécies como grupos taxonômicos.

FIGURA 5.52 - Números de espécies e registros de aves nos diferentes tipos de ambientes amostrados registradas durante o presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril e maio de 2006.

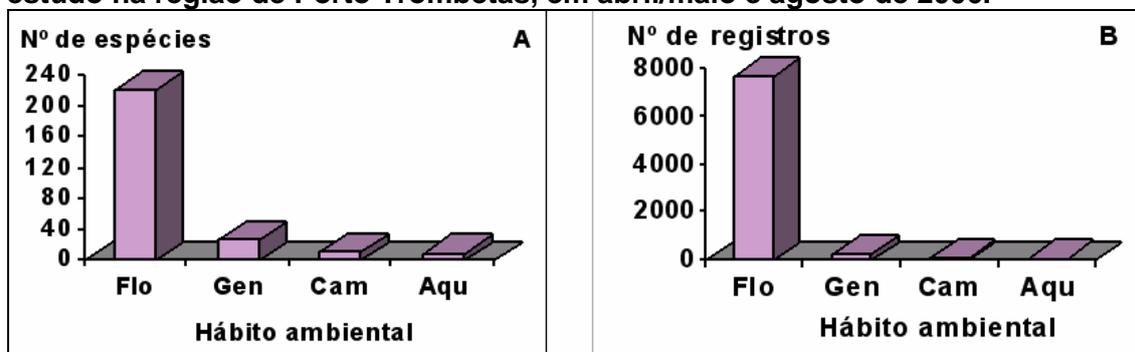


Legenda: Ar.= Platô Aramã; B.C.= Platô Bela Cruz; Cp.= Platô Cipó; Gg.= Platô Greig; M.B.= Platô Monte Branco; Tf.= Platô Teófilo; Es.= vias de acesso aos platôs; Bt.= margem do lago do Batata; Ur.= Urbano.

Os valores totais tanto de riqueza como de frequência variaram consideravelmente nos diferentes ambientes amostrados, sendo que as espécies mais abundantes variaram pouco nos 6 platôs amostrados e muito quando se considera as demais áreas estudadas.

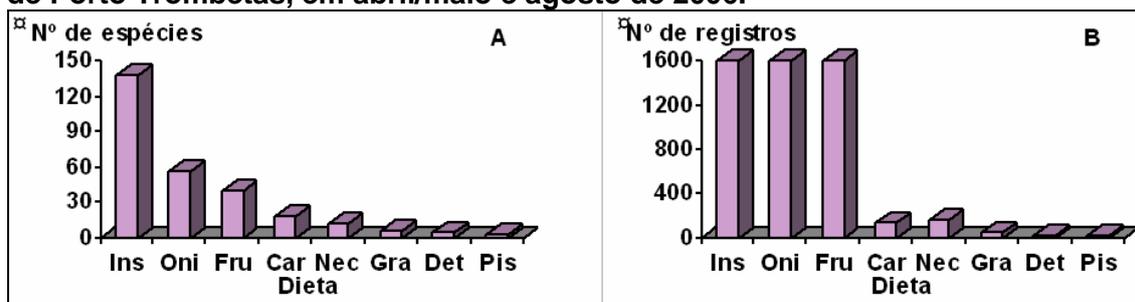
Distribuídas em classes de hábito ambiental (figura 5.53 A e B) as florestais predominaram absolutamente para ambos os parâmetros e não houve registros de espécies de hábito ambiental de vereda. Já com relação às classes de dieta (figura 5.54 A e B) as insetívoras é que foram absolutas, porém apenas com relação à riqueza.

FIGURA 5.53 - Valores totais de riquezas (A) e freqüências (B) de aves distribuídas em classes de hábito ambiental registrados durante o presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.



Legenda: Flo= florestal, Gen= generalista, Cam= campestre, Aqu= aquático.

FIGURA 5.54 - Valores totais de riquezas (A) e freqüências (B) de aves distribuídas em classes de dieta registrados durante o presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.

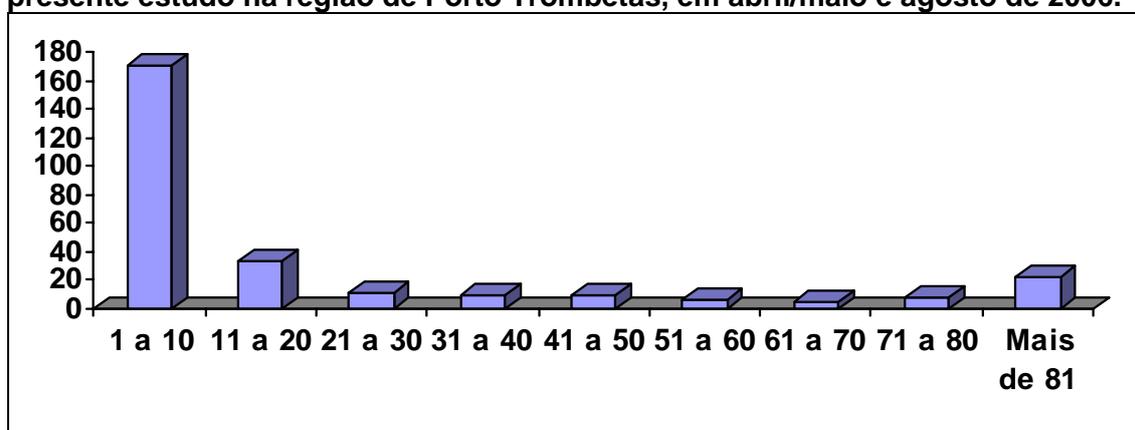


Legenda: Ins= insetívora, Oni= onívora, Fru= Frugívora, Car= carnívora, Nec= nectarívora, Gra= granívora, Det= detritívora, Pis= piscívora.

Em estudos anteriormente desenvolvidos na MRN com metodologias semelhantes à utilizada no presente (Brandt Meio Ambiente, 1999, 2000, 2001 e 2005), os valores de riquezas e freqüências de espécies de hábito ambiental florestal predominaram, seguidos normalmente dos valores de generalistas. As riquezas de aves de dieta insetívora também predominaram, seguidas das de dieta onívora, frugívora e carnívora, seguindo o mesmo padrão observado para a região de Manaus (Bierregaard, 1990), porém as freqüências sofreram algumas variações. Isto demonstra a semelhança na composição da estrutura das comunidades de aves nas diferentes áreas estudadas e que este deve ser o padrão para ambientes de Floresta Ombrófila Densa da Amazônia brasileira.

Analisando-se os histogramas das freqüências (figura 5.55), uma pequena proporção das espécies apresentou altos valores de registros e a maior parte das espécies foram pouco registradas. Neste sentido deve-se levar em consideração que uma espécie localmente comum pode ter flutuações anuais de freqüências, assim, o pequeno número de registros por ela apresentado pode ser em função de ausências naturais, ou de dificuldades de visualização ou audição nos ambientes florestais. Deve-se também levar em consideração, que nem todas as espécies de aves vocalizam durante todo o seu ciclo anual. Outras espécies, entretanto, devido a motivos diversos, podem realmente estar com baixas populações, ocasionando baixos valores de registros para as mesmas.

FIGURA 5.55 - Distribuição de freqüências totais de aves registradas durante o presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.



Identificação e localização de sítios de alimentação e reprodução

Durante o presente estudo obteve-se 16 indícios de reprodução de 10 espécies de aves. Na campanha desenvolvida durante a estação chuvosa (abril/maio) estes foram apenas 3, para duas espécies: 1 indivíduo adulto com 1 filhote de tiriba-de-testa-azul no Platô Bela Cruz, e 1 juvenil com vários adultos de maitaca-de-cabeça-azul no Platô Aramã e outro no Teófilo. Já durante o início da seca (agosto) foram 14, de 8 espécies: 1 indivíduo de anambé-de-bochecha-parda (*Tityra inquisitor*), 1 juvenil de gavião-pato (*Spizastur melanoleucos*) e outro de gavião-de-penacho (*Spizaetus ornatus*), 1 ninho e 2 indivíduos de pomba-amargosa (*Columba plumbea*) apresentando comportamento de corte e 2 acasalando, 2 indivíduos de tiê-galo (*Tachyphonus cristatus*) confeccionando ninho, 1 ninhego de bacurau-negro (*Caprimulgus nigrecens*) e 10 ninhos de japu-verde (*Psarocolius viridis*), todos no Bela Cruz; 3 ninhos de japu-verde e uma fêmea de pica-pau-bufador (*Piculus flavigula*) fazendo buraco para confecção de ninho no Monte Branco; 2 bacuraus-negros próximos a 1 ninho com 1 ovo no Aramã; 11 ninhos de japu-verde em uma área do Cipó e 10 em outra.

O maior número de registros de indícios de reprodução registrado durante a campanha desenvolvida na estação seca corrobora com o exposto por Sick (1997), que coloca este período como o principal para a nidificação de aves da porção setentrional do Brasil.

Algumas observações gerais relacionadas ao forrageio de aves foram realizadas, sendo durante a estação chuvosa as seguintes: várias espécies e indivíduos de frugívoros comendo fruto de *Licania* sp. (CHRYSOBALANACEA) no Platô Bela Cruz, entre estes o saí-azul; e vários indivíduos de araçari-miudinho (*Pteroglossus viridis*), saí-azul, furriel (*Caryothraustes canadensis*) e tiê-galo forrageando em uma cupiúba (*Goupia glabra*) (CELASTRACEAE), e 3 indivíduos de capitão-do-mato (*Notharchus macrorhynchus*) alimentando-se de cupins, todos no Greig. Já durante a estação seca: 1 gavião-pomba-da-amazônia (*Leucopternis albicollis*) forrageando um ofídio no Monte Branco; duas arirambas-do-paraíso forrageando insetos, 5 tiriba-de-testa-azul forrageando frutos de bacaba (*Oenocarpus bacaba*) e 1 juvenil de gavião-de-penacho tentando capturar uma alma-de-gato (*Piaya cayana*) no Bela Cruz; 1 araçari-de-bico-branco (*Pteroglossus aracari*) forrageando frutos de embaúba (*Cecropia* sp.) no Greig.

Vale ressaltar que durante as atividades de campo realizada em abril/maio de 2006 foi registrada a ocorrência de muitas chuvas, em vários dias de coletas, e foi observado que todas as áreas estudadas apresentavam-se muito encharcadas (úmidas), o que não foi registrado em agosto do mesmo ano, quando os platôs se apresentavam demasiadamente secos, restringindo as áreas úmidas para as proximidades dos igapós que cortam as áreas onde estão previstas as construções das estradas e correias de acesso aos platôs.

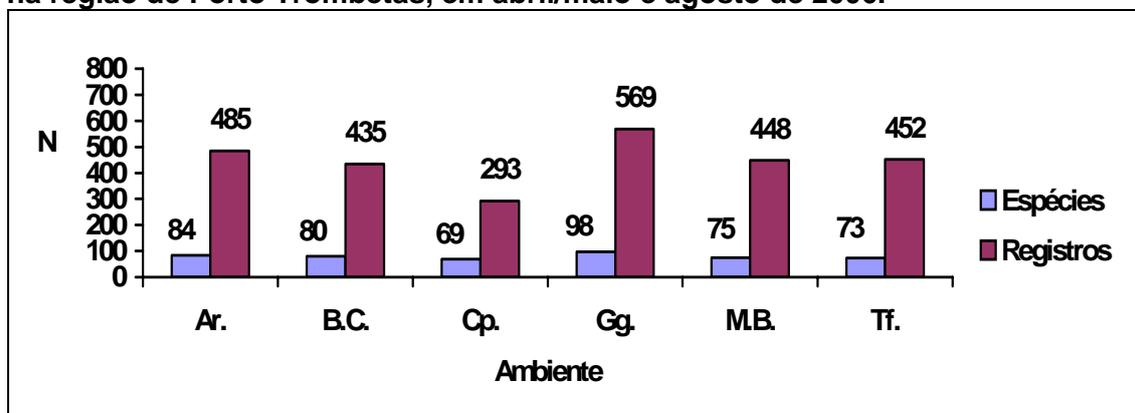
Resultados específicos

Censos matutinos nos platôs

As áreas amostradas sistematicamente durante os censos matutinos nos platôs Aramã, Bela Cruz, Cipó, Greig, Monte Branco e Teófilo apresentaram uma riqueza equivalente a 227, em um total de 6.345 registros, 158 e 2.681 em abril/maio, e 194 e 3.664 em agosto de 2006, respectivamente. A riqueza total correspondeu a 44% da anotada para a região do rio Trombetas e 86% da obtida no presente estudo. As espécies mais abundantes, em ordem decrescente de número de registros foram: o cricrió, a maitaca-de-cabeça-azul, o saí-azul, a tiriba-de-testa-azul e o papagaio-moleiro.

Conforme exposto na figura 5.56, não houve variações consideráveis nas riquezas totais dos diferentes platôs amostrados nos censos matutinos, sendo pouco superior no Monte Branco e inferior no Teófilo. Já as abundâncias apresentaram variações expressivas.

FIGURA 5.56 - Valores totais de riquezas e abundâncias de aves registrados nos diferentes platôs amostrados durante os censos matutinos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.



Legenda: Ar.= Platô Aramã; B.C.= Platô Bela Cruz; Cp.= Platô Cipó; Gg.= Platô Greig; M.B.= Platô Monte Branco; Tf.= Platô Teófilo.

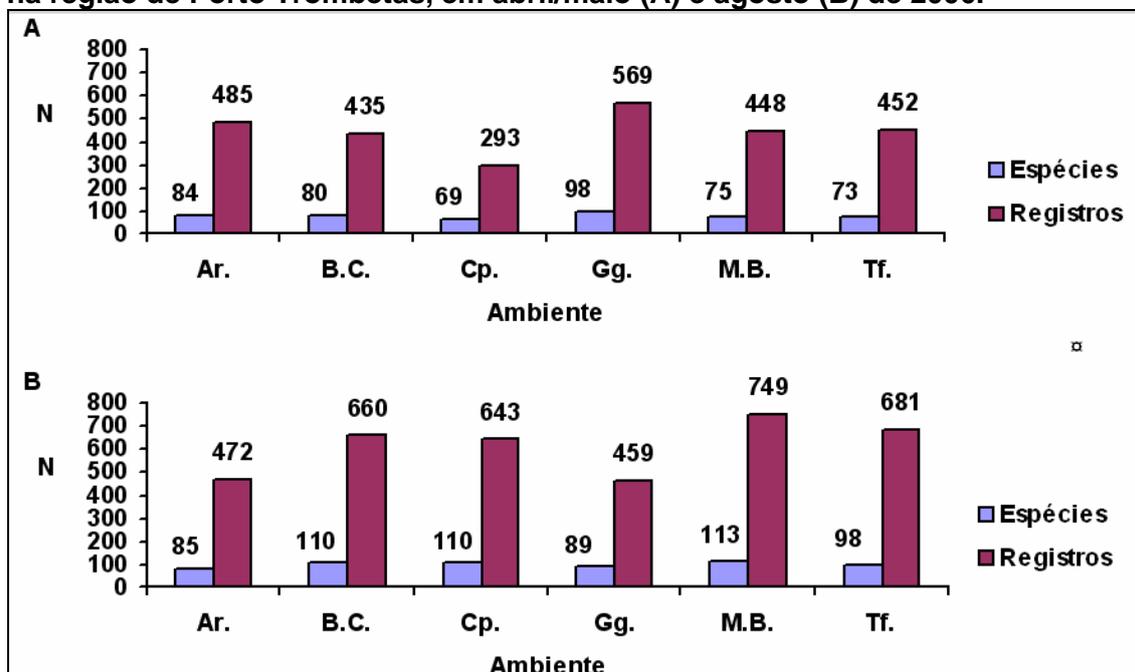
As riquezas e freqüências totais anotadas nas diferentes áreas de platô, amostradas sistematicamente durante os censos matutinos neste estudo, diferenciaram das registradas para outras áreas de platô da MRN (Brandt Meio Ambiente, 1999, 2000, 2001 e 2005), devido principalmente a diferenças nos esforços amostrais nos vários levantamentos realizados.

As espécies mais abundantes em cada um dos diferentes platôs também foram as mesmas já apresentadas do diagnóstico geral, variando apenas as ordens decrescentes de números de observações.

Por outro lado, considerando os valores de riquezas e abundâncias para os 2 períodos de amostragem (figura 5.57 A e B), verificam-se variações consideráveis tanto se comparando os valores por período nos diferentes platôs, como entre períodos em cada platô. O que se pode observar claramente é uma predominância quase que total de valores mais elevados de ambos os parâmetros durante a estação seca, período este que coincide com a estação de maior atividade reprodutiva na porção setentrional do Brasil (Sick, 1997), o que torna as aves mais ativas e conseqüentemente facilita o registro das mesmas. Deve-se também considerar que durante a estação chuvosa ocorreram chuvas durante um maior número de dias de levantamentos, o que torna naturalmente as aves menos ativas e dificulta os seus registros.

Na figura 5.58 observa-se que os valores de riquezas se apresentaram próximos nos diferentes transectos desenvolvidos em cada platô e que houve variações expressivas relacionando-se os valores de abundâncias registrados, sendo estas variações menores no Greig. Estas variações nos valores de abundância provavelmente ocorreram devido a variações climáticas nos diferentes dias de amostragens e o registro casual de algumas espécies que vivem em bandos em algumas localidades.

FIGURA 5.57 - Valores de riquezas e abundâncias de aves registrados nos diferentes platôs amostrados durante os censos matutinos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio (A) e agosto (B) de 2006.



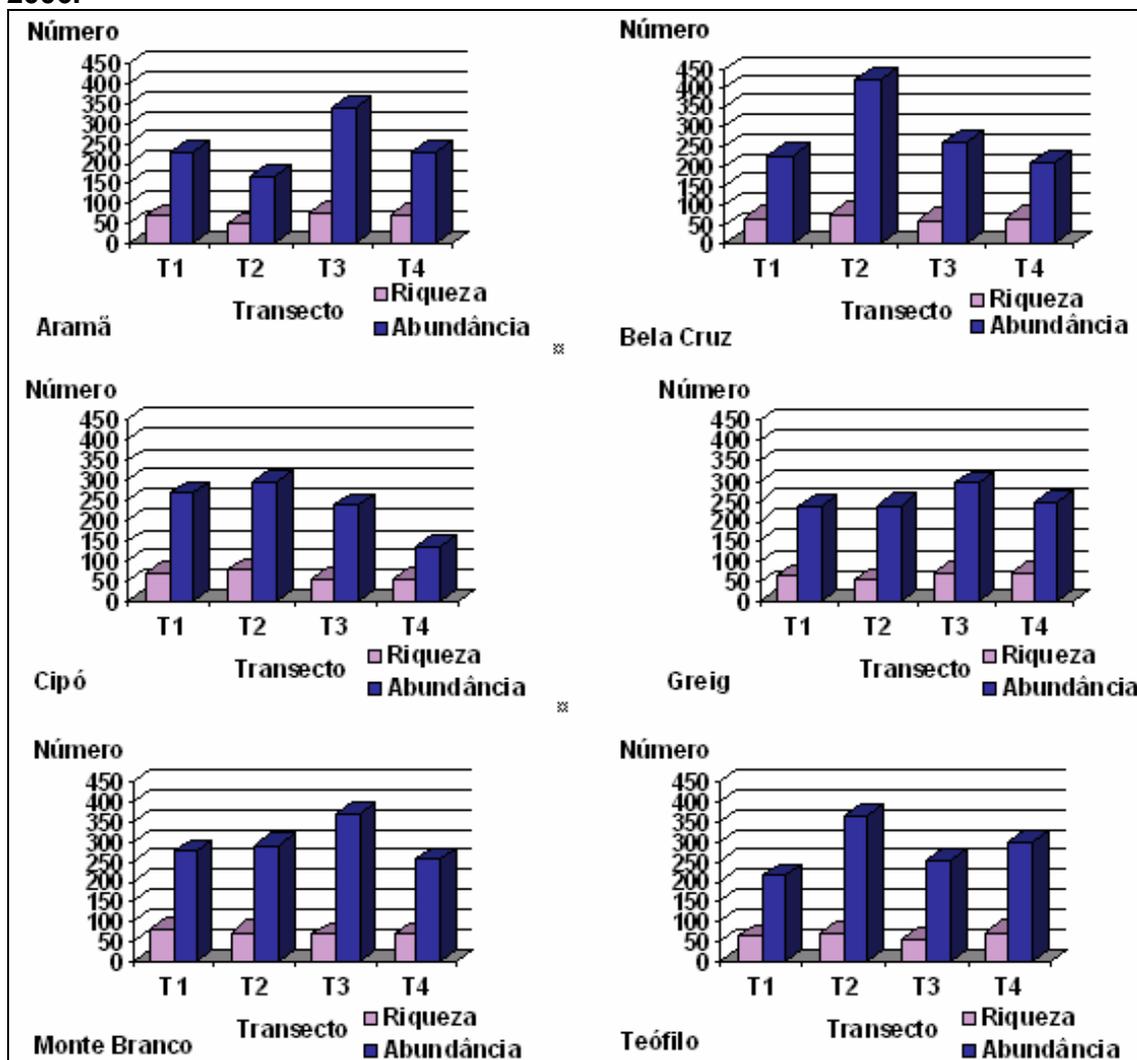
Legenda: Ar.= Platô Aramã; B.C.= Platô Bela Cruz; Cp.= Platô Cipó; Gg.= Platô Greig; M.B.= Platô Monte Branco; Tf.= Platô Teófilo.

Na figura 5.59 observa-se que houve variações expressivas nos valores de riquezas e abundâncias registrados entre os diferentes transectos desenvolvidos em cada platô, sendo que estas variações foram menores durante a estação seca, o que corrobora com o exposto para explicar as variações nos valores totais de abundância.

Correlacionando-se os valores de riquezas e abundâncias de aves distribuídas em classes de hábito ambiental, nos diferentes platôs amostrados durante os censos matutinos neste estudo (figura 5.60 A e B), observa-se basicamente um mesmo padrão de distribuição nas diferentes áreas amostradas para os dois parâmetros analisados.

Vale ressaltar a ausência de aves de hábito de vereda durante os levantamentos, o que certamente está relacionado com a ausência desta tipologia ambiental nos ambientes amostrados. O mesmo padrão de distribuição pode ser observado para os valores totais de ambos os parâmetros nos dois períodos de amostragem (figura 5.61 A, B, C, D) e nos diferentes transectos desenvolvidos em cada platô (figuras 5.62 e 5.64). Verifica-se que tais padrões de distribuição foram semelhantes ao apresentado para o diagnóstico geral deste estudo e para outras áreas bem conservadas da MRN e da Amazônia brasileira. Pode-se afirmar que as comunidades da avifauna dos ambientes amostrados durante os censos matutinos se encontram bem estruturadas ecologicamente.

FIGURA 5.58 - Valores totais de riquezas e abundâncias de aves registrados nos diferentes transectos amostrados durante os censos matutinos em cada platô, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril /maio e agosto de 2006.



Legenda: T= transecto.

FIGURA 5.59 - Valores totais de riquezas e abundâncias de aves registrados nos diferentes transectos amostrados durante os censos matutinos em cada platô, em abril /maio (T) e agosto (T*) de 2006, no presente estudo na região de Porto Trombetas.

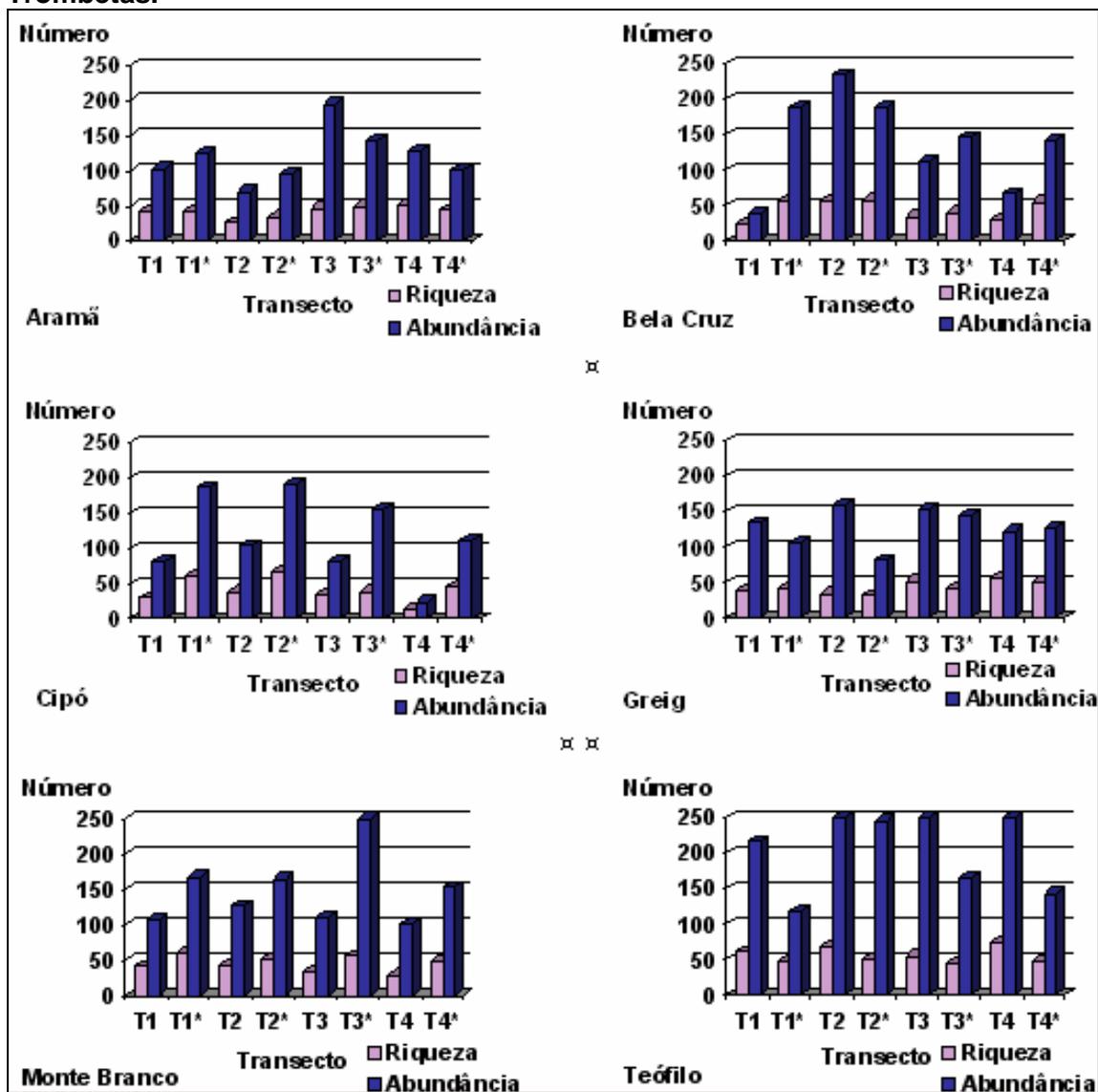
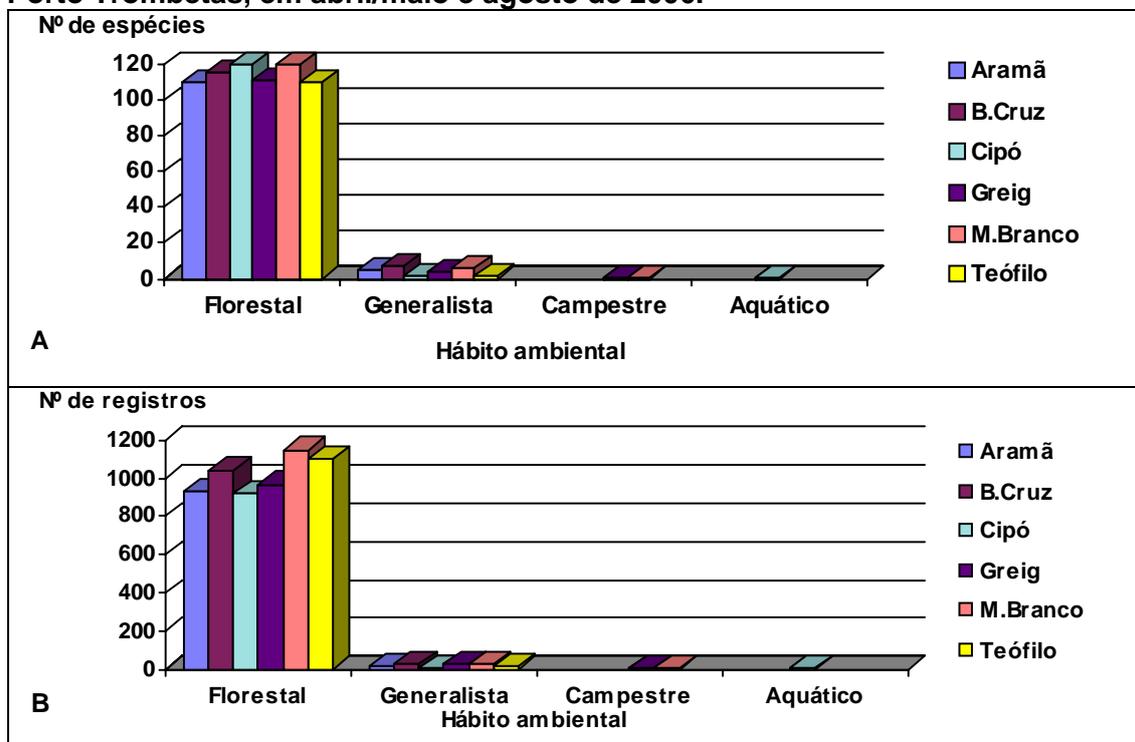


FIGURA 5.60 - Valores totais de riquezas (A) e abundâncias (B) de aves distribuídas em classes de hábito ambiental registrados nos diferentes platôs amostrados durante os censos matutinos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.



Observando-se agora os valores de riquezas de aves distribuídos em classes de dieta nos diferentes platôs (figura 5.64 A), verifica-se um padrão predominante de insetívoras, seguidas de onívoras e frugívoras, com valores próximos, vindo posteriormente as nectarívoras e carnívoras, com algumas exceções. Vale ressaltar que não foram registradas espécies piscívoras. Este padrão pode ser também registrado em outros trabalhos desenvolvidos na MRN e em outras áreas conservadas da Amazônia brasileira, corroborando com o exposto para a distribuição das classes de hábito ambiental, quanto à integridade ecológica das comunidades dos ambientes estudados.

Com relação aos valores de abundâncias distribuídos em classes de dieta (figura 5.64 B), o padrão registrado não corresponde ao observado para as riquezas, e isto está relacionado ao fato de muitas espécies onívoras e frugívoras possuírem o comportamento de viver em bandos de inúmeros indivíduos, o que para as insetívoras é menos abundante.

FIGURA 5.61 - Valores totais de riquezas (A, B) e abundâncias (C, D) de aves distribuídas em classes de hábito ambiental registrados nos diferentes platôs amostrados em abril/maio (A, C) e agosto (B, D) de 2006, durante os censos matutinos desenvolvidos no presente estudo na região de Porto Trombetas.

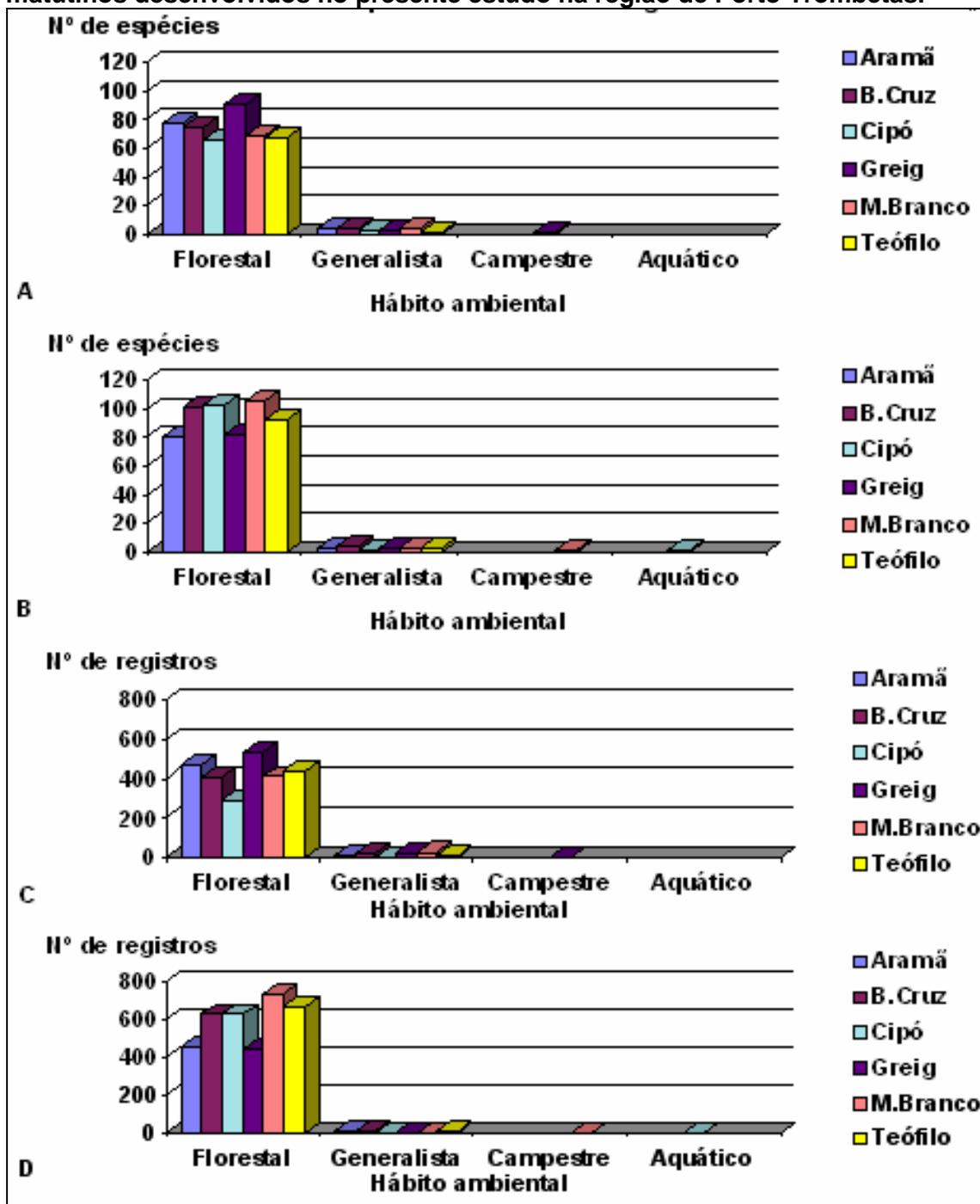
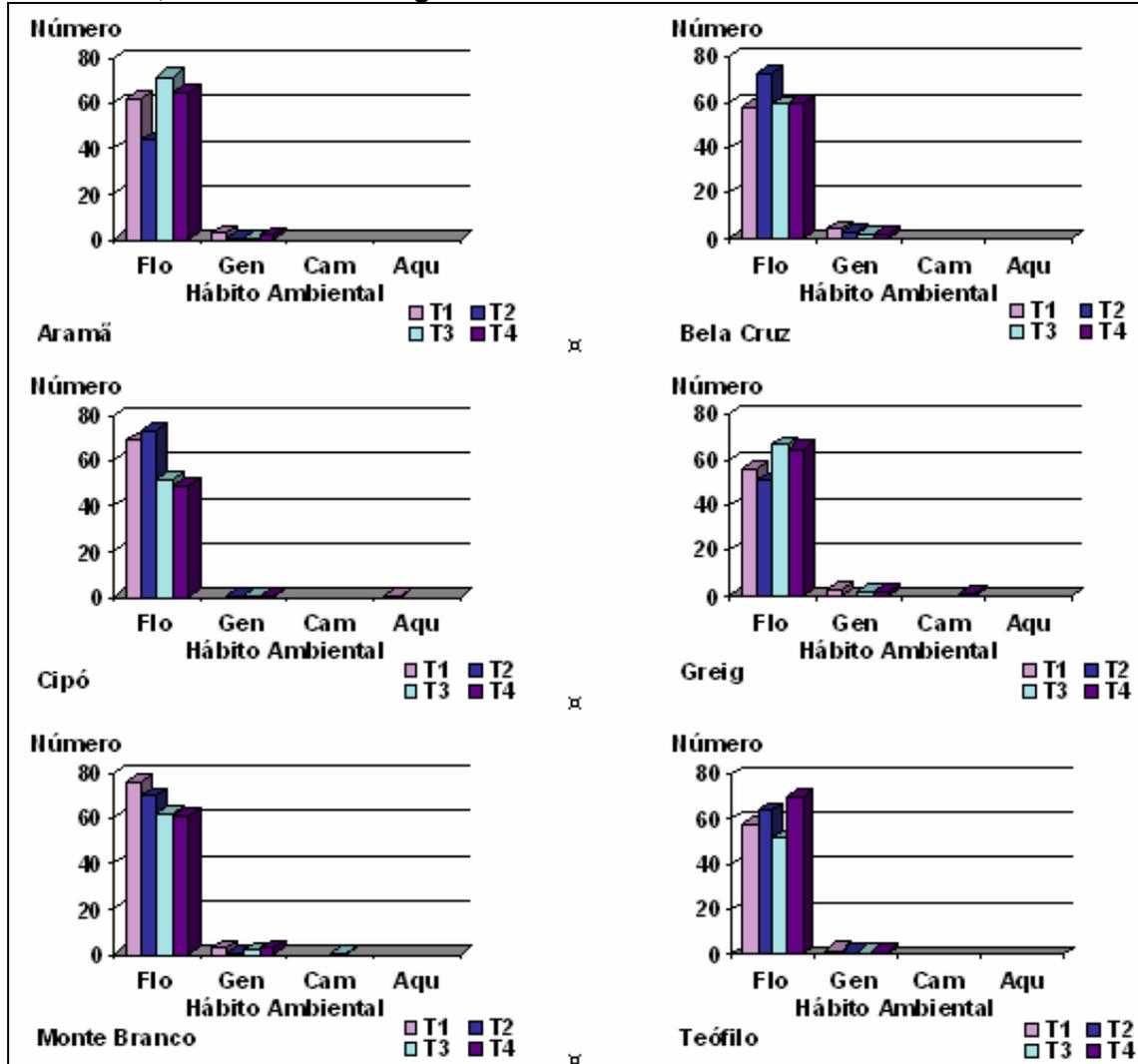
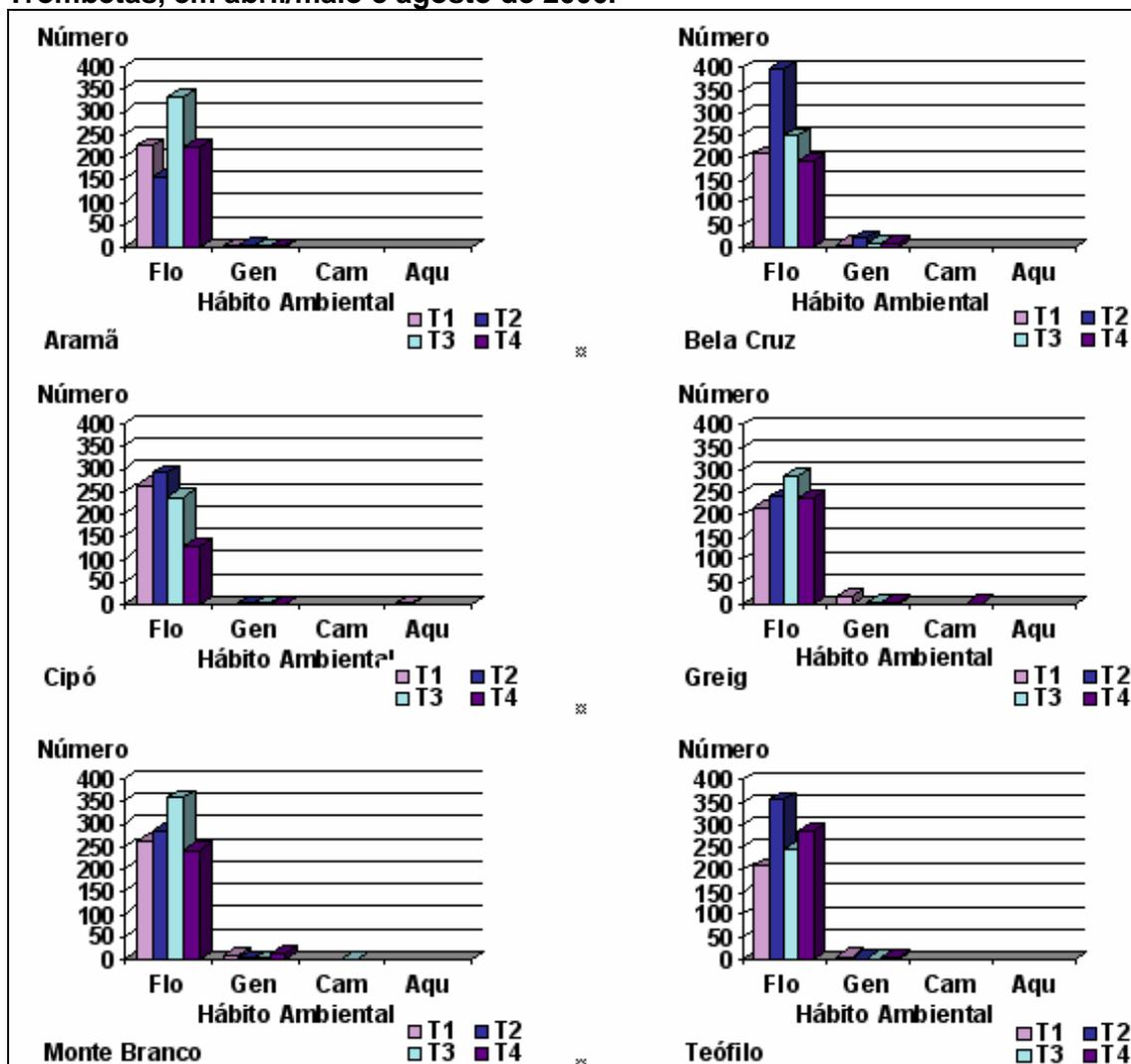


FIGURA 5.62 - Valores totais de riquezas de aves distribuídos em classes de hábito ambiental registrados nos diferentes transectos amostrados durante os censos matutinos em cada platô, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.



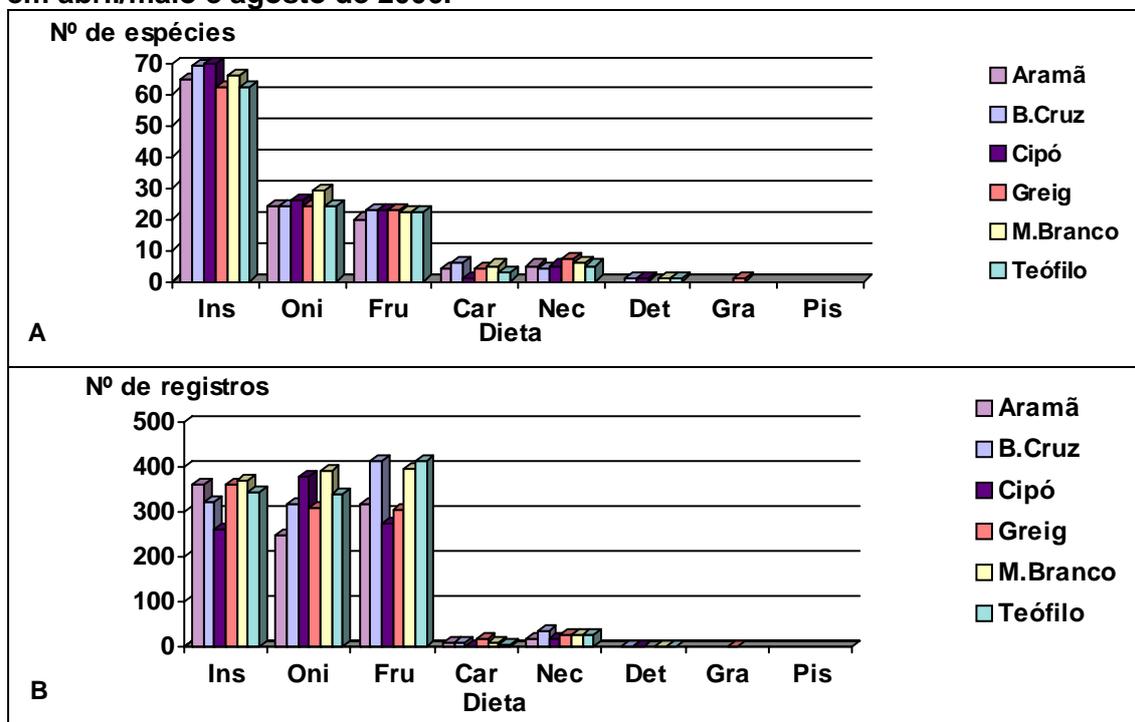
Legenda: T= transecto; Flo= florestal; Gen= generalista; Cam= campestre; Aqu= aquático.

FIGURA 5.63 - Valores totais de abundâncias de aves distribuídos em classe de hábito ambiental registrados nos diferentes transectos amostrados durante os censos matutinos em cada platô, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.



Legenda: T= transecto; Flo= florestal; Gen= generalista; Cam= campestre; Aqu= aquático.

FIGURA 5.64 - Valores totais de riquezas (A) e abundâncias (B) de aves distribuídas em classes de dieta registrados nos diferentes platôs amostrados durante os censos matutinos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.

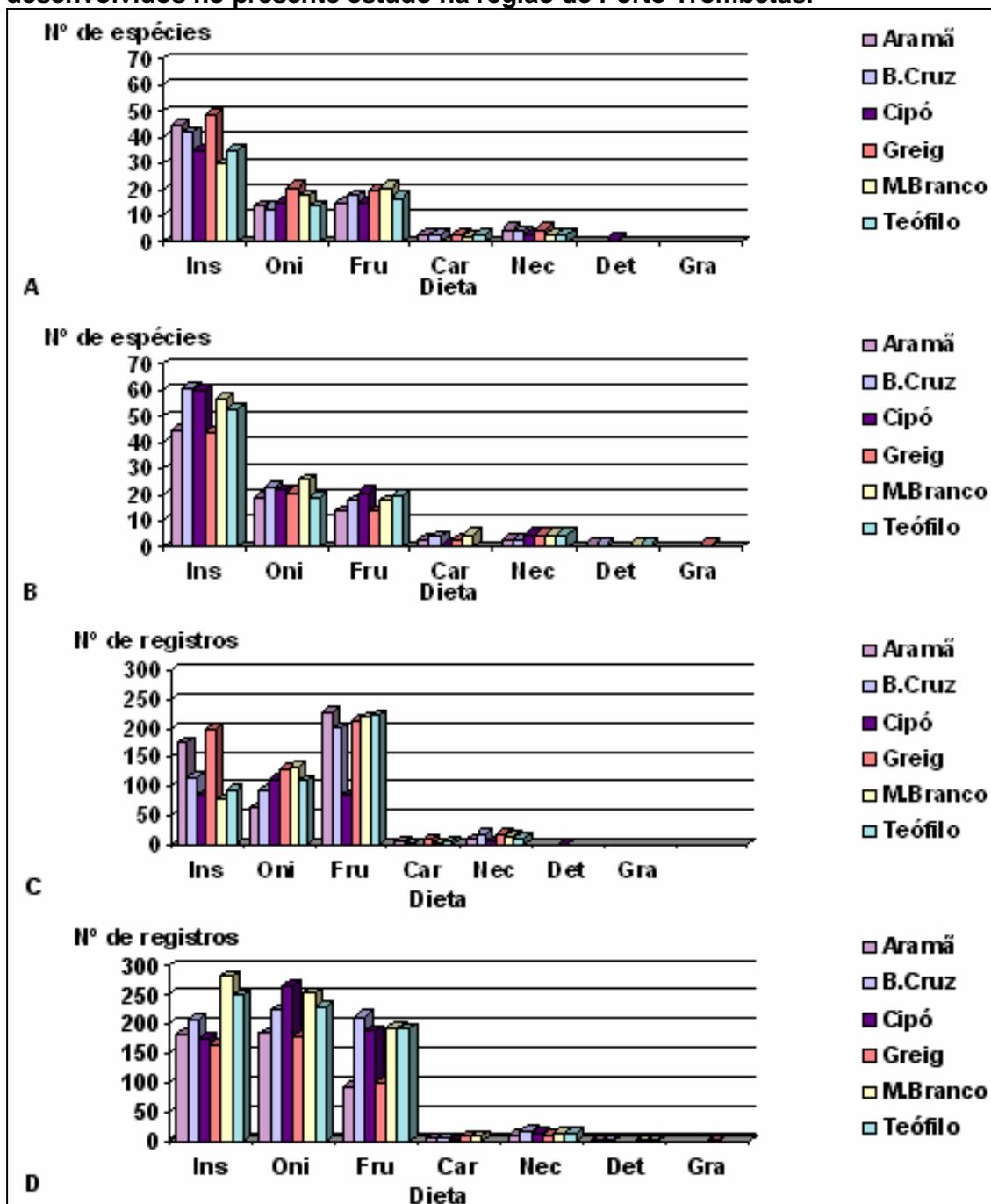


Legenda: Ins= insetívora, Oni= onívora, Fru= frugívora, Car= carnívora, Nec= nectarívora, Det= detritívora, Gra= granívora, Pis= piscívora.

Na figura 5.65 (A, B, C, D) estão expostos os valores de riquezas e abundâncias de aves distribuídas em classes de dieta registrados nos diferentes platôs e períodos de amostragem durante os censos matutinos, onde se observa de maneira geral o mesmo padrão para os valores de riquezas totais apenas durante a estação seca (agosto), sendo que durante a chuvosa (abril/maio) as frugívoras predominaram sobre as onívoras. Isto pode estar relacionado a uma maior disponibilidade de frutos nas áreas estudadas durante este último período.

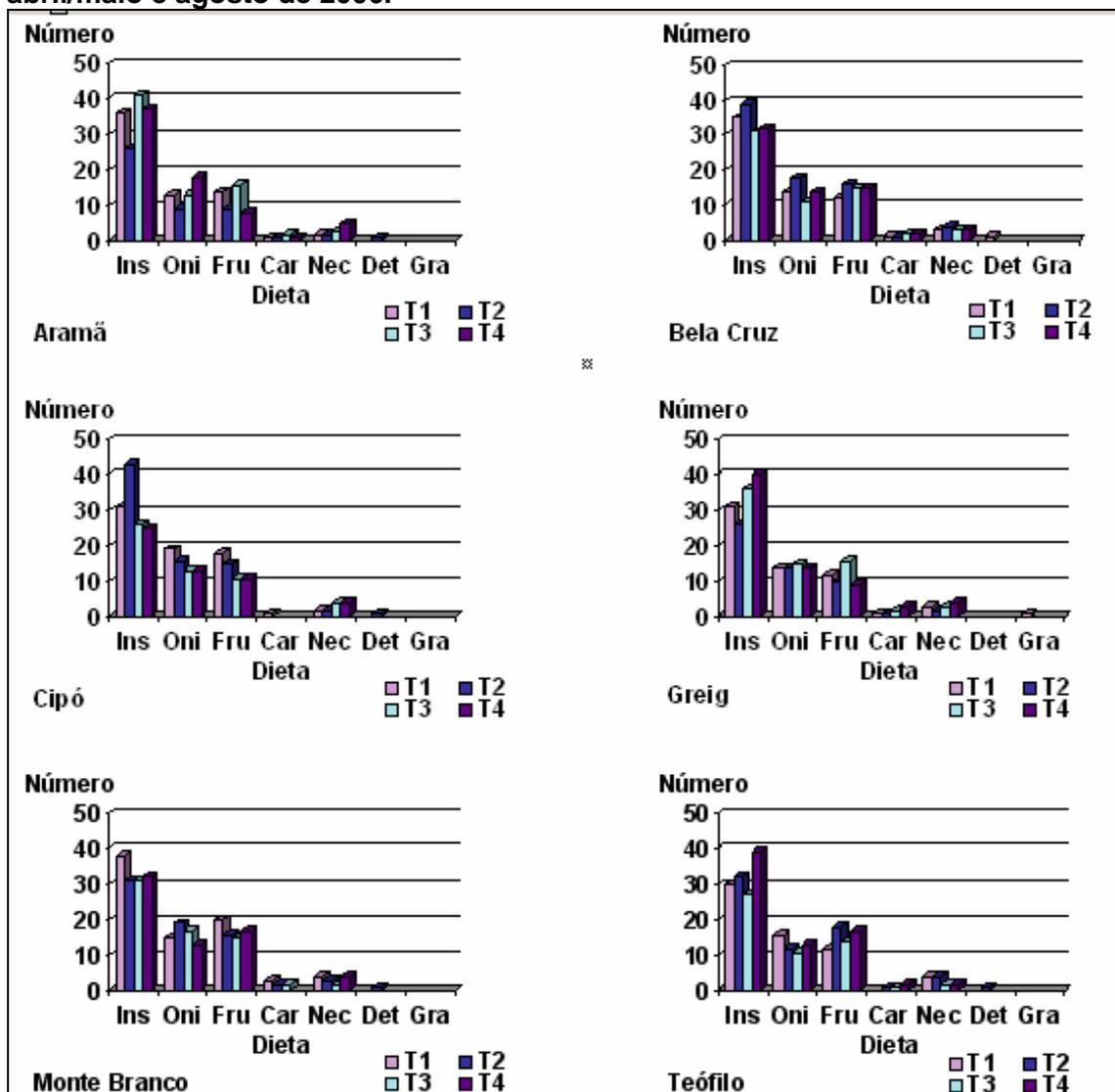
Considerando-se agora os valores de riquezas anotados nos diferentes transectos amostrados em cada platô (figura 5.66), as insetívoras predominaram em todos, sendo que as onívoras e as frugívoras se alternaram na segunda colocação na classificação, o que pode estar relacionado a condições climáticas nos dias de coletas de dados em cada transecto. Já com relação às abundâncias, assim como observado para os valores totais em cada platô, elas variaram demasiadamente, o que mais uma vez pode estar relacionado ao registro de bandos de algumas espécies de certas classes de dieta, bem como a condições climáticas em alguns dias de levantamentos (figura 5.67).

FIGURA 5.65 - Valores totais de riquezas (A, B) e abundâncias (C, D) de aves distribuídas em classes de dieta registrados nos diferentes platôs amostrados em abril/maio (A, C) e agosto (B, D) de 2006, durante os censos matutinos desenvolvidos no presente estudo na região de Porto Trombetas.



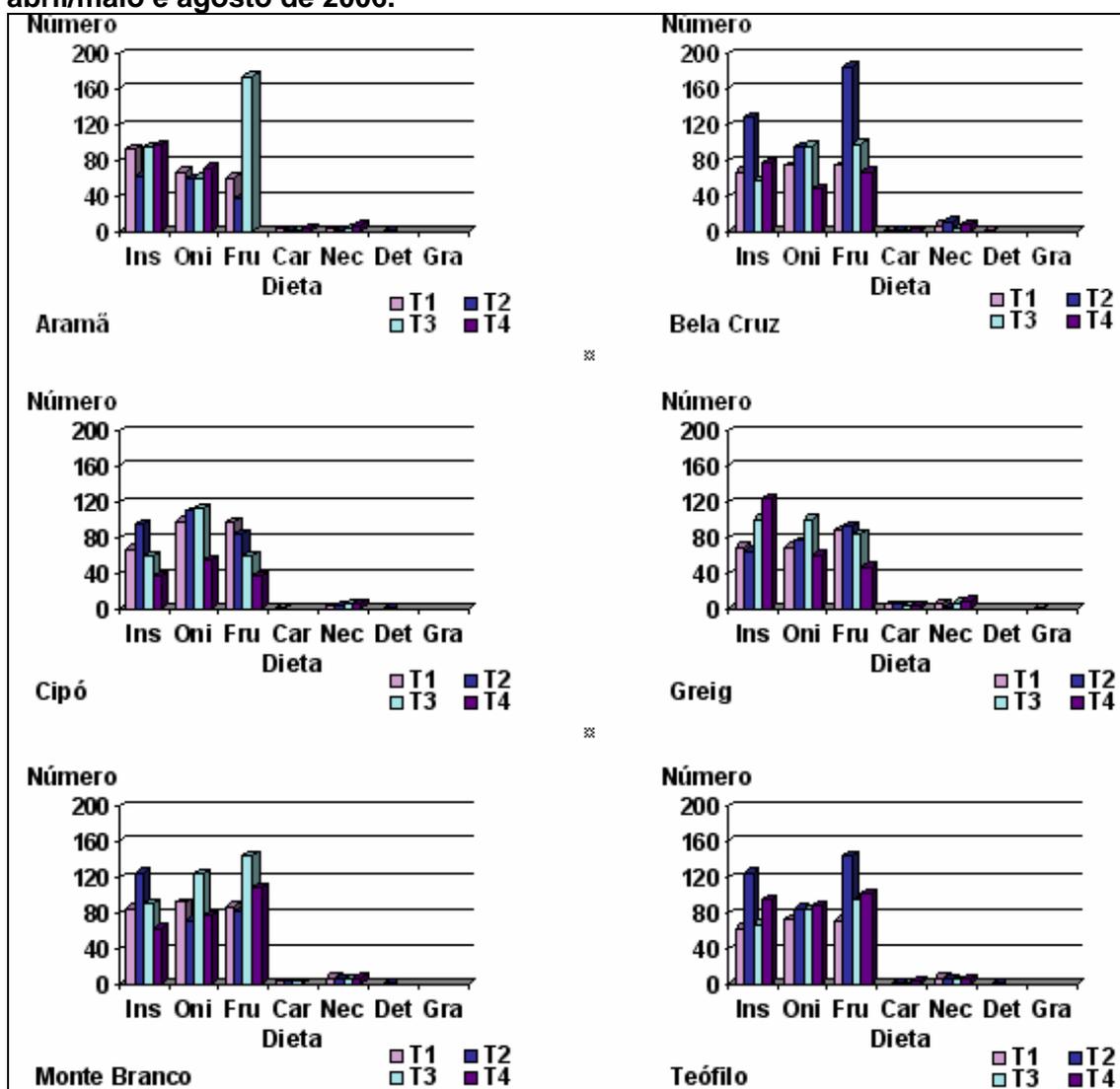
Legenda: Ins= insetívora, Oni= onívora, Fru= frugívora, Car= carnívora, Nec= nectarívora, Det= detritívora, Gra= granívora.

FIGURA 5.66 - Valores totais de riquezas de aves distribuídos em classes de dieta registrados nos diferentes transectos amostrados durante os censos matutinos em cada platô no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.



Legenda: T= transecto; Ins= insetívora, Oni= onívora, Fru= frugívora, Car= carnívora, Nec= nectarívora, Det= detritívora, Gra= granívora.

FIGURA 5.67 - Valores totais de abundâncias de aves distribuídos em classe de dieta registrados nos diferentes transectos amostrados durante os censos matutinos em cada platô, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.

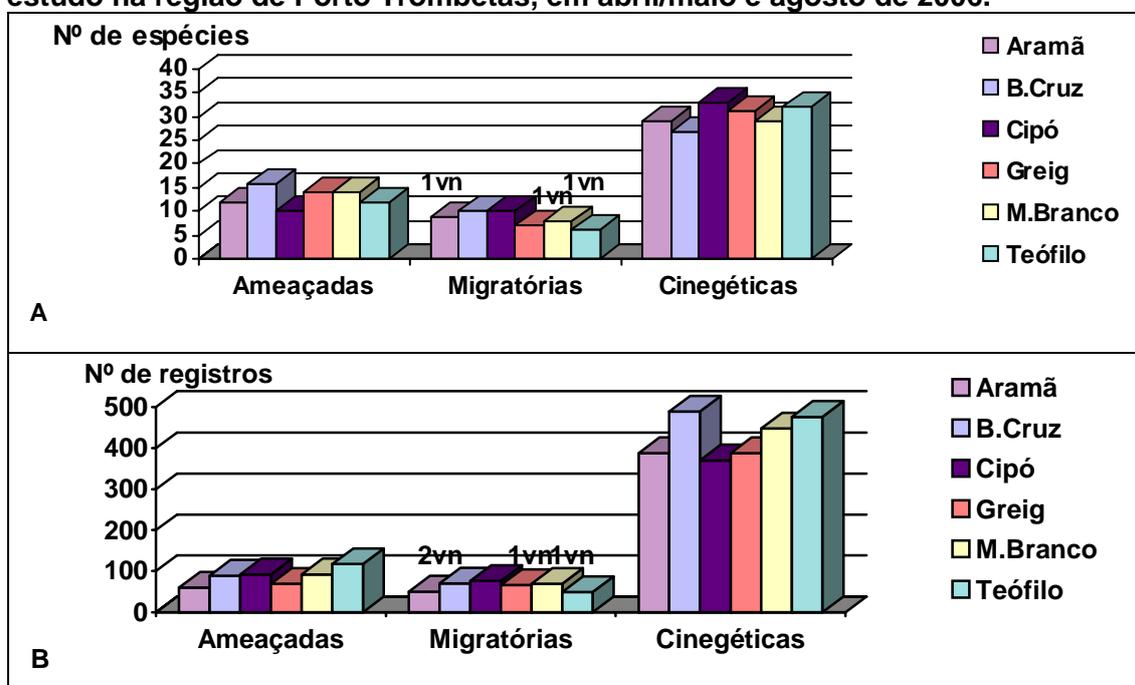


Legenda: T= transecto; Ins= insetívora, Oni= onívora, Fru= frugívora, Car= carnívora, Nec= necarívora, Det= detritívora, Gra= granívora.

Durante os censos matutinos desenvolvidos no presente estudo, 25 espécies enquadradas em categorias de ameaça foram anotadas (nenhuma em IBAMA, 2003), em um total de 685 registros. Na figura 5.68 (A) observa-se que o Bela Cruz apresentou a riqueza maior, porém muito próxima das registradas no Greig e Monte Branco, sendo o valor menor anotado no Cipó, porém semelhante aos registrados no Aramã e no Teófilo. As abundâncias variam também devido ao fato de algumas espécies, apesar de estarem enquadradas em categorias de ameaça, terem sido anotadas em bandos de inúmeros indivíduos (figura 5.68 B).

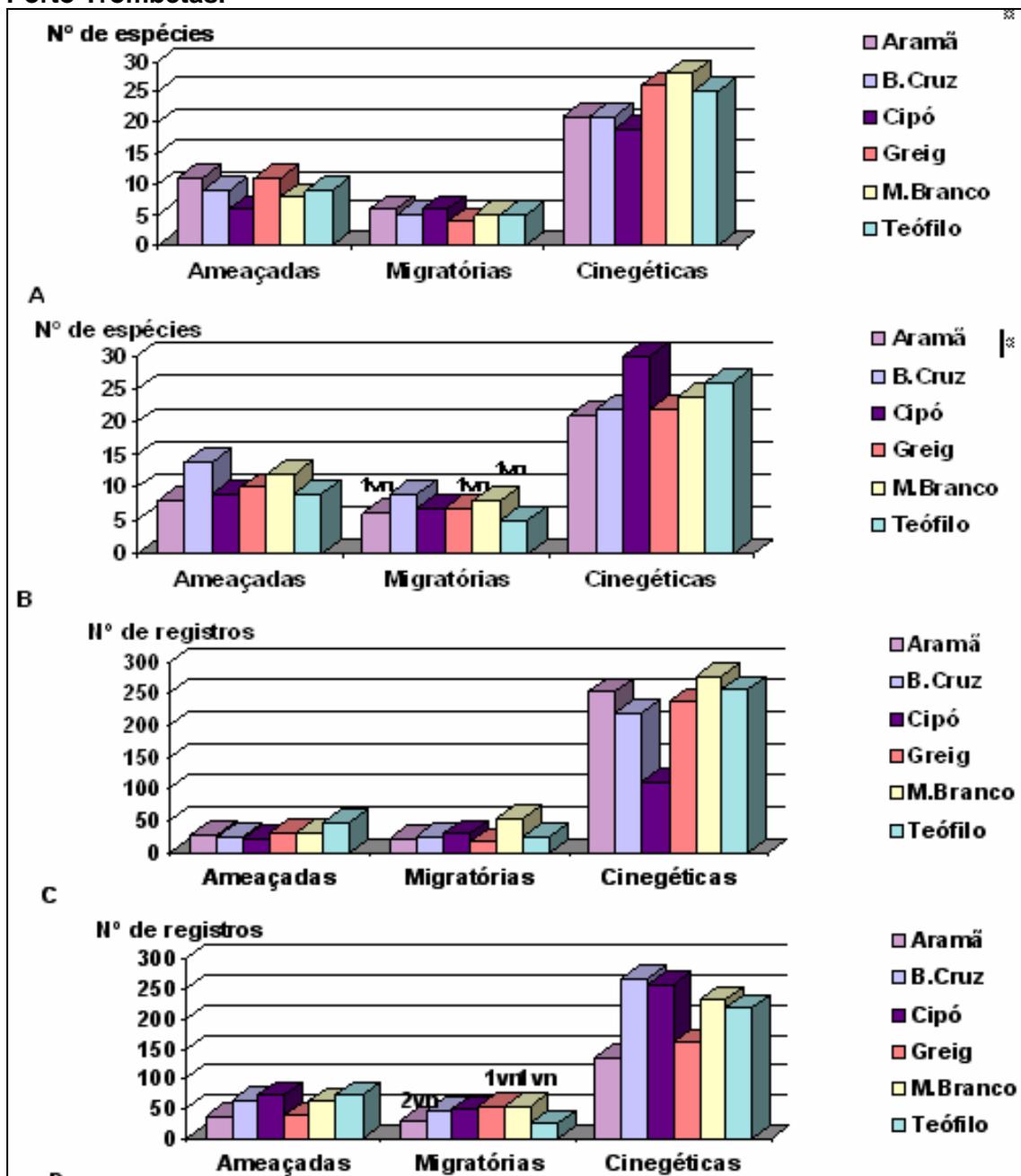
Quanto aos números de espécies migratórias e cinegéticas anotados durante os transectos matutinos, totais de 36 e 65 foram anotados, em 622 e 3.452 registros, respectivamente. Os valores de riquezas nos diferentes platôs estiveram muito próximos para cada uma das duas categorias, valendo ressaltar o registro de duas espécies migratórias provenientes do Hemisfério Norte, o papa-lagarta-norte-americano (*Coccyzus americanus*) e a mariquita-de-rabo-vermelho (*Setophaga ruticilla*), sendo a primeira anotada no Aramã e no Greig, e segunda no Monte Branco (figura 5.68 A). Já com relação às abundâncias (figura 5.68 B) as migratórias também apresentaram valores semelhantes nos diferentes platôs, sendo que com relação ao cinegismo houve variações devido a registros de alguns bandos de aves desta categoria.

FIGURA 5.68 - Valores totais de riquezas (A) e abundâncias (B) de aves enquadradas em categorias de ameaça, migratórias e cinegéticas observadas nos diferentes platôs amostrados durante os censos matutinos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.



Considerando-se finalmente os valores de riquezas e abundâncias de aves enquadradas em categorias de ameaça, migratórias e cinegéticas, registradas nos diferentes platôs e períodos de amostragem (figura 5.69 A, B, C, D), observa-se predominantemente grandes variações nos resultados. As abundâncias de espécies ameaçadas foram maiores em todos os platôs em agosto, sendo que para as migratórias neste período foram mais altas ou iguais às anotadas em abril/maio, valendo ressaltar que as migratórias do Hemisfério Norte só foram registradas em agosto. Os valores de riquezas de cinegéticas estiveram próximos para cada platô nos 2 períodos, exceto no Cipó, onde o valor anotado em agosto foi bastante maior do que o registrado em abril/maio.

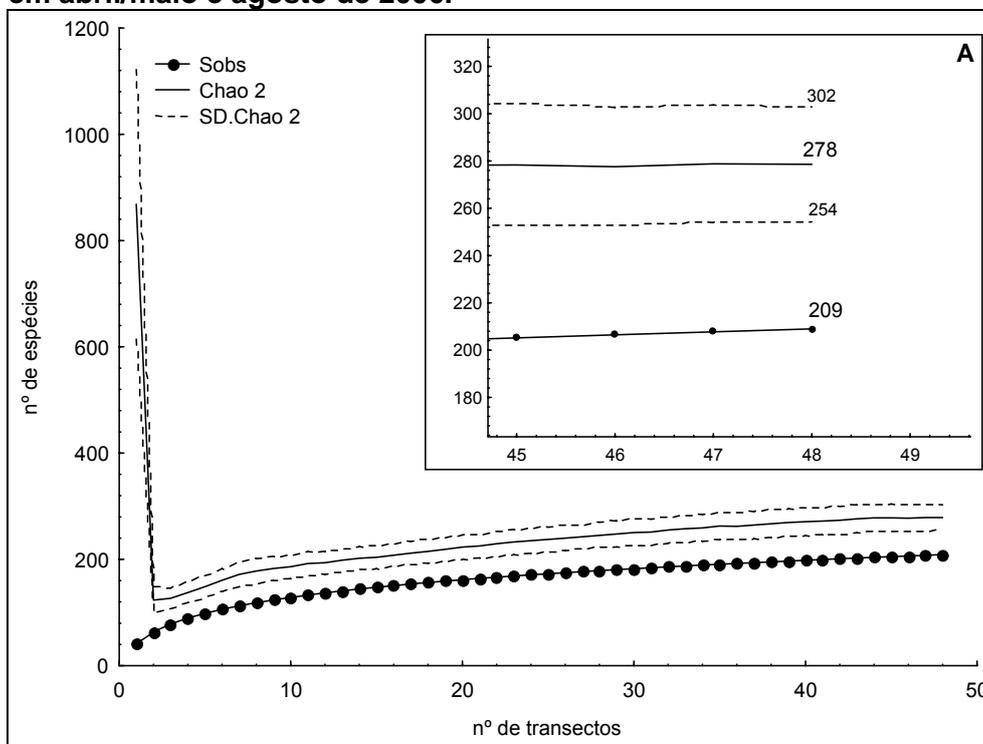
FIGURA 5.69 - Valores totais de riquezas (A, B) e abundâncias (C, D) de aves enquadradas em categorias de ameaça, migratórias e cinegéticas registradas nos diferentes platôs amostrados em abril/maio (A, C) e agosto (B, D) de 2006, durante os censos matutinos desenvolvidos no presente estudo na região de Porto Trombetas.



Deve-se esclarecer que na realização das análises estatísticas apresentadas a seguir foram consideradas apenas as aves identificadas até o nível de espécie.

A riqueza observada nos 6 platôs, nos pontos com raios de 50 m, foi de 209 espécies de aves. Estimou-se, a partir de Chao2, uma riqueza de espécies de 278 (± 24) (figura 5.70).

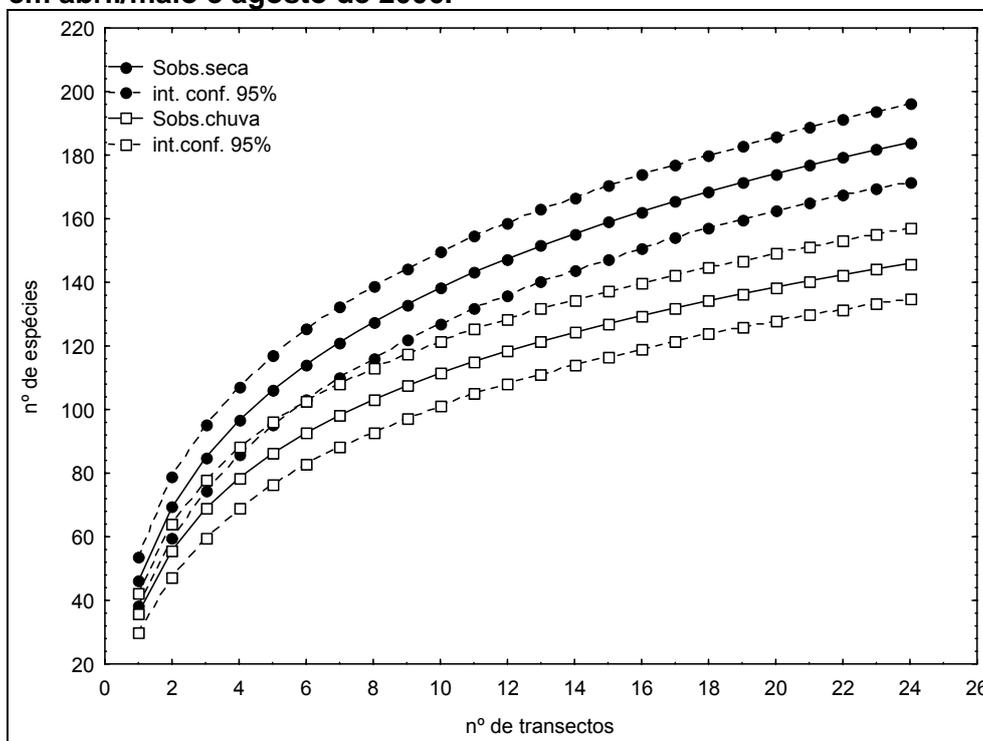
FIGURA 5.70 - Curva de rarefação (Sobs) e estimativa (Chao 2) de riqueza de espécies das aves nos 6 platôs amostrados durante os censos matutinos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.



Obs: para uma melhor visualização dos resultados finais, observa-se no quadro A uma visão aumentada das curvas no final da amostragem.

Na figura 5.71 pode-se observar que a riqueza de espécies diferiu significativamente entre as estações chuvosa e seca, sendo que na última esta foi maior. Esse fato pode ser explicado pela observação de uma maior atividade motora entre as aves durante o período de seca, conforme já mencionando anteriormente, bem como pela presença de algumas espécies migratórias apenas neste, tais como o papa-lagarta-norte-americano (*Coccizus americanus*), o papa-lagarta-acanelado (*C. Melacoryphus*), a mariquita-de-rabo-vermelho (*Setophaga ruticilla*) e o tufinho-verde (*Lophornis chalybea*). A maior atividade na seca está também relacionada ao período reprodutivo de muitas espécies, como foi observado em campo na estação seca e mais uma vez corrobora com Sick (1997), e ao fato das aves na estação chuvosa se aproveitarem dos poucos momentos sem chuva para realizarem suas atividades, apresentando-se em uma menor escala e em horários restritos.

FIGURA 5.71 - Comparação entre estações chuvosa e seca da riqueza de espécies (Sobs) de aves nos 6 platôs amostrados durante os censos matutinos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.



Ao contrário da riqueza de espécies, os índices estimados de diversidade não diferiram significativamente, apesar de se apresentarem maiores no período seco (figura 5.72). Mesmo com uma riqueza de espécies significativamente maior nesse período, há uma correlação positiva e altamente significativa entre o número médio de indivíduos e o número de espécies nas duas estações (chuva: $n = 24$, $r = 0,945$, $p < 0,01$, seca: $n = 24$, $r = 0,952$, $p < 0,01$). Essas semelhanças proporcionais geram índices, que mensuram heterogeneidade, não tão distintos.

Teófilo foi o platô que apresentou menor riqueza (111 espécies) e menor índice de diversidade. Já o Aramã que apresentou o maior índice de diversidade, foi o terceiro platô, junto com o Cipó, em termos de riqueza (116 espécies), ficando este último após o Monte Branco (124 espécies) e Bela Cruz (122 espécies). Entretanto, entre os platôs os índices de diversidade não diferiram significativamente, o que leva a inferir que há semelhanças proporcionais entre o número de indivíduos e de espécies entre os platôs (figura 5.73).

FIGURA 5.72 - Comparação entre as estações chuvosa e seca dos índices estimados de diversidade de aves nos 6 platôs amostrados durante os censos matutinos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.

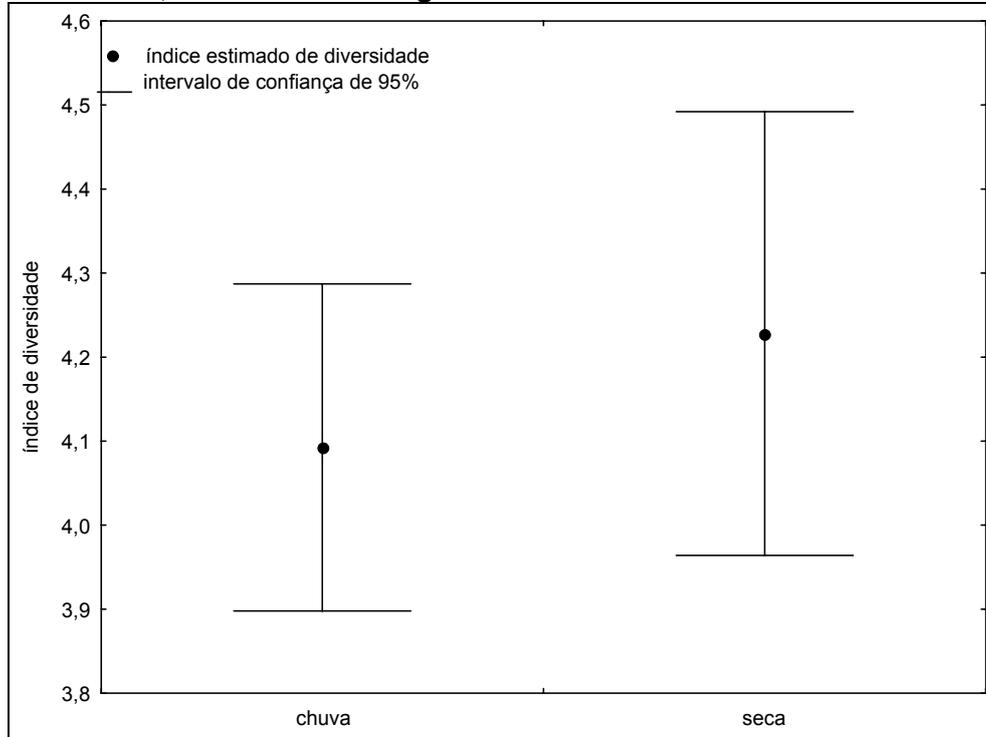
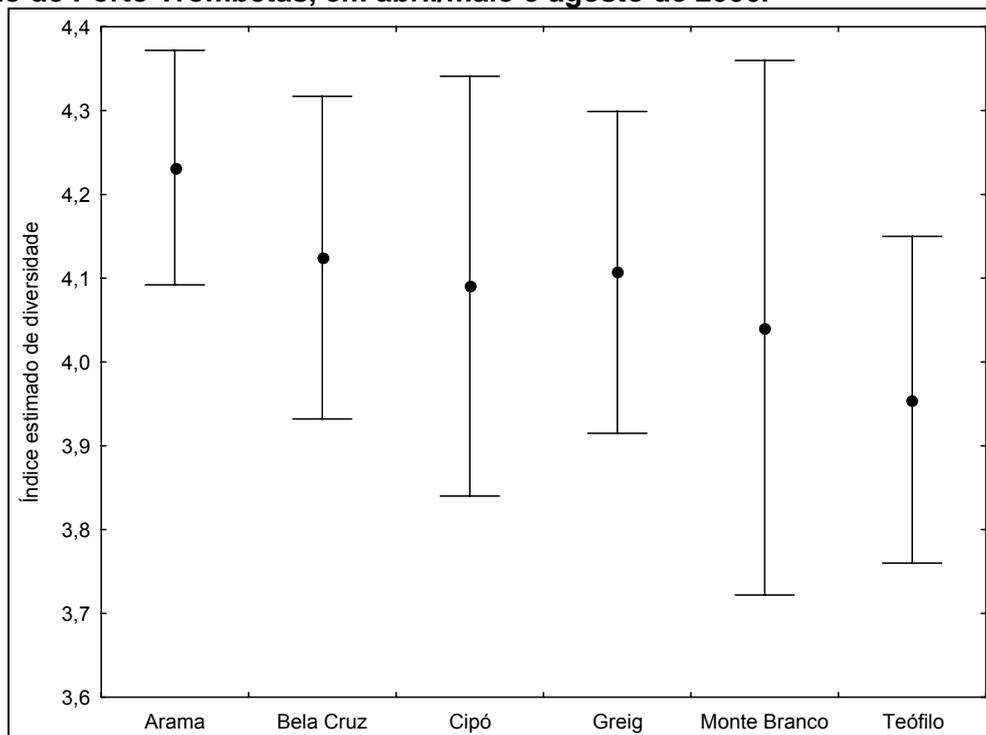
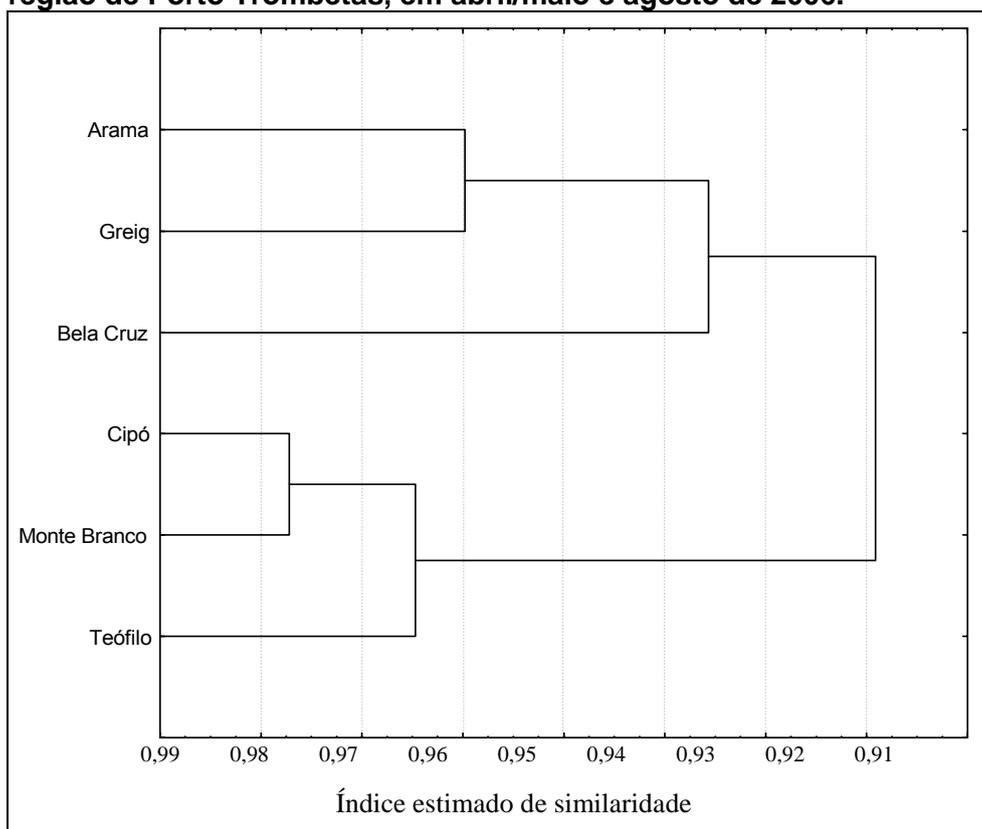


FIGURA 5.73 - Comparação entre os índices estimados de diversidade de aves nos 6 platôs amostrados durante os censos matutinos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.



O agrupamento com base na similaridade estimada da composição e abundância das espécies de aves nos 6 platôs amostrados, demonstra dois grupos bem distintos, um formado pelos platôs Aramã, Greig e Bela Cruz e outro formado pelo Cipó, Monte Branco e Teófilo (figura 5.74). Essa distinção pode estar relacionada à possível história de manejo dos platôs. Apesar de todos apresentarem florestas contínuas e desenvolvidas, os platôs do primeiro grupo apresentam características fitofisionômicas semelhantes entre si, os dois primeiros apresentando predominantemente uma vegetação secundária em estágio avançado de regeneração e o terceiro onde as vias de acesso para pesquisa geológica foram elaboradas há vários anos, apresentando desta maneira uma formação vegetal de capoeira nas margens de algumas destas, em comparação aos do segundo grupo onde a estrutura florestal é mais desenvolvida. Embora esses dois grupos tenham sido formados, a similaridade entre todos os platôs é muito alta, variando de 0,9194 (Aramã vs. Teófilo) a 0,9772 (Cipó vs. Monte Branco), ou seja, os platôs possuem mais de 91% de semelhança entre si quanto à composição e abundância da avifauna.

FIGURA 5.74 - Agrupamento com base na similaridade estimada da composição e abundância das espécies de aves nos 6 platôs amostrados durante os censos matutinos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.



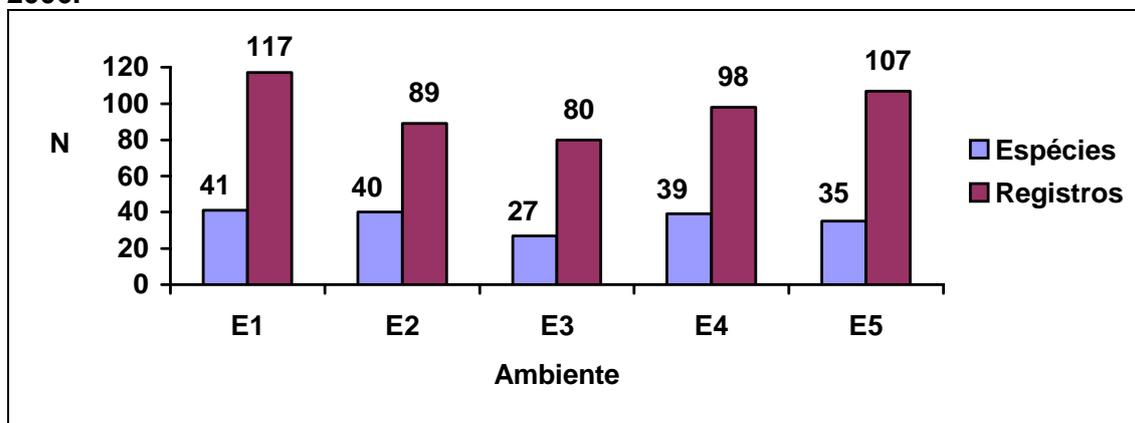
Censos vespertinos nas estradas e correias projetadas

As áreas amostradas sistematicamente durante os censos vespertinos nas áreas das estradas e correias projetadas para o empreendimento apresentaram uma riqueza equivalente a 91, em um total de 543 registros. A riqueza total correspondeu a apenas 18% da anotada para a região do rio Trombetas, 34% da total obtida no presente estudo e 40% da registrada nos censos matutinos. Este baixo valor se deve ao fato do menor esforço amostral dispendido nestas áreas, onde somente 5 transectos foram desenvolvidos e apenas em agosto de 2006, bem com porque as aves são menos ativas durante o período vespertino, o que dificulta os seus registros.

O cricrió foi também a espécie mais abundante durante os censos vespertino, assim como o foi para os dados gerais e para os censos matutinos, porém seguido do tucano-grande-de-papo-branco (*Ramphastos tucanus*), da pomba-amargosa (*Columba plumbea*), do tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*), do uirapuruzinho-do-norte (*Tyranneutes virescens*) e da maitaca-roxa (*Pionus fuscus*), respectivamente, provavelmente porque estas espécies são mais ativas durante o período vespertino do que as mais registradas durante os censos matutinos, excetuando-se o cricrió. Deve-se, porém, também levar em consideração que pode haver uma maior disponibilidade de alimento para estas aves nas áreas das estradas e correias projetadas, onde predomina uma vegetação de igapó e transição, que permanece mais úmida durante a estação seca, período de amostragem. Isto pode ser corroborado pelo fato do tucano-grande-de-papo-branco e da pomba-amargosa também estarem entre as mais abundantes durante os censos matutinos.

Conforme exposto na figura 5.75, não houve variações consideráveis nas riquezas dos diferentes trechos nos censos vespertinos, exceto pelo valor inferior anotado entre os platôs Aviso e Teófilo, o que está relacionado à ocorrência de chuvas durante à tarde de levantamentos no local. Já as abundâncias apresentaram variações consideráveis, o que está relacionado ao registro de várias espécies que vivem em bandos com inúmeros indivíduos.

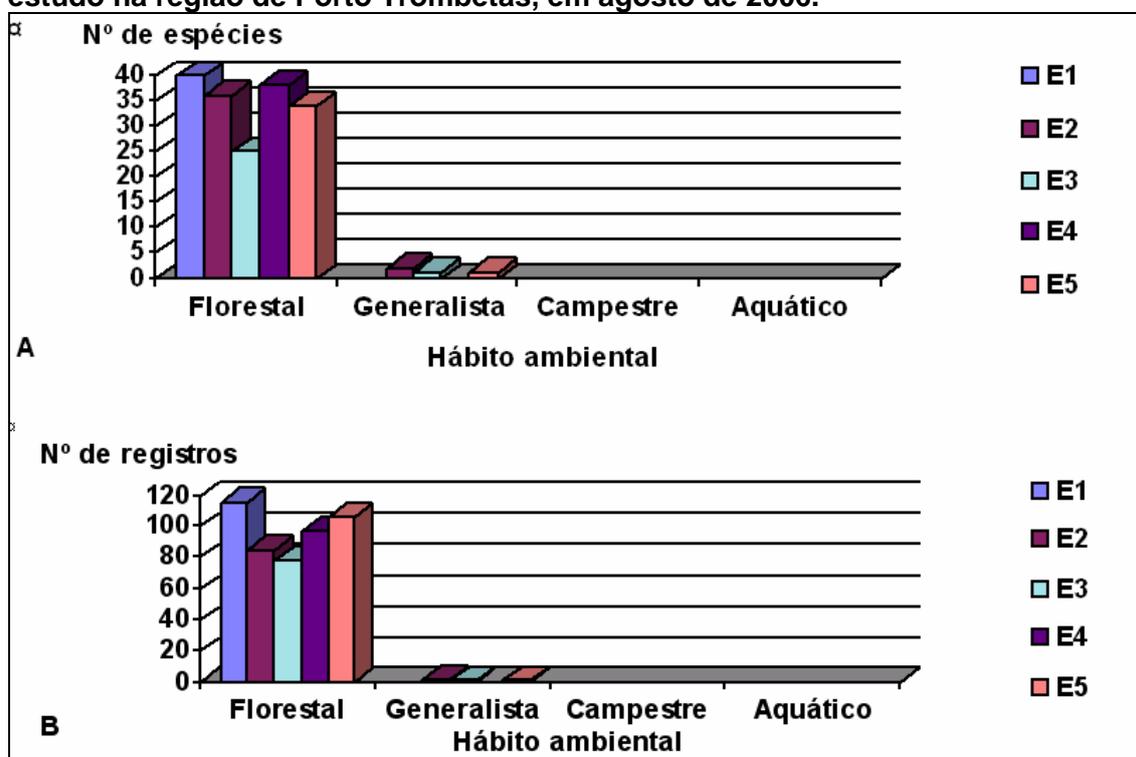
FIGURA 5.75 - Valores totais de riquezas e abundâncias de aves registrados nas diferentes estradas e correias projetadas amostradas, durante os censos vespertinos no presente estudo na região de Porto Trombetas, em agosto de 2006.



Legenda: E1= correia entre os platôs Monte Branco e Saracá; E2= estrada entre os platôs Aviso e Bela Cruz; E3= correia entre os platôs Aviso e Teófilo; E4= estrada entre os platôs Bela Cruz e Greig; E5= estrada entre os platôs Bela Cruz e Aramã.

Os padrões de distribuição dos valores de riquezas e abundâncias anotados durante os censos vespertinos nos diferentes trechos foram os mesmos apresentados até o presente momento neste estudo, com as florestais predominando, sendo que as generalistas não foram registradas entre os platôs Monte Branco e Saracá, e Bela Cruz e Greig (figura 5.76). Não foram anotadas espécies campestres, aquáticas ou de vereda durante as amostragens. Tais fatos demonstram semelhanças na estrutura das comunidades de aves entre as áreas de platô (Terra Firme) e baixas (Igapó e transição)

FIGURA 5.76 - Valores totais de riquezas (A) e abundâncias (B) de aves distribuídas em classes de hábito ambiental, registrados nas diferentes estradas e correias projetadas amostradas durante os censos vespertinos no presente estudo na região de Porto Trombetas, em agosto de 2006.

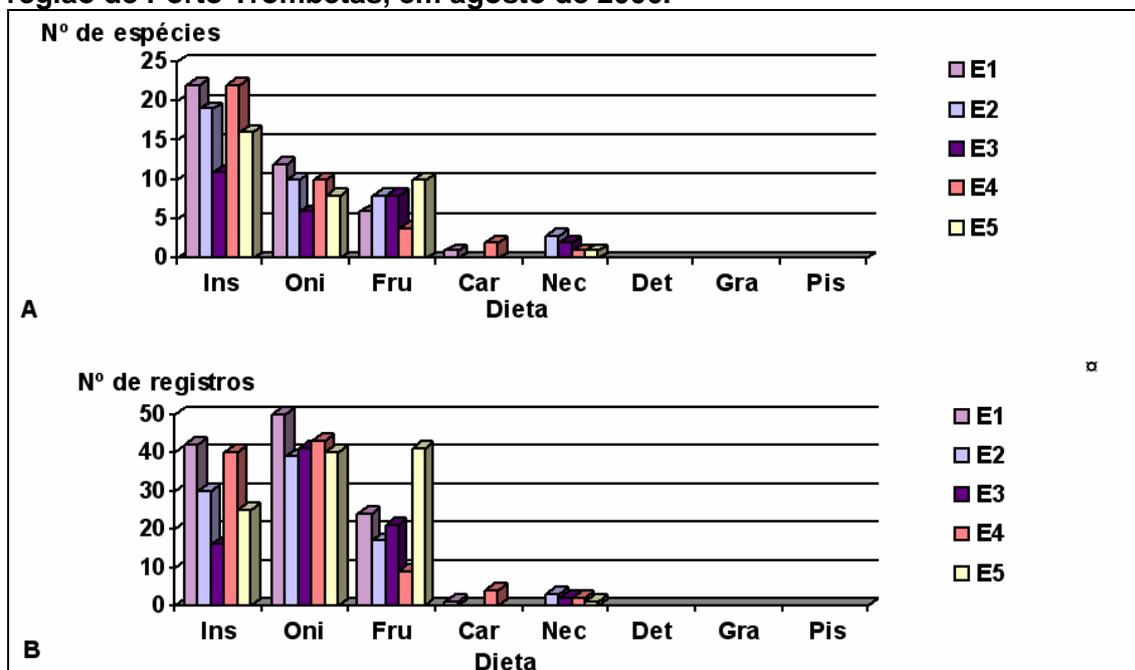


Legenda: E1= correia entre os platôs Monte Branco e Saracá; E2= estrada entre os platôs Aviso e Bela Cruz; E3= correia entre os platôs Aviso e Teófilo; E4= estrada entre os platôs Bela Cruz e Greig; E5= estrada entre os platôs Bela Cruz e Aramã.

O mesmo vale para os padrões dos valores dos 2 parâmetros distribuídos em classes de dieta para praticamente todas as estradas e correias projetadas, porém poucas espécies carnívoras foram anotadas, o que pode estar relacionado ao fato das presas destas estarem menos ativas durante o período vespertino, fazendo com que também permaneçam menos ativas (figura 5.77). Vale ressaltar que não foram anotadas espécies detritívoras, granívoras e piscívoras.

Ao contrário do observado para riquezas de aves em classes de dieta durante os censos matutinos nos platôs no mesmo período, onde a frugívoras apresentaram valores mais elevados do que as onívoras, nas áreas baixas ocorreu o inverso, o que pode sugerir uma diferenciação na disponibilidade de certos recursos alimentares nas diferentes estações climáticas.

FIGURA 5.77 - Valores totais de riquezas (A) e abundâncias (B) de aves distribuídas em classes de dieta registrados nas diferentes estradas e correias projetadas amostradas durante os censos vespertinos no presente estudo na região de Porto Trombetas, em agosto de 2006.



Legenda: Ins= insetívora, Oni= onívora, Fru= frugívora, Car= carnívora, Nec= nectarívora, Det= detritívora, Gra= granívora, Pis= piscívora; E1= correia entre os platôs Monte Branco e Saracá; E2= estrada entre os platôs Aviso e Bela Cruz; E3= correia entre os platôs Aviso e Teófilo; E4= estrada entre os platôs Bela Cruz e Greig; E5= estrada entre os platôs Bela Cruz e Aramã.

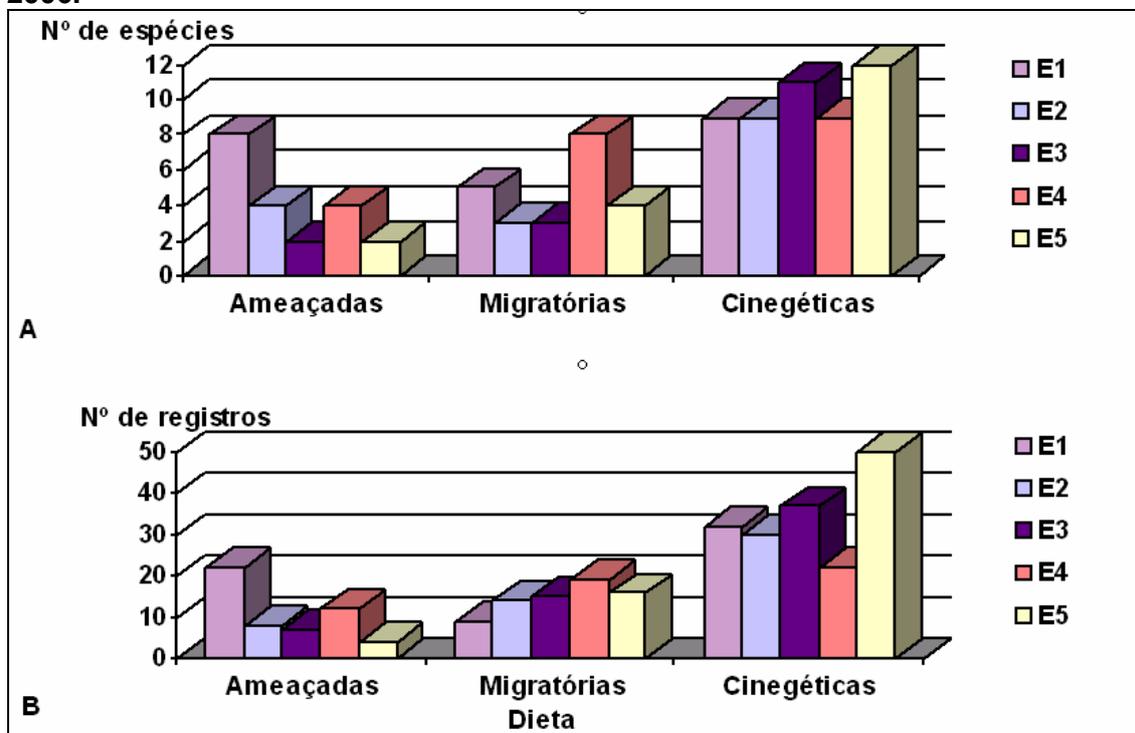
Durante os censos vespertinos desenvolvidos no presente estudo 9 espécies enquadradas em categorias de ameaça foram anotadas (nenhuma em IBAMA, 2003), em um total de 53 registros. Na figura 5.78 (A, B) observa-se que o trecho entre os platôs Monte Branco e Saracá apresentou riqueza e abundância maiores do que as demais e entre o Aviso e o Teófilo, e entre o Bela Cruz e o Aramã inferiores.

Quanto aos números de espécies migratórias e cinegéticas anotados durante os transectos vespertinos, totais de 9 e 18 foram anotados, em 73 e 173 registros, respectivamente. Os valores de riqueza e abundância de migratórias foram mais elevados entre os platôs Bela Cruz e Greig, e os de cinegéticas entre o Bela Cruz e Aramã, e entre o Aviso e Teófilo (figura 5.78 A, B).

Censos noturnos

Durante os censos noturnos, todos os platôs estudados durante os censos matutinos também foram amostrados, sendo levantadas 13 espécies em um total de 74 registros, destas 8 de hábitos noturnos e 5 crepusculares, em 62 e 12 registros, respectivamente. Em abril/maio de 2006, durante a estação chuvosa, foram anotadas 12 espécies em um total de 45 registros, e em agosto do mesmo ano, na seca, 9 e 29, respectivamente.

FIGURA 5.78 - Valores totais de riquezas (A) e abundâncias (B) de aves enquadradas em categorias de ameaça, migratórias e cinegéticas observadas nas diferentes estradas e correias projetadas amostradas durante os censos vespertinos no presente estudo na região de Porto Trombetas, em agosto de 2006.



Legenda: E1= correia entre os platôs Monte Branco e Saracá; E2= estrada entre os platôs Aviso e Bela Cruz; E3= correia entre os platôs Aviso e Teófilo; E4= estrada entre os platôs Bela Cruz e Greig; E5= estrada entre os platôs Bela Cruz e Aramã.

Os valores totais de riquezas e abundâncias de aves anotadas neste estudo durante os censos sistemáticos noturnos, podem ser considerados altos quando comparados a levantamentos desenvolvidos com metodologia semelhante na região do rio Trombetas, o que provavelmente está relacionado a um maior esforço amostral dispendido neste (Brandt Meio Ambiente, 1999, 2000, 2001 e 2005).

Na figura 5.79 pode-se verificar que o Platô Cipó apresentou os valores totais maiores de riquezas e abundâncias, e o Greig o menor do primeiro parâmetro e o Bela Cruz do segundo. Basicamente o mesmo pode ser anotado nos 2 períodos de amostragem, porém em abril/maio diversos platôs apresentaram riquezas equivalentes (figura 5.80 A, B).

Observa-se que todos os registros realizados durante os censos noturnos foram de aves que possuem o hábito ambiental florestal e, por este motivo, ambos os parâmetros analisados apresentam padrões semelhantes de distribuição das riquezas e abundâncias totais e dos censos matutinos nos diferentes platôs (figura 5.81 A, B). O mesmo pode ser observado para os 2 períodos de amostragem (figura 5.82 A, B, C, D). Isso também corrobora com o exposto anteriormente quanto à integridade ecológica das comunidades de aves das áreas estudadas.

FIGURA 5.79 - Valores totais de riquezas e abundâncias de aves observadas nos diferentes platôs amostrados durante os censos noturnos, no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.

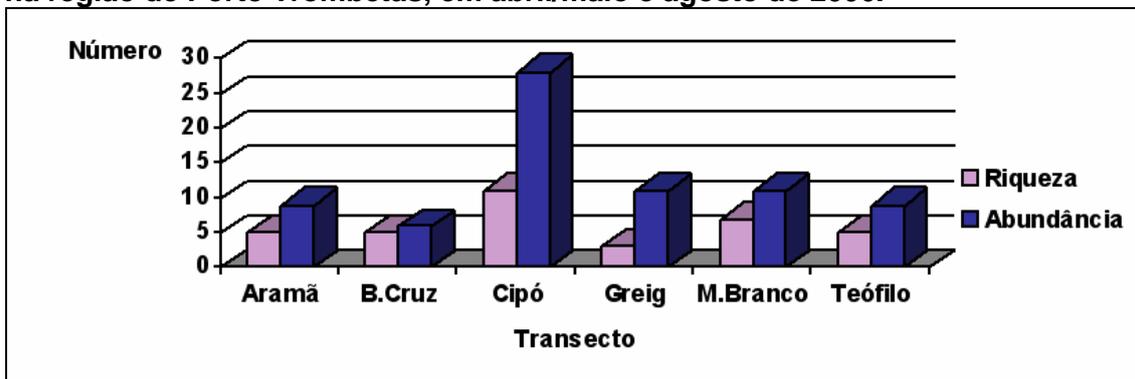


FIGURA 5.80 - Valores totais de riquezas e abundâncias de aves observadas nos diferentes platôs amostrados durante os censos noturnos em abril/maio (A) e agosto (B) de 2006, no presente estudo na região de Porto Trombetas.

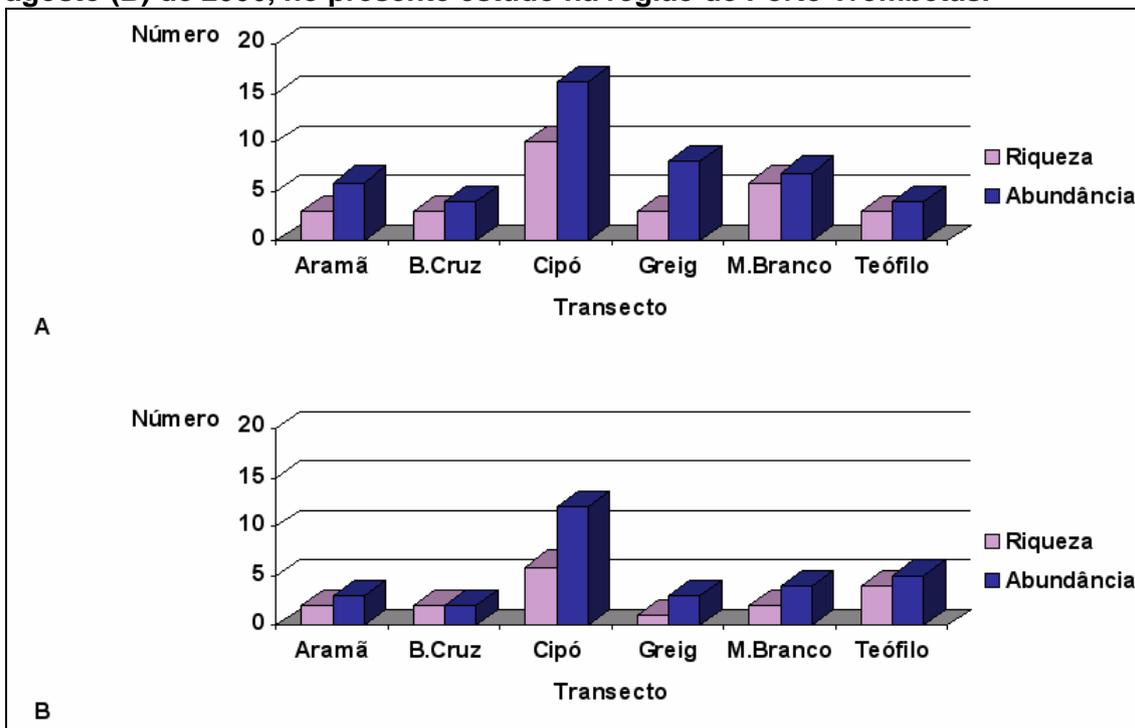
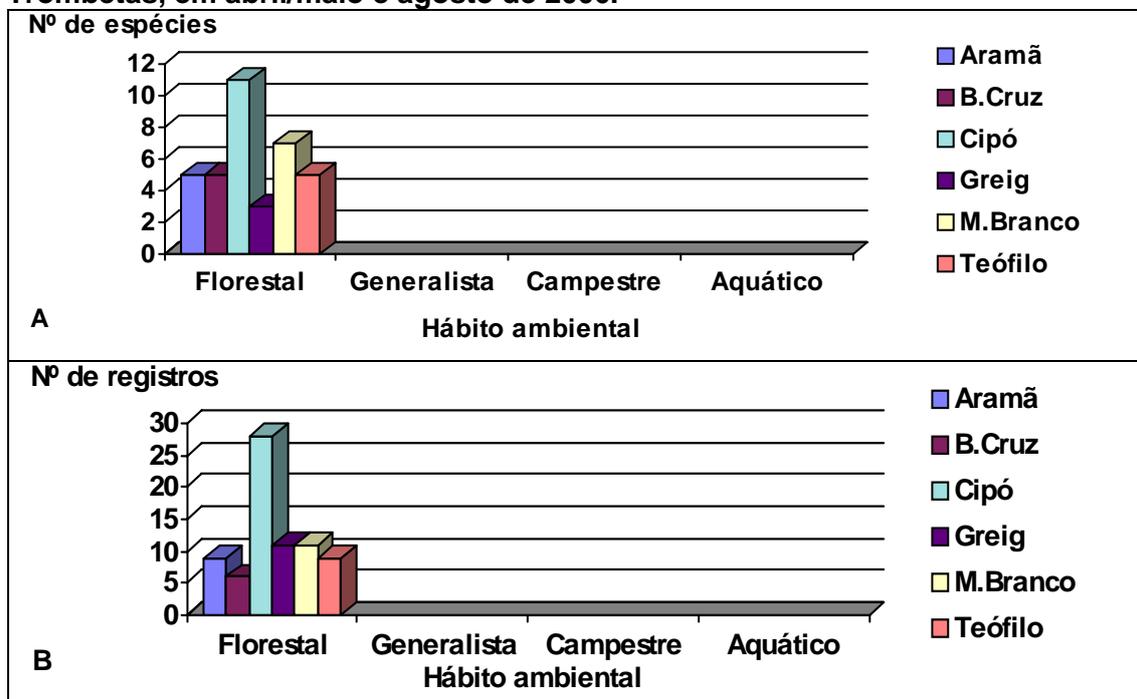


FIGURA 5.81 - Valores totais de riquezas (A) e abundâncias (B) de aves, distribuídos em classes de hábito ambiental, registrados nos diferentes platôs amostrados durante os censos noturnos no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.



Considerando-se agora os valores de riquezas e abundâncias de aves em classes de dieta, verifica-se que não ocorreram espécies nectarívoras, detritívoras, granívoras e piscívoras durante os censos noturnos (figura 5.83 A, B), o que se deve à ausência de aves noturnas florestais possuindo estes hábitos. Vale ressaltar que todas as espécies frugívoras e a única onívora registrada apresentam hábitos crepusculares. Dentre as noturnas predominaram para ambos os parâmetros analisados para os diferentes platôs as carnívoras, seguidas das insetívoras, exceto no Aramã, onde a riqueza de insetívoras foi superior a de carnívoras e a abundância foi equivalente, e no Bela Cruz, onde as riquezas destas foram equivalentes. Basicamente o mesmo pode ser registrado para os dois períodos de amostragem (figura 5.84 A, B, C, D), com poucas exceções.

Schulz-Neto (2002) cita uma predominância de aves florestais durante os censos noturnos na região do rio Trombetas, tanto em riqueza como em frequência, quando comparadas às demais classes de hábito ambiental, o que está relacionada a uma predominância desta tipologia ambiental na região. Por outro lado o mesmo autor cita uma predominância de espécies insetívoras sobre as carnívoras, para ambos os parâmetros, o inverso do que se registrou neste estudo na maior parte das áreas amostradas e nos diferentes períodos, provavelmente porque no presente as coletas foram desenvolvidas exclusivamente em ambientes florestais e nestes parecem ser mais abundantes as espécies carnívoras.

FIGURA 5.82 - Valores totais de riquezas (A, B) e abundâncias (C, D) de aves distribuídas em classes de hábito ambiental registrados nos diferentes platôs amostrados em abril/maio (A, C) e agosto (B, D) de 2006, durante os censos noturnos desenvolvidos no presente estudo na região de Porto Trombetas.

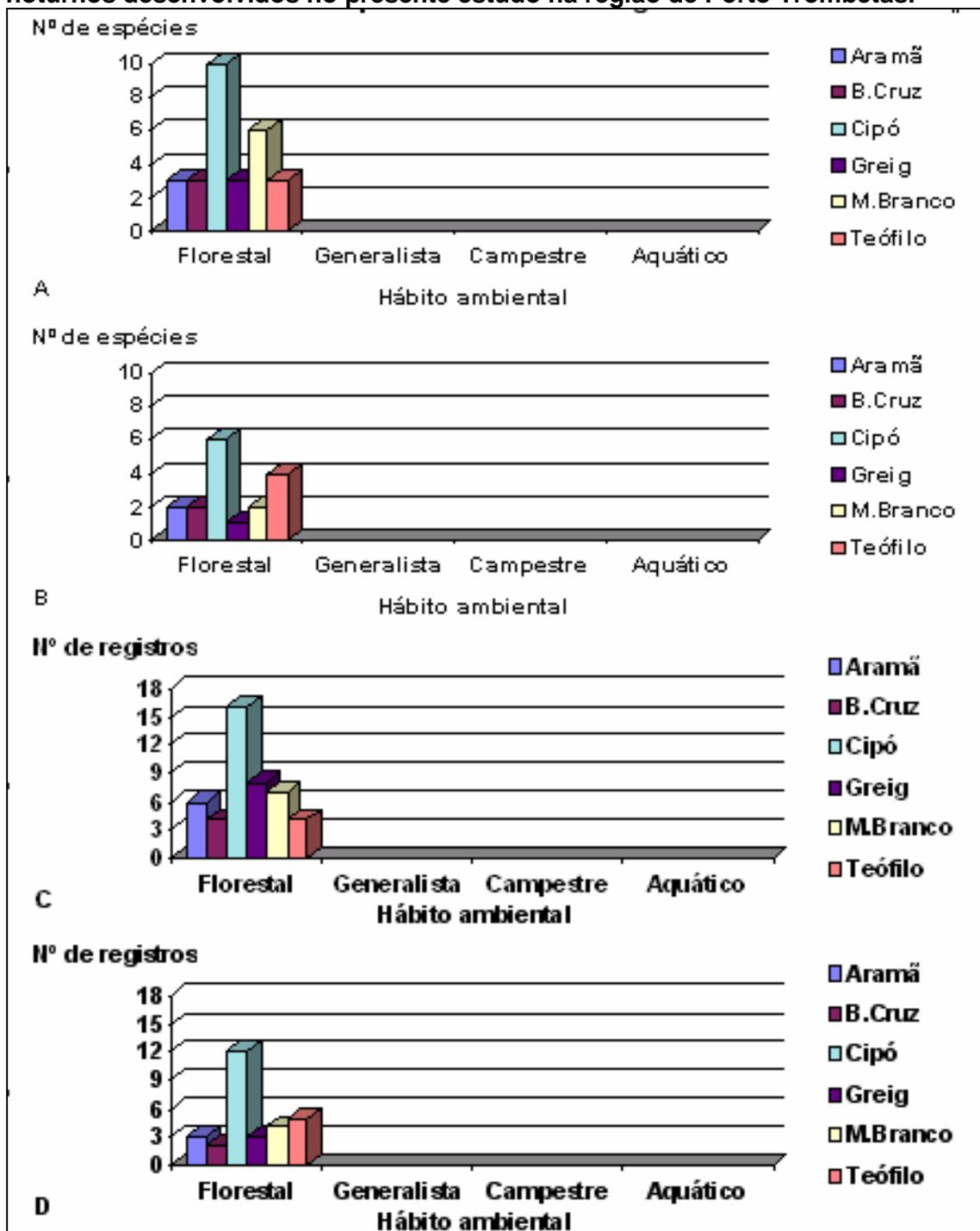
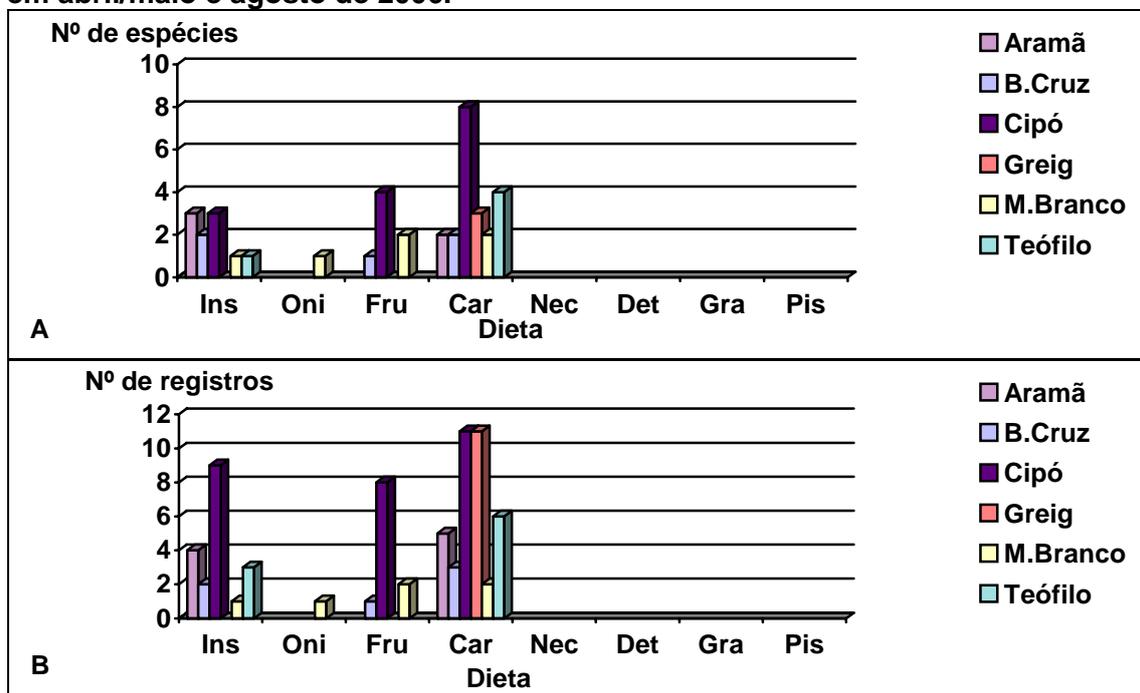


FIGURA 5.83 - Valores totais de riquezas (A) e abundâncias (B) de aves, distribuídos em classes de dieta, registrados nos diferentes platôs amostrados durante os censos noturnos no presente estudo na região de Porto Trombetas, em abril/maio e agosto de 2006.

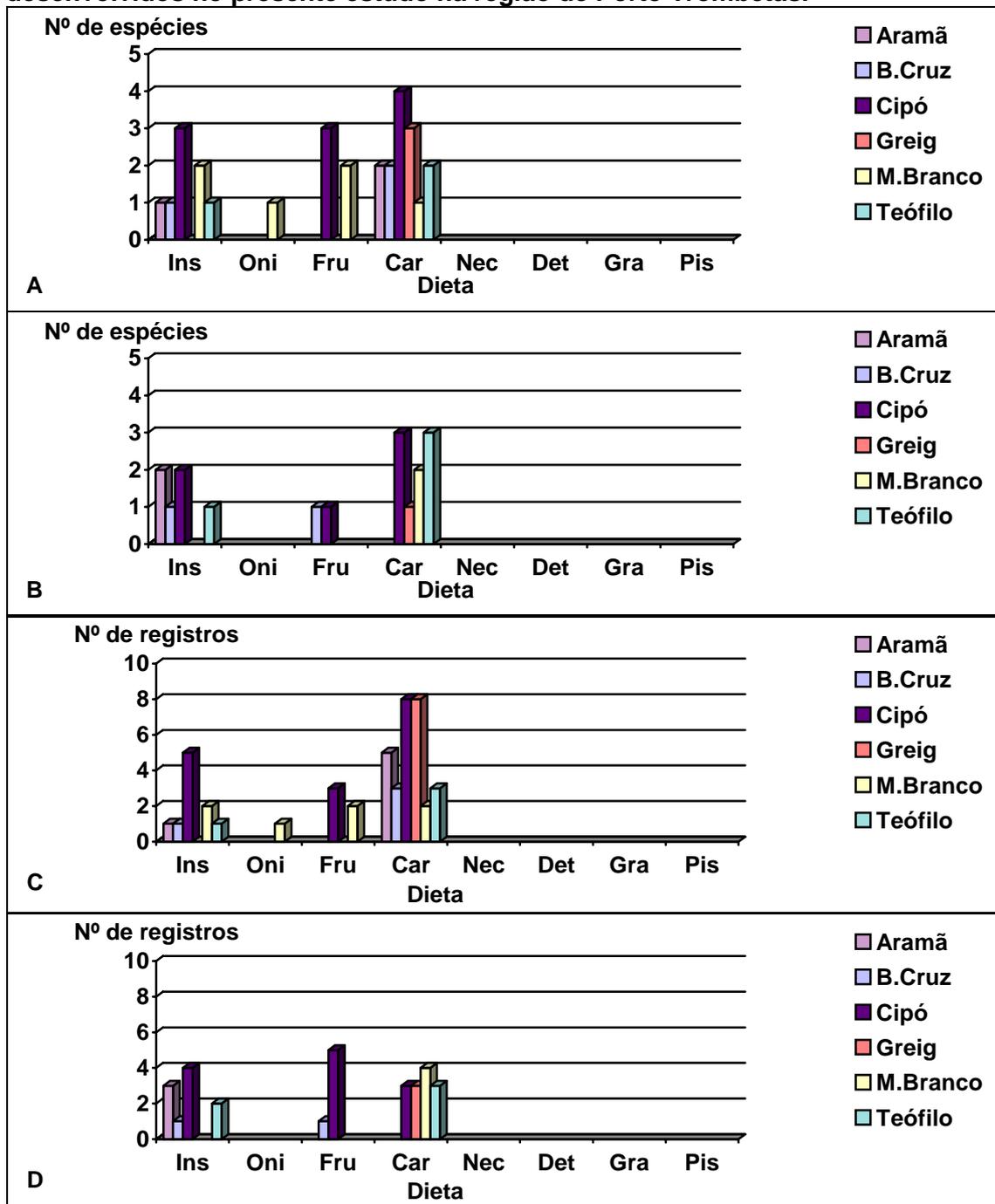


Legenda: Ins= insetívora, Oni= onívora, Fru= frugívora, Car= carnívora, Nec= nectarívora, Det= detritívora, Pis= piscívora, Gra= granívora.

Somente uma espécie enquadrada em categoria de ameaça foi registrada durante os censos noturnos, o mutum-poranga (*Crax alector*) (não listada em IBAMA, 2003), com apenas um registro no Platô Cipó e outro no Monte Branco, esta de hábito crepuscular e registrada durante os censos matutinos e vespertinos, e nenhuma com comportamento migratório foi anotada. Cinco espécies com potencial cinegético foram verificadas, o mutum-poranga, a sururina (*Crypturellus soui*), o jacuaçu (*Penelope jacuacu*), o inhambu-de-cabeça-vermelha (*Tinamus major*) e o uru-corcovado (*Odontophorus gujanensis*), em um total de 6 registros, justamente aquelas de hábitos crepusculares.

A inexistência de espécies enquadradas em alguma categoria de ameaça, endêmicas, migratórias ou com valor cinegético que possuem o hábito noturno, deve-se às baixas proporções de aves noturnas com estas características quando comparadas às registradas para espécies de hábito diurno e/ou crepusculares.

FIGURA 5.84 - Valores totais de riquezas (A, B) e abundâncias (C, D) de aves distribuídas em classes dieta registrados nos diferentes platôs amostrados em abril/maio (A, C) e agosto (B, D) de 2006, durante os censos noturnos desenvolvidos no presente estudo na região de Porto Trombetas.



Considerações sobre as áreas de influência

Os resultados obtidos, tanto no presente estudo como em pesquisas anteriormente desenvolvidas sobre a avifauna da região de Porto Trombetas, demonstram que não há diferenças expressivas, ou até mesmo significativas, entre as estruturas das comunidades de aves das áreas de Floresta Ombrófila de Terra Firme (platôs), bem como das comunidades de áreas de Floresta Ombrófila de Igapó (entorno dos platôs). O mesmo ocorre quando se comparam áreas destas duas fitofisionomias.

Considerando-se que tanto a Área de Influência Direta (AID) como a Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento são formadas exclusivamente por estas duas fitofisionomias, a avaliação dos resultados para ambas é a mesma, exceto para os platôs explorados e em exploração, áreas em recuperação ou a serem recuperadas.

Conclusão

Generalizando, os dados obtidos demonstram que existe um certo equilíbrio ecológico entre as diferentes áreas estudadas.

A estrutura das comunidades de aves das Áreas de Influência dos platôs Aramã, Bela Cruz, Cipó, Greig, Monte Branco e Teófilo, bem como das estradas e correias projetadas, apresentam características ecológicas semelhantes entre si, assim como a outras áreas de Porto Trombetas e do bioma amazônico, sendo as diferenças observadas decorrentes principalmente de diferenças metodológicas na coleta de dados, de características de ambientes estudados e de condições climáticas. Fatores climáticos podem interferir nos resultados de valores de riquezas e abundâncias anotados nas diferentes áreas, a características comportamentais das aves e a metodologia de amostragem adotada.

Os valores de riqueza e frequência registrados, muito elevados de espécies florestais, seguidos de valores bem inferiores de generalistas, assim como de riqueza mais elevada de insetívoras, seguida de onívoras e frugívoras, o que também se observa predominantemente em estudos desenvolvidos na Amazônia brasileira, demonstram o grau elevado de conservação local.

Os valores superiores de riquezas de espécies registrados em agosto de 2006, tanto nas análises dos dados gerais como dos levantamentos sistemáticos, está relacionado ao fato deste levantamento de campo ter coincidido com o período de maior atividade reprodutiva das aves da porção setentrional do Brasil, que ocorre durante o período de seca, conforme foi constatado diretamente.

A riqueza de aves migratórias superior em agosto de 2006, pode estar relacionada ao fato deste período ser o mais propício para a concentração deste grupo nas áreas amostradas, principalmente para visitantes do Hemisfério Norte.

Todas as aves noturnas observadas apresentam o hábito ambiental florestal, pois esta foi a única tipologia ambiental amostrada durante os censos noturnos, bem como estas apresentam dieta carnívora e insetívora, pois são as principais categorias de dieta que estas aves apresentam, o que mais uma vez demonstra o grau de conservação e conseqüentemente o equilíbrio ecológico da área de estudo.

5.2.1.4 - Caracterização da herpetofauna

Introdução

A Floresta Amazônica apresenta uma complexidade de ambientes e grande diversidade de espécies de anfíbios e répteis. Muitos táxons ainda são desconhecidos para a ciência ou ainda pouco estudados (Santos-Costa e Prudente, 2003). Entre os grupos mais estudados, o número total de espécies pode ser estimado em mais de 160 espécies de anfíbios (Azevedo-Ramos e Galatti, 2002), aproximadamente 150 espécies de serpentes (Martins, 1994) e 89 de lagartos (Ávila-Pires, 1995). São conhecidas também quatro espécies de jacarés e 16 de quelônios para a Amazônia brasileira. O conhecimento sobre a diversidade destas espécies é incipiente e restrito a determinadas localidades (p. ex. Martins e Oliveira 1998; Azevedo-Ramos e Gallati, 2002; Santos-Costa e Prudente, 2003; França *et al.*, 2006).

Os estudos disponíveis tratam de diferentes temas acerca dos grupos mencionados, sendo perceptíveis determinadas predominâncias. Para os anfíbios, estudos de taxonomia (p. ex. Hero, 1990; Caldwell *et al.*, 2002; Caldwell e Lima, 2003) e relações ecológicas de larvas (p. ex. Gascon, 1992; Hero *et al.*, 1998) são mais comuns. Podem também ser encontrados estudos de dinâmica populacional para algumas espécies de ampla distribuição na Amazônia (p. ex. *Bokermanohyla boans*: Magnusson *et al.*, 1999; *Leptodactylus pentadactylus*: Gallati, 1992; *Rhinella margaritifera* e *Allobates marchesianus*: Toft, 1982), bem como alguns estudos de comunidades (Crump, 1971) e taxocenoses (Lima *et al.*, 2006). No caso de lagartos, a maioria dos estudos aborda as relações ecológicas do grupo (p. ex. Vitt *et al.*, 1998; Vitt *et al.*, 2000; Vitt *et al.*, 2003), com exceção do clássico trabalho sobre taxonomia dos lagartos amazônicos feito por Ávila-Pires (1995). Para as serpentes, que constituem um dos grupos taxonômicos melhor conhecidos na região amazônica brasileira, a maior parte da literatura disponível se refere a estudos de taxocenoses (veja refs. em Santos-Costa & Prudente, 2003).

O desmatamento na região amazônica vem transformando grandes extensões de floresta contínua em fragmentos, isolados por pastagens, agricultura e áreas reflorestadas. Estas mudanças alteram o clima local, a composição de espécies, distribuição e dinâmica populacional (veja refs. em Neckel-Oliveira, 2004). Na Amazônia brasileira, apesar do aumento das pressões causadas pela ação antrópica, cujos níveis de desmatamento atingem mais de 20.000 Km² por ano, conforme estimativas recentes faltam informações sobre o *status* atual das populações de anfíbios (Azevedo-Ramos e Galatti, 2002).

As conseqüências imediatas da destruição das paisagens naturais são: a remoção das populações e o seu isolamento nos fragmentos remanescentes. Devido à sua baixa mobilidade, requerimentos fisiológicos, especificidade de habitat e facilidade de estudo, os anfíbios são considerados modelos ideais para estudos sobre efeito de fragmentação (Rambaldi *et al.*, 2003).

Os anfíbios são elementos importantes nas cadeias ecológicas, principalmente como controladores de insetos e outros invertebrados. No entanto, na atualidade, eles são alvos de biopirataria, uma vez que na sua pele encontram-se compostos químicos de interesse das indústrias farmacêuticas. Em termos ecológicos, como animais ectotérmicos, eles são importantes no fluxo de energia (cadeia trófica) de um ambiente porque convertem cerca de 90% do que consomem em massa (tecidos corpóreos). Desta forma, apresentam taxas de crescimento muito elevadas e, por isto, tornam-se ótimas presas de seres ecto/endotérmicos maiores. Por serem de fácil observação, estudos de comunidades de anfíbios têm contribuído com importantes informações acerca de distribuição espacial e temporal, predação, comunicação e alimentação, para a elaboração de modelos acerca da estruturação de comunidades em geral (veja refs. em Bastos *et al.*, 2003).

Muitas espécies de anfíbios e répteis possuem estreita fidelidade aos seus respectivos habitats, dependendo diretamente de condições favoráveis para atividades de forrageio, reprodução e mesmo sobrevivência. Os anfíbios têm sido sugeridos como potenciais indicadores de qualidade ou degradação ambiental. Adicionalmente, a alta abundância em que podem ser encontrados os capacitam como apropriados também para estudos de monitoramento de habitats. Contudo, mudanças ambientais comuns, como desmatamento e destruição de habitats, nem sempre produzem efeitos previsíveis na herpetofauna, e algumas espécies podem ser até favorecidas (MRN, 2006).

As principais ameaças aos répteis e anfíbios são conseqüência de atividades antrópicas, sobretudo aquelas que interferem na disponibilidade e qualidade de habitats, além da caça (Costa *et al.*, 1998). O processo de erradicação ou alteração de biomas tem, atualmente, contribuído para o desaparecimento de espécies especialistas e/ou endêmicas e o favorecimento de espécies ruderais (favorecidas pela atividade do homem) ou generalistas. Este processo tem sido observado para populações de anfíbios ao redor de todo o mundo (Duellman e Trueb, 1986).

Objetivos

Neste estudo foi realizado um diagnóstico sobre a herpetofauna local, além de um prognóstico dos efeitos da implantação do empreendimento sobre os répteis e anfíbios de suas áreas de influência. Adicionalmente são fornecidas propostas de ações ambientais com a finalidade de mitigar os impactos gerados pelo empreendimento.

Desta forma, procurou-se obter subsídios para alcançar os seguintes objetivos propostos:

Geral:

- inventariamento da herpetofauna local, verificando a existência de espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção e/ou de maior relevância taxonômica.

Específicos:

- investigar comparativamente as taxocenoses ocorrentes nas áreas de floresta nos platôs, procurando avaliar quantitativamente sua presença nestes ambientes, bem como nos ambientes de maior influência antrópica;
- identificação dos habitats disponíveis e sua herpetofauna associada, observando a existência de variações na sua composição;
- contribuir com informações sobre história natural e biologia das espécies inventariadas;
- procurar indicar as possíveis interferências do empreendimento sobre a composição e estruturação da herpetofauna local;
- avaliar a necessidade de elaboração de um plano de manejo e/ou monitoramento para grupos herpetofaunísticos;
- indicar medidas e ações ambientais com a finalidade de mitigar os impactos gerados pelo empreendimento.

Metodologia e procedimentos

A primeira campanha de campo foi realizada no período entre 02 e 23 de maio, durante a estação chuvosa, e a segunda entre 14 e 31 de agosto de 2006, na estação seca. O trabalho foi desenvolvido por cinco biólogos e dois auxiliares técnicos, além de auxiliares de campo. Foram realizadas coletas sistemáticas para o grupo em questão, utilizando-se um esforço amostral de cerca de 10-12 horas/dia.

O trabalho foi desenvolvido em conformidade às especificações técnicas contidas na Licença de Pesquisa 006/06 REBIO Rio Trombetas - FLONA Saracá-Taquera, e Licenças para captura e transporte de fauna 085/2006 - COFAN; 010/2006 e 011/2006 - IBAMA Trombetas. A anuência das instituições de pesquisa que receberam o material segue no anexo 10.

Diversos pontos de amostragem foram percorridos visando a seleção das áreas para a realização de coleta sistemática de exemplares, bem como a realização de entrevistas com moradores locais, enfatizando a ocorrência de espécies herpetofaunísticas características da região. Ao longo de todo o percurso, foram observados locais em diferentes condições de conservação e sob variados tipos e níveis de impactos. Estas atividades foram auxiliadas por mapas e GPS (Sistema de Posicionamento Global).

Foram consideradas para efeito de diagnóstico, as áreas florestais que compõem cada platô e suas interseções, a malha viária existente em cada um deles, e de forma acessória, a vila de Porto Trombetas e as estradas de acesso que levam aos escritórios e aos próprios platôs. Estas áreas foram determinadas conforme a existência de micro-ambientes propícios à ocorrência de anfíbios e répteis, conjuntamente à possibilidade de acesso, em sincronia com a dinâmica do trabalho (em função dos fatores área, distância, tempo e esforço amostral).

Após análise cartográfica da região, as buscas foram realizadas durante o dia e à noite, da seguinte forma:

- Trabalho de campo no período diurno para:
 - reconhecimento e verificação de acessos a áreas de coleta;
 - seleção e demarcação de pontos de amostragem, de acordo com a viabilidade de acesso aos ambientes úmidos;
 - busca de indícios da ocorrência de espécies de anfíbios e répteis em atividade;
 - busca de indícios da atividade reprodutiva de espécies diurnas e noturnas, através do registro de vocalizações, desovas, girinos e imagos;
 - realização de entrevistas, visando à obtenção de dados sobre ocorrência de exemplares, sobretudo, serpentes (peçonhentas), crocodilianos e quelônios, e verificação da pressão de caça;
 - instalação de armadilhas de queda com tela de direcionamento;
 - verificação diária das armadilhas em dois turnos, matutino e vespertino.

- Trabalho de campo no período noturno para:
 - coleta sistemática e visualização de exemplares adultos de anfíbios;
 - tentativa de coleta e visualização de exemplares adultos de répteis, em atividade de forrageamento e repouso;
 - verificação dos ambientes ocupados pelos espécimes encontrados, visando verificar a preferência de ocupação;
 - tentativa de coleta e/ou visualização de girinos e imagos das espécies ocorrentes, visando verificar atividade de reprodução;
 - gravação de vocalizações das espécies que apresentaram esta atividade, sobretudo as que apresentam dificuldade taxonômica, para auxílio nas identificações.
 - Preparação de exemplares coletados para composição do material testemunho e doação a coleções de referência.
 - Triagem e identificação do material zoológico.
 - Documentação fotográfica dos ambientes amostrados e dos espécimes coletados e/ou visualizados.

As coletas sistemáticas referentes a anurofauna foram realizadas após o ocaso, sendo iniciadas ainda na presença de alguma luminosidade (após o pôr-do-sol). Os exemplares foram registrados através de zoofonia (vocalização) ou registro direto (visualização), tendo-se o auxílio de lanterna de mão de luz branca para localização dos mesmos. As vocalizações foram gravadas com aparelho portátil de marca Panasonic (RQ-L309) à velocidade de 4,5 cm/s. Os exemplares capturados foram acondicionados em sacos plásticos de um litro, contendo uma pequena amostra umedecida da vegetação do local a fim de se evitar o ressecamento dos mesmos, até serem mortos em laboratório. Os exemplares foram preparados conforme técnicas usuais para o grupo, sendo mortos em solução alcoólica a 40%, fixados em solução de formalina a 10% e depois mantidos em solução alcoólica a 70%, para incremento de coleções de referência e elucidação de dúvidas taxonômicas. Todo o material testemunho foi doado à Coleção Herpetológica do Museu de Ciências Naturais da PUC.MINAS e ao Museu Paraense Emílio Goeldi, sob curadoria da Prof. Dra. Luciana B. Nascimento e Prof. Dr. Ulisses Galatti, respectivamente. Quando necessário, a identificação foi auxiliada por pesquisadores de ambas as instituições citadas, e também através da análise de fotografias e vocalizações.

No período diurno, poças, alagados e outros corpos d'água foram averiguados para a observação e coleta de girinos e desovas, que podem ser coletados com auxílio de redes e peneiras. Foi realizada também a documentação fotográfica dos ambientes amostrados, espécimes visualizados e procedimentos aplicados.

O registro da ocorrência de espécies de répteis foi realizado no período diurno e noturno através da procura ativa em pontos de amostragem (transectos em terra e/ou corpos d'água), amostragens de estrada ("road sampling") (Fitch, 1987) e visualizações ocasionais, tendo sido considerados os percursos percorridos diariamente (estradas), alguns envolvendo cerca de 2h de deslocamento.

Locais passíveis de serem utilizados como abrigo, tais como frestas em acúmulos de pedras e troncos caídos, cascas de árvores, madeira empilhada, e sobretudo a camada de folheto que se acumula no chão destes ambientes foram examinados. A captura eventual e o manuseio foram auxiliados através da utilização de gancho, garrotes de borracha, laço e manualmente, com uso de luva de raspa de couro.

Qualquer oportunidade de registro por visualização foi quantificada, considerando-se também animais encontrados mortos, inclusive nas vias de acesso aos 6 platôs e que apresentam ambientes úmidos marginais. Inclui-se também como indício da ocorrência de espécies a presença de carcaças, mudas ou ovos de répteis.

Os exemplares coletados por amostragem direta foram sacrificados pela inalação de éter, montados em posição anatômica e fixados na solução de formol a 10%. Para a identificação dos espécimes menos comuns de serpentes e lagartos, foram utilizadas as chaves de identificação de Peters & Orejas-Miranda (1970), Peters & Danoso-Barros (1970) e Ávila-Pires (1995), respectivamente.

Adicionalmente, foram empregadas armadilhas do tipo "pit-fall traps". Um total de 148 armadilhas de queda (com tela de direcionamento-lona preta) foi instalado em dois dos platôs-alvo (Floresta de Terra Firme), quais sejam, Bela Cruz (TBC), Greig (TG) e em uma área de transição (Floresta de Igapó) entre os platôs Teófilo e Cipó (TTC), sendo 50 em cada transecto, exceto no último (48).

Os baldes utilizados tinham capacidade para 60l cada, e foram posicionados equidistantes cinco metros entre si, de forma linear e com uma malha de linhas de lona perpendiculares alternadas (figura 5.85, foto 51), totalizando três trilhas e aproximadamente 750 m. Estas cercas-guia consistiram em lonas plásticas de 1 m de altura, enterradas no solo através da abertura de valas de 15 cm de profundidade entre cada balde, sendo afixadas em estacas de madeira. Cada um dos baldes teve o fundo furado com auxílio de furadeira e brocas de 0,5 cm de diâmetro, de forma a permitir o escoamento da água das chuvas. Foram depositadas placas de isopor (5 cm x 5 cm) nos baldes para garantir a sobrevivência dos exemplares em caso de inundação, além do depósito de algum substrato, funcionando como abrigo.

As áreas nas quais foram instaladas as armadilhas de interceptação e queda foram escolhidas a fim de representar significativamente as fisionomias vegetais da região, sendo dois pontos em floresta de terra firme e um ponto de transição entre platos em floresta de igapó. Além disso, os locais de instalação foram escolhidos estrategicamente de modo a permitir a realização de duas vistorias diárias (manhã e tarde), considerando-se as longas distâncias entre as áreas e as condições das vias de acesso, em função do período chuvoso e queda de árvores. Foi confeccionada uma planilha padrão para cada transecto, em que eram anotados todos os registros diários nos dois turnos amostrados.

FIGURA 5.85 - Representação esquemática do método de armadilhas de interceptação e queda utilizado durante o levantamento da herpetofauna.

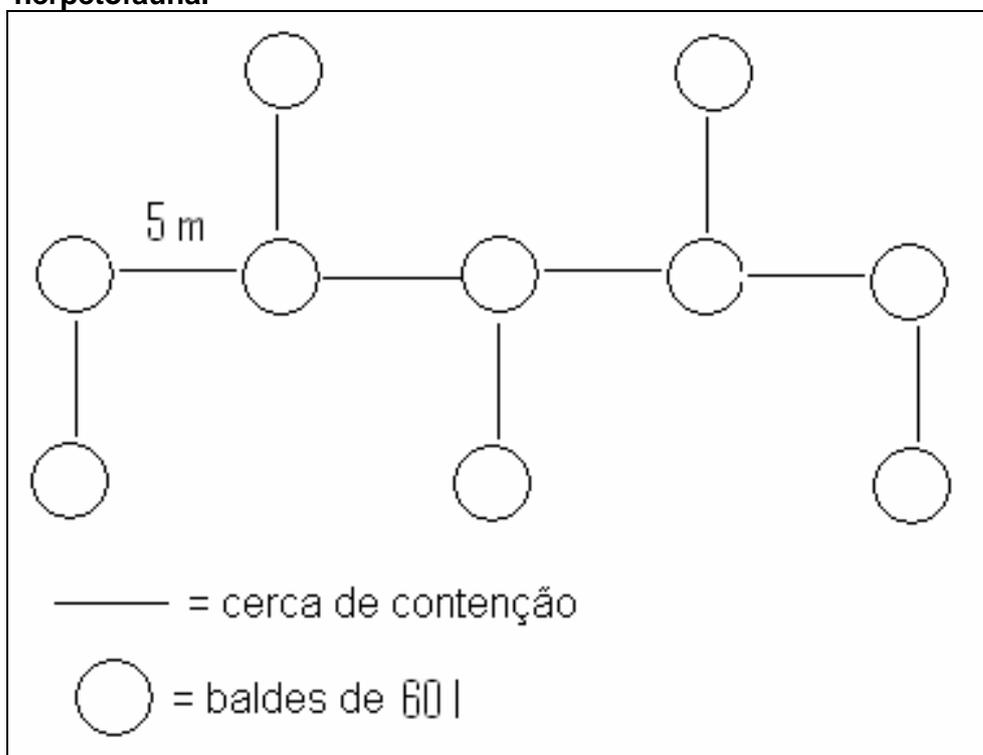




Foto 51 - Armadilhas de interceptação e queda utilizadas durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs da Zona Leste.

O esforço de captura foi de 148 armadilhas/dia; a taxa de captura foi expressa pelo número de indivíduos capturados por dia/balde, e apresenta pequenas diferenças devido ao período gradativo de instalação trilha a trilha.

Foi também realizado um percurso de barco em lagoas marginais ao rio Trombetas para amostragem em áreas de igapós nos lagos Caramã e Batata.

Sempre que possível, procurou-se anotar os dados referentes à abundância relativa e comportamento das espécies (atividade de vocalização, presença de jovens etc), assim como características do ambiente em que foram observadas (microhábitats). Para tal, cada área amostrada é descrita conforme os principais aspectos da vegetação e dos corpos d'água presentes.

Procurou-se informações referentes à atual ocorrência de exemplares, sobretudo jacarés e quelônios, bem como o seu histórico de ocupação na região, através de entrevistas com funcionários da empresa e moradores das vilas à beira do rio Trombetas. Foram observadas algumas características dos pontos selecionados e o nível atual de pressão de caça.

Para avaliar o *status* de conservação das espécies registradas, foi adotada a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas conforme a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) (IUCN, 2006) e a Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (IBAMA, 2006).

A similaridade em termos de composição de espécies entre os pontos amostrais foi avaliada através de uma matriz de similaridade calculada pelo Índice Manhattan (City-block) - escalonamento multidimensional (MDS), através do software PATN, para observar a existência de padrões de distribuição na área de estudo ou não, na tentativa de se observar quais áreas deverão receber um tipo específico de tratamento em caso da necessidade de um manejo.

Para uma melhor inspeção visual gráfica dos resultados, os dados das áreas (AID, AII e EE - Entorno do Empreendimento) foram analisados conjuntamente, permitindo uma interpretação mais realista. Considerou-se como EE o trecho localizado entre a vila e o porto de Porto Trombetas (incluindo horto, porto, escritório, delegacia, casema, clube iate, etc.) que apresenta extensões de mata consideráveis e que possuem corpos d'água no seu percurso (interior e borda), além do próprio rio Trombetas, tendo sido considerados durante as amostragens, devido à sua importância, representatividade e presença de espécies comuns a áreas inseridas na AID.

Para avaliar o desempenho das amostragens de campo, foi feita uma curva espécie X tempo (frequência acumulada ou curva do coletor), só se tomando como suficiente o esforço de amostragem a partir da estabilização desta curva.

Adicionalmente, foi realizado um sucinto levantamento sobre alguns estudos de herpetofauna realizados nos últimos anos na região, para Licenciamento Ambiental, bem como em bibliografia especializada disponível, procurando-se obter subsídios e meios comparativos aos resultados obtidos *in loco*. Muitos destes estudos foram realizados nos platôs adjacentes, tais como Almeidas, Aviso, Bacaba e Periquito.

Diagnóstico

Caracterização ambiental dos pontos amostrados

Foi realizado, inicialmente, um reconhecimento dos acessos existentes para a demarcação de pontos de interesse, correspondentes a biótopos que constituem tipologias ambientais que reúnem certas características que possibilitam a ocorrência de exemplares faunísticos, podendo corresponder a refúgios e rotas de deslocamento.

Para o desenvolvimento dos estudos foram percorridos trechos de mata e nascentes de igarapés inseridas no meio da floresta (de Terra Firme e Igapó), seguindo em direção às áreas mais baixas, nas transições entre os platôs.

O Platô Monte Branco teve quatro igarapés amostrados, Teófilo e Aramã três cada, Bela Cruz dois, Greig e Cipó um em cada, transição Teófilo-Cipó, três. Para análise dos trechos previstos para instalação das estradas e correias, foram selecionadas outras sete localidades, da seguinte forma: três igarapés no trecho Saracá-Monte Branco; dois entre os platôs Aviso e Teófilo e outros dois entre Aviso e Bela Cruz.

Para o acesso aos corpos d'água mencionados foram abertas picadas retilíneas na mata, percorridas a pé, com extensão média variando de 1,0 km a 5,0 km. Alguns outros pontos úmidos de características diferentes das supracitadas (p. ex. Porto Trombetas, igapós, poças e represas artificiais, algumas margeando a rodoferrovia), foram considerados biótopos importantes, e também observados para a complementação do diagnóstico, totalizando 43 pontos amostrais (quadro 5.77, desenho 29 do anexo 4).

QUADRO 5.77 - Pontos selecionados para realização de amostragem sistemática durante o levantamento da herpetofauna.

Pontos Amostragem	Coordenadas UTM (21M) - Altitude (m)	Local	Fitofisionomia	Amostragem 1ª campanha	Amostragem 2ª campanha
Trilhas armadilhas queda					
Trilha Platô Greig (TG)	552769/9796618 - 116	AID	Floresta de terra firme	X	X
Trilha Platô Bela Cruz (TBC)	554305/9799186 - 140	AID	Floresta de terra firme	X	X
Trilha Platô Teófilo (transição Cipó) (TTC)	549549/9804702 - 67	AID	Floresta de terra firme	X	X
Igarapés inseridos nos platôs					
Aramã IGA1	563004/9797180 - 146	AID	Floresta de igapó	X	X
IGA2	569772/9796310 - 51	AID	Floresta de igapó	X	X
IGA3	561877/9796596 - 29	AID	Floresta de igapó		X
Greig IGG1	551258/9795330 - 63	AID	Floresta de igapó	X	X
Bela Cruz IGBC1	557105/9798112 - 70	AID	Floresta de igapó	X	X
IGBC2	556409/9798291 - 88	AID	Floresta de igapó	X	X
Teófilo IGT1	545908/9806872 - 89	AID	Floresta de igapó	X	X
IGT2	543469/9806060 - 175	AID	Floresta de igapó	X	X
IGT3	545606/9801024 - 54	AID	Floresta de igapó	X	X
Cipó IGC1	553233/9815249 - 124	AID	Floresta de igapó	X	X
Monte Branco IGMB1	552884/9823762 - 65	AID	Floresta de igapó	X	X
IGMB2	553118/9820512 - 62	AID	Floresta de igapó	X	X
IGMB3	547770/9824956 - 140	AID	Floresta de igapó		X
IGMB4	547699/9823796 - 113	AID	Floresta de igapó		X
Interseção Teófilo-Cipó IGTC1	548435/9805580 - 51	AID	Floresta de igapó		X
IGTC2	546889/9806700 - 72	AID	Floresta de igapó		X
IGTC3	545223/9806964 - 103	AID	Floresta de igapó		X

Continuação

Pontos Amostragem	Coordenadas UTM (21M) - Altitude (m)	Local	Fitofisionomia	Amostragem 1ª campanha	Amostragem 2ª campanha
Seqüência igarapés estrada para Terra Santa (sentido retorno dos platôs)					
IG01	559420/9800976 - 78	All	Floresta de igapó	X	X
IG02	559701/9802630 - 65	All	Floresta de igapó	X	X
IG03	560279/9806468 - 65	All	Floresta de igapó	X	X
IG04	560331/9806950 - 57	All	Floresta de igapó	X	X
IG05	565935/9810098 - 53	All	Floresta de igapó	X	X
IG06	559751/9797826 - 70	All	Floresta de igapó	X	X
Seqüência alagadiços (represas) rodoferrovia (sentido vila - mina)					
IGAP01	568524/9834644 - 28	EE	Floresta de igapó/antrópico	X	X
IGAP02	569903/9833978 - 30	EE	Floresta de igapó/antrópico	X	X
IGAP03	571613/9831244 - 38	EE	Floresta de igapó/antrópico	X	X
IGAP04	572516/9828154 - 29	EE	Floresta de igapó/antrópico	X	X
IGAP05	572658/9827270 - 30	EE	Floresta de igapó/antrópico	X	X
IGAP06	573466/9823054 - 59	EE	Floresta de igapó/antrópico	X	X
IGAP07	573416/9821552 - 49	EE	Floresta de igapó/antrópico	X	X
IGAP08	569500/9817706 - 48	EE	Floresta de igapó/antrópico	X	X
Lago Caramã/Batata					
LCB	572710/9837674 - 10	EE	Floresta de igapó/antrópico	X	X
Igarapés nos trechos das estradas interplatôs					
Saracá-Monte Branco IGCSMB	558247/9814580 - 79	AID	Floresta de igapó		X
IGCSMB1	554673/9816556 - 171	AID	Floresta de igapó		X
IGCSMB2	554079/9816900 - 185	AID	Floresta de igapó		X
Aviso-Teófilo IGCAT1	553774/9806242 - 142	AID	Floresta de igapó		X
IGCAT2	551096/9806832 - 130	AID	Floresta de igapó		X
Aviso-Bela Cruz IGCABC1	555950/9804462 - 70	AID	Floresta de igapó		X
IGCABC2	555751/9804268 - 64	AID	Floresta de igapó		X
Vila Porto Trombetas					
Vila Trombetas	571259/9836682 - 44	EE	Floresta de igapó/antrópico	X	X

Os pontos denominados “igarapés inseridos nos platôs e igarapés nos trechos das estradas interplatôs”, correspondem a ambientes lóticos com formação de remansos, inseridos em áreas de mata fechada, com dossel sombreando o ambiente. Devido ao ciclo de inundação, as raízes formam verdadeiras malhas nas margens dos cursos, associadas ao estrato herbáceo marginal, onde se estabelecem micro-ambientes propícios à ocupação por exemplares da herpetofauna (charcos), assim como a espessa camada de folhedo que pode ser observada.

Os pontos “seqüência igarapés estrada para Terra Santa (sentido retorno dos platôs) e seqüência alagadiços (represas) rodoferrovia (sentido vila - mina)”, consistem em ambientes similares aos supracitados, mas que sofreram intervenções antrópicas, sobretudo relacionadas a abertura de estradas, como a rodoferrovia e a estrada para Terra Santa, e se encontram atualmente com suas características naturais modificadas (interrupção e barramento de curso d`água, vegetação marginal afetada). Estes pontos possuem importante função como rotas de fuga, parada e descanso, assim como reposição populacional, sendo utilizados principalmente por espécies menos suscetíveis a alterações ambientais, ou seja, mais tolerantes.

Os pontos “Caramã/Batata e Vila Porto Trombetas”, correspondem a áreas sob intervenções antrópicas mais intensas e constantes, peri-urbanas, de uso comercial e turístico. Caracterizam-se pela proximidade e associação ao rio Trombetas, bem como sua vegetação marginal, ainda encontradas em largas porções. Essas áreas costumam ser colonizadas por alguns grupos de espécies distintos dos que são encontrados na AID, característicos de formações mais abertas, bem como outros cuja distribuição envolve ambos os ambientes e, portanto, comuns a eles.

Por fim, os pontos denominados “trilhas armadilhas queda” consistem em áreas onde foram instaladas as armadilhas, sendo duas em Floresta de Terra Firme, quais sejam, platôs Bela Cruz, Greig e uma em Floresta de Igapó, na transição Cipó - Teófilo. Aqui podem ser encontrados os grupos de espécies dependentes da floresta para sobreviverem, com relação estrita aos micro-ambientes disponíveis, para estabelecimento e manutenção de suas relações ecológicas. Como exemplos podem ser citados alguns lagartos (gekonideos e gymnophthalmideos) que são dependentes do folhedo.

E possível perceber que 27 pontos estão inseridos na AID (62,79%), 10 localizam-se na área denominada EE (23.25%), e outros seis inserem-se na AII (13,95%).

Resultados

Anfíbios

Através de coletas e observações diretas, foram registradas 43 espécies de anfíbios distribuídas em duas ordens: Anura (sapos, rãs e pererecas) e Gymnophiona (cecílias) (fotos 52 a 62). Para a ordem Anura, foram registradas 41 espécies distribuídas em 7 famílias: Aromobatidae (3 espécies); Brachycephalidae (2 espécies); Bufonidae (4 espécies); Centrolenidae (1 espécie); Hylidae (20 espécies); Leptodactylidae (10 espécies) e Microhylidae (1 espécie). Para a ordem Gymnophiona, foram registradas duas espécies, pertencentes a famílias diferentes, Caeciliidae (1) e Rhinatrematidae (1) (anexo 12).

A maioria das espécies pertenceu às famílias Hylidae e Leptodactylidae, como esperado para a região neotropical (veja em Duellman & Trueb, 1986). A família Hylidae foi representada por 8 gêneros e a família Leptodactylidae por apenas um gênero, fato este devido as recentes mudanças na taxonomia de anfíbios, que tornou sinônimos do gênero *Leptodactylus*, os gêneros *Adenomera* e *Lithodytes* (veja Frost *et al.*, 2006). *Leptodactylus* sp. (antiga *Adenomera* sp.), registrado em todos os ambientes amostrados na AID, exceto o trecho da estrada Aviso-Teófilo, provavelmente corresponde a duas ou três espécies, afirmação que necessita de análise mais minuciosa, vinculada à resolução de atuais problemas taxonômicos conhecidos. Angulo *et al.* (2003) considera como certo o reconhecimento de novas espécies deste grupo nos próximos anos, a partir da elucidação destes problemas, incluindo a Bacia Amazônica.

As espécies com distribuição mais ampla foram: *Hypsiboas cinereasceus*, sinônimo de *H. granosus* (14); *Leptodactylus* sp. (11); *Allobates* cf. *stepheni* (9); *Chaunus marinus* (9); *Rhinella margaritifera* (8); *Trachycephalus resinifictrix* (9); *Leptodactylus petersii* (9); *Allobates* sp. (7); *Eleutherodactylus* cf. *fenestratus* (7); *Scinax x-signatus* (7) e *Leptodactylus pentadactylus* (7). A figura 5.86 mostra o número de locais de ocorrência para cada espécie. Este resultado não significa que esta tenha sido uma ordenação por abundância, uma vez que não foram aplicadas metodologias para quantificar número de indivíduos por espécie.

FIGURA 5.86 - Frequência de ocorrência das espécies de anfíbios em todos os locais amostrados durante o levantamento da herpetofauna.

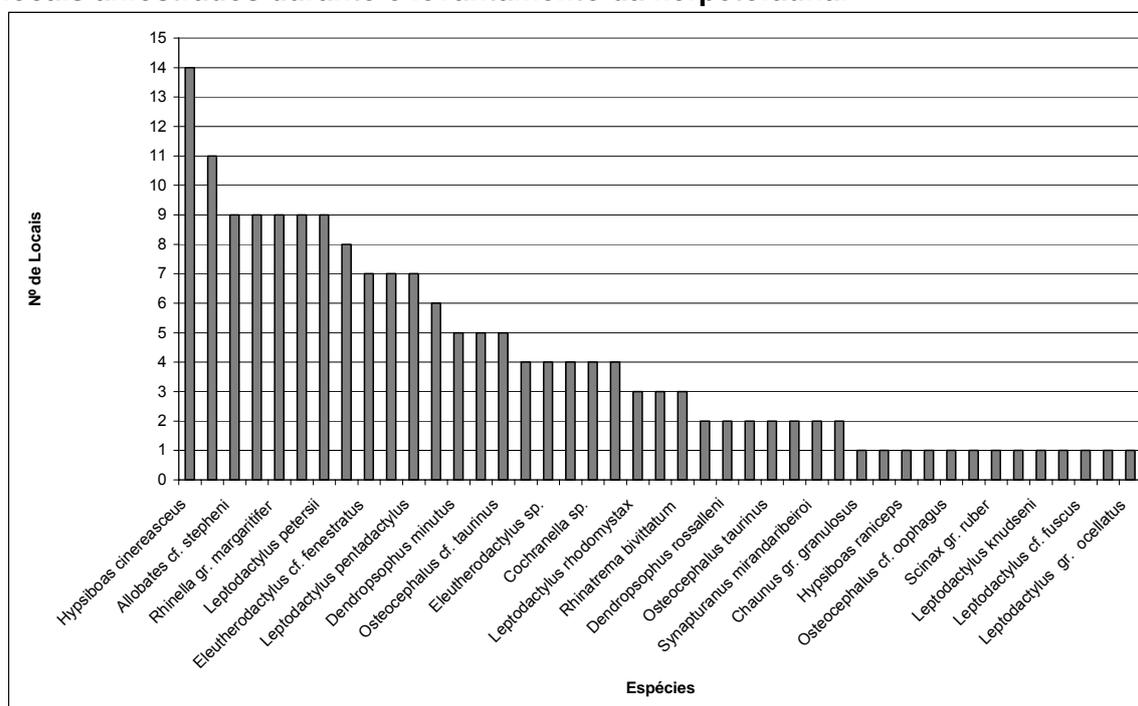




Foto 52 - Exemplar de *Allobates femoralis* (sapo venenoso) observado durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs da Zona Leste.



Foto 53 - Exemplar de *Allobates* sp. (sapinho) observado durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs da Zona Leste.



Foto 54 - Exemplar de *Cochranella* sp. (perereca) observado durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs da Zona Leste.



Foto 55 - Exemplar de *Hypsiboas cinereasceus* (perereca) observado durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs da Zona Leste.



Foto 56 - Exemplar de *Leptodactylus rhodomystax* (jia) observado durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs da Zona Leste.



Foto 57 - Exemplar de *Leptodactylus knudseni* (jia) observado durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs da Zona Leste.



Foto 58 - Exemplar de *Phyllomedusa vaillanti* (perereca verde) observado durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs da Zona Leste.



Foto 59 - Exemplar de *Rhinela gr. margaritifera* (sapo) (detalhe da desova em fita) observado durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs da Zona Leste.



Foto 60 - Exemplar de *Synapturanus mirandaribeiroi* (rãzinha) observado durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs da Zona Leste.



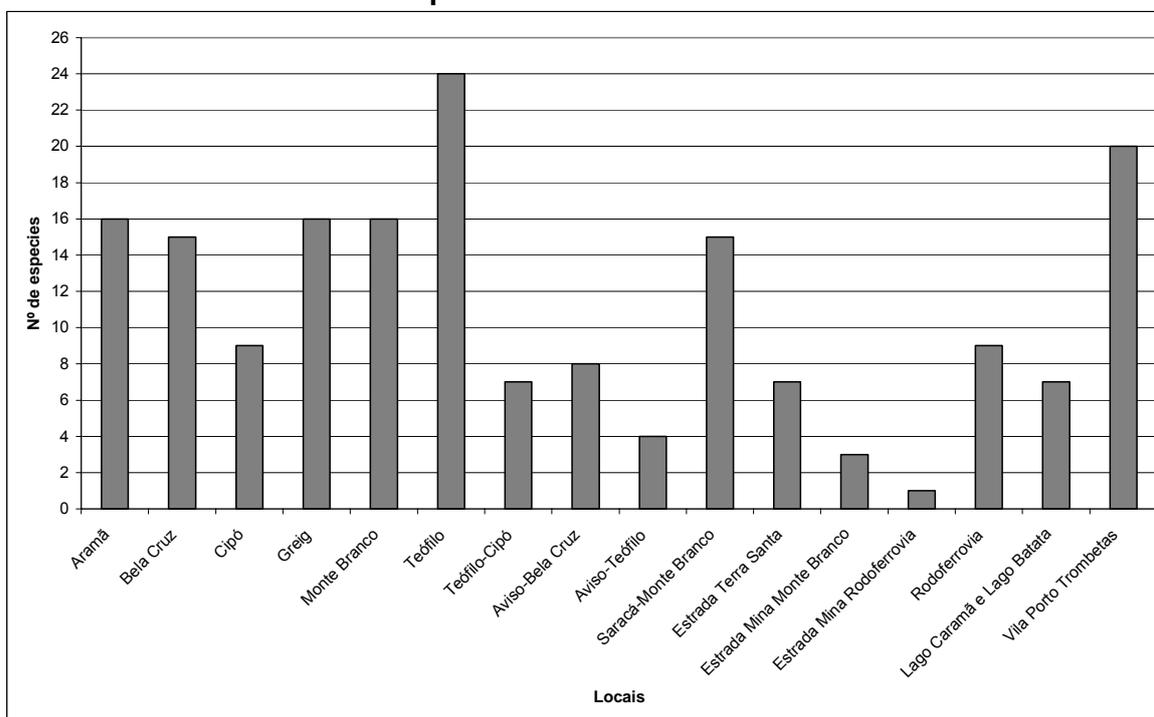
Foto 61 - Exemplar de *Rhinatremas bivittatum* (cobra-cega) observado durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs da Zona Leste.



Foto 62 - Exemplar de *Caecilia tentaculata* (cobra-cega) observado durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs da Zona Leste.

O número de espécies encontradas para cada área amostrada está representado na figura 5.87. O Platô Teófilo apresentou a maior riqueza de espécies (24), seguido pela Vila de Porto Trombetas (20), pelos platôs Aramã, Greig e Monte Branco (16), Platô Bela Cruz e estrada Saracá-Monte Branco (15), Platô Cipó e Rodoferrovia (09), e estrada Aviso-Bela Cruz (08).

FIGURA 5.87 - Riqueza de espécies de anfíbios para cada área amostrada durante o levantamento da herpetofauna.

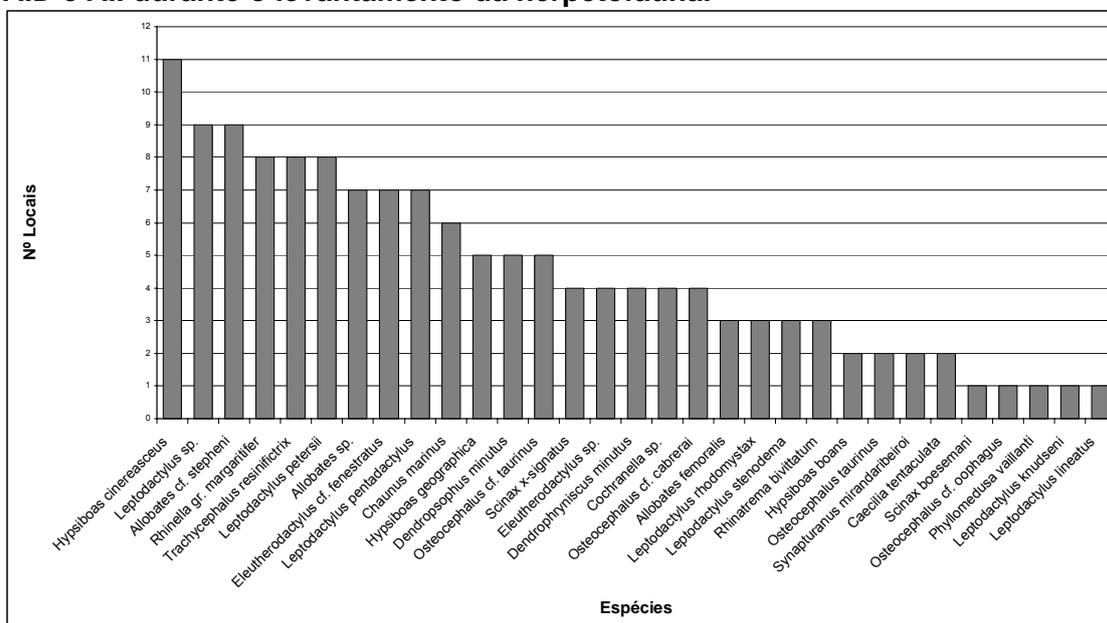


Da totalidade de espécies amostradas, 70% (30) foram encontradas em ambientes inseridos na AID do empreendimento, sendo 18 espécies de ocorrência exclusiva e outras 12 ocorrendo também na AII e EE. Das espécies de ocorrência exclusiva na AID, duas foram registradas exclusivamente nas armadilhas de interceptação e queda, nos platôs Teófilo, Bela Cruz e Greig, sendo uma rã (*L. lineatus*) e uma cecília (*R. bivittatum*). A rã (*Synapturanus mirandaribeiroi*) foi também registrada quase exclusivamente nas armadilhas de queda, salvo um registro único no chão da mata durante a estação das chuvas. Essas espécies possuem hábitos fossoriais ou semi-fossoriais, sendo que os indivíduos ocupam sistemas de túneis sobre o solo, raízes ou formigueiros (Lima *et al.*, 2006), o que dificulta sua captura através de outras metodologias, como busca ativa. Em áreas inseridas na AII, foram encontrados 58% (25) do total de espécies, sendo 13 espécies de ocorrência exclusiva e outras 12 ocorrendo também na AID.

Vinte e quatro espécies de anfíbios foram registradas exclusivamente em Florestas de Igapó, 11 foram registradas nas Florestas de Terra Firme, e oito em ambos os ambientes, que constituem a AID, a AII e EE. A Floresta de Igapó fornece ambiente ideal para o desenvolvimento de populações de anfíbios por possuírem corpos d'água fisionomicamente diversificados (ex.: ambientes lóticos e lênticos, charcos e remansos) que possibilitam várias atividades deste grupo, principalmente a reprodução. Entretanto, deve ser considerada a importância da Floresta de Terra Firme para diversas espécies que possuem relação estrita com o folhedo, ou apresentam hábitos fossoriais, como *Leptodactylus* sp., *L. lineatus*, *Synapturanus mirandaribeiroi*, *Eleutherodactylus* cf. *fenestratus*, *Eleutherodactylus* sp., *Rhinatrema bivittatum*, e *Caecilia tentaculata*.

A figura 5.88 mostra o número de locais de ocorrência para cada espécie na AID e All.

FIGURA 5.88 - Frequência de ocorrência das espécies de anfíbios amostrados na AID e All durante o levantamento da herpetofauna.



A análise do gráfico expresso na figura 5.89 e obtido através do Método de Escalonamento Multidimensional (MDS) permite observar a formação de um grande grupo localizado na porção central do gráfico, abrangendo 94% dos locais de coleta, evidenciando que a composição de espécies encontradas na Vila de Porto Trombetas (EE) apresentou menor similaridade com a composição de espécies dos demais locais amostrados.

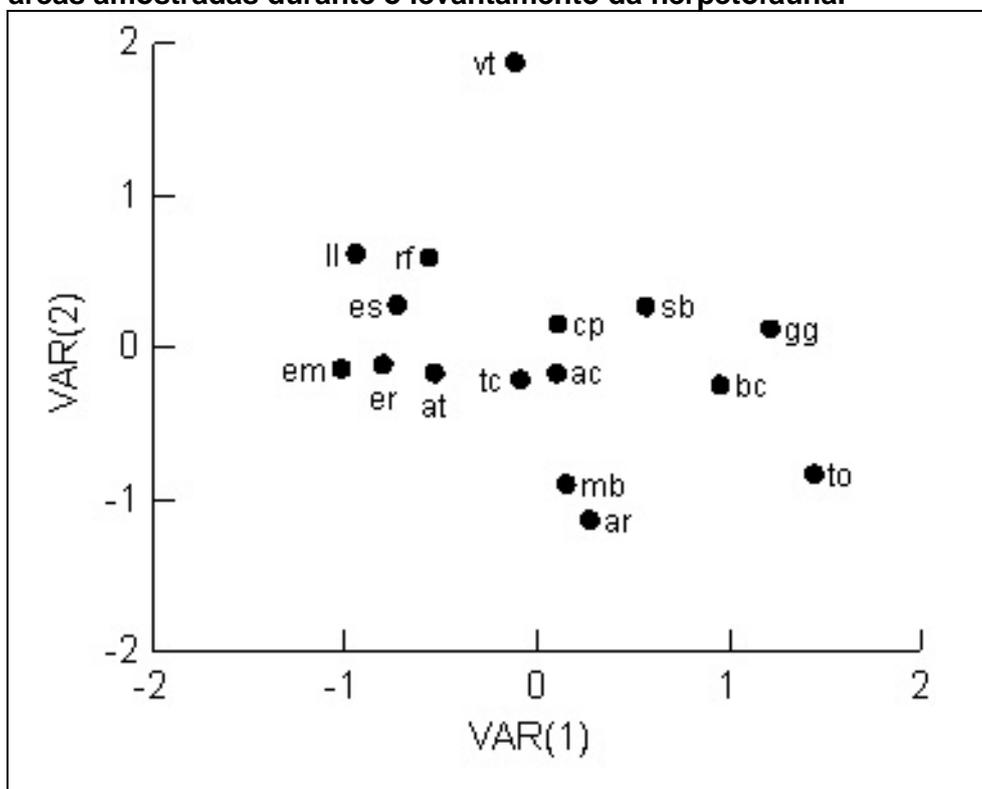
Dentro deste grande grupo, na porção central do gráfico, é possível perceber a formação de dois pequenos grupos: um na porção inferior central constituído pelos platôs Aramã e Monte Branco (abrangendo 12,5% dos locais amostrados), e outro na porção lateral direita constituído pelos platôs Bela Cruz, Greig e Teófilo (abrangendo 19% dos locais amostrados). Os platôs Aramã e Monte Branco, portanto, apresentaram maior similaridade entre si quanto à composição de espécies. Houve também uma leve tendência de similaridade entre os platôs Bela Cruz, Greig e Teófilo.

Através desta análise foi possível notar uma tendência de similaridade na composição de espécies presentes nas áreas dos platôs, que representa a AID e, ao mesmo tempo, evidencia a diferença entre as áreas dos platôs das demais localidades (All e EE). Este resultado pode estar relacionado ainda às diferenças no grau de alteração das fisionomias vegetais encontradas nos locais amostrados.

Na AID (platôs e estradas), existe maior extensão de floresta primária ou secundária, onde os platôs são intercalados por igarapés e que, em conjunto, proporcionam um ambiente diversificado para a ocupação e reprodução de diversas espécies de anfíbios.

Na All e EE, os locais amostrados constituíram áreas antropizadas como estradas, áreas de reflorestamento e igapós artificiais, formados pela interrupção de igarapés através de ação antrópica (ex.: barramentos, estradas), além dos ambientes relacionados ao rio Trombetas, mais favoráveis à ocupação por espécies mais generalistas e que provavelmente não apresentam todas as condições para comportar uma grande diversidade de espécies. Embora permita a realização de um importante delineamento, tais considerações devem ser confirmadas através de metodologias e experimentos controlados que visem comparar a diversidade em áreas conservadas e áreas com diferentes graus de alteração. Cabe ressaltar, porém, que o esforço amostral empregado de forma diferenciada entre as áreas de estudo pode ter influenciado tais resultados.

FIGURA 5.89 - Análise de Escalonamento Multidimensional (MDS) que avalia a similaridade na composição de espécies de anfíbios entre as áreas amostradas durante o levantamento da herpetofauna.



Legenda: **ar**: Aramã, **bc**: Bela Cruz, **cp**: Cipó, **gg**: Greig, **mb**: Monte Branco, **to**: Teófilo, **tc**: Teófilo-Cipó, **ac**: Aviso-Bela Cruz, **at**: Aviso-Teofilo, **sb**: Saracá-Monte Branco, **es**: Estrada Terra Santa, **em**: Estrada Mina-Monte Branco, **er**: Estrada Mina-Rodoferrovia, **rf**: Rodoferrovia, **ll**: Lagos Caramã e Batata, **vt**: Vila de Porto Trombetas.

Répteis

Com relação aos répteis, foram registradas 53 espécies distribuídas em três Ordens: Squamata (serpentes, lagartos e anfisbenas), Testudines (cágados, tartarugas e jabutis) e Crocodylia (jacarés) (fotos 63 a 71). Para a Ordem Squamata foram registradas 49 espécies em três Subordens: Lacertilia com 23 espécies; Serpentes com 25 espécies e Amphisbaenia com uma espécie. Os lagartos registrados estão inseridos em sete famílias: Iguanidae (1 espécie); Gekkonidae (5 espécies); Gymnophthalmidae (7 espécies); Polychrotidae (3 espécies); Scincidae (1 espécie); Teiidae (3 espécies) e Tropiduridae (3 espécies). As serpentes estão inseridas em cinco famílias: Boidae (3 espécies); Colubridae (18 espécies); Elapidae (3 espécies); Leptotyphlopidae (1 espécie) e Viperidae (1 espécie). Os jacarés pertencem a uma única família, Crocodylidae, tendo sido registradas três espécies. A família Testudinidae foi representada por uma única espécie de jabuti (anexo 12).



Foto 63 - Exemplar de *Tretioscincus agilis* (lagarto) capturado no pit-fall durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs da Zona Leste.



Foto 64 - Exemplares de *Gonatodes humeralis* (lagartos) observados durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs da Zona Leste.



Foto 65 - Exemplar de *Plica plica* (lagarto) observado durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs da Zona Leste.



Foto 66 - Exemplar de *Thecadactylus rapicauda* (lagartixa) observado durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs da Zona Leste.



Foto 67 - Exemplar de *Neusticurus rudis* (lagarto) observado durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs da Zona Leste.



Foto 68 - Exemplar de *Dendrophidion dendrophis* (serpente) observado durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs da Zona Leste.



Foto 69 - Exemplar de *Eunectes murinus* (sucuriçu) observado durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs da Zona Leste.



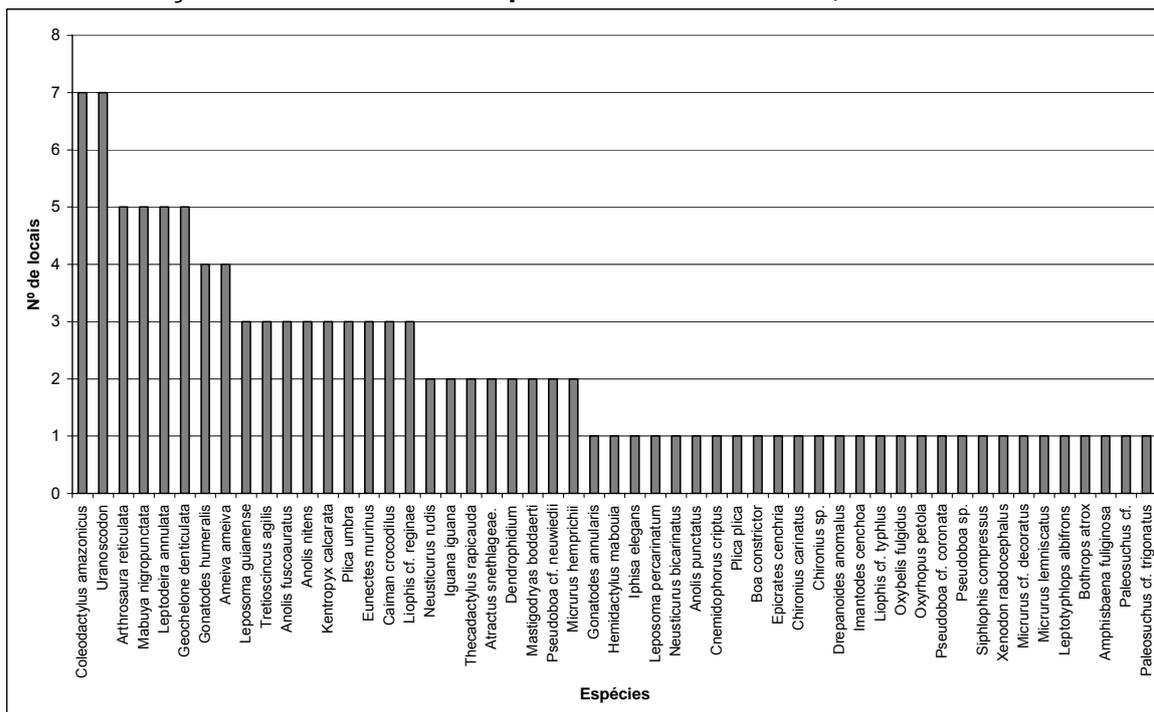
Foto 70 - Exemplar de *Paleosuchus* cf. *palpebrosus* (jacaré) observado durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs da Zona Leste.



Foto 71 - Exemplar de *Geochelone denticulata* (jabuti) observado durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs da Zona Leste.

As espécies com distribuição mais ampla foram os lagartos *Uranoscodon superciliosus* (7); *Coleodactylus amazonicus* (7); *Arthrosaura reticulata* (5) e *Mabuya nigropunctata* (5); a serpente *Leptodeira annulata* (5); o jabuti *Geochelonia denticulata* (5); e os lagartos *Gonatodes humeralis* (4); *Ameiva ameiva* (4) e *Plica umbra* (4). A figura 5.90 mostra o número de locais de ocorrência para cada espécie. Este resultado não significa que esta tenha sido uma ordenação por abundância, uma vez que não foram aplicadas metodologias para quantificar número de indivíduos por espécie.

FIGURA 5.90 - Frequência de ocorrência das espécies de répteis em todos os locais amostrados durante o levantamento da herpetofauna na região dos Platôs MRN Mineração - FLONA Saracá-Taquera - Porto Trombetas, Pará. - 2006.

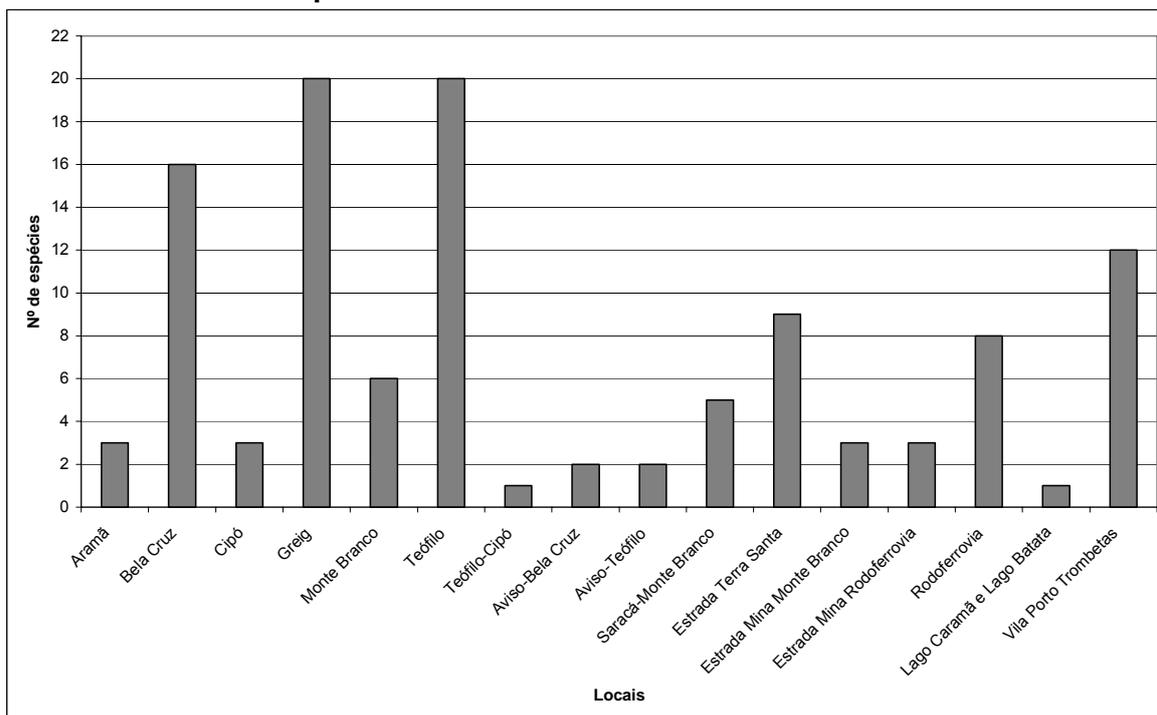


O número de espécies encontradas para cada área amostrada está representado na figura 5.91. Os platôs Greig e Teófilo apresentaram a maior riqueza de espécies (20), seguidos por Bela Cruz (16), Vila de Porto Trombetas (12), Estrada Terra Santa (09), Rodoferrovia (08) e Platô Monte Branco (05).

Da totalidade de espécies amostradas, 70% (37) foram encontradas em ambientes inseridos na AID do empreendimento, sendo 26 espécies de ocorrência exclusiva e outras 11 ocorrendo também na AII e EE. A maioria das espécies com ocorrência exclusiva na AID foi de lagartos (15) e serpentes (9). Todas as espécies de lagartos da família Gymnophthalmidae e Polychrotidae ocorreram exclusivamente na AID. Em áreas inseridas na AII e EE, foram encontrados 53% (28) do total de espécies, sendo 17 de ocorrência exclusiva e outras 11 ocorrendo na AID. A maioria das espécies com ocorrência exclusiva na AII e EE foram serpentes (12), sendo que para cinco espécies, o registro foi feito através do encontro de animais atropelados.

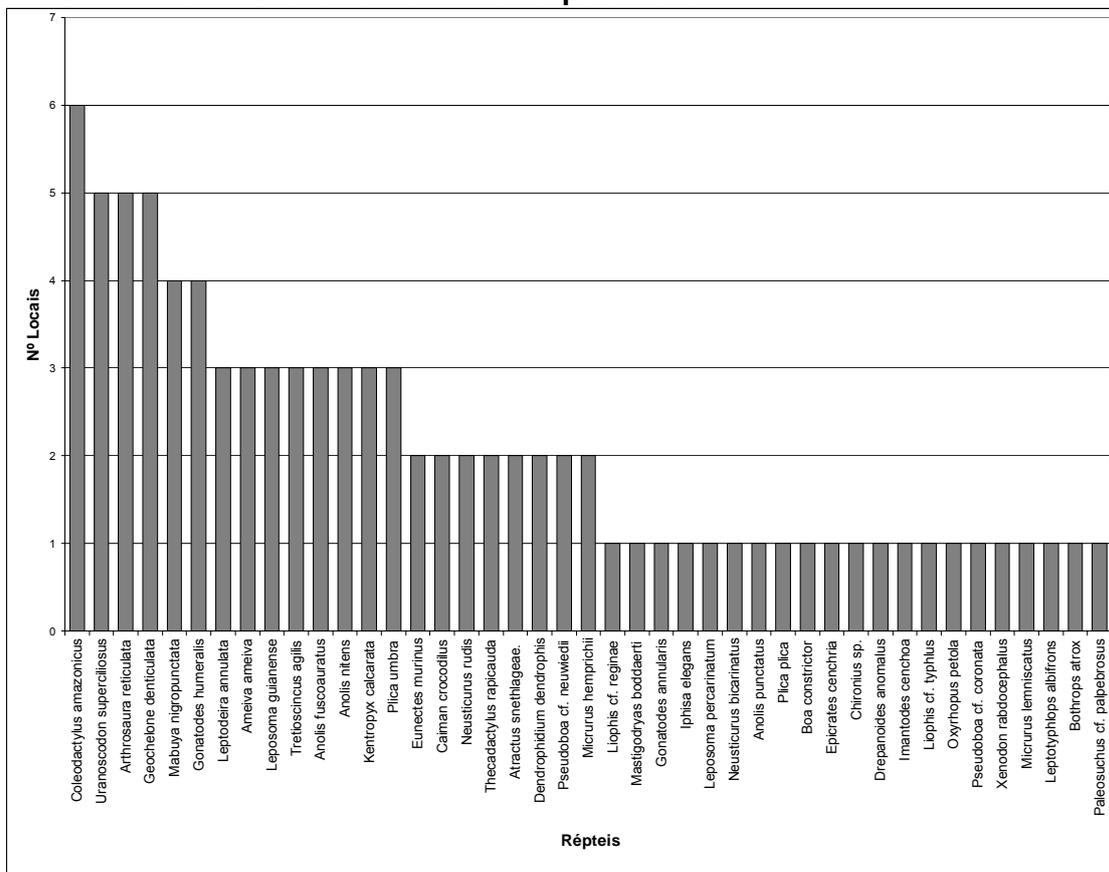
Vinte e quatro espécies de répteis ocorreram exclusivamente na floresta de terra firme, outras seis espécies ocorreram exclusivamente nos igarapés (floresta de igapó), e 23 ocorreram em ambos os tipos de formações vegetais que constituem as AID, AII e EE. A ocorrência de muitas espécies de répteis na Floresta de Terra Firme deve-se, principalmente, a riqueza de lagartos que ocorreram neste ambiente, evidenciando a importância desta formação para a manutenção da biodiversidade da herpetofauna.

FIGURA 5.91 - Riqueza de espécies de répteis para cada área amostrada durante o levantamento da herpetofauna.



A figura 5.92 mostra o número de locais de ocorrência para cada espécie na AID e AII.

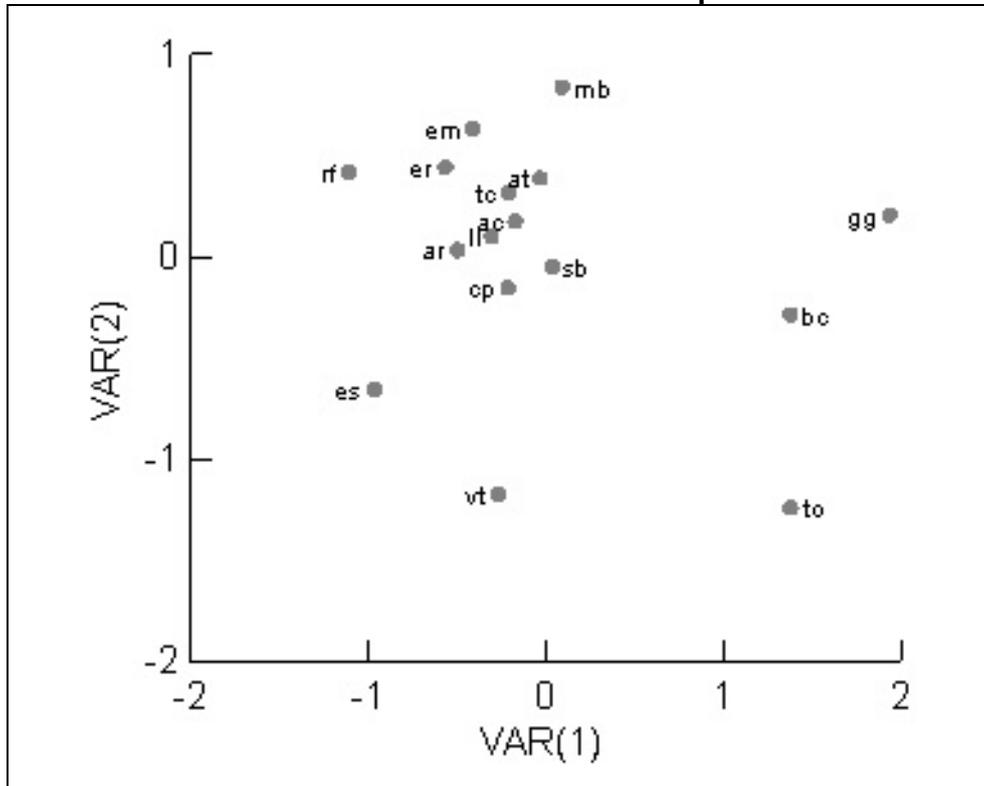
FIGURA 5.92 - Frequência de ocorrência das espécies de répteis amostrados na AID e All durante levantamento da herpetofauna.



A análise do gráfico expresso na figura 5.93 e obtido através do Método de Escalonamento Multidimensional (MDS) permite observar a formação de um grande grupo localizado na porção central superior do gráfico, abrangendo 69% dos locais de coleta, mostrando uma maior similaridade na composição de espécies de répteis encontradas nos locais **ac, ar, at, cp, er, ll, mb, rf, sb, tc**. Dentre estes locais, os platôs Aramã e Monte Branco, as estradas Aviso-Bela Cruz, Aviso-Teófilo e Saracá-Monte Branco, todos inseridos na AID, apresentaram maior similaridade com as áreas da All e EE, exceto a Vila de Porto Trombetas e Estrada Terra Santa, que aparecem como pontos isolados no gráfico. Isto pode estar relacionado ao fato destes locais estarem próximos de áreas com algum grau de alteração ambiental, como as minas em operação dos platôs Aviso e Saracá, e também próximo a estradas (Platô Aramã).

A Vila de Porto Trombetas (EE) apresentou menor similaridade com a composição de espécies dos demais locais amostrados, semelhante ao resultado encontrado para os anfíbios. Uma tendência a um segundo agrupamento menor pode ser observada na porção lateral direita do gráfico, sugerindo que os platôs Bela Cruz, Greig e Teófilo possuam uma maior similaridade entre si quanto à composição de espécies do que com as demais áreas amostradas. Este resultado pode estar relacionado ainda às diferenças no grau de alteração das fisionomias vegetais encontradas nos locais amostrados.

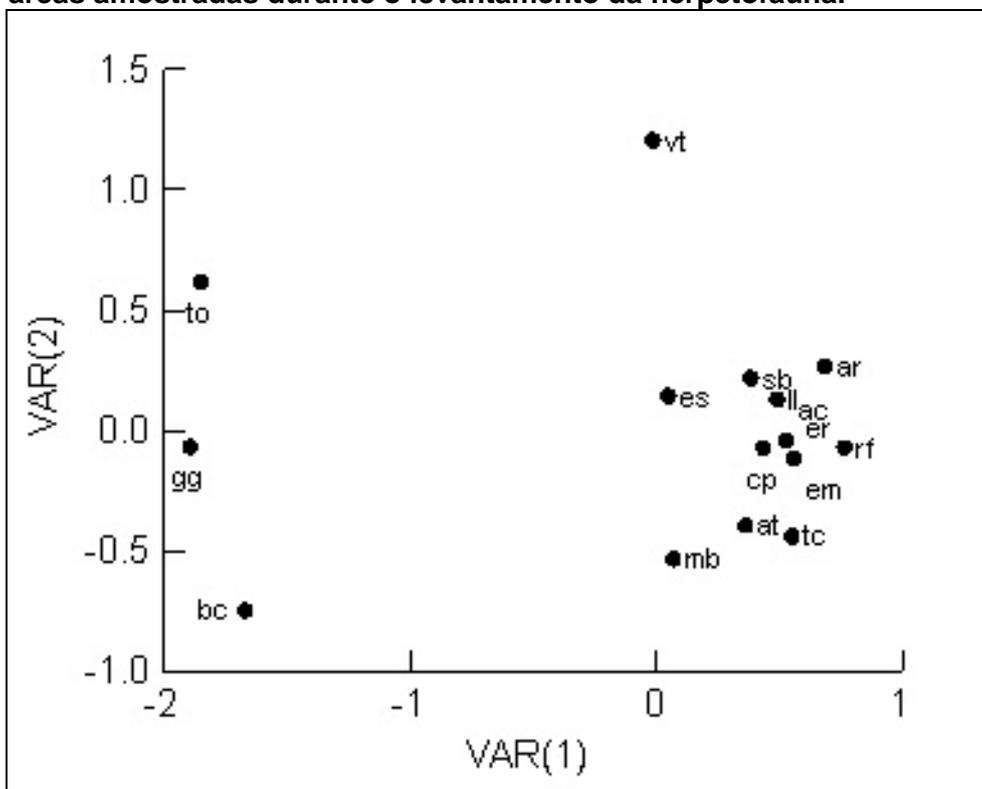
FIGURA 5.93 - Análise de Escalonamento Multidimensional (MDS) que avalia a similaridade na composição de espécies de répteis entre as áreas amostradas durante o levantamento da herpetofauna.



Legenda: **ar**: Aramã, **bc**: Bela Cruz, **cp**: Cipó, **gg**: Greig, **mb**: Monte Branco, **to**: Teófilo, **tc**: Teófilo-Cipó, **ac**: Aviso-Bela Cruz, **at**: Aviso-Teófilo, **sb**: Saracá-Monte Branco, **es**: Estrada Terra Santa, **em**: Estrada Mina-Monte Branco, **er**: Estrada Mina-Rodoferrovia, **rf**: Rodoferrovia, **ll**: Lagos Caramã e Batata, **vt**: Vila de Porto Trombetas.

Devido à representatividade e abundância da fauna de lagartos neste estudo, amostrada com sucesso através de coletas diretas e armadilhas de queda, um outro gráfico exclusivo foi obtido através do Método de Escalonamento Multidimensional (MDS), como mostra a figura 5.94.

FIGURA 5.94 - Análise de Escalonamento Multidimensional (MDS) que avalia a similaridade na composição de espécies de lagartos entre as áreas amostradas durante o levantamento da herpetofauna.



Legenda: **ar**: Aramã, **bc**: Bela Cruz, **cp**: Cipó, **gg**: Greig, **mb**: Monte Branco, **to**: Teófilo, **tc**: Teófilo-Cipó, **ac**: Aviso-Bela Cruz, **at**: Aviso-Teofilo, **sb**: Saracá-Monte Branco, **es**: Estrada Terra Santa, **em**: Estrada Mina-Monte Branco, **er**: Estrada Mina-Rodoferrovia, **rf**: Rodoferrovia, **II**: Lagos Caramã e Batata, **vt**: Vila Porto de Trombetas.

Com esta matriz de similaridade, calculada pelo Índice Manhattan, que dá peso igual para todas as espécies, os pontos de coleta foram ordenados pela sua composição de espécies. É possível notar a formação de um grande grupo com a maioria dos pontos, e a segregação de quatro outros, como já observado nas análises anteriores. Este grupo principal provavelmente foi formado por locais de menor riqueza e/ou que foram amostrados em menor escala, comparativamente a outros. Os pontos que aparecem destacados no gráfico, Bela Cruz, Greig, Teófilo e Vila de Porto Trombetas, apresentam uma fauna de lagartos rica. Através desta análise foi possível notar uma tendência de similaridade na composição de espécies presentes nas áreas destes platôs. A Vila de Porto Trombetas possivelmente encontra-se desvinculada deste grupo por ser composta de algumas espécies relacionadas a áreas abertas ou mais tolerantes, diferentemente dos platôs mencionados.

Como se sabe, o encontro de espécies de répteis durante as amostragens é fortuito. No intuito de se aumentar os resultados, foram realizados inquéritos rápidos com alguns funcionários e moradores locais visando a obtenção de informações a respeito do histórico de ocorrência de espécimes na região, sobretudo quelônios e jacarés. Estas informações constituem peça importante, uma vez que estas pessoas costumam encontrar diversos exemplares durante a execução de suas atividades diárias normais no ambiente rural e mesmo na prática da caça e pesca. Este procedimento é importante também como ferramenta de educação ambiental, de forma instrutiva sobre procedimentos para se evitar acidentes ofídicos, e também com papel conservacionista, numa tentativa de se frisar a importância de cada espécie, e diminuir a matança predatória, desmistificando folclores comuns no meio rural.

Nenhuma espécie de serpente foi observada em abundância durante as atividades, e os registros foram todos ocasionais. Devido a estes fatos e a não formação de aglomerados reprodutivos pelas espécies de répteis, é difícil comentar sobre abundância e distribuição dos táxons registrados. Entretanto, a predominância de serpentes da família Colubridae observada concorda com o padrão geral observado em diferentes biomas da América do Sul (veja Santos-Costa & Prudente, 2003).

O jabuti *Geochelone denticulata*, registrado neste estudo por visualização, está distribuído por todo o Bioma Amazônico, incluindo o Brasil. Estão restritos a florestas úmidas até o limite de 800 m de altitude, sendo frequentemente encontrados próximos a água. Esses jabutis são de fácil captura devido à sua locomoção lenta e pelo fato de que durante a estação seca podem ser encontrados em trânsito no folheto. Principalmente devido à caça, a espécie está em se tornando escassa em muitas regiões, uma vez que estes animais são usados como item alimentar de populações ribeirinhas e indígenas na Amazônia, o que foi confirmado neste estudo em entrevista com a população local. São também capturados para comércio de animais de estimação; devido a estas razões, foi considerada espécie "Vulnerável" segundo os critérios de ameaça estabelecidos pela IUCN (Veja CITES, 2004; IUCN, 2006). Foram observados indivíduos em diferentes faixas etárias e em pontos amostrais distintos. Todos os registros foram ocasionais, durante os deslocamentos diários.

Os crocodilianos amazônicos são incluídos em três gêneros, *Caiman* (jacaré-tinga), *Melanosuchus* (jacaré-açu) e *Paleosuchus* (jacaré-coroa). Neste levantamento foram registradas três espécies de jacarés: *Caiman crocodilus*, *Paleosuchus* cf. *palpebrosus* e *Paleosuchus* cf. *trigonatus*, todas abundantes na Amazônia brasileira. Entre estes, o jacaré-tinga (*Caiman crocodilus*) merece atenção especial porque foi muito explorado em décadas passadas e hoje passa por uma recuperação populacional (Vasconcelos, 2005). Através de entrevistas com a população local, constatou-se que este jacaré também é usado como item alimentar complementar pelos ribeirinhos.

Área de Influência Direta (AID)

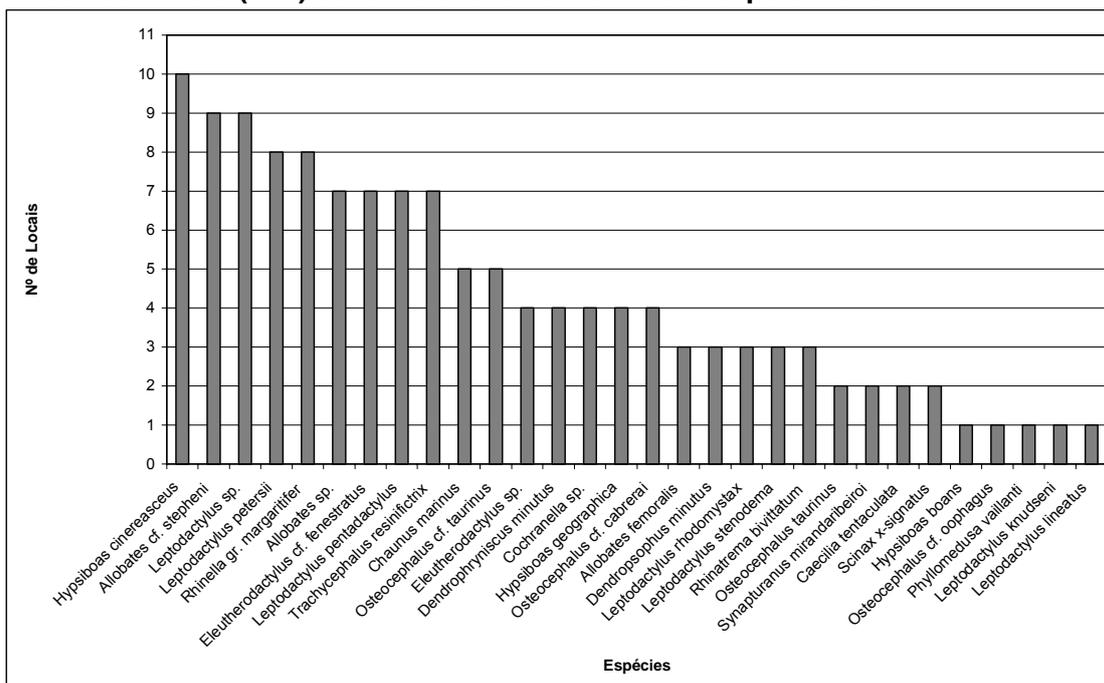
Anfíbios

Trinta espécies de anfíbios ocorreram na AID (veja anexo 12), das quais 18 foram de registro exclusivo para esta área: *Allobates* cf. *stepheni*, *Eleutherodactylus* cf. *fenestratus*, *Eleutherodactylus* sp., *Dendrophryniscus minutus*, *Cochranella* sp., *Osteocephalus taurinus*, *Osteocephalus* cf. *cabreraei*, *Osteocephalus* cf. *oophagus*, *Osteocephalus* cf. *taurinus*, *Phyllomedusa vaillanti*, *Leptodactylus knudseni*, *Leptodactylus lineatus*, *Leptodactylus pentadactylus*, *Leptodactylus rhodomystax*, *Leptodactylus stenodema*, *Synapturanus mirandaribeiroi*, *Caecilia tentaculata* e *Rhinatrema bivittatum*. Do total de espécies amostradas neste levantamento, 70% (30) foram registradas na AID.

As espécies com maior ocorrência na AID, registradas em um maior número de pontos distintos, foram: *Hypsiboas cinereasceus* (10); *Allobates* cf. *stepheni* (9); *Leptodactylus* sp. (9); *Rhinella margaritifera* (8); *Leptodactylus petersii* (8); *Allobates* sp. (7); *Eleutherodactylus* cf. *fenestratus* (7); *Trachycephalus resinifictrix* (7) e *Leptodactylus pentadactylus* (7). A figura 5.95 mostra o número de locais de ocorrência para cada espécie na AID. Destas espécies, *Hypsiboas cinereasceus*, *Allobates* cf. *stepheni*; *Rhinella margaritifera*, *Allobates* sp.; *Eleutherodactylus* cf. *fenestratus* e *Leptodactylus pentadactylus* apresentam ampla distribuição pela Amazônia, embora sejam exclusivas deste bioma (veja em Frost, 2006).

Espécies pertencentes aos gêneros *Allobates* e *Eleutherodactylus*, bem como aquelas pertencentes à *Rhinella* gr. *margaritifera* e *Leptodactylus* sp. (anteriormente denominado *Adenomera*) apresentam reconhecidamente problemas taxonômicos e possivelmente abrigam sobre um mesmo nome espécies ainda não reconhecidas pela ciência (veja Caldwell *et al.*, 2002; Azevedo-Ramos & Galatti, 2002; Angulo *et al.*, 2003; Caldwell & Lima, 2003).

FIGURA 5.95 - Frequência de ocorrência das espécies de anfíbios nas Áreas de Influência Direta (AID) durante o levantamento da herpetofauna.



Na AID, as pererecas *Osteocephalus taurinus* e *Scinax x-signatus*, a rã *Synapturanus mirandaribeiroi* e a cecília *Caecilia tentaculata* foram registradas em dois pontos. As rãs *Leptodactylus knudseni* e *L. lineatus* e as pererecas *Hypsiboas boans* e *Phyllomedusa vaillanti*, foram registradas em apenas um ponto de amostragem (veja figura 5.95). Destas espécies, as pererecas *Scinax x-signatus* e *Hypsiboas boans* foram registradas na AII em mais 5 e 4 locais, respectivamente. Sua ocorrência esporádica na AID deve-se ao fato destas espécies reproduzirem em áreas abertas, ao passo que foram encontradas somente em poças formadas pela chuva nas estradas dos platôs Monte Branco e Teófilo.

A perereca *Osteocephalus taurinus*, registrada somente nos platôs Aramã e Teófilo, é geralmente encontrada em florestas primárias e secundárias ocupando galhos e troncos de árvores (Lima *et al.*, 2006) e, possivelmente devido a estes hábitos, ela só tenha sido encontrada nos platôs. Da mesma forma, a perereca *Phyllomedusa vaillanti*, que só foi encontrada no Platô Monte Branco e apresenta hábito arborícola. Como todas as outras espécies congenéricas, necessita de vegetação arbustiva ou arbórea para reprodução, uma vez que seus ovos são depositados em folhas dobradas ou justapostas de galhos pendentes sobre poças (Lima *et al.*, 2006), encontradas nos igarapés. A rã (*Leptodactylus knudseni*) foi encontrada somente no Platô Teófilo, transitando pelo folheto, provavelmente fora de sua atividade reprodutiva, devido à ausência de registro de atividade de vocalização. Esta espécie provavelmente se reproduz às margens de poças nos igarapés, em remansos ou charcos, onde os machos constroem tocas nas quais são depositadas as desovas em espuma (Lima *et al.*, 2006).

As rãs *Leptodactylus lineatus* e *Synapturanus mirandaribeiroi*, bem como as cecílias *Caecilia tentaculata* e *Rhinatrema bivittatum* foram encontradas apenas nos platôs em que foram colocadas as armadilhas de interceptação e queda (pitfalls) (veja anexo 12). Este fato pode estar relacionado aos hábitos semi-fossoriais ou fossoriais destas espécies (veja em Lima *et al.*, 2006), que dificultam seu encontro através de outras metodologias que não utilizam armadilhamento.

Répteis

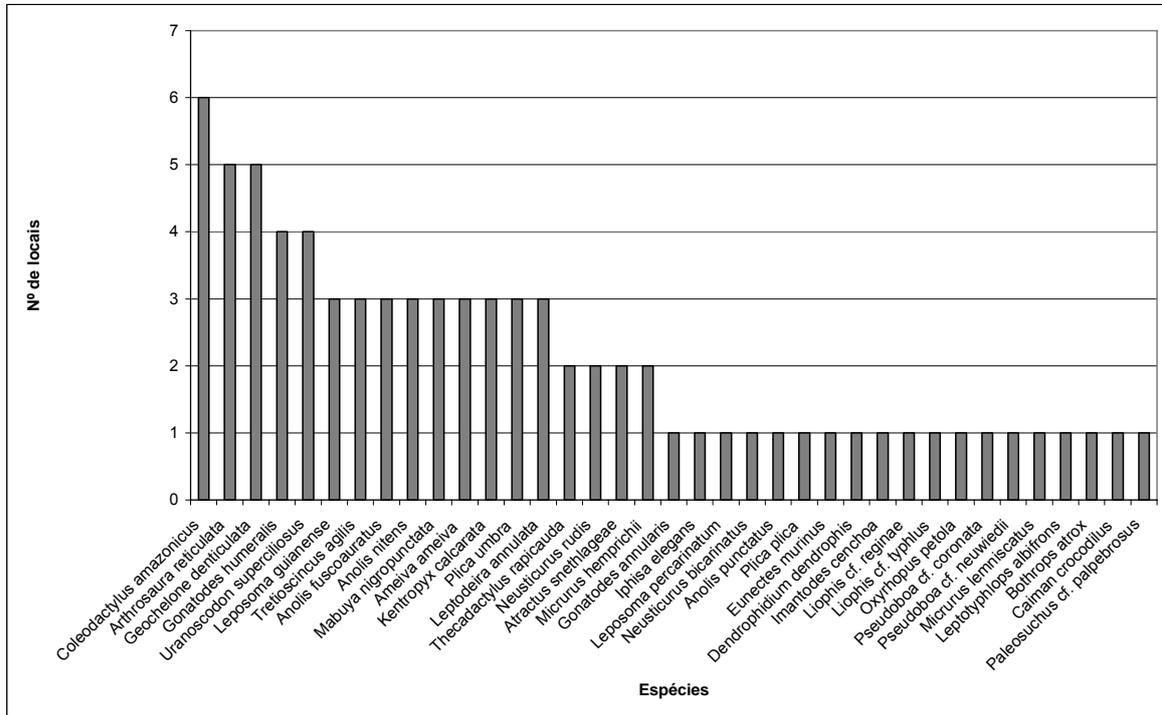
Trinta e sete espécies de répteis foram registradas na AID, sendo 26 exclusivas, das quais 15 lagartos, nove cobras, um jabuti e um jacaré (veja anexo 12). Do total de espécies de lagartos registradas neste levantamento, 65% (15) foram registradas somente na AID. Todas as espécies das famílias Polychrotidae e Gymnophthalmidae foram encontradas na AID, sendo que várias espécies destas famílias, como as pertencentes aos gêneros *Anolis* e *Leposoma*, ocupam especificamente habitats florestados, utilizando árvores ou folheto como ambiente de ocupação (Vitt *et al.*, 2003; Rodrigues & Ávila-Pires, 2005).

Os lagartos utilizam as fontes de calor do ambiente para a manutenção de suas funções metabólicas e reações químicas diversas e para manter sua temperatura corpórea em uma faixa favorável, os lagartos termoregulam, ou seja, controlam o ganho e a perda de calor corpóreo (veja refs. em Rocha, 1994). A resposta de lagartos ao ambiente termal é influenciada por aspectos do ambiente abiótico e biótico, pela história do indivíduo a exposição termal e por filogenia (Vitt *et al.*, 1998). Portanto, espécies como as das famílias Polychrotidae e Gymnophthalmidae mostram a importância da Floresta de Terra Firme encontrada nos platôs e suas encostas, e as Florestas de Igapós nos baixios entre os platôs, que constituem a principal fisionomia vegetal na AID. Estas observações são da mesma forma aplicáveis aos gekonídeos, entre os quais se destacam *Coleodactylus amazonicus*, *Gonatodes humeralis*, que foram abundantes, e *Thecadactylus rapicauda*, todos relacionados também a estes ambientes. Estudo realizado por Vitt *et al.* (1998) demonstrou a variação na ocupação dos habitats no chão da floresta, em função da interferência antrópica, com a abertura de clareiras na mata.

Entre as serpentes, espécies como *Imantodes cenchoa*, que apresentam hábitos arborícolas e possuem o corpo alongado e estreito, bem como outros representantes da família Colubridae, ocorreram em habitats florestados (Marques *et al.*, 2001; Freitas, 2003). Outras espécies como *Leptotyphlops albifrons*, *Atractus snethlageae*, e as pertencentes ao gênero *Micrurus*, são fossoriais, semi-fossoriais ou ocorrem no folheto. Por apresentar estas particularidades, as Florestas de Terra Firme e as Florestas de Igapós que ocorrem na AID são de grande importância para manutenção de populações destas espécies. Dentre as espécies registradas somente na AID, algumas parecem ter ampla distribuição, tais como *Atractus snethlageae*, *Bothrops atrox*, *Imantodes cenchoa*, *Liophis* cf. *typhlus*, *Micrurus hemprichii*, *M. lemniscatus*, *Pseudoboa* cf. *coronata*, tendo sido também registradas em outras áreas da região Amazônica como, por exemplo, na Floresta Nacional de Caxiuanã por Santos-Costa & Prudente (2003) e na região de Manaus (principalmente na Reserva Florestal Adolpho Ducke), por Martins & Oliveira (1998).

As espécies com maior ocorrência na Área de Influência Direta (AID), registradas em um maior número de pontos distintos, foram: *Coleodactylus amazonicus* (6); *Arthrosaura reticulata* (5); *Geochelone denticulata* (5); *Gonatodes humeralis* (4) e *Uranoscodon superciliosus* (4). A figura 5.96 mostra o número de locais de ocorrência para cada espécie na AID. Entre as espécies de maior ocorrência na AID, somente duas, *C. amazonicus* e *Uranoscodon superciliosus* foram registradas também na AII, fato este que evidencia as relações estreitas que vertebrados ectotérmicos têm com seu ambiente termal e físico.

FIGURA 5.96 - Frequência de ocorrência das espécies de répteis nas Áreas de Influência Direta (AID) durante o levantamento da herpetofauna.



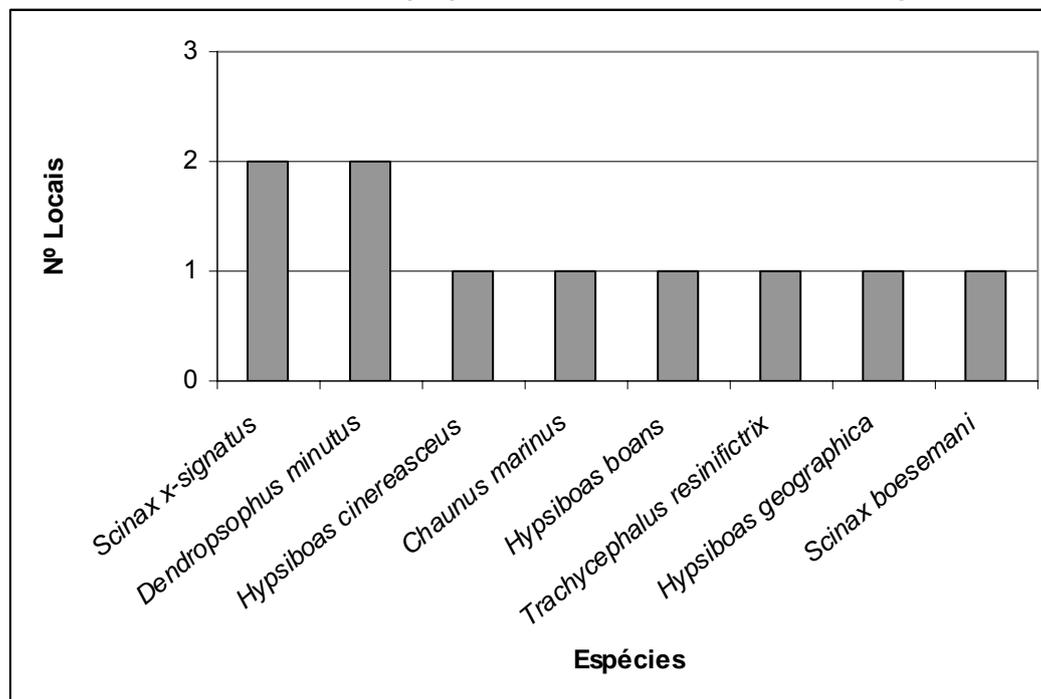
Área de Influência Indireta (AII)

Anfíbios

Oito espécies de anfíbios ocorreram na AII do empreendimento (veja anexo 12), das quais apenas *Scinax boesemani* (2,32%) foi de ocorrência exclusiva para esta área.

As espécies com ocorrência na Área de Influência Indireta (AII) foram registradas em poucos pontos, de forma geral. Apenas *Scinax x-signatus* e *D. minutus* foram observadas em dois locais distintos. A figura 5.97 mostra o número de locais de ocorrência para cada espécie registrada na AII. Todas estas espécies possuem ampla distribuição para a Amazônia (Frost, 2006).

FIGURA 5.97 - Frequência de ocorrência das espécies de anfíbios nas Áreas de Influência Indireta (AII) durante o levantamento da herpetofauna.



Atribui-se este resultado ao fato de que os registros provenientes da AII são oriundos de amostragem de estradas (incluindo exemplares atropelados) ou foram obtidos de forma ocasional, durante os deslocamentos; houve menor escala de coleta sistemática em ambientes da AII. Considera-se também que os ambientes da AII consistem, na verdade, uma extensão das fitofisionomias encontradas na AID, sendo as outras oito espécies ocorrentes também na AID.

Répteis

Onze espécies de répteis foram registradas na AII (veja anexo 12), sendo sete de ocorrência exclusiva (13,2%): *Boa constrictor*, *Epicrates cenchria*, *Chironius* sp., *Dendrophidion dendrophis*, *Drepanoides anomalus*, *Pseudoboa* cf. *neuwiedii* e *Xenodon rabdocephalus*.

Destas espécies, duas serpentes (*Pseudoboa* cf. *neuwiedii* e *Xenodon rabdocephalus*) e um jacaré (*Paleosuchus* cf. *trigonatus*) foram registrados através do encontro de exemplares atropelados.

Atribui-se este resultado ao fato de que os registros provenientes da AII são oriundos de amostragem de estradas (incluindo exemplares atropelados) ou foram obtidos de forma ocasional, durante os deslocamentos; houve menor escala de coleta sistemática em ambientes da AII. Considera-se também que os ambientes da AII consistem, na verdade, uma extensão das fitofisionomias encontradas na AID, sendo as outras oito espécies ocorrentes também na AID.

Entorno do Empreendimento (EE)

Anfíbios

Do total de espécies registradas, 12 (27,9%) ocorreram apenas em áreas localizadas fora dos limites da All, conforme discutido anteriormente: *Chaunus* gr. *granulosus*, *Dendropsophus leucophyllatus*, *D. rossaleni*, *D. walfordi*, *Hypsiboas raniceps*, *Lysapsus laevis*, *Osteocephalus cabrerai*, *S. gr. ruber*, *Sphaenorhyncus lacteus*, *Leptodactylus* cf. *fuscus*, *Leptodactylus* cf. *petersii* e *Leptodactylus* gr. *ocellatus*.

Espécies como *Dendropsophus leucophyllatus*, *D. rossaleni*, *Lysapsus laevis* e *Sphaenorhyncus lacteus* foram registradas somente no EE, possivelmente, devido ao tipo de ambiente ao qual estão associadas, tendo sido registradas apenas nas Florestas de Igapó encontradas na margem do rio Trombetas (Vila, Lago Caramã/Batata), ou nas margens da Rodoferrovia, que possui igapós formados artificialmente por represamento de igarapés. Outras espécies como *Chaunus* gr. *granulosus*, *Hypsiboas raniceps*, e *Leptodactylus* gr. *ocellatus* são espécies que se reproduzem em áreas abertas, muitas vezes em locais antropizados, como poças que se formam em ambientes peri-urbanos e estradas. Possivelmente devido a seus hábitos generalistas apresentam grande distribuição geográfica, podendo também ser encontradas em áreas de Cerrado e Mata Atlântica (Frost, 2006).

Algumas destas espécies como *Dendropsophus leucophyllatus*, *D. walfordi*, *Scinax* gr. *ruber* e *Sphaenorhyncus lacteus* reproduzem nas áreas alagadas das florestas de igapós nas margens dos rios da Amazônia, como já mencionado acima, tendo sido possível registrar a formação de grandes agregados reprodutivos através da intensidade de cantos.

Deve ser feita uma ressalva quanto ao fato destas espécies estarem presentes apenas na All, o que não significa que todas possuam hábitos generalistas, como por exemplo, aquelas que ocorreram nas Florestas de Igapó, ambiente encontrado somente às margens dos rios Amazônicos, no caso o rio Trombetas.

As espécies com maior ocorrência no Entorno do Empreendimento (EE), registradas em um maior número de pontos distintos, foram: *Scinax x-signatus* (5), *Chaunus marinus* (4), *Hypsiboas boans* e *H. cinereasceus* (4). Todas estas espécies possuem ampla distribuição para a Amazônia (Frost, 2006).

Três espécies de anfíbios foram registradas somente em um ponto no EE, *Osteocephalus cabrerai*, *Leptodactylus* cf. *fuscus* e *Leptodactylus* cf. *petersii*. A perereca *Osteocephalus cabrerai* foi encontrada em atividade de canto dentro de buracos no tronco de árvores e em bromélias que formam copos, onde também foi registrada a presença de girinos. Esta espécie mostra uma especialização quanto ao uso do ambiente para a atividade reprodutiva, mesmo tendo sido encontrada somente em uma área antropizada (Vila de Porto Trombetas).

Répteis

Do total de espécies registradas, 11 (20,75%) ocorreram apenas em áreas localizadas fora dos limites da All, conforme discutido anteriormente: *Iguana iguana*, *Hemidactylus mabouya*, *Cnemidophorus criptus*, *Chironius carinatus*, *Liophis cf. reginae*, *Micrurus cf. decoratus*, *Oxybelis fulgidus*, *Pseudoboa sp.*, *Siphlophis compressus*, *Amphisbaena fuliginosus* e *Paleosuchus cf. trigonatus*.

Entre as serpentes, espécies como *Oxybelis fulgidus* e *Siphlophis compressus* apresentam hábitos arborícolas e possuem o corpo alongado e estreito, como outros representantes da família Colubridae que ocorrem em habitats florestados (Martins & Oliveira, 1998; Freitas, 2003). Todas as demais serpentes que foram registradas exclusivamente na EE possuem hábitos generalistas, podendo ocorrer tanto em áreas florestadas, como bordas de mata e áreas abertas (veja Martins & Oliveira, 1998).

Entre as espécies registradas somente no EE, algumas parecem ter ampla distribuição, tais como *Oxybelis fulgidus* e *Siphlophis compressus*, tendo sido também registradas em outras áreas da região amazônica como, por exemplo, na Floresta Nacional de Caxiuanã por Prudente *et al.* (2003) e na região de Manaus (principalmente na Reserva Florestal Adolpho Ducke) por Martins & Oliveira (1998).

O jacaré *Paleosuchus cf. trigonatus* é uma espécie de pequeno porte, de hábitos solitários e habita águas correntes e riachos no interior da floresta, possuindo ampla distribuição (Rebêlo & Lugli, 2001). No presente estudo um exemplar foi encontrado atropelado na rodoferrovia, próximo a um ambiente formado pelo represamento de um igarapé, demonstrando que a espécie ainda se faz presente nos ambientes alterados no entorno do empreendimento.

Avaliação das metodologias adotadas

Ressalta-se a importância da utilização de metodologias complementares de amostragem para os diversos grupos da herpetofauna, como o emprego de armadilhas de queda com cerca direcionadora (“pitfall traps e drift fence”) conjuntamente à captura realizada através de busca ativa. Ambas as metodologias se mostraram bastante eficientes para a coleta dos espécimes da herpetofauna durante as duas campanhas de campo realizadas na área do empreendimento.

Com relação aos anfíbios, 16 espécies (37,21% do total) foram coletadas nas armadilhas de queda, sendo que três espécies (6,98% do total) foram registradas exclusivamente através desta metodologia, o leptodactilídeo *Leptodactylus lineatus*, o microhilídeo *Synapturanus mirandaribeiroi*, e a cecília, *Rhinatrema bivittatum*, que foi amostrada em relativa abundância. Este fato está relacionado aos hábitos semi-fossoriais ou fossoriais destas três espécies (Lima *et al.*, 2006). A cecília *Caecilia tentaculata*, também de hábitos fossoriais, foi registrada quase exclusivamente através das armadilhas de queda, e apenas um indivíduo foi observado no período diurno enquanto se deslocava sobre o folheto da floresta, próximo a uma trilha de armadilhas de queda, durante uma forte chuva.

A importância das armadilhas de queda pode também ser demonstrada de acordo com o resultado obtido para os répteis. Treze espécies de lagartos (56,52% do total) e seis de serpentes (24% do total) foram coletadas nas armadilhas de queda, sendo que sete espécies de lagartos (30,43%) (*Ameiva ameiva*, *Iphisa elegans*, *Kentropyx calcarata*, *Leposoma guianense*, *Mabuya nigropunctata*, *Plica plica* e *Tretioscincus agilis*), e duas espécies de serpentes (8%) (*Atractus snethlageae* e *Leptotyphlops albifrons*), foram coletadas exclusivamente através desta metodologia.

Devido a particularidades comportamentais de cada espécie, o inventário pôde ser complementado através da busca ativa. Entre os anfíbios, pode-se citar os representantes da família Hylidae, que por possuírem hábitos arborícolas e apresentarem discos adesivos nas extremidades dos dedos, geralmente não são amostrados através das armadilhas de queda. Todas as 20 espécies desta família foram registradas através de busca ativa, além de algumas pertencentes a outras famílias (*Allobates* cf. *stepheni* (Allobatidae), *Chaunus* gr. *granulosus* (Bufonidae), *Cochranella* sp. (Centrolenidae), *Leptodactylus* cf. *fuscus*, *Leptodactylus* cf. *petersii*, *Leptodactylus* gr. *ocellatus* e *L. knudseni* (Leptodactylidae)), totalizando 27 espécies (62,79% do total).

Entre os répteis, ressalta-se que os lagartos *Gonatodes annularis*, *Neusticurus rudis*, *N. bicarinatus*, *Thecadactylus rapicauda*, *Uranoscodon superciliosus* (21,74% das espécies registradas) foram coletados somente através de busca ativa.

Entre os anfíbios, 13 espécies (30,23%) foram registradas através de ambas as metodologias e entre os répteis, sete espécies de lagartos (30,43% das espécies registradas), *Anolis fuscoauratus*, *A. nitens*, *A. punctatus*, *Arthrosaura reticulata*, *Coleodactylus amazonicus*, *Gonatodes humeralis*, *Plica umbra*. Os lagartos do gênero *Anolis*, apesar de apresentarem hábitos arborícolas, foram mais bem amostrados através das armadilhas de queda (69,23% do total de indivíduos foram coletados em armadilhas de queda e 30,76% por procura ativa); a alta capacidade de camuflagem dificulta sua visualização no interior da floresta.

Santos-Costa e Prudente (2003) utilizaram três métodos para o inventário das serpentes da FLONA Caxiuanã, também no estado do Pará, durante 96 dias de amostragem: procura ativa, com esforço total de 867 horas/observador, armadilhas de queda, com um total de 4.620 horas de baldes abertos, e registros ocasionais. Neste estudo foram registradas 63 espécies e a curva do coletor não atingiu a assíntota, com entrada de novas espécies até o término do levantamento. As autoras citam também outros trabalhos que obtiveram sucesso com a combinação de metodologias, assim como o presente estudo.

Análise do esforço e taxa de captura e curva espécie x tempo

O esforço total de captura através do emprego de armadilhas de queda diferiu entre os platôs amostrados devido ao período diferenciado e gradativo de instalação das mesmas. A trilha do Platô Greig foi amostrada no período 07/05 a 22/05 e 15/08 a 28/08/06, Bela Cruz 08/05 a 22/05 e 15/08 a 27/08/06, Teófilo 09/05 a 22/05 e 15/08 a 28/08/06 (quadro 5.78).

QUADRO 5.78 - Esforço de captura empregado através de armadilhas de queda durante o levantamento da herpetofauna.

Trilha	Nº armadilhas empregadas	Nº de dias amostrados	Esforço total armadilhas	Esforço total horas - permanência abertos
Greig	50	30	3000	720
Bela Cruz	50	28	2800	672
Teófilo	48	27	2592	648

A taxa de captura total do Platô Greig foi de 6,94 ind./dia e média 0,23 (variação 0-0,76; máx. 38 ind./dia), do Platô Bela Cruz foi de 4,18 ind./dia e média 0,15 (variação 0-0,42; máx. 21 ind./dia), e do Platô Teófilo foi de 5,23 ind./dia, média 0,19 (variação 0-0,96; máx. 46 ind./dia). Esses resultados expressam o cálculo do número de indivíduos capturados por dia/balde versus número de armadilhas empregadas por trilha, sendo o valor máximo equivalente a um (01). Greig foi a área de resultado mais numeroso e no Teófilo foi registrado o maior índice de capturas em um único dia, com 46 indivíduos. Algumas espécies aparentemente abundantes nas áreas foram capturadas em grande quantidade e repetição, como a rãzinha *Leptodactylus* sp. e os lagartos *Coleodactylus amazonicus* e *Leposoma guianensis*.

Através da procura ativa, estima-se que o esforço total designado tenha sido equivalente a 105 horas de observação por pessoa (n=4), em 30 dias totais, o que compreende 420 horas; foi mantida uma média de 3:30 h por noite e igarapés amostrados, sempre aos pares, ou seja, dois por noite.

Foi calculada a curva espécie X tempo (frequência acumulada ou curva do coletor) separadamente para o resultado obtido somente na AID e o resultado total, AID, All e EE (figuras 5.98 e 5.99).

FIGURA 5.98 - Frequência acumulada de espécies obtida durante o levantamento da herpetofauna para a AID.

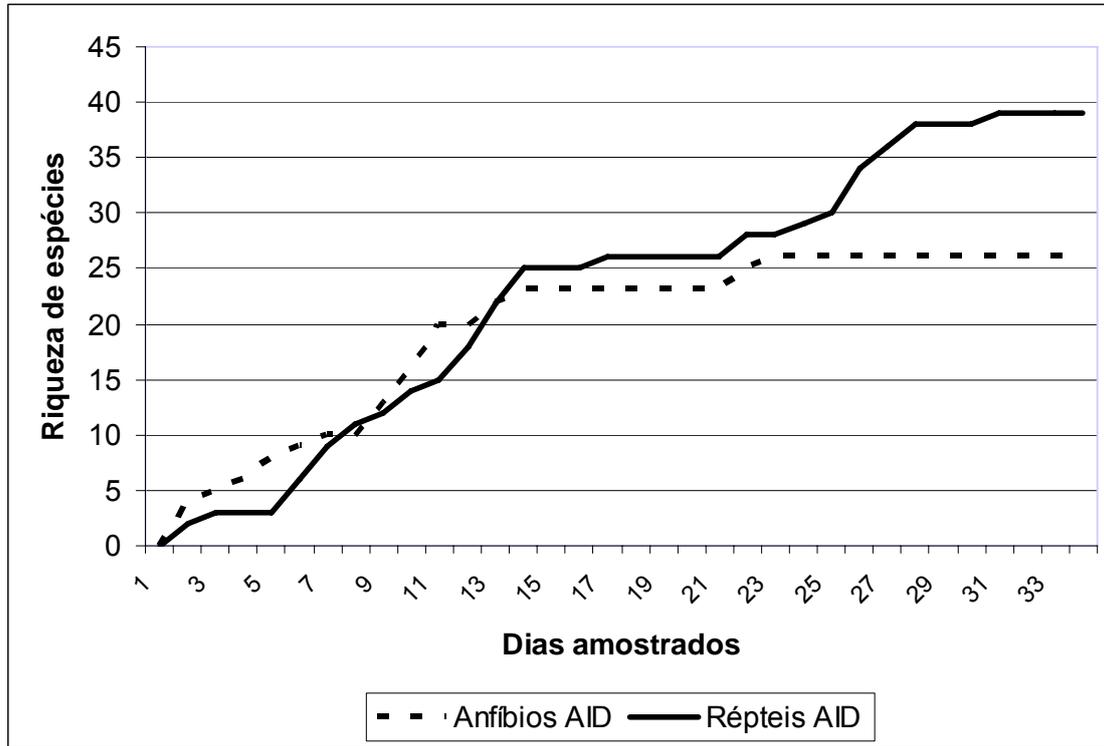
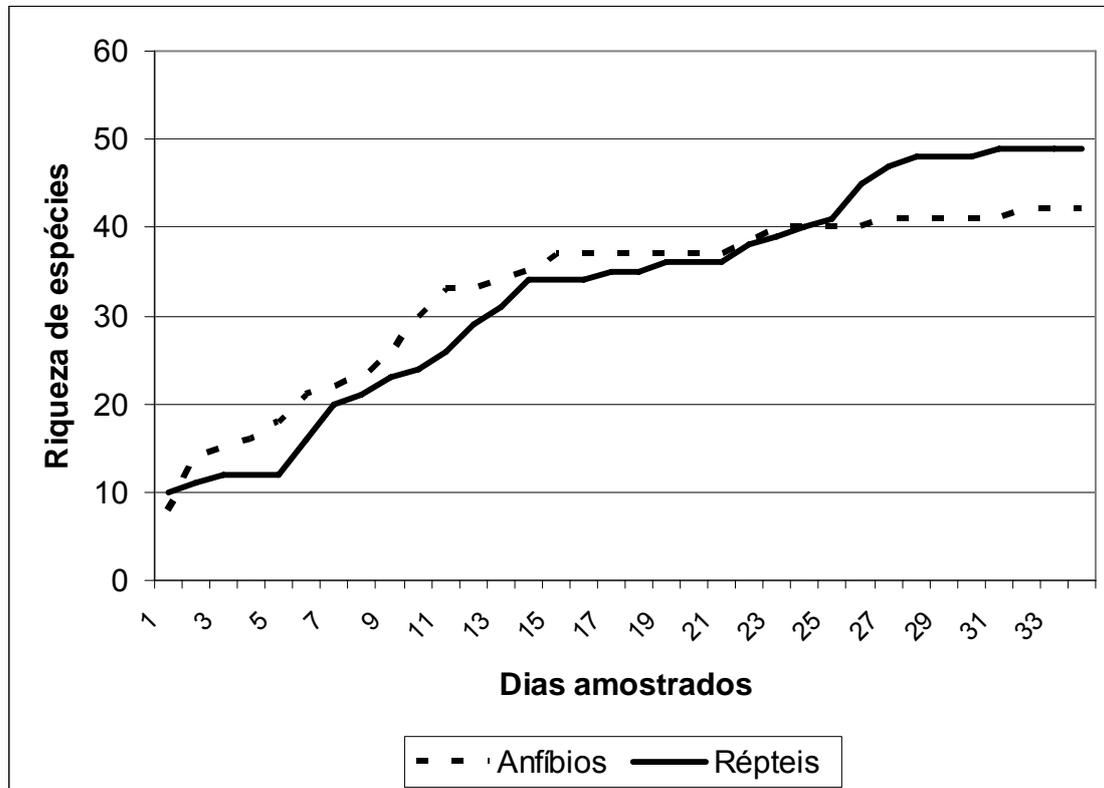


FIGURA 5.99 - Frequência acumulada de espécies obtida durante o levantamento da herpetofauna conjuntamente para a AID, AII e EE.



Para ambos os gráficos pode-se perceber uma tendência à estabilização da curva, mais discrepante no resultado exclusivo para a AID. Nos dois casos, o crescimento na riqueza de espécies de anfíbios tende a estagnar antes que os répteis, o que pode consistir um efeito do sucesso de capturas em armadilhas, notadamente de lagartos, ou mesmo pela dificuldade em amostrar novos igarapés, que poderiam fornecer dados a respeito de espécies inéditas, principalmente de anfíbios. De toda forma, os dados remetem à representatividade dos resultados obtidos.

Conclusão

O diagnóstico realizado expressa a representatividade e importância da área de estudo, no âmbito da herpetofauna, através de suas duas fitofisionomias ambientais básicas, a Floresta de Terra Firme e a Floresta de Igapó, e as particularidades na composição de cada uma delas.

Com relação aos anfíbios, o Platô Teófilo apresentou a maior riqueza de espécies (24), seguido pela Vila de Porto Trombetas (20), pelos platôs Aramã, Greig e Monte Branco (16), Platô Bela Cruz e Estrada Saracá-Monte Branco (15), Plato Cipó e Rodoferrovia (09), e Estrada Aviso-Bela Cruz (08).

Quanto aos répteis, os platôs Greig e Teófilo apresentaram a maior riqueza de espécies (20), seguidos por Platô Bela Cruz (16), Vila de Porto Trombetas (12), Estrada Terra Santa (09), Rodoferrovia (08) e Platô Monte Branco (05).

O Platô Teófilo teve a maior riqueza geral de espécies, totalizando 44 anfíbios e répteis. Este platô encontra-se atualmente com a porção de floresta praticamente inalterada, assim como o Monte Branco, que possui a maior extensão. Os demais possuem a floresta em maior nível de alteração, mas mesmo assim ainda comportam uma rica herpetofauna. Os platôs Cipó e Monte Branco tiveram menor resultado, o que pode estar relacionado ao esforço amostral.

De acordo com a IUCN, nenhuma espécie registrada encontra-se sob algum grau de ameaça. Contudo, algumas espécies de xerimbabo, utilizadas pelo homem na alimentação, como o jabuti amarelo (*G. denticulata*), a única enquadrada como vulnerável, e os jacarés (jacaré-tinga e jacaré-açu), merecem destaque no âmbito da preservação de suas populações através de sub-programas específicos. Programas desta natureza vem sendo realizado com sucesso com algumas espécies (p. ex. tracajás, gênero *Podocnemis*) por pesquisadores do INPA, na própria região de Porto Trombetas, no rio trombetas, na REBIO Trombetas.

5.2.1.5 - Caracterização da entomofauna

Introdução

Os insetos e outros invertebrados desempenham papel chave nos ecossistemas terrestres estando envolvidos em processos tais como decomposição, ciclagem de nutrientes, produtividade secundária, fluxo de energia, polinização, dispersão e predação de sementes, regulação de populações de plantas e outros animais, diversas interações ecológicas com plantas, outros animais e microorganismos. (Leppik, 1957; Stebbins, 1970; Price, 1984; Dourojeanni, 1986, 1990; Didhan *et al.*, 1996).

Apesar disto, pouca ênfase tem sido dada a esses invertebrados em programas de conservação. Atualmente, trabalhos que discutem a relevância de se considerar os insetos em programas e estratégias de conservação, tem aumentado no Brasil e em outros países (Lovejoy *et al.*, 1986; Martins, 1987; Dourojeanni, 1990; Brown, 1991; Ehrlich, 1992; Lasalle & Gauld, 1993; Morato, 1993; Laurance & Bierregaard, 1997; Didham *et al.* 1998; Fowler, 1998; Stewart & Samways, 1998). Esta mudança se deve, principalmente, ao reconhecimento do seu valor intrínseco, e pela sua importância nos ecossistemas terrestres como bioindicadores de qualidade ambiental.

A fragmentação florestal tem sido relacionada à maior duração de surtos de pragas florestais e ao aparecimento de endemias, possivelmente devido a mudanças nas interações entre inimigos naturais e as mesmas, conforme Roland (1993), assim como à maior redução no número de espécies de parasitóides do que de seus hospedeiros fitófagos, de acordo com Kruess & Tscharntke (1994), e a alterações na composição de polinizadores e na qualidade da polinização (Aizen & Feinsinger, 1994).

A redução na diversidade em áreas de pequenos fragmentos florestais da região amazônica foi relatada para alguns grupos de insetos como cupins (Souza & Brown, 1994), abelhas *Euglossina* (Powell & Powell, 1987) e besouros (Klein, 1989). Também existem relatos sobre o efeito negativo do desmatamento e conseqüente formação de pastagens e florestas secundárias na diversidade de alguns grupos de insetos como abelhas *Euglossina* (Morato, 1994) e cupins (Bandeira, 1989) nesta mesma região.

Essas alterações no ecossistema florestal podem resultar no isolamento de populações e até extinção de espécies, reduzindo a biodiversidade (Bierregaard *et al.*, 1992). Além da perda de espécies provocada pela fragmentação da mata pode ocorrer, inicialmente, um influxo de espécies para os fragmentos, que podem funcionar como refúgios. Extinção, dispersão e colonização são freqüentes até que ocorra o estabelecimento de um novo equilíbrio (Lovejoy, 1980).

A fragmentação de habitats gera também o aumento de endemias, principalmente as transmitidas por espécies de Diptera. Segundo Carvalho (2002), a grande maioria das espécies de dípteros ainda não teve contato com o homem e suas populações podem ser afetadas pelas alterações no habitat natural, sejam desmatamentos, degradação de florestas e campos, mudanças climáticas ou outros fatores. Mas, mesmo numa área restrita, as alterações de ambientes podem colocar insetos antes desconhecidos em contato com o homem ou animais domésticos, com conseqüências potencialmente negativas sobre a saúde pública e a sanidade agropecuária.

Modificações climáticas podem afetar as atividades de vetores de endemias, aumentando o risco de doenças humanas, sendo consideradas causa para o acréscimo de endemias relacionadas a insetos como malária, dengue e infecções arbovirais, todas relacionadas ao aumento da temperatura (WHO 1996). A construção de barragens vem sendo reportada como responsável por surtos epidêmicos de Leishmaniose e de infecções por nematóides intestinais. A supressão da vegetação, em variados tipos de empreendimentos, vem sendo reportada como um importante fator para o incremento da ocorrência de malária e febre amarela (Kochtcheeva & Signh 1999).

No Brasil valeria citar a situação da malária na Amazônia, uma das regiões do mundo de maiores prevalências e morbidade. As leishmanioses e a doença de Chagas, não obstante os êxitos obtidos no controle das mesmas em alguns estados brasileiros são ainda bastante disseminadas no país. A filariose bancroftiana, localizada em certas áreas metropolitanas e a qual se dizia em fase de regressão, ressurgiu nas cidades do Recife e Maceió, onde foi investigada como um problema de relevância epidemiológica.

A organização Mundial da Saúde inclui a Leishmaniose entre as seis endemias em todo mundo devido principalmente a sua alta incidência e aos óbitos que ela tem determinado (Brasil, 1998). As medidas de controle desta endemia devem ser flexíveis e distintas para cada região, uma vez que existe uma grande diversidade de agentes, de reservatório e de situações epidemiológicas, o que determina uma cadeia complexa que deve ser avaliada.

A densidade populacional de *Lutzomyia* é extremamente importante para o surgimento da doença sendo que em épocas em que as condições ambientais favorecem a reprodução desses insetos coincidem com os períodos de maiores infecções de pessoas (Neves et al, 2000). O surgimento da Leishmaniose está intimamente relacionado à presença do vetor. Dessa forma, condições ambientais como temperatura, umidade, altitude e relevo são fundamentais na epidemiologia da doença, pois se relacionam para criar as configurações necessárias ao desenvolvimento das populações do vetor.

Os vetores da Leishmaniose são dípteros da família Psychodidae (subfamília Phlebotaminae) denominados flebotomíneos, também conhecidos como: cangalha, cangalhinha, mosquito-palha, birigui, tatuíra, etc. Eles são menores que os pernilongos comuns; apresentam-se muito pilosos e de coloração clara (cor de palha ou castanhos claros); facilmente reconhecidos pela atitude que adotam quando pousam, pois as asas permanecem erectas e entreabertas; as fêmeas exercem hematofagia, preferencialmente, no horário noturno a partir das 20:00 horas.

Os mosquitos em geral podem ser divididos em domésticos, semi-domésticos e silvestres. Como espécie doméstica, pode-se citar o *Aedes aegypti* transmissor da dengue e da febre amarela urbana; é originário da África tendo sido introduzido no continente americano, durante o período de sua colonização. Este mosquito prolifera em recipientes artificiais, localizados no interior das residências ou em suas imediações, preferencialmente contendo água limpa tais como: reservatórios de água, vasos de planta, latas, garrafas, pneus, bebedouros de animais, fontes ornamentais. Utilizam também reservatórios naturais como: ocos de árvores, bambus, cascas de coco, axilas de plantas. O reservatório do vírus da febre amarela urbana é o homem e da silvestre é o macaco.

Os vetores da malária são anofelinos, pequenos dípteros, medindo em geral menos de um centímetro de comprimento ou de envergadura, corpo delgado e longas pernas que lhe valeram em algumas regiões o nome de “pernilongo”.

No Brasil, são conhecidos também por “carapanã”, “muriçoca”, “sovela”, “mosquito-prego” ou, simplesmente, mosquito. A maioria dos anofelinos tem hábitos crepusculares ou noturnos. Durante o dia, dirige-se para lugares onde ficam ao abrigo da luz excessiva, do vento e dos inimigos naturais. Aí encontram também maior grau de umidade durante as horas quentes do dia.

No Brasil, a distribuição geográfica desta endemia é extensa. A área endêmica original, delimitada nos anos 50 através de estudos entomológicos e detecção de casos, abrangia 6,9 milhões de Km². Ao final de 1997, cerca de 61 milhões de habitantes viviam nessa imensa área, dos quais 19 milhões na Amazônia Legal e 41 milhões nas demais regiões. Entretanto, a população mais exposta ao risco de contrair malária era bem menor: seis milhões na Amazônia Legal e menos de um milhão no restante do país, esses últimos vivendo em áreas residuais de transmissão ("baixo risco") ou em torno de focos novos resultantes da introdução de casos importados.

Os simúldeos são mosquitos vulgarmente conhecidos como borrachudo ou pium. Essa família possui ampla distribuição geográfica no Brasil com 81 espécies. A importância dessas espécies está relacionada com o grande incômodo provocado pela voracidade das fêmeas, pelas freqüentes reações alérgicas, inclusive edema amplo na parte atingida e com a transmissão das filarias *Onchocerca volvulus* e *Mansonella ozzardi*, e da síndrome hemorrágica de Altamira (Neves et al 2000). Na área de estudo o grupo mais conhecido é o *amazonicum* que na realidade é formado por quatro espécies. Os principais criadouros são pequenas cachoeiras ou corredeiras de água límpida sobre pedras. Mas existem criadouros em filetes de água com pouca vazão e baixo teor de oxigênio. Em algumas áreas da Amazônia *S. goeldi* é visto nestes tipos de criadouros (Neves et al. 2000).

Culex é outro gênero doméstico, transmissor, principalmente, de arbovírus. As habitações humanas servem não somente de abrigo para machos e fêmeas que nelas permanecem tempo relativamente longo, mas também como fonte de alimentação da fêmea, que é acentuadamente antropófila (Rey, 1992).

Abelhas são componentes importantes das comunidades podendo ser muito sensíveis aos efeitos de perturbações ambientais. São de modo geral dependentes das plantas floríferas na obtenção de alimento e outros recursos. Nas florestas tropicais as plantas com flores, em sua grande maioria, são auto-incompatíveis dióicas e dependem de polinizadores para produzir sementes (Bawa, 1974; Bawa, 1992). Empiricamente tem sido demonstrado que as abelhas são polinizadores mais importantes do que outros insetos e vertebrados, para a maioria das espécies de plantas em diferentes estratos verticais das florestas tropicais (Bawa, 1990; Kress & Beach, 1994).

A região Amazônica possui a maior diversidade de abelhas sem ferrão (Meliponina) com mais de 250 espécies catalogadas (Camargo & Pedro 1992). Vários estudos foram desenvolvidos na Amazônia, principalmente na região de Manaus no Amazonas e Rio Branco no Acre (Kerr et al. 1967, Oliveira et al. 1995).

A região amazônica apresenta ainda uma alta riqueza de espécies de Euglossina sendo que no estado do Pará já foram descritas 52 espécies (Silveira et al 2000). Abelhas Euglossina são polinizadoras da castanheira (*Bertholletia excelsa*) e alguns autores já citaram *Eulaema cingulata*, (Maués e Oliveira 1999, Nelson et al. 1985), *Eulaema nigrita* (Maués e Oliveira 1999, Muller et al. 1980, Nelson et al. 1985) e *Euplusia seabrai* (Nelson et al. 1985).

Por todas as razões apresentadas, o estudo das assembléias de abelhas é de grande relevância para propósitos de conservação de ecossistemas tanto do grupo em si quanto dos organismos a ele associados. Adicionalmente, estes estudos têm grande relevância para o delineamento adequado de estratégias de manejo e conservação de vários processos e serviços ambientais que os ecossistemas prestam (Tonhasca 2004).

Nesse estudo, além de avaliar o impacto do empreendimento sobre o aumento populacional de vetores e potencial disseminação de endemias, a pesquisa de campo procurou incluir um grupo de insetos bioindicadores de qualidade ambiental para avaliar aspectos da qualidade ambiental dos ecossistemas amostrados. Dessa forma, abelhas Euglossina e Meliponina foram amostradas mais intensamente nas áreas florestadas.

Objetivos

Objetivo geral

Realizar o diagnóstico da entomofauna como subsídio para avaliar os impactos ambientais da implementação do projeto de Mineração dos platôs da Zona Leste-MRN sobre os ecossistemas afetados.

Objetivos específicos

- Realizar um inventário da entomofauna com ênfase em abelhas (Euglossini e Meliponini) e mosquitos vetores de endemias;
- Avaliar a riqueza e abundância dos grupos de insetos selecionados em cada platô;
- Avaliar a ocorrência de espécies raras, de importância econômica;
- Selecionar espécies biondicadoras.

Metodologia e procedimentos

Coleta dos insetos

A primeira amostragem se deu no mês de maio (18 a 29) de 2006, período chuvoso e a segunda no mês de setembro (1 a 12), período seco em 34 pontos (quadro 5.79, desenho 29 do anexo 4). Para a pesquisa de vetores de endemias, foram priorizados aqueles sítios/pontos com habitats favoráveis para mosquitos (áreas de florestas e vegetação das margens de cursos d'água). Utilizaram-se armadilhas do tipo HP (foto 72), que permaneceram durante 12 horas no campo, nos horários entre 18:00 e 6:00. Em cada ponto de amostragem foram instaladas quatro armadilhas. Foi utilizada também a técnica de isca-humana onde uma pessoa expõe uma parte do corpo e espera o vetor pousar para o repasto (alimentação) (foto 73).



FOTO 72 - Armadilha de luz tipo HP utilizada para coletar mosquitos vetores.



FOTO 73 - Flebotomíneo sugando sangue.

Para a coleta dos Euglossini foram utilizadas iscas de cheiro (foto 74) mantidas expostas por pelo menos quatro horas, em dois transectos, em cada um dos pontos amostrados. Os Meliponini foram coletados quando visitavam flores ou quando coletavam material para construir ninhos (lama e água, foto 75). Uma vez que não foi possível amostrar intensivamente os pontos selecionados, para esse grupo de insetos a análise foi apenas qualitativa. Dessa forma apenas a presença de espécies bioindicadoras foi considerada para se avaliar a qualidade ambiental dos pontos amostrados e possíveis impactos da retirada da cobertura vegetal sobre as abelhas.



FOTO 74 - Machos de Euglossina visitando isca aromática.



FOTO 75 - Abelhas meliponina coletando barro.

O esforço de amostragem foi maior nos platôs maiores como Bela Cruz e Monte Branco. No quadro 5.80 é apresentado o esforço de amostragem para abelhas e para mosquitos vetores de endemias, para cada platô.

Os animais foram coletados através da licença 085/2006 - COFAN e depositados no Museu Paraense Emilio Goeldi, conforme declaração (anexo 10).

QUADRO 5.79 - Coordenadas dos pontos amostrados para entomofauna nos seis platôs em maio e setembro de 2006.

Platô	Ponto	Coordenadas (UTM)	
Arama	IG1	563911	9798700
Arama	IG2	569716	9796322
Arama	PT1	563010	9797182
Arama	PT2	568141	9795988
Bela Cruz	IG1	559461	9800968
Bela Cruz	IG2	556258	9796758
Bela Cruz	IG3	556993	9798094
Bela Cruz	IG4	560265	9802534

Continuação

Platô	Ponto	Coordenadas (UTM)	
Bela Cruz	PT1	554294	9800756
Bela Cruz	PT2	557325	9801127
Bela Cruz	PT3	559051	9799402
Cipó	PT1	549250	9806310
Cipó	PT2	550348	9808422
Cipó	IG1	551748	9814392
Greig	PT1	552605	9796598
Greig	PT2	552209	9796200
Greig	IG1	551765	9795416
Greig	IG2	551639	9795978
Teófilo	PT1	548239	9804438
Teófilo	PT2	547261	9801256
Teófilo	IG1	542365	9806448
Teófilo	IG2	543472	9806088
Teófilo	IG3	545618	9801042
Monte Branco	PT1	551377	9820074
Monte Branco	PT2	547504	9822862
Monte Branco	PT3	551593	9820062
Monte Branco	PT4	553911	9817666
Monte Branco	PT5	554224	9817414
Monte Branco	PT6	556450	9821882
Monte Branco	PT7	555718	9822776
Correia	P1	554749	9806548
Correia	P2	558047	9805200

QUADRO 5.80 - Esforço amostral para abelhas Euglossini e mosquitos vetores de endemias.

Platô	Transectos para Euglossini	Armadilhas por transecto	Esforço total (horas amostragem)
Aramã	8	5	160
Bela Cruz	14	5	280
Cipó	6	6	120
Greig	6	5	120
Monte Branco	14	5	280
Teófilo	10	5	150
Platô	Transectos para Mosquitos vetores	Armadilhas por transecto	Esforço total (horas amostragem)
Arama	8	4	384
Bela Cruz	10	4	480
Cipó	8	4	384
Greig	8	4	384
Monte Branco	12	4	576
Teófilo	8	4	384

Diagnóstico

Caracterização ambiental dos pontos amostrados

Aramã IG1. Ponto localizado em Floresta de Igapó que fica parcialmente inundada por rios de água “clara” ou “preta”. Apresenta forte sazonalidade devido à flutuação cíclica do nível das águas dos igarapés. A vegetação é muito especializada com pouca diversidade de espécies com epífitas ocorrendo em grande número.

Aramã IG2. Ponto localizado em Floresta de Igapó que fica parcialmente inundada por rios de água “clara” ou “preta”. Apresenta forte sazonalidade devido à flutuação cíclica do nível das águas dos igarapés. A vegetação é muito especializada com pouca diversidade de espécies com epífitas ocorrendo em grande número.

Aramã PT1 Ponto localizado em Floresta de Terra Firme que ocorre no topo dos platôs. Fisionomicamente possui uma paisagem muito uniforme. Apresenta muitas espécies por unidade de área, sem haver uma nítida predominância de uma ou de algumas delas. Apresenta grande biomassa, desprovida de cipós nos estratos inferiores, com sub-bosque ralo e bastante sombreado, com ocorrência de espécies adaptadas à baixa iluminação.

Aramã PT2 Ponto localizado em Floresta de Terra Firme que ocorre no topo dos platôs. Fisionomicamente possui uma paisagem muito uniforme. Apresenta muitas espécies por unidade de área, sem haver uma nítida predominância de uma ou de algumas delas. Apresenta grande biomassa, desprovida de cipós nos estratos inferiores, com sub-bosque ralo e bastante sombreado, com ocorrência de espécies adaptadas à baixa iluminação.

Bela Cruz IG1. Ponto localizado em Floresta de Igapó que fica parcialmente inundada por rios de água “clara” ou “preta”. Apresenta forte sazonalidade devido à flutuação cíclica do nível das águas dos igarapés. A vegetação é muito especializada com pouca diversidade de espécies com epífitas ocorrendo em grande número.

Bela Cruz IG2. Ponto localizado em Floresta de Igapó que fica parcialmente inundada por rios de água “clara” ou “preta”. Apresenta forte sazonalidade devido à flutuação cíclica do nível das águas dos igarapés. A vegetação é muito especializada com pouca diversidade de espécies com epífitas ocorrendo em grande número.

Bela Cruz IG3. Ponto localizado em Floresta de Igapó que fica parcialmente inundada por rios de água “clara” ou “preta”. Apresenta forte sazonalidade devido à flutuação cíclica do nível das águas dos igarapés. A vegetação é muito especializada com pouca diversidade de espécies com epífitas ocorrendo em grande número.

Bela Cruz IG4. Ponto localizado em Floresta de Igapó que fica parcialmente inundada por rios de água “clara” ou “preta”. Apresenta forte sazonalidade devido à flutuação cíclica do nível das águas dos igarapés. A vegetação é muito especializada com pouca diversidade de espécies com epífitas ocorrendo em grande número.

Bela Cruz PT1. Ponto localizado em Floresta de Terra Firme que ocorre no topo dos platôs. Fisionomicamente possui uma paisagem muito uniforme. Apresenta muitas espécies por unidade de área, sem haver uma nítida predominância de uma ou de algumas delas. Apresenta grande biomassa, desprovida de cipós nos estratos inferiores, com sub-bosque ralo e bastante sombreado, com ocorrência de espécies adaptadas à baixa iluminação.

Bela Cruz PT2. Ponto localizado em Floresta de Terra Firme que ocorre no topo dos platôs. Fisionomicamente possui uma paisagem muito uniforme. Apresenta muitas espécies por unidade de área, sem haver uma nítida predominância de uma ou de algumas delas. Apresenta grande biomassa, desprovida de cipós nos estratos inferiores, com sub-bosque ralo e bastante sombreado, com ocorrência de espécies adaptadas à baixa iluminação.

Bela Cruz PT3. Ponto localizado em Floresta de Terra firme que ocorre no topo dos platôs. Fisionomicamente possui uma paisagem muito uniforme. Apresenta muitas espécies por unidade de área, sem haver uma nítida predominância de uma ou de algumas delas. Apresenta grande biomassa, desprovida de cipós nos estratos inferiores, com sub-bosque ralo e bastante sombreado, com ocorrência de espécies adaptadas à baixa iluminação.

Cipó PT1. Ponto localizado em Floresta de Terra Firme que ocorre no topo dos platôs. Fisionomicamente possui uma paisagem muito uniforme. Apresenta muitas espécies por unidade de área, sem haver uma nítida predominância de uma ou de algumas delas. Apresenta grande biomassa, desprovida de cipós nos estratos inferiores, com sub-bosque ralo e bastante sombreado, com ocorrência de espécies adaptadas à baixa iluminação.

Cipó PT2. Ponto localizado em Floresta de Terra Firme que ocorre no topo dos platôs. Fisionomicamente possui uma paisagem muito uniforme. Apresenta muitas espécies por unidade de área, sem haver uma nítida predominância de uma ou de algumas delas. Apresenta grande biomassa, desprovida de cipós nos estratos inferiores, com sub-bosque ralo e bastante sombreado, com ocorrência de espécies adaptadas à baixa iluminação.

Cipó IG1. Ponto localizado em Floresta de Igapó que fica parcialmente inundada por rios de água “clara” ou “preta”. Apresenta forte sazonalidade devido à flutuação cíclica do nível das águas dos igarapés. A vegetação é muito especializada com pouca diversidade de espécies com epífitas ocorrendo em grande número.

Greig PT1. Ponto localizado em Floresta de Terra Firme que ocorre no topo dos platôs. Fisionomicamente possui uma paisagem muito uniforme. Apresenta muitas espécies por unidade de área, sem haver uma nítida predominância de uma ou de algumas delas. Apresenta grande biomassa, desprovida de cipós nos estratos inferiores, com sub-bosque ralo e bastante sombreado, com ocorrência de espécies adaptadas à baixa iluminação.

Greig PT2. Ponto localizado em Floresta de Terra Firme que ocorre no topo dos platôs. Fisionomicamente possui uma paisagem muito uniforme. Apresenta muitas espécies por unidade de área, sem haver uma nítida predominância de uma ou de algumas delas. Apresenta grande biomassa, desprovida de cipós nos estratos inferiores, com sub-bosque ralo e bastante sombreado, com ocorrência de espécies adaptadas à baixa iluminação.

Greig IG1. Ponto localizado em Floresta de Igapó que fica parcialmente inundada por rios de água “clara” ou “preta”. Apresenta forte sazonalidade devido à flutuação cíclica do nível das águas dos igarapés. A vegetação é muito especializada com pouca diversidade de espécies com epífitas ocorrendo em grande número.

Greig IG2. Ponto localizado em Floresta de Igapó que fica parcialmente inundada por rios de água “clara” ou “preta”. Apresenta forte sazonalidade devido à flutuação cíclica do nível das águas dos igarapés. A vegetação é muito especializada com pouca diversidade de espécies com epífitas ocorrendo em grande número.

Teófilo PT1. Ponto localizado em Floresta de Terra Firme que ocorre no topo dos platôs. Fisionomicamente possui uma paisagem muito uniforme. Apresenta muitas espécies por unidade de área, sem haver uma nítida predominância de uma ou de algumas delas. Apresenta grande biomassa, desprovida de cipós nos estratos inferiores, com sub-bosque ralo e bastante sombreado, com ocorrência de espécies adaptadas à baixa iluminação.

Teófilo PT2. Ponto localizado em Floresta de Terra Firme que ocorre no topo dos platôs. Fisionomicamente possui uma paisagem muito uniforme. Apresenta muitas espécies por unidade de área, sem haver uma nítida predominância de uma ou de algumas delas. Apresenta grande biomassa, desprovida de cipós nos estratos inferiores, com sub-bosque ralo e bastante sombreado, com ocorrência de espécies adaptadas à baixa iluminação.

Teófilo IG1. Ponto localizado em Floresta de Igapó que fica parcialmente inundada por rios de água “clara” ou “preta”. Apresenta forte sazonalidade devido à flutuação cíclica do nível das águas dos igarapés. A vegetação é muito especializada com pouca diversidade de espécies com epífitas ocorrendo em grande número.

Teófilo IG2. Ponto localizado em Floresta de Igapó que fica parcialmente inundada por rios de água “clara” ou “preta”. Apresenta forte sazonalidade devido à flutuação cíclica do nível das águas dos igarapés. A vegetação é muito especializada com pouca diversidade de espécies com epífitas ocorrendo em grande número.

Teófilo IG3. Ponto localizado em Floresta de Igapó que fica parcialmente inundada por rios de água “clara” ou “preta”. Apresenta forte sazonalidade devido à flutuação cíclica do nível das águas dos igarapés. A vegetação é muito especializada com pouca diversidade de espécies com epífitas ocorrendo em grande número.

Monte Branco PT1. Ponto localizado em Floresta de Terra Firme que ocorre no topo dos platôs. Fisionomicamente possui uma paisagem muito uniforme. Apresenta muitas espécies por unidade de área, sem haver uma nítida predominância de uma ou de algumas delas. Apresenta grande biomassa, desprovida de cipós nos estratos inferiores, com sub-bosque ralo e bastante sombreado, com ocorrência de espécies adaptadas à baixa iluminação.

Monte Branco PT2. Ponto localizado em Floresta de Terra Firme que ocorre no topo dos platôs. Fisionomicamente possui uma paisagem muito uniforme. Apresenta muitas espécies por unidade de área, sem haver uma nítida predominância de uma ou de algumas delas. Apresenta grande biomassa, desprovida de cipós nos estratos inferiores, com sub-bosque ralo e bastante sombreado, com ocorrência de espécies adaptadas à baixa iluminação.

Monte Branco PT3. Ponto localizado em Floresta de Terra Firme que ocorre no topo dos platôs. Fisionomicamente possui uma paisagem muito uniforme. Apresenta muitas espécies por unidade de área, sem haver uma nítida predominância de uma ou de algumas delas. Apresenta grande biomassa, desprovida de cipós nos estratos inferiores, com sub-bosque ralo e bastante sombreado, com ocorrência de espécies adaptadas à baixa iluminação.

Monte Branco PT4. Ponto localizado em Floresta de Terra Firme que ocorre no topo dos platôs. Fisionomicamente possui uma paisagem muito uniforme. Apresenta muitas espécies por unidade de área, sem haver uma nítida predominância de uma ou de algumas delas. Apresenta grande biomassa, desprovida de cipós nos estratos inferiores, com sub-bosque ralo e bastante sombreado, com ocorrência de espécies adaptadas à baixa iluminação.

Monte Branco PT5. Ponto localizado em Floresta de Terra Firme que ocorre no topo dos platôs. Fisionomicamente possui uma paisagem muito uniforme. Apresenta muitas espécies por unidade de área, sem haver uma nítida predominância de uma ou de algumas delas. Apresenta grande biomassa, desprovida de cipós nos estratos inferiores, com sub-bosque ralo e bastante sombreado, com ocorrência de espécies adaptadas à baixa iluminação.

Monte Branco PT6. Ponto localizado em Floresta de Terra Firme que ocorre no topo dos platôs. Fisionomicamente possui uma paisagem muito uniforme. Apresenta muitas espécies por unidade de área, sem haver uma nítida predominância de uma ou de algumas delas. Apresenta grande biomassa, desprovida de cipós nos estratos inferiores, com sub-bosque ralo e bastante sombreado, com ocorrência de espécies adaptadas à baixa iluminação.

Monte Branco PT7. Ponto localizado em Floresta de Terra Firme que ocorre no topo dos platôs. Fisionomicamente possui uma paisagem muito uniforme. Apresenta muitas espécies por unidade de área, sem haver uma nítida predominância de uma ou de algumas delas. Apresenta grande biomassa, desprovida de cipós nos estratos inferiores, com sub-bosque ralo e bastante sombreado, com ocorrência de espécies adaptadas à baixa iluminação.

Correia P1. Ponto localizado em Floresta de Igarapé que fica parcialmente inundada. Apresenta forte sazonalidade devido à flutuação cíclica do nível das águas dos igarapés. A vegetação é muito especializada com pouca diversidade de espécies com epífitas ocorrendo em grande número.

Correia P2. Ponto localizado em Floresta de Igarapé que fica parcialmente inundada. Apresenta forte sazonalidade devido à flutuação cíclica do nível das águas dos igarapés. A vegetação é muito especializada com pouca diversidade de espécies com epífitas ocorrendo em grande número.

Resultados e discussão

Análise quantitativa

Vetores de endemias

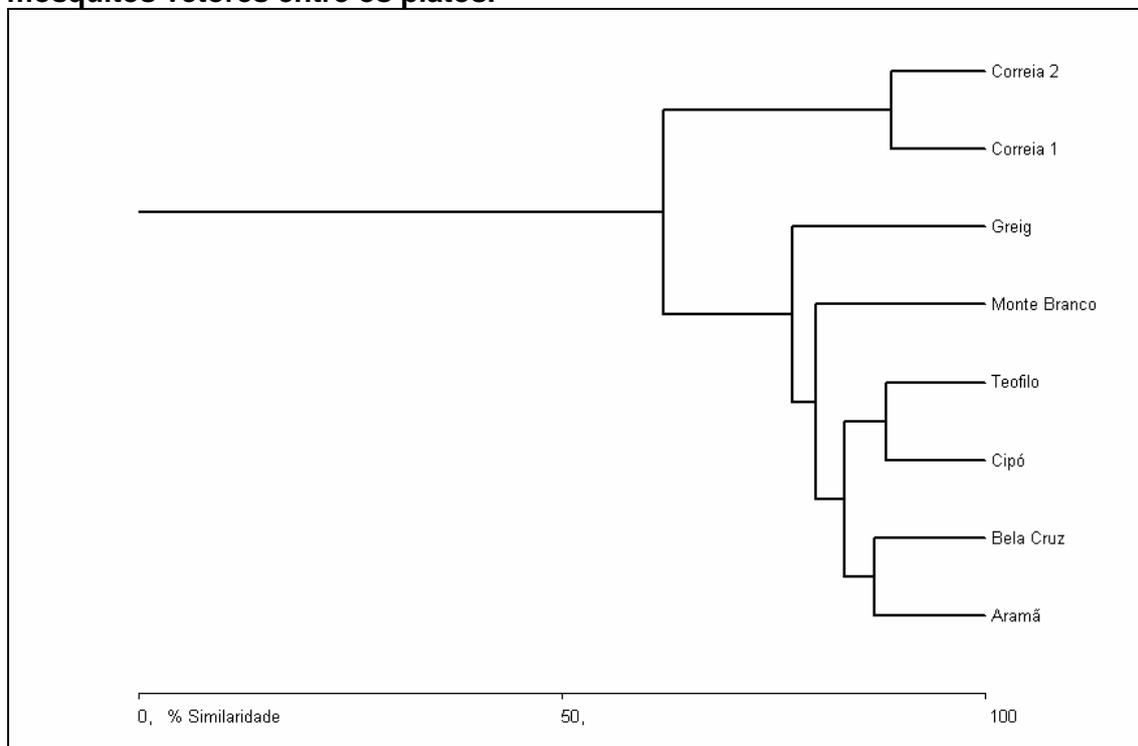
Foram coletadas 31 espécies de mosquitos vetores de várias endemias, dentre elas malária, febre amarela, dengue e leishmaniose (anexo 15). Espécies vetoras das quatro endemias citadas foram coletadas em todos os pontos amostrados.

Outras espécies de vetores, de menor importância foram amostradas, como algumas espécies de simulídeos. Os simulídeos foram coletados principalmente nas margens dos igarapés.

Uma maior abundância de vetores sempre esteve associada àqueles ambientes favoráveis para o desenvolvimento de suas populações. Dessa forma nas matas de igapó e ao longo dos igarapés um número expressivo de indivíduos foi amostrado.

Pontos com mesma característica ambiental foram bastante similares quanto às espécies de vetores coletados (figura 5.100). Por exemplo, entre o Monte Branco e Teófilo houve um compartilhamento de 80% e entre os pontos das correias houve um compartilhamento de 89% das espécies. Esses pontos com altas similaridades apareceram juntos nos grupos, como mostra o cluster da figura 5.100.

FIGURA 5.100 - Análise de cluster com o compartilhamento de espécies de mosquitos vetores entre os platôs.



Abelhas

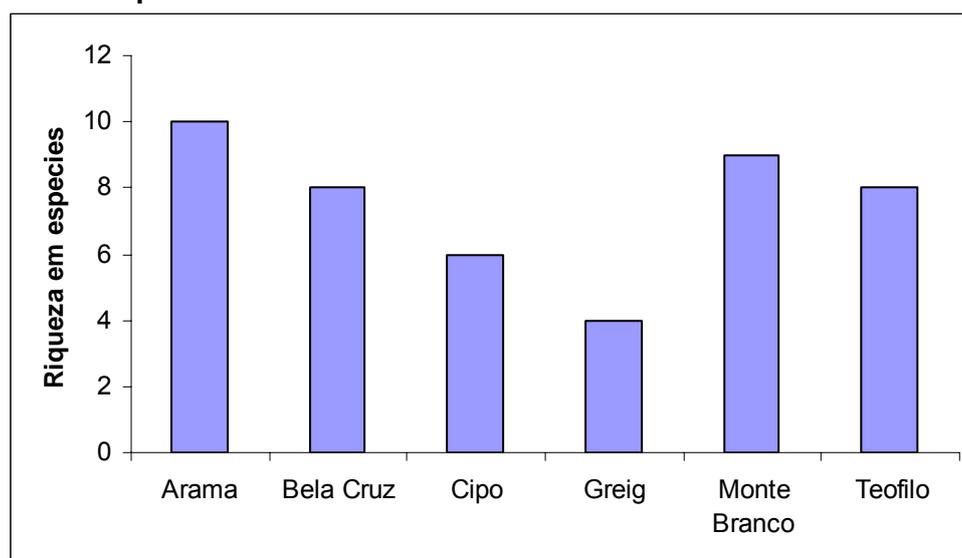
Coletou-se 684 indivíduos de 40 espécies de abelhas sendo 30 espécies de Euglossina e 10 de Meliponina (anexo 15). Todas as espécies de Euglossina coletadas são típicas de ambientes de floresta, sendo muito comuns no dossel aonde visitam flores para coleta de néctar e pólen (fêmeas) e odores (machos). Espécies de Euglossina apresentaram abundâncias semelhantes entre as áreas de platô e de igapós com 329 e 345 indivíduos, respectivamente. Todas as espécies de Meliponina pertencem a um único gênero (*Melipona*) que contém as maiores espécies de abelhas sem ferrão como *Melipona seminigra*. Essas espécies são sensíveis a modificações de seus habitats e exigentes em relação à estrutura da floresta (necessitam de árvores com grandes ocos para abrigar seus ninhos) e por isso ocorreram mais freqüentemente nas áreas dos platôs.

No Aramã foram coletadas todas as espécies amostradas enquanto que no Greig foram amostradas apenas 4 espécies. Nos demais platôs a riqueza variou entre 7 e 9 espécies (figura 5.101).

No Brasil não existem espécies de abelhas Euglossina ou Meliponina listadas como ameaçadas de extinção. No entanto, todas as espécies de Meliponina coletadas são endêmicas da região Norte e as Euglossina *Euglossa gairanii*, *E. iopyrrha*, *E. liopoda*, *E. parvula*, *E. piliventris* e *Eufrisea pulchra* são endêmicas da Amazônia Central. Algumas dessas espécies foram raras nas amostragens como *E. piliventris* e *E. pulchra* (anexo 15).

Dessa forma, as Meliponina e as espécies de Euglossina citadas podem ser consideradas bioindicadores de qualidade ambiental.

FIGURA 5.101 - Riqueza de abelhas sem ferrão do gênero *Melipona* em cada platô.



Análise qualitativa

Vetores de endemias

Foram coletados 2.664 indivíduos pertencentes a 31 espécies sendo 1.690 indivíduos no período chuvoso e 974 no período seco. No entanto a riqueza foi semelhante entre ambos os períodos sendo 31 espécies na estação chuvosa e 30 na seca.

Uma maior riqueza (26 espécies no período chuvoso e 25 no seco) e abundância (578 no período chuvoso e 303 no período seco) foi coletada no Monte Branco seguido pelo Bela Cruz (403 indivíduos de 24 espécies no período chuvoso) (figuras 5.102 e 5.103). Essa variação do número de indivíduos coletados entre os períodos chuvoso e seco foi devido à sazonalidade. Ela influencia bastante na densidade de vetores que são dependentes de alguns fatores como temperatura, umidade (chuva), velocidade dos ventos; podendo aumentar em número nos meses quentes e úmidos, diminuindo seu número nos meses frios e secos.

O principal fator que deve ser considerado para explicar o grande número de vetores é a disponibilidade de habitats. A maioria das espécies vive em ambientes, que em geral, são constituídos por arbustos e lugares de vegetação densa, oca ou árvores, espaços sob raízes e troncos caídos, em grutas ou buracos de animais. Outros são compostos por grandes lagos ou lagoas, remansos de rios e córregos, represas artificiais, áreas alagadas, e, até mesmo, plantas da família das bromeliáceas (bromélias, gravatá, caraguatá). As fêmeas de várias espécies fazem oviposição sob folhijo úmido, ou folhas de plantas aquáticas.

Uma vez que o reservatório silvestre da maioria das endemias causadas por mosquitos é representado pelos mamíferos silvestres: roedores, canídeos, marsupiais, ungulados e edentados (ratos, cães, gambás, raposas, tamanduá, bicho-preguiça), o desmatamento com a conseqüente fuga desses organismos para outras áreas pode contribuir para a domiciliação desses vetores. O inseto ao picar o hospedeiro desenvolve o parasito no intestino tornando-se infectante. Ao picar novo hospedeiro (homem ou animal), irá transmitir o parasito.

A existência de povoados espalhados ao longo dos rios e a natureza das atividades desenvolvidas na região, como o extrativismo por parte das comunidades quilombolas e a mineração, ambas realizadas dentro do ambiente florestal natural, potencializam o risco de contaminação da população por doenças típicas das florestas tropicais, como a malária.

FIGURA 5.102 - Abundância de mosquitos vetores.

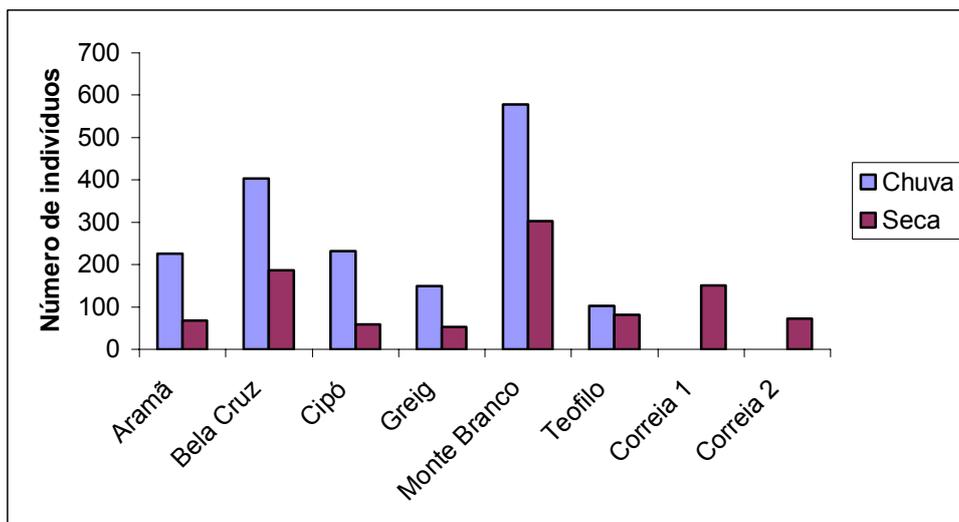
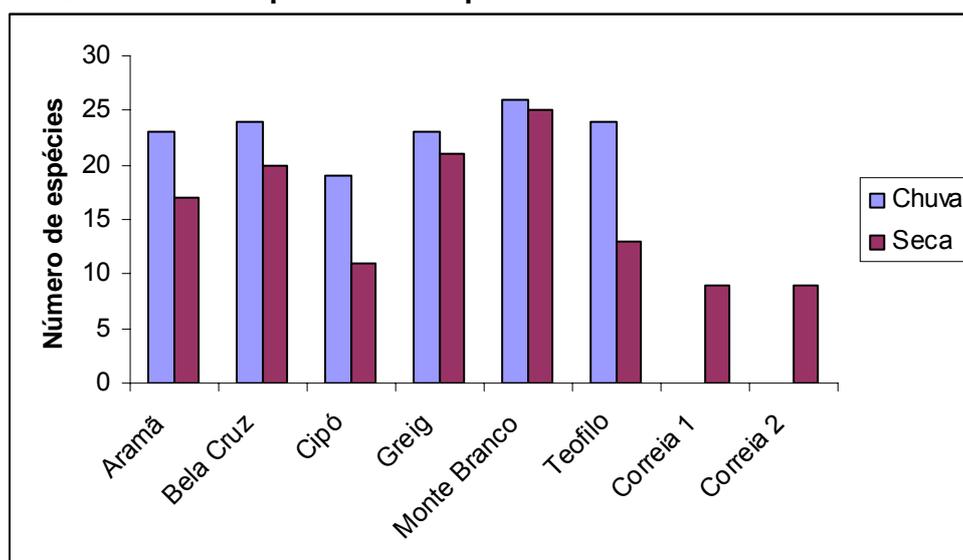


FIGURA 5.103 - Riqueza de mosquitos vetores.



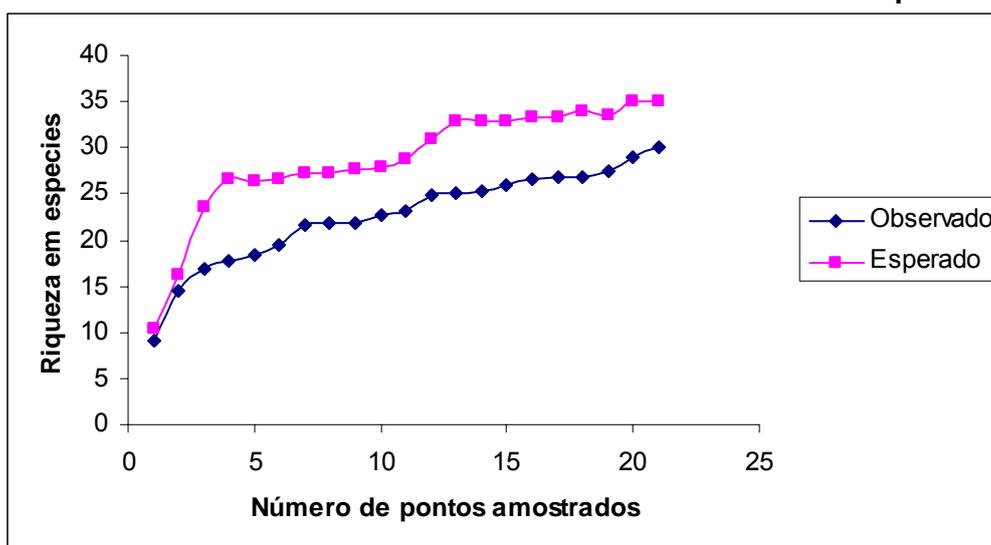
Os resultados encontrados estão de acordo com vários estudos sobre distribuição de vetores e suas endemias na região Amazônica Brasileira. Desde 1980 vários estudos sobre a transmissão da malária vem sendo desenvolvidos em diferentes partes da Amazônia Brasileira. O principal vetor encontrado foi o mosquito *Anopheles darlingi*. Outras espécies como *A. albitarsis*, *A. deaneorum*, *A. oswaldoi*, *A. mediopunctatus* e *A. triannulatus* são considerados como outros potenciais vetores (Arruda et al. 1986, Tadei et al. 1988, Deane 1988, Oliveira et al. 1989, Klein et al. 1991 Branquinho et al. 1996). Mais recentemente *A. marajoara* foi identificado como sendo um emergente vetor da malária próximo a Macapá, (Segura 1998).

A Leishmaniose também é uma endemia distribuída por todo o Brasil, mais intensamente nas regiões sudeste e nordeste. Na região norte as áreas endêmicas estão restritas à região centro-norte. No entanto os vetores se encontram distribuídos por todo o país. Rangel e Lainson (2003) citam 166 espécies de flebotomíneos que ocorrem na região norte do Brasil. Deste total 64 são endêmicas desta região.

Abelhas

Coletou-se 684 indivíduos de 30 espécies de Euglossina sendo 479 indivíduos de 20 espécies no período seco e 205 indivíduos de 21 espécies no período chuvoso. O esforço amostral se mostrou suficiente para amostrar 86% das espécies possíveis de ocorrer na área, de acordo com o estimador de Jack-Knife utilizado para avaliar a relação entre esforço amostral realizado e o estimado (figura 5.104). Alguns indivíduos coletados na segunda campanha foram identificados apenas até sub-gênero e existe a possibilidade de que se tenha pelo menos mais 4 espécies o que aumentaria a riqueza para 34.

FIGURA 5.104 - Análise de Jack knife- valores observados e esperados.



Os platôs apresentaram um número semelhante de espécies coletadas, exceto pelo Greig com menor riqueza (figura 5.105). Tal semelhança pode ser explicada pela homogeneidade da vegetação entre os platôs. Também pode ser explicada pelo fato de que Euglossina voa a grandes distâncias (até 10 km) e indivíduos de um determinado platô podem ter sido atraídos pelas iscas instaladas em outro platô.

No entanto a abundância variou bastante entre platôs, destacando-se o Monte Branco e Bela Cruz, platôs de maior tamanho com maior abundância (figura 5.106). O Monte Branco apresentou um maior número de indivíduos coletados por hora de amostragem (0,77) quando comparado ao Bela Cruz com o mesmo esforço (0,69). No entanto não houve relação significativa entre o número de indivíduos coletados por hora em função do número de horas amostrada em cada platô evidenciando que o esforço foi suficiente independente do tamanho do platô.

FIGURA 5.105 - Riqueza de Euglossina em cada platô.

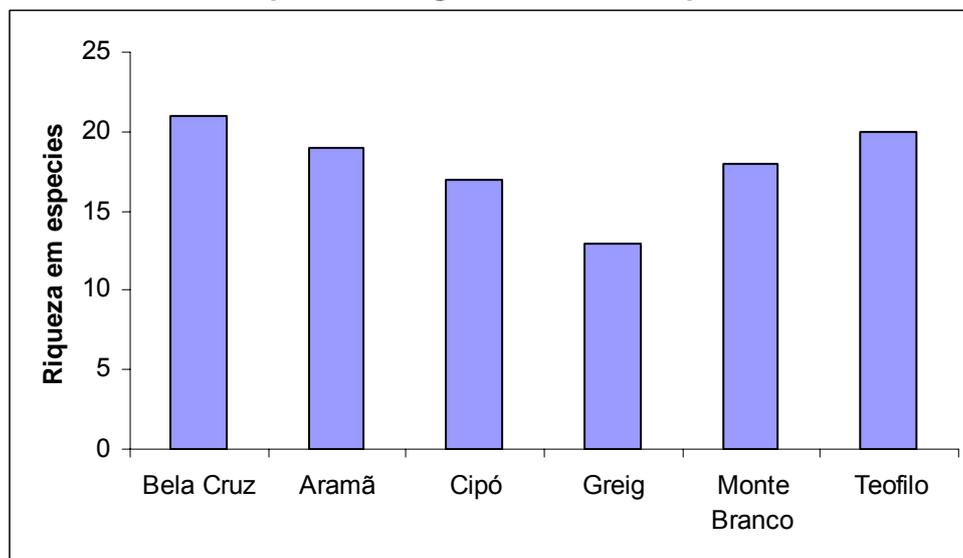
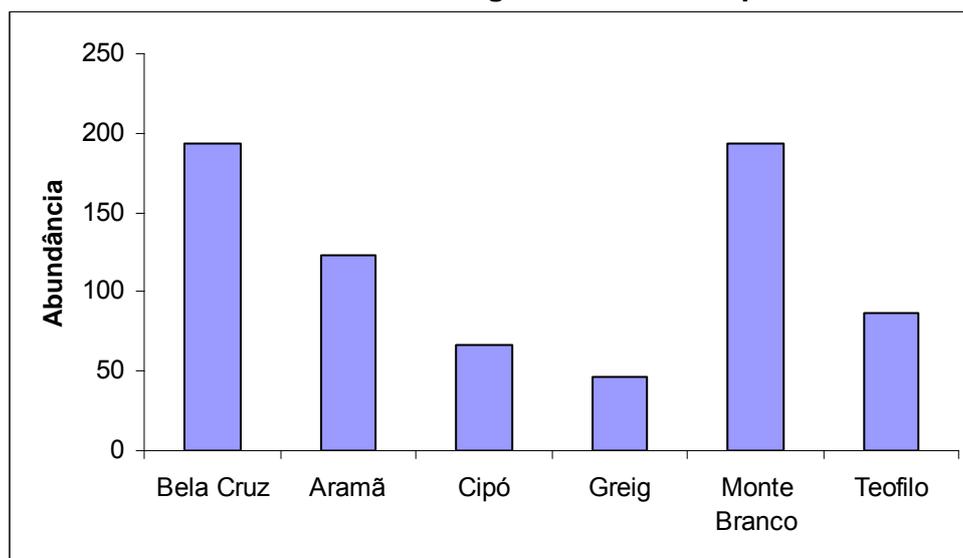


FIGURA 5.106 - Abundância de Euglossina em cada platô.



O número de espécies coletadas está de acordo com outros trabalhos realizados na Amazônia com esforços amostrais muito superiores (trabalhos de mais de um ano). Como não existem inventários para a Flona Saracá-Taquera, os resultados serão comparados com trabalhos em outras regiões da Amazônia.

Na Amazônia central, até o momento vários estudos registraram aproximadamente 40 espécies de Euglossina (Powel e Powel, 1987, Becker et al 1991; Morato et al 1992; Oliveira e Campos 1996). No Acre durante 3 anos de amostragem em Florestas de Terra Firme foram coletadas 46 espécies (Nemesio e Morato 2005). Este mesmo trabalho cita 30 espécies coletadas no Parque Nacional da Serra do Divisor.

Das espécies coletadas na Amazônia, *Euglossa gairanii*, *E. iopyrrha*, *E. liopoda*, *E. parvula*, *E. piliventris* (amostradas nesse estudo) somente foram coletadas na Amazônia Central.

No Brasil a diversidade de abelhas tende a aumentar a partir dos cerrados em direção ao sul do país (Silveira et al 2002). Por outro lado é paradoxal que a baixa diversidade de abelhas em florestas tropicais ocorra em uma região de elevada riqueza florística (Roubik 1982).

Parte desta diferença pode ser atribuída à dificuldade de se amostrar insetos no dossel das florestas (Basset et al 1997). Essa dificuldade faz com que haja poucas informações sobre as espécies de abelhas que freqüentam os estratos mais elevados das florestas para forragear ou para nidificar (Oliveira e Campos 1996, Morato 2001). Além disso, o esforço de coleta de abelhas empregado para a Amazônia Central é muito restrito comparado a outras regiões do país (Silveira et al 2002).

No entanto, a diversidade de abelhas Euglossina e Meliponina parece ser muito maior em regiões de florestas tropicais do que em regiões secas (Oliveira 2001). Oliveira et al (1995) mostraram que a riqueza em abelhas Meliponina, obtida por meio de coletas não sistemáticas, em áreas restritas da Amazônia Central, é maior do que a de todo o continente africano e representou cerca de 18% do total de espécies conhecidas nesse grupo (Camargo e Pedro, 1990).

Quando se pensa em conservação dos processos e mecanismos ecológicos e evolutivos, a grande importância das Euglossina nas florestas tropicais consiste no seu papel como polinizadoras. Elas são as principais (e freqüentemente as únicas) polinizadoras das plantas onde buscam alimento e principalmente daquelas de onde os machos coletam substâncias aromáticas (Dressler, 1968). Essas plantas incluem cerca de 650 espécies de Orchidaceae (Ackerman, 1983) e outras (veja revisão em Dressler, 1982) (Foto 76).



FOTO 76 - Macho de Euglossina do gênero *Eulaema* com polínia de uma espécie de orquídea.

Particularmente em relação a Orchidaceae os machos de Euglossina têm desempenhado um papel importante no processo de especiação de cerca de 55 gêneros com um total de 625 espécies das subtribos Catasetinae e Stanhopeinae (Bonilla-Gomez, 1999).

Como várias espécies de orquídeas são dependentes de espécies de Euglossina para polinização, a conservação das Euglossina é um importante fator a ser considerado quando se pensa na conservação de espécies de orquídeas e outras plantas presentes nas florestas tropicais.

De acordo com Gribel (2004) as espécies de abelhas que polinizam *B. excelsa* são solitárias ou semi-sociais, não sendo facilmente manejadas pelo Homem, e considerando que as populações das abelhas silvestres que polinizam *B. excelsa* só podem ser mantidas em áreas onde o ambiente florestal é conservado, razão pela qual castanheiras isoladas em pastagens ou plantios puros extensivos apresentam pobre ou nenhuma produção de frutos (Mori e Prance 1990).

Conclusão

A região é importante para a manutenção das comunidades de insetos, principalmente de abelhas. Isso pode ser evidenciado pelo grande número de espécies coletadas, com o esforço amostral utilizado, quando se compara com outras regiões da Amazônia com maior esforço. A maioria das espécies encontradas se apresentou em altas abundâncias, mas algumas espécies podem ser consideradas raras já que apareceram em poucos pontos e com no máximo cinco indivíduos (veja anexo 15).

Em praticamente todos os pontos amostrados foram encontradas várias espécies de mosquitos vetores de endemias. Esses indivíduos se encontram associados à habitats que propiciam o desenvolvimento das formas jovens e a sobrevivência de adultos por fornecer abrigo e locais de alimentação.

5.2.2 - Biota aquática

Este item de biota aquática compreende as comunidades ictiofaunísticas e hidrobiológicas. Devido principalmente ao fator de baixa luminosidade em decorrência do dossel da mata, não foram observadas macrófitas. Os grupos da mastofauna e herpetofauna associados a este ambiente foram tratados nos itens 5.2.1.2 e 5.2.1.4, respectivamente.

As áreas de influência e suas características principais estão descritas nos itens 5.2 (meio biótico), 5.1 (físico) e são apresentadas no desenho 14 do anexo 4 para o meio físico e na figura 5.31 para o meio biótico. As análises físico-químicas são abordadas no item 5.1.6.3, sendo os pontos de coleta e respectivas datas de amostragem coincidentes com a amostragem das comunidades hidrobiológicas. Ressalata-se que os ecossistemas lóticos são os predominantes, sendo os lênticos conformados por micro ambientes sazonais não mapeáveis, denominados como poças.

5.2.2.1 - Caracterização da Ictiofauna

Introdução

A biodiversidade de peixes da bacia Amazônica é extraordinariamente rica, entretanto, talvez por isso mesmo, não é bem conhecida. Boehlke *et al* (1978) estimam o número de espécies novas entre 30 a 40% da ictiofauna. Também o número das espécies já descritas cientificamente ainda é bastante duvidoso, havendo ictiólogos que o estima em níveis moderados, em torno de 1.500 espécies e outros, em torno de 5.000 (Roberts, 1972; Lowe McConnell, 1999). Um fato, no entanto, é quase consensual: os maiores níveis de desconhecimento e também de endemismo dos peixes se encontram nos afluentes, especialmente nos rios que drenam a periferia da Amazônia central, abrangendo os planaltos Brasileiro e das Guianas. Assim, as cabeceiras e os afluentes menores do rio Trombetas fazem parte desta área ainda pouco conhecida, em termos de ictiofauna.

O canal principal do rio Trombetas, no entanto, é relativamente bem estudado, sobretudo no seu curso inferior, abaixo da cachoeira Porteira. Um dos estudos iniciais nesta área foi conduzido por Correia e Castro (1981), sendo este realizado no âmbito do Plano de Manejo, sob coordenação do IBDF. Neste estudo foram registradas pouco mais de 100 espécies de peixes. Ferreira (1993) desenvolveu intensas coletas na região, entre os anos de 1985 e 1988, por ocasião dos estudos de impacto ambiental e avaliação ambiental realizados para estimar as conseqüências da eventual construção de uma usina hidrelétrica na Cachoeira Porteira. Neste trabalho, foram registradas 342 espécies de peixes. Nahum (2004) realizou estudos ictiofaunístico na bacia deste rio, incluindo o canal principal do Trombetas e o Cachorro, lagos marginais e alguns igarapés nos arredores da vila de Porto Trombetas. Esses estudos foram desenvolvidos no âmbito do programa de Avaliação Ecológica Rápida para a revisão do Plano de Manejo da Reserva Biológica do Rio Trombetas, estado do Pará e neles foram citadas 135 espécies de peixes, apenas com redes de emalhar.

Estudos mais recentes ou a longo prazo vem sendo conduzidos por pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro, incluindo a área de influência da Mineração Rio do Norte e que abrange o lago Batata e os córregos que percolam pela área da mina (Halboth, 1995; Reis, 1997). Também pesquisadores do INPA têm conduzido estudos na foz do rio Trombetas, na tentativa de detectar eventuais impactos sobre a ictiofauna causados pela tráfego de navios transportadores de minério.

Adicionalmente, alguns trabalhos taxonômicos específicos, tratando da descrição de algumas espécies de peixes da bacia do Trombetas, foram realizados por Jégu, *et alii*, 1989; Kullander & Ferreira, 1990; Jégu *et al*, 1991; Ploeg *et al*, 1991).

O presente estudo foi conduzido nos platôs Bela Cruz, Monte Branco, Aramã, Teófilo, Greig e Cipó. Trata-se de uma área correspondente à parte inferior da bacia do rio Trombetas e sua ligação com o eixo do sistema do rio Amazonas. Por se tratar de uma localidade ainda bem preservada e relativamente pouco explorada do ponto de vista de estudos faunísticos, tal estudo pode ser considerado como um complemento importante aos estudos já realizados na região, em termos de composição e distribuição da ictiofauna na bacia do rio Trombetas. Além dessa evidente importância científica, em nível local, este estudo pode também contribuir para uma melhor e mais abrangente determinação das áreas de distribuição de algumas espécies de peixes amazônicos, além de eventual detecção de espécies novas, endêmicas ou raras.

Objetivos

Geral

Inventariar as espécies de peixes na área de seis platôs da Mineração Rio do Norte, visando a obtenção de dados e informações básicas que sirvam para a caracterização do ambiente, avaliação de eventuais impactos ambientais e monitoramento da ictiofauna, nas sucessivas fases do processo de mineração

Específicos

Inventariar, qualitativa e quantitativamente, as espécies de peixes que ocorrem nos igarapés que drenam as áreas dos seis platôs e fornecer elementos básicos e comparativos que possam subsidiar o conhecimento científico e o monitoramento da ictiofauna na área de influência direta e indireta do empreendimento.

Metodologia e procedimentos

Dados secundários

Os dados secundários foram obtidos através de levantamentos do material bibliográfico disponível. Além disso, foram mantidos contatos pessoais com especialistas em sistemática de peixes, técnicos da Mineração Rio do Norte e pesquisadores visitantes, sobretudo da UFRJ, com vistas à obtenção de dados e informações que possam subsidiar o presente estudo e ampliar o nível de conhecimento sobre a ictiofauna regional.

A nomenclatura utilizada para os nomes e distribuição geográfica das espécies foi baseada no mais recente trabalho de síntese sobre a taxonomia de peixes amazônicos (Reis *et al.* 2003).

Dados primários

Duas campanhas de coleta foram realizadas na área de estudo, sendo a primeira no período de chuvas (17 a 26/05/06) e a outra no período de estiagem (01 a 12/ 09/06).

Locais de coleta

Nas partes baixas das vertentes dos seis platôs é comum a presença de nascentes, caracterizadas por águas superficiais, sem leito definido, formando pequenas poças, conectadas por pequenos filetes que drenam para o leito dos pequenos igarapés de primeira ordem, que são os dominantes da região. Estes, por sua vez, se juntam a outros de mesmo calibre, formando os de segunda ordem e daí, aos de terceira e quarta ordem, que são os mais raros e maiores corpos d'água da região, com profundidade máxima em torno de 1,5 m de profundidade e 10 m de largura, no período de chuvas. Todos estes corpos d'água percolam pelo interior da floresta, sendo que o dossel das árvores impede ou dificulta a penetração de luz e, em decorrência disso, a instalação de macrófitas aquáticas e de algas filamentosas.

Foram amostrados 1, 2 ou 3 pontos em cada um dos platôs indicados, sendo esse número determinado em função da disponibilidade de trilhas, facilidade de acesso e condições adequadas para a pesca com rede de cerco e puçás. As coletas foram realizadas nos pontos demonstrados no quadro 5.81 a seguir e podem ser visualizadas no desenho 29 do anexo 4.

QUADRO 5.81 - Localização dos pontos de amostragem da ictiofauna.

Platôs	Coordenadas UTM	
Bela Cruz IGI	9796772	556275
Bela Cruz IGII	9798107	557043
Bela Cruz IGIII	9802528	560239
Bela Cruz IGIV	9800944	559387
Monte Branco IGI	9817370	554205
Monte Branco IGII	9822920	555817
Monte Branco IGIII	9827097	547906
Greig	9795990	551528
Cipó	9815265	553208
Aramã IGI	9796268	569705
Aramã IGII	9798728	563954
Teófilo (Jamari)	9806040	541681
Teófilo (Canal)	9806244	542261
Aviso	9804407	555.900

Métodos de coleta

Os peixes foram coletados com dois tipos de aparelhos: puçá ou rapché e rede de cerco (foto 77). O puçá tem uma boca armada com ferro e revestimento de alumínio e à qual é presa um saco com rede de malha de 5 mm. Cada rapché tem boca com 50 cm de largura e 40 cm de altura, tendo o saco do fundo aproximadamente 40 cm quando esticado (foto 78). A rede tem 6 m de comprimento, 2 m de altura e malha de 5 mm.



FOTO 77 - Método de coleta de peixes com rede de cerco.



FOTO 78 - Coleta de peixes com rapché.

As coletas com rapché foram realizadas simultaneamente por duas ou três pessoas, cada uma arremessando seu aparelho, de modo mais ou menos continuado, durante aproximadamente meia hora de pesca. As coletas com rede de cerco foram feitas num trecho de aproximadamente 50 m, com lances sequenciados e ao longo de todo o percurso, durando cerca de 1 hora de pesca-despesca.

Todos os peixes coletados foram contados, sendo grande parte deles fixada em formol e posteriormente levada para Manaus, onde foi identificada, tombada e depositada na coleção do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), conforme declaração anexo 10 e licença de coleta 004/2006NP/COGEF.

Diagnóstico

Caracterização ambiental dos pontos amostrados

Platô Bela Cruz

Platô no qual se encontram as nascentes dos igarapés Jamari e Araticum. É também pela sua encosta oriental que passa a estrada que vai da Mina à cidade de Terra Santa, às margens do rio Amazonas e também que dá acesso a todos os demais platôs. Nele foram amostrados quatro igarapés, nas seguintes localidades:

Igarapé I - Igarapé de segunda ordem, águas correntes; canal bem encaixado, fundo predominantemente arenoso, com liteira fina. As coletas neste igarapé foram feitas nas poças marginais (maio e setembro/96) e no canal principal do igarapé (setembro/06).

Igarapé II - Igarapé de segunda ordem, águas correntes, com velocidade entre 2 a 5m/s; canal bem encaixado, fundo predominantemente arenoso, com troncos e folhas. As coletas neste igarapé foram feitas nas poças marginais (maio) e no canal principal (setembro/06).

Igarapé III - Igarapé de primeira ordem, águas correntes; canal pouco encaixado, com fundo formado predominantemente por galhos, raízes, folhas e liteira fina. As coletas neste igarapé foram feitas apenas em setembro/06, no leito.

Igarapé IV (Araticunzinho) - Igarapé de primeira ou segunda ordem, parcialmente represado pela estrada que liga Trombetas a Terra Santa. No local de coleta, às margens da estrada, o igarapé apresenta uma área aberta e assoreada, com algumas árvores mortas, devido à construção da estrada. As coletas neste igarapé foram efetuadas no leito principal, em maio e Setembro/06.

Platô Monte Branco

Platô de grande porte, o maior entre os seis investigados e com contorno irregular; nele estão assentadas as cabeceiras do igarapé Saracá, maior córrego da região. Neste platô foram feitas coletas de peixes nos três seguintes igarapés:

Igarapé I - Igarapé de terceira ordem, bem encaixado, profundidade máxima em torno de 1,5 m, água límpida e corrente; fundo arenoso no leito e com liteira nas áreas marginais. As coletas neste igarapé foram feitas em maio e setembro/06).

Ia: filete d'água, com aproximadamente 100 m de extensão, 0,5 m de largura e 10 cm de profundidade máxima, formado pelas águas que nascem no sopé do platô e drenam para o canal principal do igarapé I. Ambiente similar às poças marginais, diferindo destas apenas pelo fato de suas águas serem correntes e formarem um filete com direção e sentido bem definidos.

Igarapé II - Remanso de igarapé de terceira ordem, águas de fraca correnteza; área de coleta com profundidade pequena, no máximo 0,5 m, fundo lamacento e com muitos troncos caídos. As coletas neste igarapé foram feitas apenas em maio/06.

Igarapé III - Igarapé com canal bem definido, águas correntes; largura máxima entre 2 e 4 m; profundidade máxima em torno de 0,5 m; fundo arenoso. As coletas neste igarapé foram feitas apenas em setembro/06, nas poças e leito principal.

Platô Aramã

Igarapé I - Igarapé de segunda ordem, canal bem definido, com largura máxima entre 2 e 3 m; profundidade máxima em torno de 1,2 m; águas correntes, fundo predominantemente arenoso e com muita liteira grossa. As coletas neste igarapé foram feitas em maio/06 (margens e poças laterais) e em setembro (leito principal).

Igarapé II - Igarapé de primeira a segunda ordem; canal bem definido, largura média em torno 0,5 a 1 m e profundidade máxima de 0,5 m; águas correntes; fundo formado predominantemente por raízes e liteira grossa. As coletas neste igarapé foram feitas em maio (poças marginais) e em setembro/06 (poças marginais e leito).

Platô Teófilo

Igarapé I (Jamari) - Igarapé de terceira à quarta ordem; profundidade máxima em torno de 2 m; largura máxima chegando a cerca de 10 m, considerando as áreas alagadas marginais. Embora visitado em maio/06, não houve captura de peixes, devido ao grande volume d'água e dificuldade de acesso às suas áreas marginais. Em setembro, as coletas renderam grande número de exemplares.

Igarapé II - Igarapé de primeira ordem, raso (máximo de 25 cm) e estreito (máximo de 3 m), mas com leito bem delimitado, tendo paredes relativamente altas no local por onde passa uma ponte de madeira e que dá acesso ao igarapé Jamari; águas correntes, com velocidade de 4 a 6m/s e fundo arenoso, com muita liteira fina e grossa.

Platô Greig

Igarapé de primeira ordem, canal bem definido; águas correntes; profundidade máxima em torno de 0,5 m; fundo com espessa camada de lama e liteira fina. Ao pisoteio as águas tornam-se muito turvas pela matéria em suspensão. Neste igarapé as coletas foram feitas em maio e setembro/06, tanto nas poças como nas margens.

Platô Cipó

Igarapé de segunda ordem, leito bem delimitado, largura máxima em torno de 4 m e profundidade de 1 m; fundo arenoso; águas correntes. Neste platô, as coletas foram feitas em maio (poças e margens) e em setembro/06 (poças e leito).

Platô Aviso

Parte deste platô já se encontra em processo de exploração mineral.

Igarapé de primeira ordem, leito pouco definido e raso, com profundidade máxima em torno de 50 cm; fundo formado por espessa camada de raízes e folhas; águas correntes.

Resultados e discussão

Confrontando-se os dados do presente estudo com outros já realizados na região (Ferreira, 1993; Caramaschi *et.al.* 2000; Nahum, 2004), pode-se afirmar que de modo geral a ictiofauna dos igarapés dos platôs é muito distinta de outras áreas da bacia do rio Trombetas, especialmente do canal principal deste rio e de seus principais afluentes do curso inferior.

Essa distinção se refere basicamente ao tamanho e modos de vida dos peixes. Assim, enquanto os peixes dos platôs são de pequeno porte (entre 1 e 10 cm), apresentam forte dependência das árvores da floresta de igapó (fontes alimentares, locais de abrigo, esconderijo e reprodução) e não empreendem migrações, os peixes dos cursos principais do Trombetas e seus maiores afluentes são de grande porte, chegando até mais de um metro de comprimento, tem dependência relativamente menor ou mais ocasional com a floresta e muitas espécies empreendem longas migrações.

Além disso, ou talvez por isso mesmo, os peixes dos pequenos igarapés dos platôs não apresentam nenhuma importância comercial, para fins alimentares, enquanto os peixes de outras áreas da bacia do Trombetas apresentam uma importância muito grande e são alvo de uma pesca intensiva. Aspectos sobre a pesca em âmbito regional são apresentados no item 5.3.5.4

Frequência e abundância das espécies coletadas

No total, foram amostrados 1.974 peixes, pertencentes a 41 espécies, 6 Ordens e 14 Famílias (quadro 5.82).

A ordem mais abundante foi Characiformes, com 50% das espécies, seguida de Gymnotiformes (19,5%), Perciformes (12,2%) e Siluriformes (9,7%). As ordens Synbranchiformes (muçum) e Cyprinodontiformes (piaba) estiveram representadas por apenas uma espécie cada.

De maneira geral, a diversidade ictiofaunística, medida pelo índice de Shannon-Wiener foi relativamente alta, tanto nos diversos ambientes como períodos amostrados. No leito dos igarapés, amostrados em setembro, tal índice foi relativamente mais elevado (2,75) que nas poças marginais, amostradas tanto em maio (2,04) como em setembro (2,05). No conjunto dos meses de maio e setembro, este índice foi de 2,68 (quadro 5.82).

Dentre as espécies mais abundantes na área amostrada figuram as piabas *Pyrrhulina brevis* (18,5%), *Rivulus dibaphus* (18,4%) e *Hyphessobrycon cf melazonatus* (10,2%), perfazendo 47,1% do total de exemplares amostrados nos dois períodos.

A produção de peixes, registrada em setembro foi bem maior que em maio (quadro 5.82), tanto em número de exemplares (1.590 contra 384) como de espécies (41 contra 18). Isso se deu tanto em função da abundância natural, como do maior esforço de pesca. Também o índice de diversidade da ictiofauna foi maior em setembro que em maio (2,76 contra 2,04).

QUADRO 5.82 - Frequências absoluta e relativa e índice de diversidade dos peixes coletados em maio e setembro/06 no leito e poças de igarapés dos platôs da MRN, Oriximiná - PA.

Quadro1. Frequências absoluta e relativa e índice de diversidade dos peixes coletados em maio e setembro/06 no leito e poças de igarapés dos platôs da Mineração Rio do Norte, Oriximiná,PA.

			Maio		Setembro				Maio+Setembro			
					Leito		Poças		Leito + poças			
			N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus klauzevitzi</i>			2	0,1			2	0,1	2	0,1
Characiformes	Characidae	<i>Bryconops caudomaculatus</i>			31	2,2			31	1,9	31	1,6
Characiformes	Characidae	<i>Bryconops inpai</i>			15	1,1			15	0,9	15	0,8
Characiformes	Characidae	<i>Bryconops melanurus</i>	5	1,3	22	1,5			22	1,4	27	1,4
Characiformes	Characidae	<i>Gnathocharax steindachneri</i>			1	0,1			1	0,1	1	0,1
Characiformes	Characidae	<i>Hemigrammus cf. lota</i>			38	2,7			38	2,4	38	1,9
Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon cf. melazonatus</i>	36	9,4	166	11,7			166	10,4	202	10,2
Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon cf. Inconstans</i>			1	0,1			1	0,1	1	0,1
Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon sp.2</i>	45	11,7	92	6,5			92	5,8	137	6,9
Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon sp.1</i>			55	3,9			55	3,5	55	2,8
Characiformes	Characidae	<i>Iguanodectes geisleri</i>			1	0,1			1	0,1	1	0,1
Characiformes	Characidae	<i>Iguanodectes variatus</i>	2	0,5	13	0,9			13	0,8	15	0,8
Characiformes	Characidae	<i>Knodus sp.</i>			140	9,9			140	8,8	140	7,1
Characiformes	Characidae	<i>Moenkhausia collettii</i>			2	0,1			2	0,1	2	0,1
Characiformes	Crenuchidae	<i>Characidium pteroides</i>			2	0,1			2	0,1	2	0,1
Characiformes	Crenuchidae	<i>Crenuchus spilurus</i>	5	1,3	14	1,0	11	6,5	25	1,6	30	1,5
Characiformes	Crenuchidae	<i>Microcharacidium gnomus</i>			8	0,6	1	0,6	9	0,6	9	0,5
Characiformes	Erythrinidae	<i>Erythrinus erythrinus</i>	9	2,3	17	1,2	5	3,0	22	1,4	31	1,6
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>			3	0,2			3	0,2	3	0,2
Characiformes	Lebiasinidae	<i>Copella nigrofasciata</i>	29	7,6	118	8,3	39	23,1	157	9,9	186	9,4
Characiformes	Lebiasinidae	<i>Nannostomus marginatus</i>	1	0,3	7	0,5	2	1,2	9	0,6	10	0,5
Characiformes	Lebiasinidae	<i>Pyrrhulina brevis</i>	66	17,2	277	19,5	23	13,6	300	18,9	366	18,5
Cyprinodontiformes	Rivulidae	<i>Rivulus dibaphus</i>	135	35,2	181	12,7	48	28,4	229	14,4	364	18,4
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus anguillaris (faixado)</i>	2	0,5	30	2,1	5	3,0	35	2,2	37	1,9
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus catiapo (liso)</i>			2	0,1	2	1,2	4	0,3	4	0,2
Gymnotiformes	Hypopomidae	<i>Hypopygus (malha)</i>			1	0,1			1	0,1	1	0,1
Gymnotiformes	Hypopomidae	<i>Hypopygus sp (unifor)</i>			1	0,1			1	0,1	1	0,1
Gymnotiformes	Hypopomidae	<i>Microsternarchus sp.</i>			7	0,5			7	0,4	7	0,4
Gymnotiformes	Hypopomidae	<i>Microsternarchus afbilineatus</i>			1	0,1			1	0,1	1	0,1
Gymnotiformes	Hypopomidae	<i>Steatogenys duidae</i>			4	0,3			4	0,3	4	0,2
Gymnotiformes	Rhamphichthyidae	<i>Gymnorhamphichthys petiti</i>			15	1,1			15	0,9	15	0,8
Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens pallidus</i>	1	0,3	27	1,9	3	1,8	30	1,9	31	1,6
Perciformes	Cichlidae	<i>Apistogramma agassizi</i>			12	0,8	12	7,1	24	1,5	24	1,2
Perciformes	Cichlidae	<i>Apistogramma regani</i>	28	7,3	33	2,3	13	7,7	46	2,9	74	3,7
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenicichla sp.</i>			1	0,1			1	0,1	1	0,1
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenicichla inpa</i>			2	0,1			2	0,1	2	0,1
Siluriformes	Cetopsidae	<i>Helogenes marmoratus</i>	9	2,3	47	3,3	5	3,0	52	3,3	61	3,1
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Myoglanis koepcke</i>	1	0,3	3	0,2			3	0,2	4	0,2
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Nemuroglanis cf pauciradiatus</i>	2	0,5	20	1,4			20	1,3	22	1,1
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Brachyglanis microphthalmus</i>	5	1,3	3	0,2			3	0,2	8	0,4
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	3	0,8	6	0,4			6	0	9	0,5
Exemplares			384	100	1421	100	169	100	1590	100	1974	100
Espécies			18		41		13		41		41	
Índice diversidade			2,04		2,75		2,05		2,76		2,68	

Em maio (quadro 5.83), a maior produção de peixes se deu nos platôs Bela Cruz (34,4%) e Monte Branco (26,3%), sendo menor nos platôs Teófilo (3,4%) e Greig (10,7%). Neste mês, o índice de diversidade no conjunto dos platôs foi 2,04. Dentre os platôs, o maior índice de diversidade foi registrado no Platô Bela Cruz (2,03), seguido do Platô Aramã (1,75). O Platô Greig apresentou o menor índice de diversidade (0,79) e os demais apresentaram valores intermediários, entre 1,29 e 1,55. Ainda em maio (quadro 5.83), as espécies mais abundantes na área de estudos foram *Rivulus dibaphus* (35,2%) (foto 79), *Pyrrhulina brevis* (17,2%) (foto 80) e *Hyphessobrycon sp.2* (11,7%) (foto 81), perfazendo 64,1% do total.



FOTO 79 - *Rivulus clibaphus*, espécie típica das nascentes dos platôs da MRN.



FOTO 80 - *Pyrrhulina brevis*, uma das espécies de peixes mais comuns nas áreas marginais dos Igarapés.

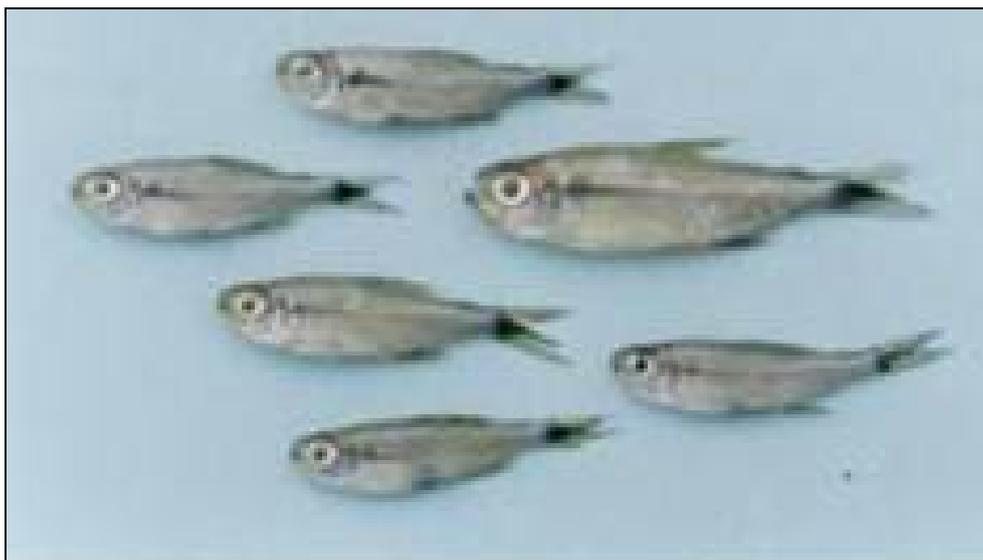


FOTO 81 - *Hyphessobrycon cf. melazonatus*, uma das espécies mais comuns na área pelágica de Igarapés dos platôs da MRN.

QUADRO 5.83 - Frequências absoluta e relativa dos peixes coletados nos diversos platôs da MRN em Maio/06.

Ordem	Família	Espécie	Bela Cruz		M.Branco		Arama		Teofilo		Cipo		Greig		Total	
			N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Characiformes	Characidae	<i>Bryconops melanurus</i>	5	3,8											5	1,3
Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon cf melazonatus</i>	33	25,0	3	3,0									36	9,4
Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon sp.2</i>	30	22,7	6	5,9					9	18			45	11,7
Characiformes	Characidae	<i>Iguanodectes variatus</i>					2	4,3							2	0,5
Characiformes	Crenuchidae	<i>Crenuchus spilurus</i>	3	2,3			1	2,1	1	7,7					5	1,3
Characiformes	Erythrinidae	<i>Erythrinus erythrinus</i>	1	0,8	3	3,0	3	6,4	1	7,7			1	2,4	9	2,3
Characiformes	Lebiasinidae	<i>Copella nigrofasciata</i>	17	12,9	3	3,0	3	6,4	1	7,7	5	10			29	7,6
Characiformes	Lebiasinidae	<i>Nannostomus marginatus</i>			1	1,0									1	0,3
Characiformes	Lebiasinidae	<i>Pyrrhulina brevis</i>	3	2,3	6	5,9	4	8,5	6	46,2	19	38	28	68,3	66	17,2
Cyprinodontiformes	Rivulidae	<i>Rivulus dibaphus</i>	22	16,7	69	68,3	25	53,2	3	23,1	5	10	11	26,8	135	35,2
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus anguillaris</i>			1	1,0	1	2,1							2	0,5
Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens pallidus</i>	1	0,8											1	0,3
Perciformes	Cichlidae	<i>Apistogramma reganni</i>	8	6,1	6	5,9	3	6,4			11	22			28	7,3
Siluriformes	Cetopsidae	<i>Helogenes marmoratus</i>	4	3,0	2	2,0	1	2,1	1	7,7	1	2			9	2,3
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Brachyglanis microphthalmus</i>	4	3,0			1	2,1							5	1,3
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Mioglanis koepckeii</i>			1	1,0									1	0,3
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Nemuroglanis lanceolatus</i>					2	4,3							2	0,5
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	1	0,8			1	2,1					1	2,4	3	0,8
		N	132	100	101	100	47	100	13	100	50	100	41	100	384	100
		%		34,4		26,3		12,2		3,4		13,0		10,7		
		Número espécies		13		11		12		6		6		4		18
		Índice de diversidade		2,03		1,29		1,75		1,48		1,55		0,79		2,04

Em setembro (quadro 5.84), a maior produção de peixes se deu nos platôs Monte Branco (28,4%) e Bela Cruz (19,4%) e a menor, nos platôs Aviso (2,5%) e Cipó (4%). Neste mês, o índice de diversidade geral da ictiofauna no conjunto dos ambientes leito e poças, foi 2,76. Tal valor se encontra ligeiramente acima daquele encontrado no “leito dos igarapés” (2,75) e muito acima do ambiente “poças marginais”, com 2,05.

Ainda em setembro (quadros 5.82 e 5.84), levando-se em consideração os dois tipos de ambientes amostrados (leito e poças), as espécies mais abundantes foram *Pyrrhulina brevis* (18,9%), *Rivulus dibaphus* (14,4%) e *Hyphessobrycon cf melazonatus* (10,4%), perfazendo 43,7% do total dos peixes capturados. Estas mesmas espécies foram também as mais abundantes no “leito” dos igarapés, alcançando praticamente os mesmos percentuais de dominância individual (19,5%, 12,7%, 11,7%, respectivamente) e coletiva (43,9%). Por outro lado, nas “poças”, as espécies mais abundantes neste período foram *Rivulus dibaphus* (28,4%), *Copella nigrofasciata* (23,1%) e *Pyrrhulina brevis* (13,6%), perfazendo 65,1% do total. A despeito de ter sido amostrado apenas numa localidade, o Platô Cipó apresentou maior abundância de peixes nas poças marginais (44,9%) que os demais platôs, inclusive o Monte Branco (28,4%), no qual foram feitas coletas em duas localidades distintas (quadro 5.85).

QUADRO 5.84 - Freqüências absoluta e relativa dos peixes coletados em Setembro/06 nos diversos platôs da MRN.

Quadro 3. Freqüências absoluta e relativa dos peixes coletados em Setembro/06 nos diversos platôs da MRN, Oriximiná, PA.

			Bela Cruz		M Branco		Arama		Teófilo		Cipó		Greig		Aviso		Total			
			N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Characiformes	A nos tomidae	<i>Leporinus klausevitzii</i>					2	0,9										2	0,1	
Characiformes	Characidae	<i>Bryconops caudomaculatus</i>			14	3,5					17	32,7						31	2,2	
Characiformes	Characidae	<i>Bryconops inyai</i>			4	1,0	4	1,8			7	13,5						15	1,1	
Characiformes	Characidae	<i>Bryconops melanurus</i>	22	7,9														22	1,5	
Characiformes	Characidae	<i>Gnathocharax steindachneri</i>							1	0,4								1	0,1	
Characiformes	Characidae	<i>Hemigrammus cf. Iota</i>			28	6,9	7	3,2	3	1,3								38	2,7	
Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon cf. Inconstans</i>							1	0,4								1	0,1	
Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon cf. melazonatus</i>	22	7,9	41	10,1	31	14,0	70	30,0	2	3,8						166	11,7	
Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon sp1</i>	51	18,4	2	0,5	2	0,9										55	3,9	
Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon sp2</i>							92	39,5								92	6,5	
Characiformes	Characidae	<i>Iguanodectes geisleri</i>							1	0,4								1	0,1	
Characiformes	Characidae	<i>Iguanodectes variatus</i>			1	0,2	11	5,0			1	1,9						13	0,9	
Characiformes	Characidae	<i>Knodus sp.</i>			140	34,7												140	9,9	
Characiformes	Characidae	<i>Moenkhausia collettii</i>	2	0,7														2	0,1	
Characiformes	Cnemididae	<i>Characidium pteroides</i>							2	0,9								2	0,1	
Characiformes	Cnemididae	<i>Crenuchus spilurus</i>	6	2,2	2	0,5	5	2,3	1	0,4								14	1,0	
Characiformes	Cnemididae	<i>Microcharacidium gnomus</i>					3	1,4	5	2,1								8	0,6	
Characiformes	Erythrinidae	<i>Erythrinus erythrinus</i>	1	0,4	9	2,2	3	1,4	1	0,4			2	1,0				17	1,2	
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	1	0,4	1	0,2									1	2,9		3	0,2	
Characiformes	Lebiasinidae	<i>Copella nigrofasciata</i>	62	22,4	33	8,2	20	9,0	1	0,4					2	5,7		118	8,3	
Characiformes	Lebiasinidae	<i>Nannostomus marginatus</i>	1	0,4			6	2,7										7	0,5	
Characiformes	Lebiasinidae	<i>Pyrrhulina brevis</i>	41	14,8	24	5,9	30	13,6	15	6,4	2	3,8	152	76,4	13	37,1		277	19,5	
Cyprinodontiformes	Rivulidae	<i>Rivulus dibaphus</i>	20	7,2	78	19,3	16	7,2	17	7,3			36	18,1	14	40,0		181	12,7	
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus anguillaris (faixado)</i>	14	5,1	5	1,2	5	2,3	2	0,9	3	5,8			1	2,9		30	2,1	
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus oataniapo (liso)</i>					1	0,5					1	0,5				2	0,1	
Gymnotiformes	Hypopomidae	<i>Hypopygus (malha)</i>					1	0,5										1	0,1	
Gymnotiformes	Hypopomidae	<i>Hypopygus sp (unifbr)</i>					1	0,5										1	0,1	
Gymnotiformes	Hypopomidae	<i>Microsternarchus sp.</i>							7	3,0								7	0,5	
Gymnotiformes	Hypopomidae	<i>Microsternarchus afbilineatus</i>							1	0,4								1	0,1	
Gymnotiformes	Hypopomidae	<i>Steatogenys duidae</i>	2	0,7			2	0,9										4	0,3	
Gymnotiformes	Rhamphichthyidae	<i>Gymnorhamphichthys petiti</i>	4	1,4	1	0,2	7	3,2	1	0,4	2	3,8						15	1,1	
Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens pallidus</i>	5	1,8	4	1,0	9	4,1	2	0,9	3	5,8	4	2,0				27	1,9	
Perciformes	Cichlidae	<i>Apistogramma regani</i>	7	2,5	1	0,2	14	6,3	7	3,0	1	1,9			3	8,6		33	2,3	
Perciformes	Cichlidae	<i>Apistogramma agassisi</i>									12	23,1						12	0,8	
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenicichla sp.</i>	1	0,4														1	0,1	
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenicichla irpa</i>	2	0,7														2	0,1	
Siluriformes	Cetopsidae	<i>Helogenys marmoratus</i>	7	2,5	12	3,0	20	9,0	3	1,3			4	2,0	1	2,9		47	3,3	
Siluriformes	Brachypteridae	<i>Brachyglanis cf. micropthalms</i>					3	1,4										3	0,2	
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Myoglanis koepckei</i>			3	0,7												3	0,2	
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Nemuroglanis cf. pauciradiatus</i>	4	1,4			16	7,2										20	1,4	
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	2	0,7	1	0,2	2	0,9			1	1,9						6	0,4	
			N		277	100	404	100	221	100	233	100	52	100	199	100	35	100	1421	100
			%		19,4		28,4		15,5		16,2		4,0		14		2,5			
			Número espécies		21		20		26		20		11		6		7			41
			Índice diversidade		2,36		2,09		2,8		1,81		1,98		0,74		1,41			2,75

QUADRO 5.85 - Frequências absoluta e relativa dos peixes coletados em Setembro/06, nas poças dos igarapés dos platôs da MRN.

	Monte Branco			Aramã II	Greig I	Cipó I	Total	
	I	III	I+III				N	%
<i>Aequidens pallidus</i>						3	3	1,8
<i>Apistograma agassizi</i>						12	12	7,1
<i>Apistogramma regani</i>	1		1	3		9	13	7,7
<i>Copella nigrofasciata</i>	2		2	12		25	39	23,1
<i>Crenuchus spilurus</i>				1		10	11	6,5
<i>Erythrinus erythrinus</i>	1	1	2	1		2	5	3,0
<i>Gymnotus anguillaris</i>		1	1			4	5	3,0
<i>Gymnotus cataniapo</i>					2		2	1,2
<i>Helogenys marmoratus</i>		5	5				5	3,0
<i>Microcharacidium gnomus</i>				1			1	0,6
<i>Nannostomus marginatus</i>				2			2	1,2
<i>Pyrrulina brevis</i>	6		6	3	4	10	23	13,6
<i>Rivulus dibaphus</i>	8	23	31	3	13	1	48	28,4
N	18	30	48	26	19	76	169	100
%			28,4	15,3	11,3	44,9		
Espécies	5	4	7	8	3	9	13	
Índice diversidade	1,29	0,73	1,2	1,68	0,82	1,88	2,05	

Abundância relativa das espécies de peixes por platô

Platô Bela Cruz

No total, foram capturados 409 exemplares, pertencentes a 23 espécies de peixes (quadro 5.86).

Dentre os igarapés deste platô, amostrados em maio e setembro, o mais produtivo foi o igarapé I (40,6%), seguido do III (23,7%) e do II (13,%). Embora amostrado apenas em setembro, o igarapé IV rendeu 21,7% dos peixes coletados neste platô.

O índice de diversidade de peixes neste platô, considerando-se o conjunto dos igarapés amostrados foi de 2,56. Considerado independentemente, cada um dos igarapés apresentou índices bem menores, entre 2,46 e 0,86.

As espécies mais abundantes neste platô foram *Hyphessobrycon cf melazonatus* (25%), *Hyphessobrycon sp.2* (22,7%) e *Rivulus dibaphus* (16,7%), perfazendo 64,4% do total.

Considerando os três igarapés amostrados neste mês, as espécies mais abundantes foram *Hyphessobrycon cf. melazonatus* (47,7%) no igarapé I; *Copella nigrofasciata* (53,1%) no igarapé II e *Hyphessobrycon sp.2* (68,6%) no igarapé III.

Em setembro, as espécies mais abundantes foram *Copella nirofasciata* (22,4%), *Hyphessobrycon* sp.1 (18,4%) e *Pyrrhulina brevis* (14,8%).

Considerando cada um dos igarapés amostrados nos dois períodos, as espécies mais abundantes foram *Hyphessobrycon* sp.1, no igarapé I (21,7%), *Copella nigrofasciata*, no igarapé II (29,8%), *Hyphessobrycon* sp.2 no igarapé III (24,7%) e *Copella nigrofasciata* no igarapé IV (66,3%).

No geral, compreendendo os dois períodos (maio e setembro) e os quatro igarapés amostrados, as espécies mais abundantes foram *Copella nigrofasciata* (19,3%), *Hyphessobrycon* sp.2 (13%) e *Hyphessobrycon* sp.1 (12,5%).

QUADRO 5.86 - Frequências absoluta e relativa dos peixes coletados em maio e setembro/06, nos diversos igarapés do Platô Bela Cruz.

	I			II			III			IV		Conjunto									
	Maio		Setembro	Mai+Set		Maio		Setembro	Mai+Set		Setembro		N	%							
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%							
<i>Aequidens pallidus</i>					1	3,1			1	1,8	2	3,2	2	2,1	3	3,4	6	1,5			
<i>Apistogramma reganni</i>									8	22,9	7	11,3	15	15,5			15	3,7			
<i>Brachyglanis microphthalmus</i>	4	6,2			4	2,4											4	1,0			
<i>Bryconops melanurus</i>	5	7,7	11	10,9	16	9,6		11	4,4	11	19,3	2	5,7	2	2,1		29	7,1			
<i>Copella nigrofasciata</i>			1	1,0	1	0,6	17	53,1			17	29,8	2	2,1	2	2,1	59	66,3			
<i>Crenicichla inpa</i>			1	1,0	1	0,6					1	1,6	1	1,0	1	1,1	3	0,7			
<i>Crenuchus spilurus</i>							3	9,4			3	5,3			6	6,7	9	2,2			
<i>Erythrinus erythrinus</i>			1	1,0	1	0,6					1	2,9		1	1,0		2	0,5			
<i>Gymnohamphichthys petiti</i>								4	16	4	7,0						4	1,0			
<i>Gymnotus anguillarís (faixado)</i>			11	10,9	11	6,6		1	4	1	1,8	2	3,2	2	2,1		14	3,4			
<i>Helogenes marmoratus</i>	4	6,2	1	1,0	5	3,0		1	4	1	1,8	5	8,1	5	5,2		11	2,7			
<i>Hoplias malabaricus</i>			1	1,0	1	0,6											1	0,2			
<i>Hyphe ssobrycon cf melazonatus</i>	31	47,7			31	18,7					6	9,7	6	6,2	16	18,0	53	13,0			
<i>Hyphe ssobrycon sp.2</i>							6	18,8			6	10,5	24	68,6			30	7,3			
<i>Hyphe ssobrycon sp.1</i>			36	35,6	36	21,7		6	24	6	10,5	9	14,5	9	9,3		51	12,5			
<i>Moenkhausia collettii</i>			1	1,0	1	0,6		1	4	1	1,8						2	0,5			
<i>Nannostomus marginatus</i>															1	1,1	1	0,2			
<i>Nemuroglanis cf pauciradiatus</i>								1	4	1	1,8	3	4,8	3	3,1		4	1,0			
<i>Pyrrhulina brevis</i>	2	3,1			2	1,2	1	3,1			1	1,8	12	19,4	12	12,4	1	1,1			
<i>Pyrrhulina brevis</i>			28	27,7	28	16,9											28	6,8			
<i>Rivulus dibaphus</i>	19	29,2	7	6,9	26	15,7	3	9,4			3	5,3	13	21,0	13	13,4	42	10,3			
<i>Steatogenys duidae</i>			2	2,0	2	1,2											2	0,5			
<i>Synbranchus marmoratus</i>							1	3,1			1	1,8			2	2,2	3	0,7			
N	65	100	101	100	166	100	32	100	25	100	57	100	35	100	62	100	97	100	409	100	
%	40,6			13,9			23,7			21,7											
Espécies	6		12		15		7		7		14		4		11		14		8		23
Índice diversidade	1,36		1,74		2,1		1,42		1,51		2,14		0,86		2,15		2,23		1,11		2,56

Platô Monte Branco

No total, foram capturados 505 exemplares, pertencentes a 23 espécies de peixes (quadro 5.87).

Dentre os igarapés amostrados, o mais produtivo foi o igarapé III (38,6%), embora as coletas tenham sido realizadas nele apenas em setembro. O menos produtivo foi o igarapé II, com apenas 8,2% dos peixes amostrados.

O índice de diversidade geral neste platô foi relativamente baixo (2,12), sendo ainda menor no igarapé I, mês de setembro (0,64) e maio (1,0). Nos demais igarapés, tal índice oscilou entre 1,12 e 1,77.

Em maio, as espécies mais abundantes foram *Rivulus dibaphus* (68,3%), *Pyrrhulina brevis* e *Apistograma reganni* (5,9% cada), perfazendo 80,1% do total.

Considerando as duas localidades amostradas neste período, a espécie mais abundante foi *Rivulus dibaphus*, tanto no igarapé I (69,5%) como no igarapé II (68,3%).

Em setembro, as espécies mais abundantes foram *Rivulus dibaphus*, no igarapé I (81,6%); *Hyphessobrycon melazonatus* no igarapé Ia (30,8%) e *Knodus* sp. no igarapé III (72%).

Considerando cada um dos quatro igarapés amostrados, as espécies mais abundantes foram *Rivulus dibaphus* no igarapé I (75,7%), *Hyphessobrycon melazonatus*, no igarapé Ia (30,8%), *Rivulus dibaphus* no igarapé II (68,3%) e *Knodus* sp. no igarapé III (71,8%).

No geral, compreendendo os dois períodos (maio e setembro) e os igarapés amostrados, as espécies mais abundantes foram *Rivulus dibaphus* (29,1%), *Knodus* sp. (27,7%) e *Hyphessobrycon cf melazonatus* (8,7%).

QUADRO 5.87 - Freqüências absoluta e relativa dos peixes coletados em maio e setembro/06, nos diversos igarapés do Platô Monte Branco.

	I						Ia	II		III		Conjunto		
	Maio		Setembro		Maio+Set		Setembro		Maio		Setembro			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Aequidens pallidus</i>							4	3,0					4	0,8
<i>Apistogramma regani</i>							1	0,8					1	0,2
<i>Apistogramma reganni</i>	4	6,7			4	2,9			2	4,9			6	1,2
<i>Bryconops caudomaculatus</i>							14	10,5					14	2,8
<i>Bryconops inpai</i>											4	2,1	4	0,8
<i>Copella nigrofasciata</i>	2	3,3			2	1,5	33	24,8	1	2,4			36	7,1
<i>Crenuchus spilurus</i>							2	1,5					2	0,4
<i>Erythrinus erythrinus</i>	2	3,3	1	1,3	3	2,2			1	2,4	8	4,1	12	2,4
<i>Gymnorahamphichthys petiti</i>							1	0,8			5	2,6	6	1,2
<i>Gymnotus anguillaris</i>	1	1,7			1	0,7							1	0,2
<i>Helogenes marmoratus</i>	2	3,3	5	6,6	7	5,1					7	3,6	14	2,8
<i>Hemigrammus cf. Iota</i>							28	21,1					28	5,5
<i>Hoplias malabaricus</i>							1	0,8					1	0,2
<i>Hyphessobrycon cf melazonatus</i>							41	30,8	3	7,3			44	8,7
<i>Hyphessobrycon sp.2</i>	5	8,3			5	3,7			1	2,4			6	1,2
<i>Hyphessobrycon sp1</i>							2	1,5					2	0,4
<i>Iguanodectes variatus</i>							1	0,8					1	0,2
<i>Knodus sp</i>											140	71,8	140	27,7
<i>Mioglanis koepckei</i>	1	1,7			1	0,7					3	1,5	4	0,8
<i>Nannostomus marginatus</i>	1	1,7			1	0,7							1	0,2
<i>Pyrrhulina brevis</i>	1	1,7	8	10,5	9	6,6	5	3,8	5	12,2	11	5,6	30	5,9
<i>Rivulus dibaphus</i>	41	68,3	62	81,6	103	75,7			28	68,3	16	8,2	147	29,1
<i>Synbranchus marmoratus</i>											1	0,5	1	0,2
N	60	100	76	100	136	100	133	100	41	100	195	100	505	100
%				26,9				26,3		8,2		38,6		
Espécies	10		4		10		12		7		9		23	
Índice diversidade	1		0,64		1,02		1,77		1,13		1,12		2,12	

Platô Aramã

No total, foram capturados 268 exemplares, pertencentes a 25 espécies (quadro 5.88).

Dentre os igarapés amostrados, o mais produtivo foi o igarapé I (69,4%), seguido do II (30,6%).

O índice de diversidade, no conjunto dos igarapés amostrados, foi alto (2,75), sendo também alto no igarapé I, em setembro (2,73). Nas demais localidades, tal índice foi intermediário, oscilando entre 0,94 e 2,76.

Em maio, as espécies mais abundantes foram *Rivulus dibaphus* (53,2%), *Pyrrhulina brevis* (8,5%) e *Copella nigrofasciata* (6,4%), perfazendo 68,1% do total.

Considerando as duas localidades amostradas, as espécies mais abundantes foram *Rivulus dibaphus*, tanto no igarapé I (28%), como no igarapé II (69,2%).

Em setembro, as espécies mais abundantes foram *Hyphyesobrycon melazonatus* (17,8%) no igarapé I e *Pyrrhulina brevis* (14,5%) no igarapé II.

Considerando cada um dos igarapés amostrados nos dois períodos, as espécies mais abundantes foram *Hyphessobrycon cf melazonatus* no igarapé I (14,5%) e *Rivulus dibaphus*, no igarapé II (22%).

No geral, compreendendo os dois períodos (maio e setembro) e os igarapés amostrados, as espécies mais abundantes foram *Rivulus dibaphus* (15,3%), *Pyrrhulina brevis* (12,7%) e *Hyphessobrycon cf melazonatus* (11,6%).

Dentre as duas localidades amostradas neste platô, a maior abundância de peixes foi verificada no igarapé I (69,4%), seguida pelo igarapé II (30,6%).

QUADRO 5.88 - Freqüências absoluta e relativa dos peixes coletados em maio e setembro/06, nos igarapés I e II do Platô Aramã.

	I						II						Conjunto	
	Maio		Setembro		Maio+Set		Maio		Set		Maio+Set		N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
<i>Aequidens pallidus</i>			7	4,6	7	3,8			2	2,9	2	2,4	9	3,4
<i>Apistogramma regani</i>	3	8,8	10	6,6	13	7,0			4	5,8	4	4,9	17	6,3
<i>Brachyglanis microphthalmus</i>	1	2,9	2	1,3	3	1,6			1	1,4	1	1,2	4	1,5
<i>Bryconops inpai</i>									4	5,8	4	4,9	4	1,5
<i>Copella nigrofasciata</i>	2	5,9	12	7,9	14	7,5	1	7,7	8	11,6	9	11,0	23	8,6
<i>Crenuchus spilurus</i>	1	2,9	1	0,7	2	1,1			4	5,8	4	4,9	6	2,2
<i>Erythrinus erythrinus</i>	3	8,8	1	0,7	4	2,2			2	2,9	2	2,4	6	2,2
<i>Gymnorhamphichthys petiti</i>			4	2,6	4	2,2			3	4,3	3	3,7	7	2,6
<i>Gymnotus anguillaris (faixado)</i>	1	2,9	4	2,6	5	2,7			1	1,4	1	1,2	6	2,2
<i>Gymnotus cataniapo (liso)</i>			1	0,7	1	0,5							1	0,4
<i>Helogenys marmoratus</i>			13	8,6	13	7,0	1	7,7	7	10,1	8	9,8	21	7,8
<i>Hemigrammus cf. Iota</i>			7	4,6	7	3,8						0,0	7	2,6
<i>Hyphessobrycon cf melazonatus</i>			27	17,8	27	14,5			4	5,8	4	4,9	31	11,6
<i>Hyphessobrycon sp1</i>			2	1,3	2	1,1						0,0	2	0,7
<i>Hypopygus (malha)</i>			1	0,7	1	0,5							1	0,4
<i>Hypopygus sp (unifor)</i>			1	0,7	1	0,5							1	0,4
<i>Iguanodectes variatus</i>	2	5,9	10	6,6	12	6,5			1	1,4	1	1,2	13	4,9
<i>Leporinus klauzevitzi</i>			2	1,3	2	1,1							2	0,7
<i>Microcharacidium gnomus</i>			3	2,0	3	1,6							3	1,1
<i>Nannostomus marginatus</i>			2	1,3	2	1,1			4	5,8	4	4,9	6	2,2
<i>Nemuroglanis cf pauciradiatus</i>	2	5,9	11	7,2	13	7,0			5	7,2	5	6,1	18	6,7
<i>Pyrrulina brevis</i>	2	5,9	20	13,2	22	11,8	2	15,4	10	14,5	12	14,6	34	12,7
<i>Rivulus dibaphus</i>	16	47,1	7	4,6	23	12,4	9	69,2	9	13,0	18	22,0	41	15,3
<i>Steatogenys duidae</i>			2	1,3	2	1,1							2	0,7
<i>Synbranchus marmoratus</i>	1	2,9	2	1,3	3	1,6							3	1,1
	34	100	152	100	186	100	13	100	69	100	82	100	268	100
%			69,4						30,6					
Número espécies	11		24		24		4		16		16		25	
Índice diversidade	1,86		2,73		2,76		0,94		2,57		2,49		2,75	

Platô Teófilo

No total, foram capturados 246 exemplares, pertencentes a 20 espécies de peixes (quadro 5.89).

Dentre os igarapés amostrados, o mais produtivo foi o I (81%), mesmo tendo sido amostrado apenas em setembro. A ele seguiu-se o igarapé II, com 19% das espécies capturadas.

O índice de diversidade geral da ictiofauna neste platô foi 1,89, valor bem mais acima do que o encontrado em cada igarapé ou mês das investigações (entre 0,52 e 0,85).

Em maio, as espécies mais abundantes foram *Pyrrhulina brevis* (46,2%), *Rivulus dibaphus* (23,1%) e *Copella nigrofasciata* (7,7%), perfazendo 77% do total.

Em setembro, as espécies mais abundantes foram *Hyphessobrycon* sp.2 (39,5%) e *Hyphessobrycon cf melazonatus* (30%).

Considerando cada um dos igarapés amostrados nos dois períodos, as espécies mais abundantes foram *Hyphessobrycon* sp.2 no igarapé I (46,2%) e *Pyrrhulina brevis*, no igarapé II (44,7%).

No geral, compreendendo os dois períodos (maio e setembro) e os igarapés amostrados, as espécies mais abundantes foram *Hyphessobrycon* sp.2 (37,4%) e *Hyphessobrycon cf melazonatus* (28,5%) e *Pyrrhulina brevis* (8,5%), perfazendo 74,4% de todos os peixes coletados neste platô.

QUADRO 5.89 - Freqüências absoluta e relativa dos peixes coletados em maio e setembro/06, igarapés I e II do Platô Teófilo.

	I		II				Conjunto			
	Setembro		Maio		Setembro	Mai+Set				
	n	%	N	%	N	%	N	%		
<i>Aequidens pallidus</i>	2	1,0					2	0,8		
<i>Apistogramma regani</i>	7	3,5					7	2,8		
<i>Characidium pteroides</i>	2	1,0					2	0,8		
<i>Copella nigrofasciata</i>	1	0,5	1	7,7		1	2,1	2	0,8	
<i>Crenuchus spilurus</i>	1	0,5	1	7,7		1	2,1	2	0,8	
<i>Erythrinus erythrinus</i>	1	0,5	1	7,7		1	2,1	2	0,8	
<i>Gnathocharax steindachneri</i>	1	0,5					1	0,4		
<i>Gymnorhamphichthys petiti</i>	1	0,5					1	0,4		
<i>Gymnotus anguillaris (faixado)</i>	2	1,0					2	0,8		
<i>Heloenis marmoratus</i>			1	7,7	3	8,8	4	1,6		
<i>Hemigrammus cf. Iota</i>	3	1,5					3	1,2		
<i>Hyphessobrycon cf melazonatus</i>	70	35,2					70	28,5		
<i>Hyphessobrycon cf. Inconstans</i>	1	0,5					1	0,4		
<i>Hyphessobrycon sp2</i>	92	46,2					92	37,4		
<i>Iguanodectes geisleri</i>	1	0,5					1	0,4		
<i>Microcharacidium gnomus</i>	5	2,5					5	2,0		
<i>Microsternarchus sp.</i>	7	3,5					7	2,8		
<i>Microsternarchus afbilineatus</i>	1	0,5					1	0,4		
<i>Pyrrhulina brevis</i>			6	46,2	15	44,1	21	44,7	21	8,5
<i>Rivulus dibaphus</i>	1	0,5	3	23,1	16	47,1	19	40,4	20	8,1
N	199	100	13	100	34	100	47	100	246	100
%		81				19				
Número espécies	18		6		3		6		20	
Índice diversidade	1,49		1,48		0,93		1,18		1,89	

Platô Cipó

No total, foram capturados 102 exemplares, pertencentes a 16 espécies de peixes (quadro 5.90). Do total, 50 exemplares (49%) foram capturados em maio e 52 (51%), em setembro.

O índice de diversidade ictiofaunística neste platô foi de 2,36, oscilando entre 1,55 (maio) e 1,98 (setembro).

Em maio, as espécies mais abundantes foram *Pyrrhulina brevis* (38%), *Apistogramma reganni* (22,0%) e *Hyphessobrycon* sp.2 (18%), perfazendo 78% do total. Em setembro, a espécie mais abundante foi *Bryconops caudomaculatus* (32,7%) e *Apistogramma agassizi* (23,1) *Bryconops inpai* (13,5%), perfazendo 69,3% do total.

No geral, compreendendo os dois períodos amostrados (maio e setembro), as espécies mais abundantes foram *Pyrrhulina brevis* (20,6%), *Bryconops caudomaculatus* (16,7%) e *Apistogramma agassizi* (11,8%), perfazendo 49,1% de todos os peixes coletados neste platô.

QUADRO 5.90 - Frequências absoluta e relativa dos peixes coletados em maio e setembro/06, em igarapé do Platô Cipó.

Espécie	Maio		Setembro		Maio+Setembro	
	N	%	N	%	N	%
<i>Aequidens pallidus</i>			3	5,8	3	2,9
<i>Apistogramma agassizi</i>			12	23,1	12	11,8
<i>Apistogramma regani</i>	11	22,0	1	1,9	12	11,8
<i>Bryconops caudomaculatus</i>			17	32,7	17	16,7
<i>Bryconops inpai</i>			7	13,5	7	6,9
<i>Copella nigrofasciata</i>	5	10,0			5	4,9
<i>Erythrinus erythrinus</i>			1	1,9	1	1,0
<i>Gymnorahamphichthys petiti</i>			2	3,8	2	2,0
<i>Gymnotus anguillaris (faixado)</i>			3	5,8	3	2,9
<i>Helogenes marmoratus</i>	1	2,0			1	1,0
<i>Hyphessobrycon cf melazonatus</i>			2	3,8	2	2,0
<i>Hyphessobrycon</i> sp.2	9	18,0			9	8,8
<i>Iguanodectes variatus</i>			1	1,9	1	1,0
<i>Pyrrhulina brevis</i>	19	38,0	2	3,8	21	20,6
<i>Rivulus dibaphus</i>	5	10,0			5	4,9
<i>Synbranchus marmoratus</i>			1	1,9	1	1,0
	50	100	52	100	102	100
Número espécies	6		12		16	
Índice diversidade	1,55		1,98		2,36	

Platô Greig

No total, foram capturados 240 exemplares, pertencentes a 8 espécies de peixes (quadro 5.91). Do total, 41 exemplares (17%) foram capturadas em maio e 199 (83%), em setembro.

O índice de diversidade neste platô muito baixo (0,78), oscilando muito pouco entre os meses de maio (0,79) e setembro (0,75).

Em maio, as espécies mais abundantes foram *Pyrrhulina brevis* (68,3%) e *Rivulus dibaphus* (26,8%), perfazendo 95,1% do total. Em setembro, as espécies dominantes foram as mesmas, isto é, *Pyrrhulina brevis* (76,4%) e *Rivulus dibaphus* (18,1%) do total.

No conjunto dos dois períodos amostrados, as duas espécies referidas acima foram as mais abundantes, diferindo apenas quanto às suas percentagem de ocorrência, *Pyrrhulina brevis* com 75% e *Rivulus dibaphus*, com 19,6% do total.

QUADRO 5.91 - Freqüências absoluta e relativa dos peixes coletados em maio e setembro/06, em igarapé do Platô Greig.

	Maio		Setembro		Maio+Setembro	
	N	%	N	%	N	%
<i>Aequidens pallidus</i>			4	2,0	4	1,7
<i>Erythrinus erythrinus</i>	1	2,4			1	0,4
<i>Erythrinus erythrinus</i>			2	1,0	2	0,8
<i>Gymnotus cataniapo (liso)</i>			1	0,5	1	0,4
<i>Helogenys marmoratus</i>			4	2,0	4	1,7
<i>Pyrrhulina brevis</i>	28	68,3	152	76,4	180	75,0
<i>Rivulus dibaphus</i>	11	26,8	36	18,1	47	19,6
<i>Synbranchus marmoratus</i>	1	2,4			1	0,4
Total	41	100	199	100	240	100
Número espécies	4		6		8	
Índice diversidade	0,79		0,75		0,78	

Platô Aviso

Este platô foi amostrado somente em setembro, sendo capturados 35 exemplares, pertencentes a 7 espécies de peixes (quadro 5.92). O índice de diversidade para este igarapé foi 1,41 e as espécies mais abundantes *Rivulus dibaphus* (40%) e *Pyrrhulina brevis* (37,1%).

QUADRO 5.92 - Freqüências absoluta e relativa dos peixes coletados em maio e setembro/06, em igarapé do Platô Aviso.

	N	%
<i>Apistogramma regani</i>	3	8,6
<i>Copella nigrofasciata</i>	2	5,7
<i>Gymnotus anguillaris (faixado)</i>	1	2,9
<i>Helogenys marmoratus</i>	1	2,9
<i>Hoplias malabaricus</i>	1	2,9
<i>Pyrrulina brevis</i>	13	37,1
<i>Rivulus dibaphus</i>	14	40,0
Total	35	100
Espécies	7	
Índice diversidade	1,41	

Ocorrência de espécies raras, ameaçadas, novas ou endêmicas

Considera-se aqui como rara, a espécie cujos representantes não atingem mais que 0,1% do total de peixes coletados durante o período de estudos. Considerando o número total e absoluto dos indivíduos coletados nos diversos platôs e nos dois períodos de coleta (1.974), isso corresponde às espécies com no máximo 2 exemplares (quadro 5.82), destacando-se aquelas representadas por apenas um exemplar, como é o caso das piabas *Gnathocharax steindachneri*, e *Hyphessobrycon cf. Inconstans*, do sarapó *Gymnotus cataniapo*, *Hypopygus sp* e *Microsternarchs cf bilineatus* e do jacundá *Crenicichla sp.*.

A ictiofauna amazônica pode ser considerada pouco conhecida, em relação a outras regiões tropicais e mesmo do Brasil. Mesmo espécies de grande porte, de grande valor comercial e abundantes em certas áreas, só recentemente foram descritas. A maioria dos peixes de pequeno porte, genericamente denominados “piabas” tem um grau de conhecimento taxonômico tão rudimentar que acabaram sendo colocados por Reis et al (2003) na categoria *insertae sedis*, ou seja, em grupos incertos.

Talvez porque as localidades investigadas no presente estudo estejam contidas numa das áreas amazônicas melhor estudadas do ponto de vista de taxonomia ictiológica e também porque se trata de cabeceiras de córregos, onde as espécies dominantes são poucas e bastante comuns, observa-se que não há até o momento qualquer indicação da ocorrência de espécie nova de peixe na área de estudos. Vale lembrar, além disso, que o registro de uma nova espécie, em um local, não é garantia de que se trate de uma espécie endêmica, ou seja, exclusiva daquele ambiente ou sistema.

Com base nisso, pode-se afirmar que não há na área de estudo nenhuma espécie endêmica. Na verdade, a inexistência de informações confiáveis sobre os limites das áreas de distribuição das espécies de peixes amazônicos, impede uma apreciação adequada dos reais casos de endemismo.

Talvez fosse mais acertado apontar algumas espécies da área investigada não como endêmicas, mas típicas de determinados biótopos. Este é o caso das piabas *Rivulus dibaphus*, *Pyrrhulina brevis* e *Copella nigrofasciata*, que são típicas e, além disso, muito abundantes nas cabeceiras dos riachos que percolam pelo sopé dos platôs.

Diante da ausência de espécies da ictiofauna que possam ser consideradas ameaçadas, novas, endêmicas ou mesmo raras e que possam servir como indicadores do estado de conservação do ecossistema aquático na área dos platôs e seu entorno, sugere-se que os índices de diversidade sejam os principais parâmetros de comparação para o diagnóstico da qualidade ambiental e de eventuais impactos na área.

Como não há evidência de espécies ameaçadas, também não há para espécies que possam ser consideradas em vias de extinção. Quanto a isso, deve-se considerar que as espécies de peixes encontradas na área dos platôs a serem minerados, certamente ocorrem também em outras áreas da região amazônica, o que lhes garante a sobrevivência em sua área de ocorrência natural. Isso é válido ao menos enquanto as condições ambientais forem mantidas em níveis satisfatórios ou toleráveis para as espécies de peixes que delas dependem para sua sobrevivência, dispersão e manutenção dos estoques.

Espécies de maior potencial para uso em programa de monitoramento ambiental

Considerando como espécies de maior potencial para uso em programas de monitoramento aquelas que se destacam tanto pela grande abundância ou raridade em determinados habitats (maior ou menor facilidade de coleta), bem como pelas particularidades quanto aos hábitos de vida (aderência a determinadas situações ambientais), destaca-se:

- espécies típicas de poças, águas abertas: *Pyrrhulina brevis*, *Rivulus dibaphus*, *Copella nigrofasciata*, *Apistograma regani*;
- espécies típicas do leito: *Hyphessobrycon cf melazonatus*, *Knodus sp.*;
- espécies típicas das margens, em esconderijos: *Microcharacidium gnomus*, *Gnathocharax steindachneri*, *Gymnotus anguillaris*, *Hypopygus sp.* e *Microsternarchus cf bilineatus*.

Conclusão

Os corpos d'água que drenam a área dos platôs são representados por três tipos distintos:

- a-. nascentes, sem canal bem definido e que percolam na superfície da mata de igapó, por entre folhas, raízes e troncos;
- b-. pequenos igarapés, de primeira a segunda ordem, com canal mais ou menos definido e fundo constituído normalmente por raízes e liteira;

- c-. cabeceira dos maiores igarapés da área, de terceira ordem, como o Jamari e Araticum; são caracterizados pelo canal bem definido, com profundidades de até 2 m, com fundo constituído normalmente de areia e liteira;
- d-. poças lamacentas, formadas nas depressões dos terrenos das margens e que ficam mais ou menos isoladas do canal principal dos igarapés de primeira a terceira ordem. Ao contrário do que ocorre nos outros tipos, em que as águas são correntes, aqui as águas são parcial ou totalmente represadas, sendo a massa de matéria orgânica no fundo relativamente maior que nos demais.

Em decorrência destas características distintivas dos corpos d'água, também a ictiofauna é bem típica em cada um deles. É no conjunto desses ambientes, portanto, que a ictiofauna dos platôs deve ser considerada e caracterizada. Assim, em termos gerais, pode-se afirmar que ela é bem diversificada, com espécies bem adaptadas aos diferentes biótopos ou micro-habitats. Também, que ela é formada por comunidades de peixes bem estruturadas e em condições ambientais ainda em estado natural, com baixa intervenção humana.

Praticamente todos os peixes coletados na área são de pequeno porte, até 10cm comprimento. Apenas os muçuns (*Synbranchidae*), traíras e jejus (*Erythrinidae*) e jacundás (*Cichlidae*) apresentam exemplares maiores e que alcançaram cerca de 20 cm. Há que se notar, no entanto, que isso não se deve ao fato de serem alevinos ou peixes jovens, mas sim que se trata de espécies que naturalmente são de pequeno porte e cujos representantes completam o primeiro ciclo reprodutivo com até um ano de vida. No caso de *Rivulus dibaphus*, uma espécie encontrada quase tão somente em áreas pantanosas e que provavelmente secam no período de estiagem, é bem provável que possua um ciclo de vida ainda mais curto, restrito ao período de chuvas ou então, que seja capaz de sobreviver em forma de ovos incubados enterrados na lama ou debaixo de troncos e folhas caídas.

Apesar de que a comunidade típica de peixes das áreas dos platôs seja representada por espécies de pequeno porte e sem nenhuma importância para consumo humano, é importante destacar que ela é importante do ponto de vista biológico, como mantenedora do complexo ecossistema das áreas baixas da Floresta de Igapó, especialmente no controle ecológico de larvas de mosquitos e pragas.

Os córregos investigados possuem uma ictiofauna "típica", isto é, peixes de pequeno porte e bem adaptados às condições ambientais aí reinantes, caracterizadas por pequena profundidade, pequeno volume d'água e presença de galhadas, raízes e folhas.

Observa-se assim, que, embora típicas (ou talvez, por isso mesmo), as espécies apresentam uma distribuição relativamente uniforme em todos os platôs investigados. A ocorrência de determinadas espécies apenas num ou noutro platô foi observada quase que inteiramente em espécies raras; única exceção se deu com uma espécie de *Knodus*, mas isso parece ter sido decorrente de um ambiente muito particular em que as coletas foram feitas (trecho correntoso, com fundo arenoso), não podendo ser aplicado ao igarapé e muito menos ao platô, como um todo. Assim, a aderência de determinadas espécies a certas localidades deve ser atribuída mais à eficiência das coletas e menos às especificidades das condições ambientais.

De maneira geral, há evidências de que as espécies de peixes dominantes nos igarapés que percolam por entre as partes mais baixas dos diversos platôs são praticamente as mesmas, em reduzido número, mas com muitos exemplares. Em certa medida, são elas as principais representantes das condições ambientais aí existentes e são também elas que devem se constituir em indicadores biológicos para os estudos de monitoramento que devem ser implementados com vistas à preservação do ambiente, de suas congêneres e delas próprias.

5.2.2.2 - Comunidades planctônicas e zoobentônica

Introdução

A extração mineral, como todas as atividades que envolvem movimentos de solo, tem o potencial de gerar substanciais volumes de sedimentos que, se não controlados adequadamente, podem alcançar os cursos d'água, resultando em poluição. Dentre os efeitos pode ser citada a elevação na turbidez das águas, reduzindo a atividade fotossintetizante e prejudicando o uso recreacional, pode alterar o habitat natural da vida aquática, elevar o custo de tratamento da água para abastecimento e provocar assoreamento nas calhas fluviais e especialmente, em lagos e reservatórios. (Aguirre, 2000)

Todavia, esses efeitos vêm sendo reduzidos com a aplicação de métodos de lavra e técnicas de controle ambiental apropriadas. Essa situação é particularmente evidente quando há uma perfeita integração das metas de produção e de controle ambiental, quando do planejamento da implantação e operação do empreendimento.

Na coluna d'água de ambientes lênticos, como lagos, reservatórios, etc. podem-se encontrar um grande número de organismos microscópicos, representados por bactérias, algas e animais, denominados pelo termo genérico de plâncton. Em biomonitoramentos de ecossistemas aquáticos é de fundamental importância o estudo dos organismos planctônicos, visto que muitos podem apresentar-se sensíveis às degradações no meio aquático, podendo assim, serem usados como bioindicadores de impactos ambientais.

Os igarapés geralmente ocorrem entre florestas prestando-se como uma importante fonte de água para aquele ecossistema. Devido às suas características: pequena profundidade, sombreamento, correnteza das águas, etc., espera-se encontrar poucos organismos planctônicos em tais ecossistemas. No entanto, o registro e quantificação destes organismos fazem-se necessário no intuito de conservar e manejar tais ambientes sem um comprometimento futuro de seu patrimônio genético.

Os resultados do presente estudo foram obtidos em duas campanhas amostrais, maio e agosto de 2006. Os valores de riquezas, índices de diversidade, BMWP e densidades, foram calculados para as diferentes comunidades fitoplanctônicas, zooplanctônicas e zoobentônicas. Estes resultados foram consistidos e discutidos para melhor representar o comportamento destas comunidades, objetivando assim a melhor visualização, dos aspectos relacionados ao diagnóstico e avaliação dos conflitos existentes e potenciais e no programa de monitoramento ambiental.

Objetivo

O presente tema objetivou estudar a hidrobiologia das áreas de influência dos 6 platôs, buscando levantar conflitos existentes e os potenciais para subsidiar a avaliação de impactos e elaboração do programa de monitoramento ambiental junto ao referido empreendimento.

Metodologia e procedimentos

As campanhas amostrais foram realizadas em maio e agosto de 2006, em conjunto com as de físico-química, utilizando os mesmos 20 pontos - ASP01 a ASP20 (fichas de campo - anexo 9 desenho 27 - anexo 4), relacionados a seguir.

- ASP 01 - Afluente do Igarapé Araticum - Leste do Platô Aramã
- ASP 02 - Sudoeste do Platô Aramã, antes da confluência
- ASP 03 - Afluente do Igarapé Aramã, a norte do Platô Aramã
- ASP 04 - Igarapé Urupuanã, ao sul do Platô Bela Cruz
- ASP 05 - Sudoeste dos platôs Greig e Bela Cruz
- ASP 06 - Igarapé Araticum, a nordeste do Platô Bela Cruz
- ASP 07 - Igarapé Araticum, a sudoeste do Platô Cipó
- ASP 08 - Drenagem sem nome, a oeste do Platô Bela Cruz
- ASP 09 - Afluente do Igarapé Araticum, a leste do Platô Greig
- ASP 10 - Afluente do Igarapé do Jamari, a sudoeste do Platô Teófilo
- ASP 11 - Afluente do Igarapé do Jamari, a oeste do Platô Teófilo
- ASP 12 - Afluente do Igarapé do Jamari, a noroeste do Platô Teófilo
- ASP 13 - Drenagem a norte do Platô Teófilo
- ASP 14 - Igarapé Araticum, a norte do Platô Bela Cruz
- ASP 15 - Afluente do Igarapé Saracá, ao sul do Platô Monte Branco
- ASP 16 - Igarapé Saracá, ao sul do Platô Monte Branco
- ASP 17 - Igarapé do Apés, a noroeste do Platô Monte Branco
- ASP 18 - Igarapé do Moura, a norte do Platô Monte Branco
- ASP 19 - Drenagem sem nome, a nordeste do Platô Monte Branco
- ASP 20 - Igarapé do Saracá, ao sul do Platô Monte Branco

Método de coleta e análise do plâncton

Método de coleta e análise do fitoplâncton

Para a análise quantitativa do fitoplâncton coletou-se água na porção subsuperficial com auxílio de um recipiente de diâmetro superior a 10 cm, sendo a amostra posteriormente transferida para uma garrafa de polietileno opaca com capacidade de 1000 ml e corada com 5 ml do corante fixador lugol-acético.

No laboratório, transferiu-se este volume para proveta de 1000 ml, coberta com papel alumínio para impedir o descolorimento do iodo. O material foi submetido à sedimentação por um tempo superior a 24 horas. Após este período concentrou-se a amostra por sifonamento, para aproximadamente 50 ml, dos quais foi retirado 1 ml após homogeneização com auxílio de pipeta não seletiva.

Este método se encontra descrito em APHA-AWWA-WEF (1995), sob os números 10200 C e 10200 F.

Em laboratório, o método utilizado para quantificação dos organismos fitoplanctônicos foi contagem em câmara de Sedgwick-Rafter (Sedgwick-Rafter counting cell) conforme descrito em APHA-AWWA-WEF (1995), métodos 10200 F e 10200 G. Os resultados são apresentados em termos de densidade absoluta, ind/ml (indivíduos por mililitro).

Para as identificações taxonômicas foram utilizadas as seguintes bibliografias: BOURRELLY (1970); BICUDO & BICUDO (1970); SANT ANNA (1984); HINO & TUNDISI (1977); SANT' ANNA et alli (1983), RALFS (1972) e EDMONSON (1959).

Foram reservadas amostras vivas, colhidas através de arrastos verticais e horizontais com rede amostradora, sendo submetidas à refrigeração para servirem à identificação dos organismos. O material foi examinado em microscópio óptico de marca PROPPER nos aumentos 50x, 100x, 200x, 400x, 1000x. O equipamento conta com ocular micrometrada e retículo de Whipple.

Método de coleta e análise dos microinvertebrados aquáticos

As coletas de amostras para análises quali-quantitativas dos microinvertebrados aquáticos foram efetuadas por meio de rede manual com 35 µm de malha com diâmetro de 30 cm. A amostragem qualitativa consistiu de arrasto horizontal, de modo a obter uma maior representatividade das espécies. As amostras foram acondicionadas em frascos de 50 ml, de onde foram retiradas subamostras para exame dos organismos "a fresco".

Para a análise quantitativa, foram filtrados 100 l de água, com auxílio de balde com capacidade de 10 litros, a uma profundidade média de 30 cm da superfície da lâmina d'água e a cerca de 2 m da margem do ribeirão. As amostras quantitativas foram acondicionadas em frascos de 250 ml. Após o acondicionamento das amostras, foi adicionado o corante vital "Rosa de Bengala", para melhor visualização dos organismos, e solução de formol a 4%.

As análises laboratoriais consistiram da identificação taxonômica e contagem das populações de protozoários, rotíferos e crustáceos, em câmara de "Sedgwick-Rafter", presentes nas amostras, sendo feitas sob microscopia óptica, utilizando-se equipamento da marca Westover, e chaves taxonômicas específicas baseando-se nos seguintes autores:

Na identificação dos crustáceos, utilizou-se a literatura LOUREIRO (1997). SENDACZ (1982), TUNDISI (1983), ROCHA (1976), ROCHA e TUNDISI (1976), KORINEK (1984), REID (1985). Para a identificação dos rotíferos, a bibliografia KOLISKO (1974), KOSTE (1978), EDMONSON (1959) e OLIVER (1962), e para os protozoários, DEFLANDRE (1929), KUDO (1971), BICK (1972) e PENNAK (1978).

Método de coleta e análise do zoobentos

As coletas das amostras das comunidades de macroinvertebrados bentônicos foram feitas ao longo das margens dos cursos d'água e ou na calha central do leito do ribeirão, quando a profundidade assim o permitia. As comunidades de macroinvertebrados aquáticos presentes tanto na epifauna (fauna que está sobre o substrato), quanto na infauna bentônica (no substrato), foram amostradas segundo o método de "Diping", MACAN (1958), com auxílio de concha com tela de 0,3mm de poro, de acordo com INTERNATIONAL STANDARD ISO 7828 (DIN, 1985), onde foram amostradas três conchas por ponto de coleta. Para todas as amostragens foram preenchidas fichas de campo constando informações e dados sobre a coleta. As amostras coletadas com concha foram acondicionadas em sacos e cubas de plástico e fixadas em formol a 10%, estes devidamente etiquetados e levados para análise em laboratório.

A primeira etapa para execução da análise dos macroinvertebrados aquáticos consistiu na triagem do material proveniente das coletas de campo. Esta triagem foi feita com auxílio de um conjunto de peneiras com malhas de diferentes tamanhos (tamisação) tendo como referência a peneira de 0,3 mm de malha para lavagem e separação dos organismos contidos nas amostras. Em seguida procedeu-se a triagem do material através de estereomicroscopia (utilização de lupa ou microscópio), acondicionando-se todos os organismos presentes nas amostras em vidros de 10 e 20 ml com álcool 70%, para posterior análise qualitativa e quantitativa das mesmas.

Esta análise compreendeu a identificação taxonômica dos organismos com auxílio de chaves dicotômicas, comparações de pranchas ilustrativas e de técnicas usuais de microscopia óptica. Foram empregadas também algumas técnicas de montagem de lâminas, que permitem uma melhor visualização da estrutura anatômica de certos grupos taxonômicos analisados, facilitando assim a sua identificação através da microscopia.

Procedimentos

Tratamento estatístico dos dados de fitoplâncton

Para avaliação estatística da qualidade ambiental de um corpo hídrico, é comum aplicar-se os índices numéricos, pois são bastante eficazes principalmente se os organismos forem identificados em níveis taxonômicos mais baixos tais como espécie ou gênero.

No presente estudo foi tomado o nível de espécie e morfoespécie como as categorias taxonômicas básicas. Os valores obtidos oferecem uma base de informações para avaliação da região em estudo.

No tratamento estatístico dos dados foram usados os índices numéricos de qualidade ambiental e as seguintes medidas:

Índice de diversidade de SHANNON e WEAVER, 1949.

Medidas:

- Riqueza
- Densidade

Os dados foram agrupados da seguinte forma:

- Distribuição espacial
- Distribuição temporal

Para tal distribuição fizeram-se os levantamentos da riqueza, densidade e índice de diversidade.

Tratamento estatístico dos dados de microinvertebrados aquáticos

Para a caracterização biológica, os resultados analíticos da comunidade de microinvertebrados foram expressos através da densidade, riqueza e diversidade dos organismos por estação de amostragem.

Índice de diversidade de SHANNON e WEAVER, 1949.

A indicação da abundância (org./l) abrangeu as seguintes categorias

densidade $\leq 1,00$	muito escassa
densidade 1,01 a 5,00.....	escassa
densidade 5,01 a 50,00.....	moderada
densidade 50,00 a 100,00.....	abundante
densidade $> 100,00$	muito abundante

Tratamento estatístico dos dados de zoobentos

Com relação aos dados das análises zoobentônicas foram realizadas medidas de riqueza, densidade e aplicado o índice Biótico de Qualidade de Água BMWP, para as vinte estações estudadas em duas campanhas.

Para a bioindicação de qualidade das águas, utilizou-se a metodologia do "Biological Monitoring Working Party Score System - BMWP" (National Water Council, 1981) citada por Hawkes (1982); Alba-Tercedor & Sánchez-Ortega (1988) e Hellowell (1989). Estes valores refletem a relação entre os limites de tolerância das famílias destes organismos a diferentes teores de carga orgânica na água. Com base nisto foi determinado, numa escala de um a dez, a valência saprobiótica ("score") correspondente para cada uma das famílias de macroinvertebrados presentes, conforme sua tolerância à carga orgânica. Esta determinação foi obtida através de um estudo estatístico de médias ponderadas com todos os dados da série histórica, relacionando o grau de saprobidade da água baseado em análises físico-químicas e teores de carga orgânica na água, com a frequência de ocorrência das famílias. O "score" é utilizado para determinar o índice biótico de qualidade da água e das condições de vida da fauna aquática bentônica nas estações amostradas.

Para a determinação dos índices bióticos das estações amostradas e da qualidade de suas águas, foi feito o somatório dos “scores” de todas as famílias encontradas em cada uma das estações da rede de amostragem, conforme descrito na metodologia do “BMWP”.

Diagnóstico

Comunidade fitoplanctônica

Introdução

O plâncton é constituído pelo fitoplâncton, pelo zooplâncton e pelo bacterioplâncton. Todo material particulado suspenso na água é denominado seston. Esse conjunto de partículas é constituído pelo abioseston e bioseston. Os primeiros são detritos orgânicos e inorgânicos particulados, enquanto o bioseston são organismos que se distribuem de modo diferenciado na coluna d’água obedecendo a particularidades quanto a seu deslocamento no meio aquático. No bioseston está incluído o plâncton - organismos que são levados pelas águas por não possuir movimento próprio ou por este ser anulado pela força das correntes de movimentação da água. Destacam-se também o nécton - organismos com movimentos próprios e o plêuston - organismos que vivem na superfície da água. (ESTEVES,1988)

Fitoplâncton é o conjunto de algas microscópicas, clorofiladas, unicelulares ou não, que vivem solitárias ou em colônias filamentosas, planas ou esféricas. Todas, mesmo as mais evoluídas, carecem de verdadeiras raízes, caules e folhas. A luz solar é necessária a essas algas para que possam realizar a fotossíntese. Por isso, estes organismos geralmente não atingem grandes profundidades. Representantes fitoplanctônicos, são comumente encontrados nas divisões Chlorophyta (algas verdes) Chrysophyta (amarelas douradas), Cyanophyta (verdes azuladas), Pyrrophyta (com reserva de paramilo) e Euglenophyta (flagelados unicelulares, presença de cromatóforos verdes nos gêneros pigmentados (ROUND, 1973)).

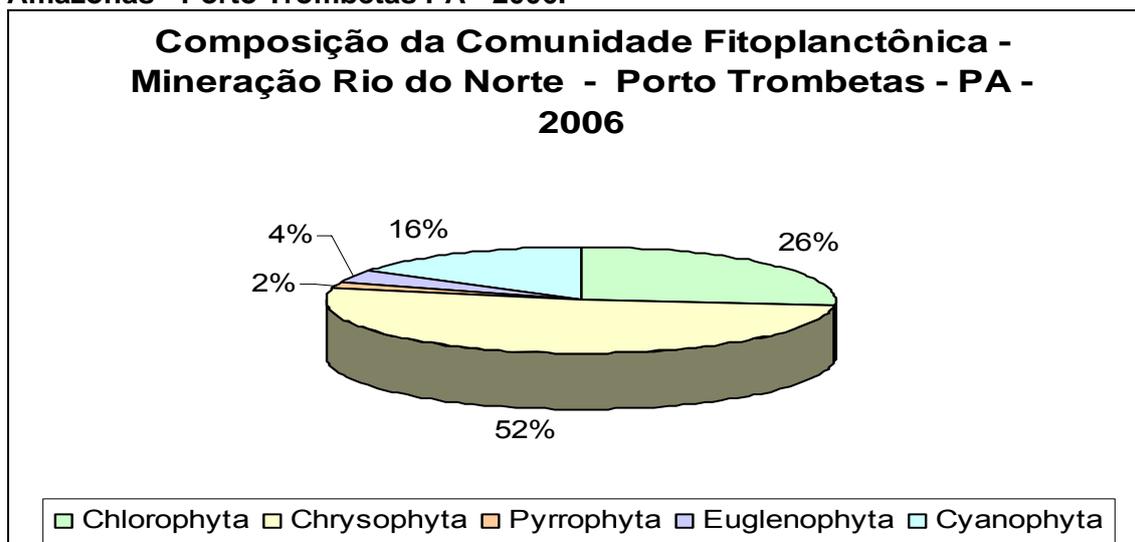
A presença de determinados grupos ou organismos fitoplanctônicos em um corpo hídrico permite diagnosticar a qualidade de suas águas. Há espécies indicadoras de poluição por matéria orgânica, outras só encontradas em águas limpas, atestando assim um melhor ou pior estado trófico do ambiente. A sensibilidade desses organismos às variações dos parâmetros abióticos e bióticos do meio, permite inferir sobre as condições que influenciam o ecossistema aquático, bem como suas origens, se antrópica ou natural.

Avaliação dos resultados

O presente estudo contou com duas campanhas amostrais, ocorridas nos meses de maio e agosto de 2006, o primeiro, caracterizando o período de chuvas e o segundo o de seca.

A microflora aquática dos vários igarapés estudados mostrou uma comunidade fitoplânctonica composta por 159 “taxa”(grupos taxonômicos) registrados nas vinte estações amostrais. Desse total, a divisão por Chrysophyta se destacou com 83 espécies correspondendo a 52% do total, seguida por Chlorophyta com 42 espécies, representando 26% das ocorrências, Cyanophyta com 25 representantes, 16% do total, Euglenophyta, com 6 espécies equivalentes a 4% e a divisão Pyrrophyta com apenas 3 espécies, 2% de todo o conjunto. (figura 5.107)

FIGURA 5.107 - Composição da comunidade fitoplanctônica da bacia do rio Amazonas - Porto Trombetas PA - 2006.



Nos quadros 5.93 e 5.94 encontram-se listadas as espécies identificadas, agrupadas pelas divisões taxonômicas, onde também podem ser observados os valores de riqueza, densidade e índice de diversidade para cada estação amostral. Os dados foram agrupados de acordo com sua distribuição espaço-temporal.

QUADRO 5.93 - índice de Diversidade, Densidade (ind/ml) e Riqueza do Fitoplâncton

DIVISÃO	Estações de Amostragem						
	ASP01	ASP02	ASP03	ASP04	ASP05	ASP06	ASP07
CHLOROPHYTA							
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	3	X	3	6	9	X	7
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	6	X	3	3	3	2	7
<i>Chaetophora elegans</i>							X
<i>Chlorella vulgaris</i>	X	3	5	3	3	7	2
<i>Closterium intermedium</i>							2
<i>Closterium libellula</i>							X
<i>Closterium lunula</i>				X			
<i>Closterium setaceum</i>							X
<i>Closterium sp.1</i>		X					
<i>Crucigenia fenestrata</i>							2
<i>Macrochloris dissecta</i>					X		
<i>Mougeotia sp.</i>	3			X			
<i>Oedogonium sp.</i>	X		X	X	3	X	X
<i>Scenedesmus bijugus</i>			3				
<i>Scenedesmus sp.</i>		3	3				
<i>Schroederia sp.</i>			X	6	X		X
<i>Spirogyra sp.</i>						X	
<i>Tetraedron minimum</i>				X			
<i>Trentepohlia sp.</i>			X				
Total da densidade	12	6	17	18	18	9	20
CHRYSOPHYTA							
<i>Achnantes brevipes</i>						X	
<i>Achnanthes sp.</i>	X						X
<i>Actinella brasiliensis</i>		3	X	X		X	2
<i>Amphipleura lindheimeri</i>	6				3		X
<i>Amphora sp.</i>			X			X	
<i>Cymbella cistula</i>							2
<i>Diatomella hustedtii</i>						5	
<i>Diploneis didyma</i>	3						
<i>Diploneis sp.</i>		X					
<i>Ephitemia argus</i>		X					
<i>Ephitemia sorex</i>				X			
<i>Eunotia asterionelloides</i>	6		X	X	X		
<i>Eunotia denticula</i>						2	
<i>Eunotia formica</i>		X					
<i>Eunotia launtoniensis</i>		X	X	X	3	5	2
<i>Eunotia monodon</i>	3	X	3				
<i>Eunotia monodon var. maior</i>					3		2
<i>Eunotia paralela</i>					X		
<i>Eunotia robusta</i>						X	
<i>Eunotia sp.</i>					3		
<i>Eunotia triodon</i>		3	X				2
<i>Fragilaria virescens var. capitata</i>						X	
<i>Frustulia rhomboides</i>						X	
<i>Gyrosigma attenuatum</i>						2	
<i>Hantzschia amphioxys</i>							2
<i>Navicula annulata</i>			X				

continua...

...continuação (Organismos Fitoplanctônicos)

DIVISÃO GÊNERO	Estações de Amostragem						
	ASP01	ASP02	ASP03	ASP04	ASP05	ASP06	ASP07
CHRYSTOPHYTA							
<i>Navicula crytocephala</i>	3	X					
<i>Navicula integra</i>			X				
<i>Navicula placenta</i>	6						
<i>Navicula pupula</i>			X				
<i>Navicula sp.</i>	9	3	5	6	3	X	5
<i>Nitzschia acicularis</i>			3		X		
<i>Nitzschia dubia</i>				3			
<i>Pinnularia biceps</i>	3						
<i>Pinnularia sp.</i>	6	X					
<i>Pinnularia undulata</i>	3					X	X
<i>Surirella biseriata</i>		X					
<i>Surirella linearis</i>	X	5	X	X	X		
<i>Surirella linearis var. constricta</i>		3					
<i>Surirella sp.</i>	3						
<i>Surirella spirallis</i>			3				
<i>Synedra sp.</i>	X	X	X	3	6	X	2
<i>Synedra ulna</i>	3	X		X		X	
PENNALES	28	16	14	16	13	19	17
Total da densidade	82	33	28	28	34	33	36
Total da densidade							
EUGLENOPHYTA							
<i>Trachelomonas armata</i>					3		
<i>Trachelomonas sp.</i>	6	X	3	3		2	X
Total da densidade	6	0	3	3	3	2	0
CYANOPHYTA							
<i>Anabaenopsis sp.</i>			X				
<i>Lyngbya sp.</i>	6			X		X	X
<i>Lyngbya subtilis</i>			X				
<i>Merismopoeidia elegans</i>		X					
<i>Oscillatoria angusta</i>	X						
<i>Oscillatoria articulata</i>	X						
<i>Oscillatoria limnetica</i>						X	X
<i>Oscillatoria sp.</i>		5	3	10	3	2	2
<i>Oscillatoria subtilissima</i>		X			X		
<i>Scytonema sp.</i>						X	
Total da densidade	6	5	3	10	3	2	2

(X) - Organismo encontrado somente na análise qualitativa

	ASP01	ASP02	ASP03	ASP04	ASP05	ASP06	ASP07
ÍNDICE DE DIVERSIDADE	2,58	2,04	2,29	2,13	2,41	1,86	2,43
DENSIDADE TOTAL	106	44	51	59	58	46	58
RIQUEZA	25	25	27	22	21	25	26

Denise Coutinho Drummond - CRB: 4ª Região-13216/4-D

Tabela 1.a - Índice de Diversidade, Densidade (ind/ml) e Riqueza do Fitoplâncton
 Caracterização Limnológica Porto Trombetas - 2006 - Projeto01-0184-05A

DIVISÃO	Estações de Amostragem						
	ASP-08	ASP-09	ASP-10	ASP-11	ASP-12	ASP-13	ASP-14
CHLOROPHYTA							
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	3	12	13	3	6	9	13
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	8	9	3	3	3	3	
<i>Chlamydomonas</i> sp.	8	X	13	9	3		6
<i>Chlorella vulgaris</i>	5	9	3	6	3	X	
<i>Closterium libellula</i>	3						
<i>Closterium longissimum</i>				6			
<i>Closterium lunula</i>		3					
<i>Closterium setaceum</i>		X					
<i>Micrasterias thomasi</i> var. <i>ornata</i> fo. <i>Africana</i>				X			
<i>Mougeotia</i> sp.		X	X	X	X	X	X
<i>Oedogonium</i> sp.		X		X	3	3	3
<i>Scenedesmus</i> sp.		X					
<i>Schroederia</i> sp.		6				3	
<i>Spirogyra</i> sp.			X			X	
<i>Tetraedron minimum</i>							3
<i>Volvox</i> sp.				X			
<i>Xanthidium cristatum</i> var. <i>uncinatum</i>			X				
Total da densidade	27	39	32	27	18	18	25
CHRYSOPHYTA							
<i>Actinella brasiliensis</i>			X	X	X	X	
<i>Actinella punctata</i>					X		
<i>Amphora</i> sp.		3	3				
<i>Aulacoseira agassizii</i>			X				
<i>Caloneis</i> sp.		X					3
<i>Diatomella</i> sp.					3	3	X
<i>Ephitemia argus</i>			X				
<i>Eunotia asterionelloides</i>						X	X
<i>Eunotia denticula</i>				X			
<i>Eunotia launtoniensis</i>		3	X	X	X		
<i>Eunotia minor</i>					3	X	X
<i>Eunotia monodon</i> var. <i>lidens</i>		X			X		
<i>Eunotia monodon</i> var. <i>maior</i>	X						
<i>Eunotia parallela</i>		3	X	X			X
<i>Eunotia</i> sp.	X	X	3				
<i>Fragilaria virescens</i> var. <i>capitata</i>	X						
<i>Frustulia rhomboides</i>			3				
<i>Gyrosigma attenuatum</i>				X			
<i>Hantzschia</i> sp.				3			
<i>Idantzschia amphioxys</i>	3						
<i>Navicula</i> sp.	3	3	3	3	3	9	13
<i>Pinnularia divergentissima</i>				X			
<i>Pinnularia lata</i>				X			
<i>Pinnularia maior</i>					3		
<i>Pinnularia</i> sp.		3					3
<i>Pinnularia undulata</i>			X	X		X	
<i>Pinnularia viridis</i>				X			
<i>Stauroneis</i> sp.					3		

continua...

...continuação (Organismos Fitoplancctônicos)

DIVISÃO	Estações de Amostragem						
	ASP-08	ASP-09	ASP-10	ASP-11	ASP-12	ASP-13	ASP-14
GÊNERO							
CHRYSTOPHYTA							
<i>Surirella linearis</i> var. <i>constricta</i>			X	X			
<i>Surirella robusta</i>		X					
<i>Synedra patchella</i>					X		
<i>Synedra</i> sp.	3		7			3	
<i>Synedra ulna</i>	X	X		X	X	X	X
<i>Vanheureka leuvisiana</i>					X		
PENNALES	13	20	20	15	32	27	29
Total da densidade	22	35	39	21	47	42	48
PYRROPHYTA							
<i>Peridinium palatinum</i>			X				
Total da densidade							
EUGLENOPHYTA							
<i>Trachelomonas</i> sp.	3	6	X	X	3	6	3
Total da densidade	3	6			3	6	3
CYANOPHYTA							
<i>Anabaenopsis</i> sp.		X	X				
<i>Lyngbya brouerlyana</i>				6			
<i>Lyngbya</i> sp.		X		3			
<i>Nostoc</i> sp.				3			
<i>Oscillatoria acuminata</i>							X
<i>Oscillatoria limnetica</i>	3	X	X				
<i>Oscillatoria margaritifera</i>					X		
<i>Oscillatoria</i> sp.	5	3		X			
<i>Pseudanabaena</i> sp.					3	3	
<i>Synechococcus</i> sp.			3				
<i>Tolypothrix</i> sp.						X	
<i>Westiellopsis</i> sp.					X		X
Total da densidade	8	3	3	12	3	3	

(X) - Organismo encontrado somente na análise qualitativa

	ASP-08	ASP-09	ASP-10	ASP-11	ASP-12	ASP-13	ASP-14
ÍNDICE DE DIVERSIDADE	2,30	2,31	2,13	2,22	2,02	1,93	1,83
DENSIDADE TOTAL	60	83	74	60	71	69	76
RIQUEZA	16	26	25	28	23	19	17

Denise Coutinho Drummond - CRB: 4ª Região-13216/4-D

Tabela 1.a - Índice de Diversidade, Densidade (ind/ml) e Riqueza do Fitoplâncton
 Caracterização Limnológica Porto Trombetas - 2006 - Projeto01-0184-05A

DIVISÃO	ASP-15	ASP-16	ASP-17	ASP-18	ASP-19	ASP-20
GÊNERO	ASP-15	ASP-16	ASP-17	ASP-18	ASP-19	ASP-20
CHLOROPHYTA						
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	9	6		16		12
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>					15	
<i>Chlamydomonas</i> sp.	6		10			
<i>Chlorella vulgaris</i>			3			
<i>Closterium longissimum</i>	X	6				
<i>Closterium lunula</i>	X	X				
<i>Gonatozygon</i> sp.						X
<i>Mougeotia</i> sp.	X			X	X	X
<i>Oedogonium</i> sp.	3	X	X	3	3	3
<i>Schroederia</i> sp.				X	3	
<i>Spirogyra</i> sp.		X	X	X		X
<i>Tetraedron minimum</i>			3	3		
<i>Ulothrix amphigranulata</i>					X	
<i>Volvox aureus</i>			X			
Total da densidade	18	12	16	22	21	15
CHRYSOPHYTA						
<i>Actinella brasiliensis</i>		X				
<i>Amphora</i> sp.		3		3	3	
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i>						X
<i>Caloneis</i> sp.	6	6	7	6	3	
<i>Cymbella</i> sp.						3
<i>Cymbella ventricosa</i>	X					
<i>Diatomella</i> sp.				3		
<i>Diploneis smithii</i>			X			
<i>Epithemia turgida</i>		X				
<i>Eunotia bidentata</i>					X	
<i>Eunotia denticula</i>					X	X
<i>Eunotia launtoniensis</i>				X	X	X
<i>Eunotia minor</i>		3	X			3
<i>Eunotia monodon</i>	X					
<i>Eunotia monodon</i> var. <i>lidens</i>				X		
<i>Eunotia paralela</i>	X		X	X	3	X
<i>Eunotia robusta</i>	X					
<i>Frustulia rhomboides</i>				X		X
<i>Navicula cuspidata</i>	3					
<i>Navicula</i> sp.		12	10	6		6
<i>Navicula subtilissima</i>	6	X				
<i>Nitzschia acicularis</i>			3			
<i>Pinnularia legumen</i>				X		
<i>Pinnularia maior</i>	X					
<i>Pinnularia mesolepta</i>					X	
<i>Pinnularia</i> sp.		X			5	
<i>Pinnularia undulata</i>	X			X		
<i>Surirella linearis</i>		X				X
<i>Synedra</i> sp.		3			3	
<i>Synedra ulna</i>				3		
PENNALES	29	24	27	72	27	27
Total da densidade	44	51	47	93	44	39

continua...

...continuação (Organismos Fitoplanctônicos)

DIVISÃO	ASP-15	ASP-16	ASP-17	ASP-18	ASP-19	ASP-20
GÊNERO						
PYRROPHYTA						
<i>Peridinium</i> sp.	X					
Total da densidade						
EUGLENOPHYTA						
<i>Trachelomonas armata</i>						X
<i>Trachelomonas</i> sp.	X		3		3	6
Total da densidade			3		3	6
CYANOPHYTA						
<i>Lyngbya</i> sp.				X		
<i>Oscillatoria limnetica</i>	X		X			
<i>Oscillatoria</i> sp.	3		7		6	3
<i>Plectonema</i> sp.		3	X	3	X	X
<i>Pseudanabaena</i> sp.		X				
<i>Westiellopsis</i> sp.	X				X	
Total da densidade	3	3	7	3	6	3

(X) - Organismo encontrado somente na análise qualitativa

	ASP-15	ASP-16	ASP-17	ASP-18	ASP-19	ASP-20
ÍNDICE DE DIVERSIDADE	1,71	1,89	1,91	1,98	1,96	1,81
DENSIDADE TOTAL	65	66	73	118	74	63
RIQUEZA	21	18	17	20	19	19

Denise Coutinho Drummond - CRB: 4ª Região-13216/4-L

QUADRO 5.94 - índice de Diversidade, Densidade (ind/ml) e Riqueza do Fitoplâncton

Tabela 1.b - Índice de Diversidade, Densidade (ind/ml) e Riqueza do Fitoplâncton

Caracterização Limnológica Porto Trombetas - 2006 - Projeto01-0184-05A

DIVISÃO	Estações de Amostragem						
	ASP-01	ASP-02	ASP-03	ASP-04	ASP-05	ASP-06	ASP-07
CHLOROPHYTA							
<i>Actinastrum</i> sp.		X					
<i>Actinotaenium elongatum</i>	X						
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	8	3	6	6	9	6	10
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>	5	X		X	3		X
<i>Ankistrodesmus gracilis</i>			X		6	X	6
<i>Chaetophora elegans</i>			X				
<i>Chlorella vulgaris</i>	X	X	6		3	3	3
<i>Closterium ehrenbergii</i>							3
<i>Closterium intermedium</i>	X			X			X
<i>Closterium lunula</i>				X			X
<i>Closterium navicula</i>	X						
<i>Closterium ralfsii</i>				3			
<i>Closterium</i> sp.	3	3					
<i>Closterium venus</i>				X			
<i>Cosmarium granatum</i>	X						
<i>Cosmarium</i> sp.							X
<i>Micrasterias sol</i>	X	X					
<i>Oedogonium</i> sp.	3	6	X	X	3	X	3
<i>Scenedesmus acuminatus</i>			X				
<i>Scenedesmus</i> sp.			3	3			
<i>Schroederia</i> sp.						9	6
<i>Spirogyra</i> sp.				X			
<i>Staurastrum muricatum</i>		X					
<i>Tetraedron minimum</i>					X		
Total da densidade	19	12	15	12	24	18	31
CHRYSOPHYTA							
<i>Achnanthes</i> sp.	X						
<i>Actinella brasiliensis</i>		X	X			X	
<i>Actinella punctata</i>		X					
<i>Actinella</i> sp.		X				X	
<i>Amphipleura lindheimeri</i>	8	6	X	6	X		X
<i>Amphora</i> sp.						6	3
<i>Eunotia asterionelloides</i>	3	3	3		6	6	6
<i>Eunotia bidentata</i>				X			
<i>Eunotia clevei</i>			X		3		
<i>Eunotia launtoniensis</i>		X	3	3		X	X
<i>Eunotia monodon</i> var. <i>lidens</i>				X			
<i>Eunotia paralela</i>					3		X
<i>Eunotia robusta</i>	X					3	
<i>Eunotia robusta</i> var. <i>tetraedron</i>		X		X			
<i>Eunotia robusta</i> var. <i>triodon</i>		X					
<i>Frustulia rhomboides</i>						X	
<i>Navicula cryptocephala</i>							3
<i>Navicula tuscula</i>					X		
<i>Navicula placenta</i>	X						
<i>Navicula</i> sp.	5	6	9	X	6	3	6

continua...

...continuação (Organismos Fitoplanctônicos)

DIVISÃO	Estações de amostra						
	ASP-01	ASP-02	ASP-03	ASP-04	ASP-05	ASP-06	ASP-07
GÊNERO							
<i>Nitzschia acicularis</i>	X	3					X
<i>Pinnularia acrosphaeria</i>			X				
<i>Pinnularia lata</i>				X		3	
<i>Pinnularia nobilis</i>							X
<i>Pinnularia sp.</i>	X			X		X	
<i>Pinnularia stomatophora</i>			X	X	3		
<i>Pinnularia undulata</i>	5		3			X	
<i>Synedra ulna</i>	8	X	9	X	X	X	
PENNALES	18	23	20	18	18	20	23
Total da densidade	36	32	41	18	30	29	32
PYRROPHYTA							
<i>Peridinium sp.</i>				X			
Total da densidade	0	0	0	0	0	0	0
EUGLENOPHYTA							
<i>Leponcillus ovum</i>		X					
<i>Trachelomonas armata</i>						X	
<i>Trachelomonas sp.</i>	X	X	3	3	6	3	3
Total da densidade	0	0	3	3	6	3	3
CYANOPHYTA							
<i>Lyngbya diguetii</i>		3					
<i>Lyngbya sp.</i>				X		X	
<i>Merismopoedia elegans</i>							X
<i>Oscillatoria angusta</i>	X						
<i>Oscillatoria leonardii</i>			X				
<i>Oscillatoria limnetica</i>	X		3		X	X	X
<i>Oscillatoria sp.</i>	3	X		3	3	3	3
<i>Pseudanabaena sp.</i>				X			
<i>Scytonema sp.</i>						X	
Total da densidade	3	3	3	3	3	3	3

(X) - Organismo encontrado somente na análise qualitativa

	ASP-01	ASP-02	ASP-03	ASP-04	ASP-05	ASP-06	ASP-07
ÍNDICE DE DIVERSIDADE	2,27	2,09	2,14	1,96	2,44	2,22	2,48
DENSIDADE TOTAL	22	15	21	18	33	24	37
RIQUEZA	20	19	16	20	15	19	21

Denise Coutinho Drummond - CRB: 4ª Região-13216/4-D

Tabela 1.b - Índice de Diversidade, Densidade (ind/ml) e Riqueza do Fitoplâncton
Caracterização Limnológica Porto Trombetas - 2006 - Projeto01-0184-05A

DIVISÃO GÊNERO	Estações de Amostragem						
	ASP-08	ASP-09	ASP-10	ASP-11	ASP-12	ASP-13	ASP-14
CHLOROPHYTA							
<i>Actinastrum</i> sp.				X			
<i>Actinotaenium</i> sp.						X	
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	6	10	9	6	6	12	10
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>		X					
<i>Ankistrodesmus gracilis</i>	6	10	6	3	6	3	X
<i>Chaetophora elegans</i>			X				
<i>Chlamydomonas</i> sp.			3	X			
<i>Chlorella vulgaris</i>	3	13	3	9	3	X	3
<i>Closterium lunula</i>		X					
<i>Closterium setaceum</i>				X			
<i>Closterium venus</i>	3	X		X		3	
<i>Cosmarium formosutum</i>					X		
<i>Cosmarium granatum</i>		X					
<i>Micrasterias sol</i>	X						
<i>Oedogonium</i> sp.		X	X	X	X	X	X
<i>Scenedesmus arcuatus</i>				X			
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	3						
<i>Scenedesmus bijugus</i>			3				
<i>Schroederia</i> sp.		10	6	9	6	6	7
<i>Spirogyra</i> sp.						X	
<i>Tetraedron minimum</i>					X		3
Total da densidade	21	43	30	27	21	24	23
CHRYSTOPHYTA							
<i>Achnanthes</i> sp.						X	
<i>Actinella brasiliensis</i>				X	X	X	X
<i>Actinella punctata</i>	X						
<i>Amphora ovalis</i>	6		X		X		
<i>Amphora</i> sp.		3	3	3	3	3	3
<i>Caloneis</i> sp.		X	3				7
<i>Cymbella cistula</i>				X			
<i>Cymbella</i> sp.			3				
<i>Diatomella hustedtii</i>					X		
<i>Eunotia clevei</i>	3	3		X		X	X
<i>Eunotia denticula</i>	X		X		3		
<i>Eunotia formica</i>							3
<i>Eunotia launtoniensis</i>		X	X		X		X
<i>Eunotia monodon</i>			X	X			
<i>Eunotia paralela</i>		X	3	X			X
<i>Eunotia robusta</i>		X		X			
<i>Frustulia rhomboides</i>	X						
<i>Navicula cryptocephala</i>				X		X	
<i>Navicula integra</i>		3			3		3
<i>Navicula placenta</i>	X					X	
<i>Navicula</i> sp.	6	6	3	6	6	6	17
<i>Nitzschia acicularis</i>				3			
<i>Pinnularia lata</i>				X			
<i>Pinnularia</i> sp.			3		X	X	X
<i>Pinnularia stomatophora</i>				X	X		
<i>Pinnularia undulata</i>		X	X	X	X		X
<i>Surirella linearis</i>	X	X	X	X	X	X	
<i>Surirella linearis</i> var. <i>constricta</i>		X	X				
<i>Synedra</i> sp.	X	3	3		3	6	
<i>Synedra ulna</i>	X			3	X	3	X
PENNALES	19	26	16	17	35	33	33
Total da densidade	34	44	37	32	53	51	66

continua...

...continuação (Organismos Fitoplanctônicos)

DIVISÃO	Estações de amostra						
	ASP-08	ASP-09	ASP-10	ASP-11	ASP-12	ASP-13	ASP-14
GÊNERO							
PYRRROPHYTA							
<i>Peridinium palatinum</i>						X	
<i>Peridinium sp.</i>			X				
Total da densidade	0	0	0	0	0	0	0
EUGLENOPHYTA							
<i>Leponcillus ovum</i>							3
<i>Phacus sp.</i>				X			
<i>Trachelomonas sp.</i>	3	3		X	3	3	3
Total da densidade	3	3	0	0	3	3	6
CYANOPHYTA							
<i>Lyngbya sp.</i>	X			3			
<i>Merismopoedia elegans</i>			X				
<i>Oscillatoria limnetica</i>	3		X	X			X
<i>Oscillatoria sp.</i>	3	3	3	3	X	X	X
<i>Oscillatoria subtilissima</i>			X		X		
<i>Pseudanabaena sp.</i>		X		X	X	X	
<i>Tolypothrix lanata</i>		X					X
Total da densidade	6	3	3	6	0	0	0

(X) - Organismo encontrado somente na análise qualitativa

	ASP-08	ASP-09	ASP-10	ASP-11	ASP-12	ASP-13	ASP-14
ÍNDICE DE DIVERSIDADE	2,27	2,21	2,52	2,18	1,94	1,87	2,09
DENSIDADE TOTAL	64	93	70	65	77	78	95
RIQUEZA	21	26	28	32	26	23	24

Denise Coutinho Drummond - CRB: 4ª Região-13216/4-D

Tabela 1.b - Índice de Diversidade, Densidade (ind/ml) e Riqueza do Fitoplâncton
 Caracterização Limnológica Porto Trombetas - 2006 - Projeto01-0184-05A

DIVISÃO	Estações de Amostragem					
	ASP-15	ASP-16	ASP-17	ASP-18	ASP-19	ASP-20
CHLOROPHYTA						
<i>Actinotaenium</i> sp.		X				
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	12	6	9	19	11	9
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>			X		3	
<i>Chlamydomonas</i> sp.	X		X			
<i>Chlorella vulgaris</i>	X		X		3	3
<i>Closterium ehrenbergii</i>	X					
<i>Closterium</i> sp.				X	X	
<i>Crucigenia fenestrata</i>	3					
<i>Oedogonium</i> sp.	3	X	3	3	3	3
<i>Scenedesmus acuminatus</i>						3
<i>Scenedesmus</i> sp.				3		
<i>Schroederia</i> sp.	6	X				
<i>Spirogyra</i> sp.		X				
<i>Tetraedron minimum</i>			3	X		
Total da densidade	24	6	18	25	20	18
CHRYSOPHYTA						
<i>Achnantes brevipes</i>	X					
<i>Actinella brasiliensis</i>	X	3		3		
<i>Actinella mirabilis</i>						X
<i>Amphipleura lindheimeri</i>			3	3		9
<i>Amphora</i> sp.	6	6				
<i>Caloneis</i> sp.	3	3	6	3	3	
<i>Cymbella</i> sp.			X	X		
<i>Cymbella prostata</i>		X				
<i>Diatoma anceps</i>						X
<i>Eunotia asterionelloides</i>			3	X	X	
<i>Eunotia bidentula</i>					X	
<i>Eunotia clevei</i>	X					
<i>Eunotia launtoniensis</i>						X
<i>Eunotia paralela</i>	3	X		X	X	
<i>Eunotia robusta</i>		3				
<i>Eunotia</i> sp.						X
<i>Frustulia rhomboides</i>	X			X		
<i>Hantzschia</i> sp.		X				
<i>Navicula cryptocephala</i>	3					
<i>Navicula integra</i>		3				
<i>Navicula placenta</i>	X	X				3
<i>Navicula</i> sp.	9	15	6	6	9	3
<i>Pinnularia lata</i>		X				X
<i>Pinnularia</i> sp.	X	X	X		X	
<i>Pinnularia stomatophora</i>				X		
<i>Pinnularia undulata</i>						3
<i>Surirella linearis</i>				3		
<i>Synedra ulna</i>	3	3	3	3	6	6
PENNALES	28	30	18	26	20	23
Total da densidade	55	66	39	47	41	47

continua...

...continuação (Organismos Fitoplanctônicos)

DIVISÃO	Estações de amostra					
	ASP-15	ASP-16	ASP-17	ASP-18	ASP-19	ASP-20
GÊNERO						
EUGLENOPHYTA						
<i>Euglena</i> sp.					X	
<i>Trachelomonas</i> sp.	3	X			3	
Total da densidade	3	0	0	0	3	0
CYANOPHYTA						
<i>Lyngbya limnetica</i>	X					
<i>Merismopodia elegans</i>			3			
<i>Oscillatoria limnetica</i>	X	X	X	3	3	
<i>Oscillatoria</i> sp.	3	3			X	X
<i>Plectonema</i> sp.				X		
<i>Pseudanabaena</i> sp.		3	X			X
Total da densidade	3	6	3	3	3	0

(X) - Organismo encontrado somente na análise qualitativa

	ASP-15	ASP-16	ASP-17	ASP-18	ASP-19	ASP-20
ÍNDICE DE DIVERSIDADE	2,21	1,97	2,15	1,98	2,01	2,07
DENSIDADE TOTAL	85	78	60	75	67	65
RIQUEZA	25	24	18	19	18	18

Denise Coutinho Drummond - CRB: 4ª Região-13216/4-D

Observando a distribuição espacial dos organismos, verifica-se que a espécie *Ankistrodesmus falcatus* esteve presente em todas as estações durante a segunda campanha, não acontecendo o mesmo durante a primeira. A ocorrência do gênero *Navicula* para uma espécie não identificada foi também constatada na segunda campanha em todas as vinte estações (quadros 5.93 e 5.94).

Os resultados de riqueza, densidade e índice de diversidade encontram-se reunidos nas figuras 5.108, 5.109 e 5.110, respectivamente.

FIGURA 5.108 - Riqueza da comunidade fitoplanctônica - Porto Trombetas PA - 2006.

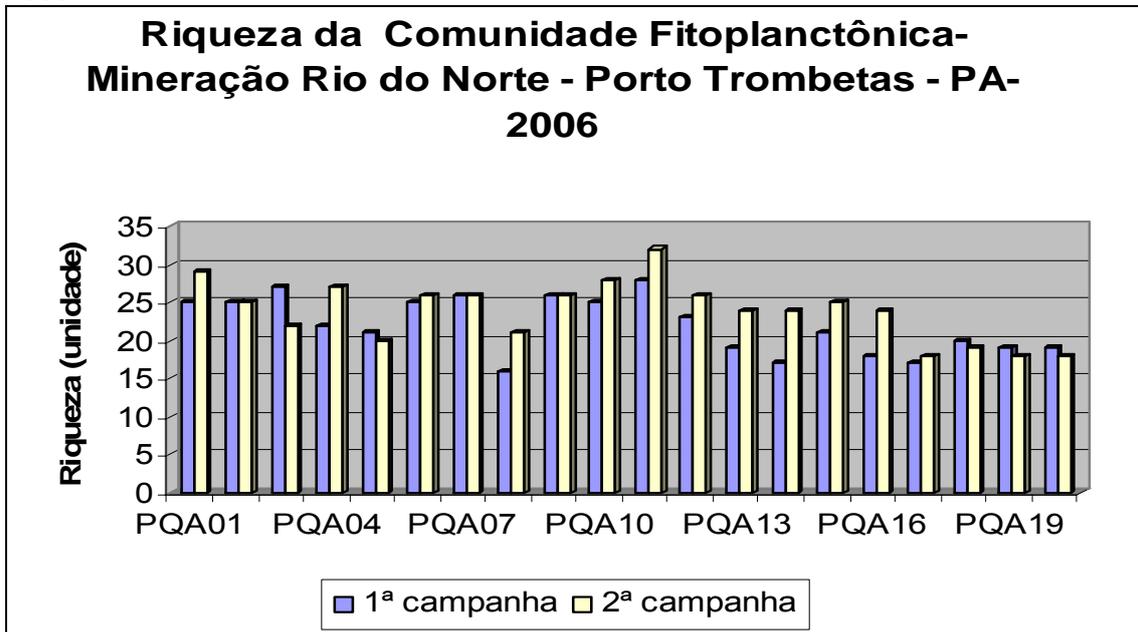


FIGURA 5.109 - Densidade da comunidade fitoplanctônica - Porto Trombetas PA - 2006.

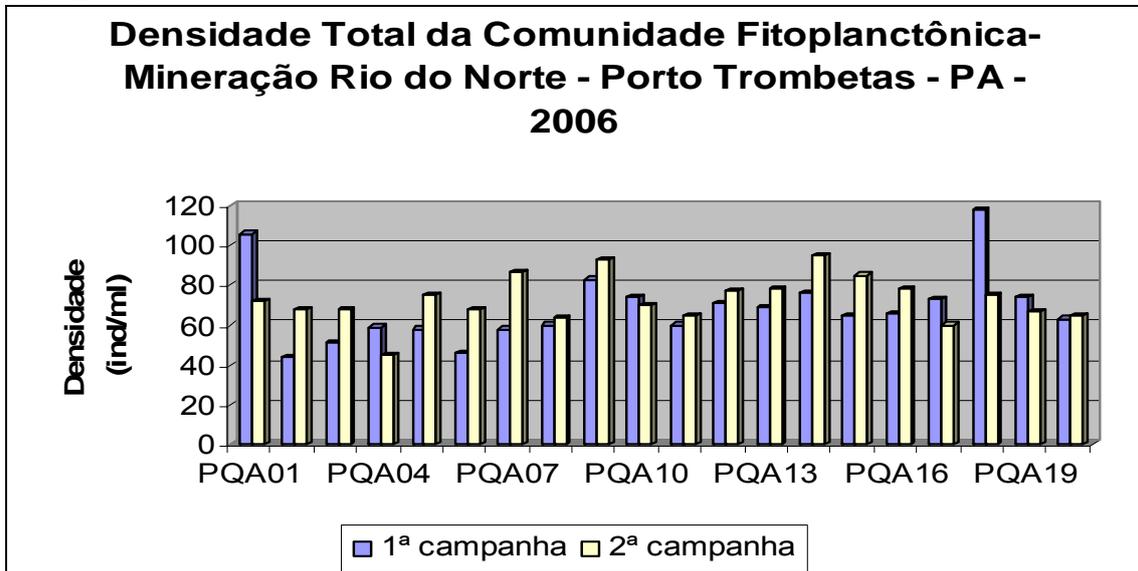
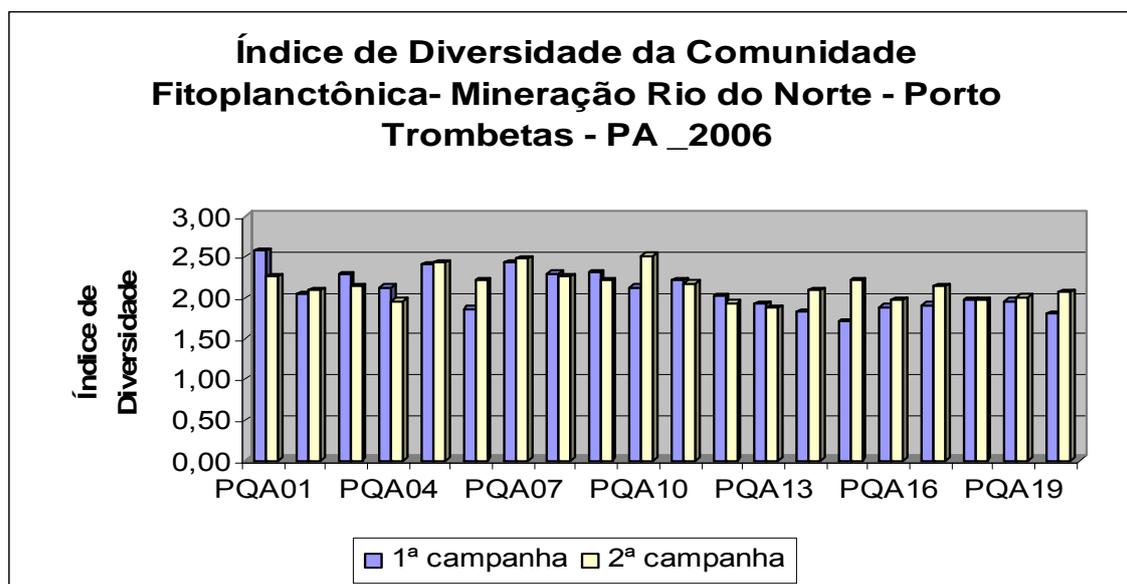


FIGURA 5.110 - Índice de diversidade da comunidade fitoplanctônica - Porto Trombetas PA - 2006.



Nas águas fluentes, vários fatores potamolimnéticos irão contribuir para uma maior especificidade das comunidades biológicas. Fatores como profundidade, incidência de luz, pH, nutrientes orgânicos e inorgânicos, vazão, geologia da região, granulometria do leito, entre outros. É fundamental ressaltar que os corpos hídricos estudados são de 1ª, 2ª e 3ª ordem, sendo uma minoria de 3ª ordem. Apesar da diferença de ordem, os corpos hídricos mostraram-se muito homogêneos, quanto aos valores de riqueza, densidade e índice de diversidade, o que pode ser justificado pelo equilíbrio observado em um ambiente muito bem preservado.

A riqueza de organismos mostrou-se bastante homogênea durante o estudo. Registrou-se uma variação entre 16 a 32 espécies, em ASP08 em maio/06 e em ASP11 no mês de agosto/06, respectivamente (figura 5.108).

A densidade mostrou comportamento similar, foram registrados em maio/06 nos pontos ASP18 e ASP01 os maiores valores 118 e 106, respectivamente. A estação ASP02 no mesmo período registrou o menor valor, 44 ind/ml (figura 5.109).

Na figura 5.110, pode-se observar que nove das estações amostrais apresentaram em ambas as campanhas, índices de diversidade superiores a 2,0 (entre 2,01 a 2,58). Apenas três apresentaram simultaneamente valor inferior a 2,0 em ambos os momentos de estudo. O menor valor registrado em ASP15 foi 1,71 e o maior 2,58 em ASP01 em maio/06. No geral o índice de diversidade apontou uma excelente qualidade ambiental, o que reforça o que foi atestado pelos dados físico-químicos (figura 5.110).

A predominância da divisão Chrysophyta, com percentuais acima do esperado para ambientes lóticos, se deve possivelmente a disponibilidade de sílica no solo da região. Semelhantemente as Chlorophyta, apresentaram ocorrência bastante homogênea tanto em riqueza quanto em densidade, porém foram menos representativas que a divisão Chrysophyta, um dos fatores que podem contribuir, seria a diminuição da intensidade luminosa sobre o espelho d'água, levando em conta o dossel da floresta tropical.

A divisão Cyanophyta foi menos representativa que a divisão Chlorophyta. As Cyanophyta quando encontradas em elevadas densidades indicam ambientes perturbados, com tendências à acidificação. Os corpos hídricos da região apresentam naturalmente pH mais ácido. Algas da divisão Cyanophyta podem em condições adversas vir a liberar toxinas potencialmente perigosas aos seres vivos com os quais coexistem, incluindo o homem. No estudo, não se registrou tais espécies, mas alguns de seus gêneros foram registrados (*Lyngbya*, *Nostoc*, *Oscillatoria* e *Synechococcus*).

As algas da divisão Euglenophyta, que geralmente ocorrem em grandes densidades em ambientes com elevado nível trófico, compareceram de forma simplificada em termos de riqueza e densidade. A divisão Pyrrophyta, ocorreu de modo reduzido, apresentando apenas registro qualitativo.

Conclusão

A comunidade fitoplanctônica dos igarapés amostrados indicou no presente estudo, que o ambiente tem uma boa qualidade de suas águas, demonstrando um equilíbrio ambiental.

Comunidade dos microinvertebrados aquáticos

Introdução

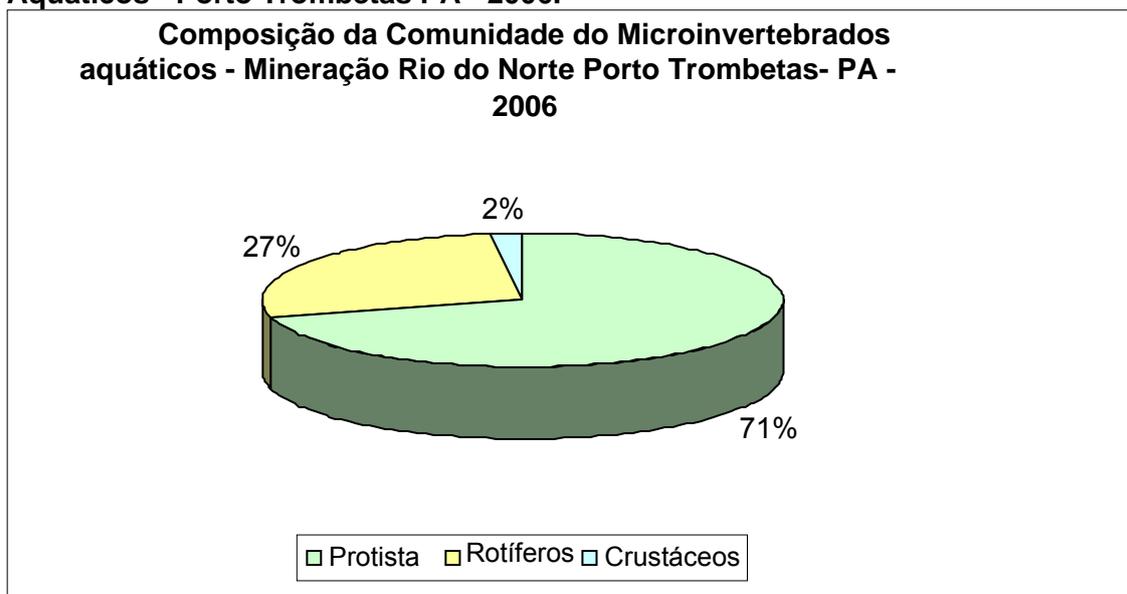
O Brasil é conhecido por possuir ecossistemas lênticos e lóticos com a maior variedade de microinvertebrados aquáticos. Bacias hidrográficas como as dos rios Amazonas, Paraguai e Paraná se destacam por apresentar esta grande diversidade.

O estado do Pará é detentor de 9% de toda a água corrente do país e apresenta diversidade singular entre os diferentes grupos de microinvertebrados. Estes animais de água doce são extremamente diversificados, podendo encontrar-se entre eles representantes de quase todos os Phyla (Wetzel, 1993). A avaliação de seu papel no funcionamento dos sistemas aquáticos obriga a um conhecimento razoável dos processos gerais, dos tempos de reprodução e de seu relacionamento com a disponibilidade dos alimentos e a sua utilização, desta forma se torna premente o estudo dos microinvertebrados aquáticos como indicadores do estado trófico de corpos hídricos.

Avaliação dos resultados

As comunidades dos microinvertebrados aquáticos estiveram representadas predominantemente pelos protistas, seguido dos rotíferos e crustáceos. A comunidade foi representada por 48 “taxa” onde os protistas contribuíram com 34 “taxa”, 71% do total, os rotíferos com 13 “taxa” 13% do total e os crustáceos com 1 “taxa” correspondendo a 2% das amostras analisadas (quadros 5.95 e 5.96 e figura 5.111).

FIGURA 5.111 - Composição das comunidades dos Microinvertebrados Aquáticos - Porto Trombetas PA - 2006.



No quadro 5.95, encontram-se listadas as espécies identificadas, agrupadas em grupos taxonômicos além dos valores de riqueza, densidade e índice de diversidade para cada estação amostral em maio de 2006.

QUADRO 5.95 - Índice de Diversidade, Densidade (ind/l) e Riqueza dos Microinvertebrados Aquáticos.

Tabela 2.a - Índice de Diversidade, Densidade (ind/l) e Riqueza dos Microinvertebrados Aquáticos

Caracterização Limnológica Porto Trombetas - 2006 - Projeto01-0184-05A

ORGANISMOS	Estações de Amostragem													
	ASP01		ASP02		ASP03		ASP04		ASP05		ASP06		ASP07	
	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL
PROTOZOA														
<i>Arcella hemisphaerica</i>		X							0,37					X
<i>Arcella gibbosa</i>	0,50													
<i>Arcella vulgaris</i>	1,00		1,00		0,60				0,75		0,53		0,50	
<i>Bulinularia</i> sp.									0,37					
<i>Centropyxis aculeata</i>	0,50		2,00		0,60						0,53			
<i>Centropyxis aerophila</i>													0,50	
<i>Centropyxis constricta</i>	0,50				0,60					X	0,53		1,50	
<i>Centropyxis ecomis</i>					1,20					X				
<i>Diffugia bacillifera</i>											0,53			
<i>Diffugia lobostoma</i>		X	1,50				0,35		0,37		1,07			
<i>Diffugia oblonga</i>			1,00											
<i>Diffugia pyriformis</i>											0,53			
<i>Diffugia tuberculata</i>													1,00	
<i>Euglypha laevis</i>	2,00		3,00		1,80		1,05		0,75				0,50	
<i>Lesquereusia modesta</i>	0,50													
<i>Nebela colaris</i>	1,00													
<i>Nebela galeata</i>	0,50		0,50		0,60								1,00	
<i>Nebela</i> sp.	0,50		0,50											
Total da densidade	7,00		6,50		5,40		1,40		2,61		3,72		5,00	
ROTIFERA														
<i>Euchlanis dilatata</i>							0,35							
<i>Hexarthra intermedia</i>											0,53			
<i>Lecane lunaris</i>	0,50		0,50											
<i>Lepadella patella</i>			0,50											
<i>Macrochaetus multispinosus</i>	0,50													X
<i>Notommata copeus</i>	0,50						0,35							
<i>Philodina</i> sp.			0,50											
<i>Proales</i> sp.	0,50													
Total da densidade	2,00		1,50		0,00		0,70		0,00		0,53		0,00	
CRUSTACEA														
Nauplio Cyclopoida	0,50		0,5						0,37		0,53			
Total da densidade	0,50		0,50		0,00		0,00		0,37		0,53		0,00	

(X) - Organismo encontrado somente na análise qualitativa
 NI - Organismo não identificado

	ASP01	ASP02	ASP03	ASP04	ASP05	ASP06	ASP07
ÍNDICE DE DIVERSIDADE	2,58	2,16	1,68	1,24	1,73	2,04	1,69
DENSIDADE TOTAL	9,50	11,50	5,40	2,10	2,98	4,78	5,00
RIQUEZA	16	11	7	6	8	8	8

Indicação da Abundância (org./l)

Densidade ≤ 1,00	Muito escassa
Densidade 1,01 a 5,00	Escassa
Densidade 5,01 a 50,00	Moderada
Densidade 50,00 a 100,00	Abundante
Densidade > 100,00	Muito abundante

...continuação da Tabela 2a

ORGANISMOS	Estações de Amostragem													
	ASP08		ASP09		ASP10		ASP11		ASP12		ASP13		ASP14	
	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL
PROTOZOA														
<i>Arcella conica</i>		X												
<i>Arcella dentata</i>				X										
<i>Arcella hemisphaerica</i>	0,50												0,93	
<i>Arcella gibbosa</i>														
<i>Arcella vulgaris</i>	0,50				1,50									
<i>Bulinularia sp.</i>														
<i>Centropyxis aculeata</i>	0,50												1,40	
<i>Centropyxis aerophila</i>														
<i>Centropyxis constricta</i>	0,50				1,00				0,26		0,35			
<i>Centropyxis ecornis</i>		X			0,50									
<i>Diffugia bacillifera</i>			0,37											
<i>Diffugia corona</i>	0,50													
<i>Diffugia lobostoma</i>	1,00		0,37						0,52		0,35		0,47	
<i>Diffugia oblonga</i>														
<i>Diffugia oviformis</i>			0,37											
<i>Diffugia pyriformis</i>														
<i>Diffugia tuberculata</i>				X										
<i>Didinium sp.</i>														
<i>Euglypha acanthophora</i>		X												
<i>Euglypha filifera</i>													0,47	
<i>Euglypha laevis</i>	1,00								0,26				2,33	
<i>Lesquereusia modesta</i>														
<i>Lesquereusia spiralis</i>													0,47	
<i>Nebela colaris</i>														
<i>Nebela galeata</i>					1,50			0,35						
<i>Nebela sp.</i>														
<i>Trinema enchelys</i>	0,50							0,70					0,47	
Total da densidade	4,50		1,11		3,00		1,05		1,04		0,70		6,54	
ROTIFERA														
<i>Euchlanis dilatata</i>														
<i>Hexarthra intermedia</i>														
<i>Lecane agilis</i>		X					0,35							
<i>Lecane lunaris</i>			0,37											
<i>Lepadella patella</i>														
<i>Macrochaetus multispinosus</i>														
<i>Notommata copeus</i>														
<i>Philodina sp.</i>														
<i>Proales sp.</i>														
<i>Trichocerca pusilla</i>				X	0,50									
Total da densidade	0,00		0,37		0,50		0,35		0,00		0,00		0,00	
CRUSTACEA														
Nauplio Cyclopoida				X										
Total da densidade	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
(X) - Organismo encontrado somente na análise qualitativa NI - Organismo não identificado														
	ASP08	ASP09	ASP10	ASP11	ASP12	ASP13	ASP14							
ÍNDICE DE DIVERSIDADE	2,02	1,39	1,50	1,04	1,04	0,69	1,73							
DENSIDADE TOTAL	4,50	1,48	3,50	1,40	1,04	0,70	6,54							
RIQUEZA	12	8	5	3	3	2	7							
Índice de Abundância (org./l)														
Densidade ≤ 1,00														
Densidade 1,01 a 5,00														
Densidade 5,01 a 50,00														
Densidade 50,00 a 100,00														
Densidade > 100,00														

...continuação da Tabela 2a

ORGANISMOS	Estações de Amostragem																																						
	ASP16		ASP17		ASP18		ASP19		ASP20																														
PROTOZOA	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL																													
<i>Arcella conica</i>			0,35																																				
<i>Arcella dentata</i>			0,35																																				
<i>Arcella gibbosa</i>						X																																	
<i>Arcella vulgaris</i>						X	0,40		0,37																														
<i>Centropyxis aculeata</i>			0,35		0,37																																		
<i>Centropyxis constricta</i>	0,16				0,75		0,80		1,50																														
<i>Centropyxis ecornis</i>									0,37																														
<i>Diffugia lobostoma</i>	0,16				0,75		0,40																																
<i>Diffugia oviformis</i>									0,37																														
<i>Diffugia tuberculata</i>					0,37																																		
<i>Didinium sp.</i>	0,16				0,37																																		
<i>Euglypha acanthophora</i>	0,16																																						
<i>Euglypha laevis</i>	0,32				0,37				0,37																														
<i>Nebela galeata</i>							0,40		0,37																														
Total da densidade	0,96		1,05		2,98		2,00		3,35																														
ROTIFERA																																							
<i>Euchlanis dilatata</i>						X																																	
<i>Lepadella patella</i>	0,16																																						
Total da densidade	0,16		0,00		0,00		0,00		0,00																														
CRUSTACEA																																							
Total da densidade	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00																														
(X) - Organismo encontrado somente na análise qualitativa NI - Organismo não identificado																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>ASP15</th> <th>ASP16</th> <th>ASP17</th> <th>ASP18</th> <th>ASP19</th> <th>ASP20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ÍNDICE DE DIVERSIDADE</td> <td>1,56</td> <td>1,75</td> <td>1,09</td> <td>1,73</td> <td>1,33</td> <td>1,58</td> </tr> <tr> <td>DENSIDADE TOTAL</td> <td>2,10</td> <td>1,12</td> <td>1,05</td> <td>2,98</td> <td>2,00</td> <td>3,35</td> </tr> <tr> <td>RIQUEZA</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>9</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>							ASP15	ASP16	ASP17	ASP18	ASP19	ASP20	ÍNDICE DE DIVERSIDADE	1,56	1,75	1,09	1,73	1,33	1,58	DENSIDADE TOTAL	2,10	1,12	1,05	2,98	2,00	3,35	RIQUEZA	7	6	3	9	4	6					
	ASP15	ASP16	ASP17	ASP18	ASP19	ASP20																																	
ÍNDICE DE DIVERSIDADE	1,56	1,75	1,09	1,73	1,33	1,58																																	
DENSIDADE TOTAL	2,10	1,12	1,05	2,98	2,00	3,35																																	
RIQUEZA	7	6	3	9	4	6																																	
ificação da Abundância (org./l)																																							
Densidade ≤ 1,00																																							
Densidade 1,01 a 5,00																																							
Densidade 5,01 a 50,00																																							
Densidade 50,00 a 100,00																																							
Densidade > 100,00																																							

No quadro 5.96, encontram-se listadas as espécies identificadas, agrupadas em grupos taxonômicos além dos valores de riqueza, densidade e índice de diversidade para cada estação amostral em setembro de 2006.

QUADRO 5.96 - Índice de Diversidade, Densidade (ind/l) e Riqueza dos Microinvertebrados Aquáticos.

Tabela 2.b - Índice de Diversidade, Densidade (ind/l) e Riqueza dos Microinvertebrados Aquáticos
Caracterização Limnológica Porto Trombetas - 2006 - Projeto01-0184-05A

ORGANISMOS	Estações de Amostragem													
	ASP01		ASP02		ASP03		ASP04		ASP05		ASP06		ASP07	
	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL
PROTOZOA														
<i>Actinosphaerium</i> sp.	0,63													
<i>Arcella conica</i>					0,67									
<i>Arcella discoides</i>	0,63		0,67		0,67		0,67		0,60				0,33	
<i>Arcella hemisphaerica</i>													0,33	
<i>Arcella vulgaris</i>	2,53		0,67		0,67		2,67		1,20				0,67	
<i>Bulinularia</i> sp.						x							0,33	
<i>Centropyxis aculeata</i>	1,27		2,00		1,33		1,33		0,60				0,67	
<i>Centropyxis constricta</i>					0,67					0,33				
<i>Centropyxis ecomis</i>		x							0,60		x			
<i>Diffugia bacilifera</i>									0,60		0,33			
<i>Diffugia corona</i>						x								
<i>Diffugia lobostoma</i>			0,67		1,33		1,33		1,20		0,67			
<i>Diffugia oblonga</i>												x		
<i>Diffugia oviformis</i>					0,67									
<i>Diffugia urceolata</i>	1,27													
<i>Didinium</i> sp.	0,63									x				
<i>Euglypha laevis</i>	0,63		0,67				0,67				0,67		0,33	
<i>Euglypha</i> sp.			0,67											
<i>Lesquereusia spiralis</i>									0,60					
<i>Nebela galeata</i>	0,63						0,67						0,67	
<i>Trinema enchelys</i>	0,63												0,33	
Total da densidade	8,85		5,35		6,01		7,34		4,80		2,00		3,66	
ROTIFERA														
<i>Dissotrocha</i> sp.	0,63										0,33			
<i>Habrotricha</i> sp.														
<i>Lecane lunaris</i>	1,90		0,67				0,67		0,60					
<i>Notommata copeus</i>							0,67		0,60					
Total da densidade	2,53		0,67				1,34		0,60		0,33			
CRUSTACEA														
Nauplio Cyclopoida		x												
Total da densidade														
(X) - Organismo encontrado somente na análise qualitativa NI - Organismo não identificado														
	ASP01	ASP02	ASP03	ASP04	ASP05	ASP06	ASP07							
ÍNDICE DE DIVERSIDADE	2,24	1,83	1,89	1,93	2,02	1,55	2,02							
DENSIDADE TOTAL	11,38	6,02	6,01	8,68	5,40	2,33	3,66							
RIQUEZA	13	7	9	8	9	7	8							
Indicação da Abundância (org./l)														
Densidade ≤ 1,00	Muito escassa													
Densidade 1,01 a 5,00	Escassa													
Densidade 5,01 a 50,00	Moderada													
Densidade 50,00 a 100,00	Abundante													
Densidade > 100,00	Muito abundante													

...continuação da Tabela 2b

ORGANISMOS	Estações de Amostragem													
	ASP08		ASP09		ASP10		ASP11		ASP12		ASP13		ASP14	
	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL
PROTOZOA														
<i>Actinosphaerium</i> sp.		x							0,45					
<i>Arcella conica</i>	0,33													
<i>Arcella discoides</i>					0,37		0,90							
<i>Arcella hemisphaerica</i>										x			0,25	
<i>Arcella gibbosa</i>	1,33						0,45	0,45		x			0,25	
<i>Arcella vulgaris</i>	0,33		0,37				0,90			x			0,50	
<i>Centropyxis aculeata</i>						x					0,50			
<i>Centropyxis constricta</i>			0,37											
<i>Centropyxis ecomis</i>					0,37									
<i>Cyphoderia ampulla</i>					0,37									
<i>Diffugia acuminata</i>					0,37									
<i>Diffugia bacilifera</i>	0,33													x
<i>Diffugia corona</i>														x
<i>Diffugia lobostoma</i>	0,67		0,37		0,37		1,35				0,50		0,25	
<i>Diffugia pyriformis</i>			0,37							x				
<i>Diffugia tuberculata</i>		x												
<i>Diffugia urceolata</i>			0,37											
<i>Didinium</i> sp.	0,33						0,45							
<i>Euglypha acanthophora</i>					0,37									
<i>Euglypha compressa</i>	0,33													
<i>Euglypha laevis</i>	1,00			x	0,73			0,90			0,50			
<i>Euglypha</i> sp.					0,37									
<i>Nebela galeata</i>			0,75				1,80						0,25	
Total da densidade	4,65		2,60		2,95		5,85		1,80		1,50		1,25	
ROTIFERA														
<i>Dissotrocha</i> sp.	0,33													
<i>Habrotricha</i> sp.				x										
<i>Lecane lunaris</i>	1,00										0,50		0,50	
<i>Notommata copeus</i>							1,35							
Total da densidade	1,33						1,35				0,50		0,50	
CRUSTACEA														
Total da densidade														

(X) - Organismo encontrado somente na análise qualitativa

NI - Organismo não identificado

	ASP08	ASP09	ASP10	ASP11	ASP12	ASP13	ASP14
ÍNDICE DE DIVERSIDADE	2,14	1,75	1,91	1,84	1,04	1,39	1,55
DENSIDADE TOTAL	5,98	2,60	2,95	7,18	1,80	2,00	1,75
RIQUEZA	12	9	7	7	6	4	7

Indicação da Abundância (org./l)

Densidade ≤ 1,00	Muito escassa
Densidade 1,01 a 5,00	Escassa
Densidade 5,01 a 50,00	Moderada
Densidade 50,00 a 100,00	Abundante
Densidade > 100,00	Muito abundante

...continuação da Tabela 2b

ORGANISMOS	Estações de Amostragem											
	ASP15		ASP16		ASP17		ASP18		ASP19		ASP20	
	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL
PROTOZOA												
<i>Actinosphaerium</i> sp.		x										
<i>Arcella conica</i>					0,47						0,40	
<i>Arcella discoides</i>					0,67					x		
<i>Arcella gibbosa</i>	0,67		0,67				0,50					
<i>Arcella vulgaris</i>										x		
<i>Bulinularia</i> sp.												
<i>Centropyxis aculeata</i>			0,67		0,93							
<i>Centropyxis constricta</i>									0,55			
<i>Centropyxis ecornis</i>	1,00						0,50				0,40	
<i>Diffugia bacilifera</i>	0,67		0,67		0,47							
<i>Diffugia corona</i>												x
<i>Diffugia lobostoma</i>	0,67		4,00								1,20	
<i>Diffugia pyriformis</i>											0,40	
<i>Euglypha laevis</i>			0,67		1,40						0,40	
<i>Euglypha</i> sp.								x				
<i>Lesquereusia spiralis</i>	1,33											
<i>Nebela galeata</i>			3,33				0,50		0,55			
<i>Nebela</i> sp.					0,47							
<i>Trinema enchelys</i>							0,50		0,55			
Total da densidade	4,34		10,68		3,74		2,00		1,65		2,80	
ROTIFERA												
<i>Dissotrocha</i> sp.					0,47							
<i>Habrotrocha</i> sp.									0,55			
<i>Lecane lunaris</i>			0,67		1,40							
<i>Lecane</i> sp.											0,40	
<i>Notommata copeus</i>				x	0,47							
Total da densidade			0,67		2,34				0,55		0,40	
CRUSTACEA												
Total da densidade												

(X) - Organismo encontrado somente na análise qualitativa
 NI - Organismo não identificado

	ASP15	ASP16	ASP17	ASP18	ASP19	ASP20
ÍNDICE DE DIVERSIDADE	1,57	1,73	1,95	1,39	1,39	1,67
DENSIDADE TOTAL	4,34	11,35	6,08	2,00	2,20	3,20
RIQUEZA	6	9	8	5	6	7

Indicação da Abundância (org./l)

Densidade ≤ 1,00	Muito escassa
Densidade 1,01 a 5,00	Escassa
Densidade 5,01 a 50,00	Moderada
Densidade 50,00 a 100,00	Abundante
Densidade > 100,00	Muito abundante

A distribuição dos microinvertebrados aquáticos apresentou-se heterogênea entre os diferentes pontos amostrados. O ambiente em questão possui altas taxas de material orgânico, natural da área de entorno o que se mostra normal para a região estudada.

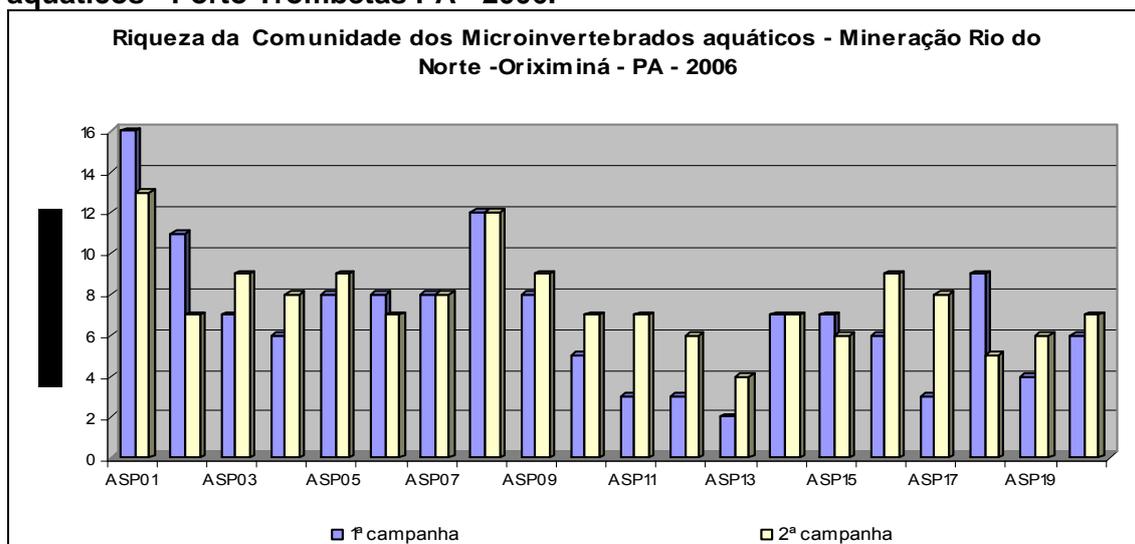
Entre os microinvertebrados aquáticos, os protistas se destacaram nas duas campanhas amostradas e em todos os pontos. Os rotíferos, segundo grupo mais representativo nos pontos ASP01, ASP02, ASP04 e ASP17. Os microcrustáceos estiveram presentes somente nos pontos ASP01, ASP02, ASP05, ASP06 e ASP09 (quadros 5.95 e 5.96 e figuras 5.111 a 5.114).

Quando analisadas as campanhas de uma forma geral, a segunda se destaca em riqueza, densidade e índice de diversidade nos pontos ASP03, ASP04, ASP05, ASP09, ASP10, ASP11, ASP12, ASP13, ASP16, ASP17, ASP19 e ASP20 e a primeira nos pontos ASP01, ASP02, ASP06, ASP15 e ASP18.

Entre os protistas, os testácidas foram os mais representativos, com riquezas que variaram de 2 a 11 organismos e densidades variando de 1,04 a 10,68 org./l. (figuras 5.112 e 5.113) Entre estes organismos as famílias Arcellidae, Centropyxidae e Diffflugidae se destacaram, estas amebas são comuns nestes ambientes, possuem regime alimentar bastante diversificado sendo bacteriófagos, detritívoros, herbívoros e carnívoros, possuindo carapaça esclerotizada, pequenas dimensões e ciclo de vida muito curto.

Entre os rotíferos, as Lepadellas e os Lecanes foram os grupos predominantes, estes grupos são muito comuns em ambientes tropicais, com grande capacidade de resistir a condições ecológicas adversas, sendo observados em diferentes ambientes, sugerindo para tais organismos assim como para os protistas uma oferta razoável de material particulado (Rocha et al., 1995).

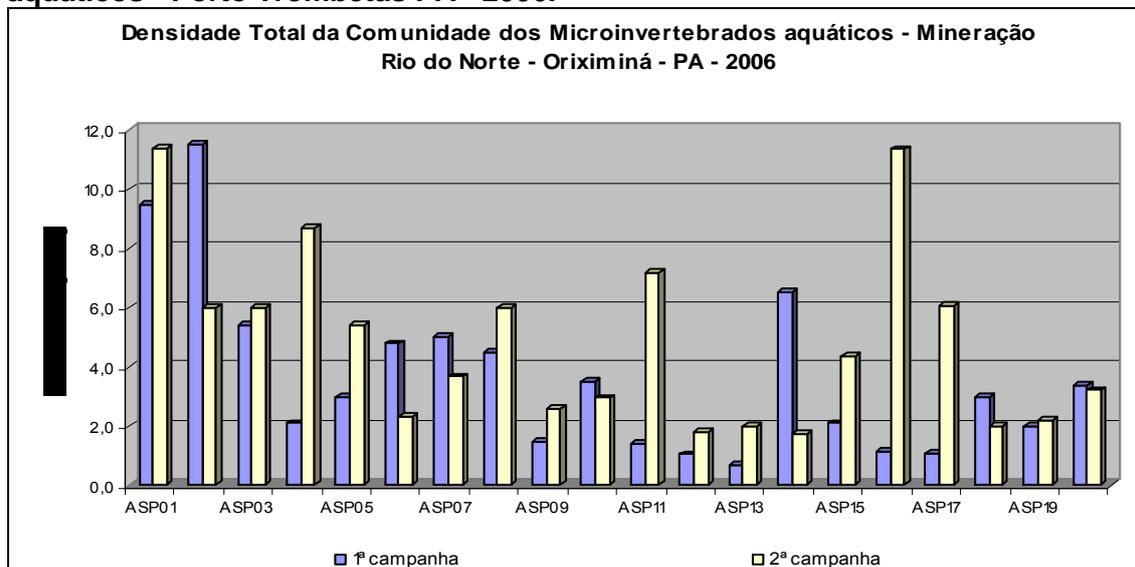
FIGURA 5.112 - Riqueza (und.) das comunidades dos microinvertebrados aquáticos - Porto Trombetas PA - 2006.



As densidades observadas para as comunidades, nos diferentes pontos amostrados, variaram de muito escassa a moderada, sugerindo equilíbrio natural do ambiente, com destaque para as estações ASP01 (11,4 org./l), ASP02 (11,5 org./l), ASP04 (8,7 org./l), ASP05 (5,4 org./l), ASP11 (7,2 org./l), ASP14 (6,5 org./l), ASP16 (11,4 org./l) e ASP17 (6,1 org./l) (figura 5.113).

As comunidades estudadas podem de certa forma estar indicando variação na disponibilidade de matéria orgânica no ambiente, este fato não é estranho, pois nos meses de estiagem é comum que em águas fluentes as taxas de riqueza e densidade sejam elevadas, devido à maior concentração de nutrientes no meio (quadros 5.95 e 5.96 e figura 5.113).

FIGURA 5.113 - Densidade (ind/l.) das comunidades dos microinvertebrados aquáticos - Porto Trombetas PA - 2006.

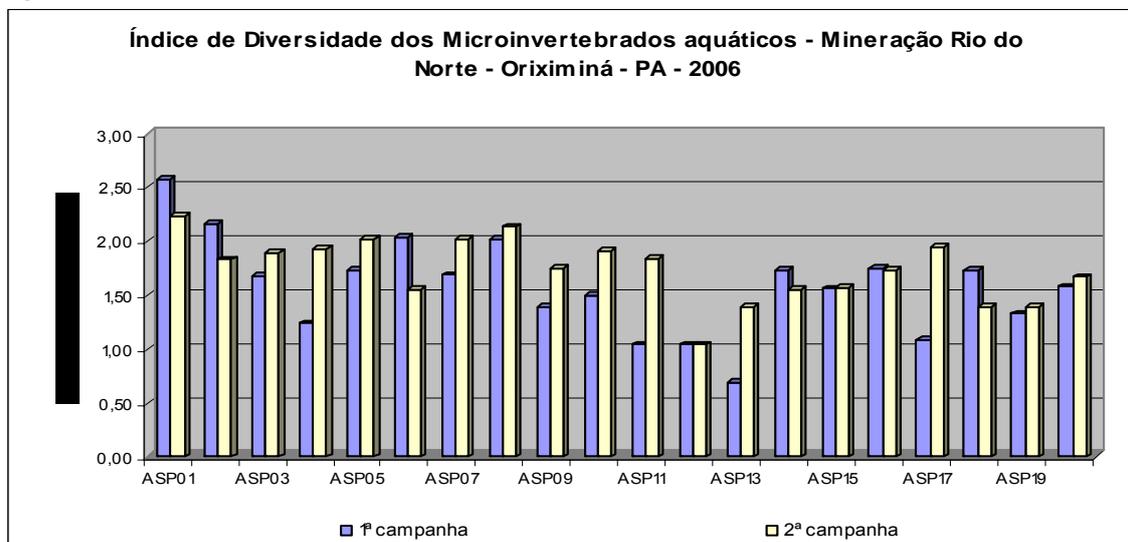


Uma medida comumente usada para se caracterizar uma comunidade, que leva em consideração a riqueza específica e a abundância relativa das espécies envolvidas é chamada de índice de diversidade (Begon et. al, 2006). Os índices de diversidade são utilizados para combinar, então, riqueza em espécies e a uniformidade ou a equidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies (figura 5.114).

Esta ferramenta é subjetiva, mas de importância única, pois sugere alterações de comportamento dos diferentes grupos.

De acordo com os índices de diversidade compilados nos quadros 5.95 e 5.96 e ilustrados na figura 5.114, nos ambientes lóticos amostrados as variações foram significativas, com valores chegando de 0,69 a 2,58 demonstrando variações no equilíbrio da comunidade em algumas estações. Essa situação é também reportada em resultados de estudos de outros ecossistemas, onde as baixas densidades eram correlacionadas a expressivas concentrações de nutrientes que contribuíam para um aumento da biomassa algal e, conseqüentemente, para uma expressiva produtividade da comunidade dos microinvertebrados aquáticos, fato reportado como natural para o ecossistema em questão.

FIGURA 5.114 - Índice de diversidade das comunidades dos microinvertebrados aquáticos - Porto Trombetas PA - 2006.



Segundo Begon (2006), a disponibilidade de recursos altera o comportamento dos organismos nos diferentes meios, este fato é corroborado quando se analisa o comportamento dos diferentes grupos e os índices analisados nos corpos hídricos estudados, sugerindo que os diferentes pontos são enriquecidos por material provavelmente alóctone de origem autóctone, vindo naturalmente do ecossistema terrestre.

Conclusão

A comunidade dos microinvertebrados aquáticos se apresentou heterogênea (em espécies) entre as várias estações de amostragem, embora no geral, seus resultados qualitativos e quantitativos tenham registrado valores parecidos. Há evidência de significativa quantidade de nutrientes na maioria das estações.

Comunidade zoobentônica

Introdução

O estudo sistematizado de biomonitoramento teve início no século XX e o trabalho de Kolkwitz e Marsson (1908, 1909) deu origem a estes estudos desenvolvendo o conceito de saprobidade, ou grau de poluição por matéria orgânica. Junto a isto, a observação da ausência de certos organismos em determinados ambientes levou ao desenvolvimento de listas de organismos indicadores (Rosenberg e Resh, 1992).

Os macroinvertebrados apresentam uma série de vantagens sobre outros grupos habitantes dos sistemas aquáticos, sua ubiquidade e diversidade de espécies garantem uma distribuição dos mesmos em praticamente todos os tipos de ambientes aquáticos e asseguram respostas específicas de acordo com os variados tipos de impacto produzidos nos corpos d'água. Por outro lado a diversidade em ambientes neotropicais e a falta de conhecimento taxonômico da maioria dos grupos de insetos aquáticos torna impossível o desenvolvimento dos estudos de biomonitoramento sem um aprofundamento taxonômico.

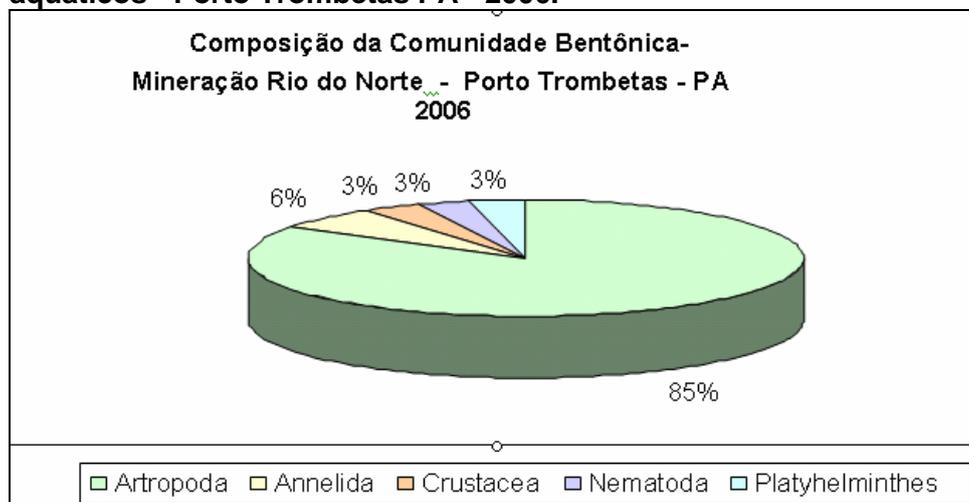
Resh et all, 1996, propõe uma tabela com vantagens e desvantagens da utilização de macroinvertebrados para monitoramento biológico e entre as vantagens lê-se que, a taxonomia de muitos grupos já é bem conhecida e chaves de classificação são disponíveis, o que representa uma vantagem em países da Europa e nos Estados Unidos. Nos países tropicais ainda é grande a carência de elaboração de chaves de identificação. A metodologia de coleta, análise e tratamento dos dados estão bem estabelecidos e são de fácil adaptação às nossas condições, mas a fauna do hemisfério norte é extremamente diferente da América do Sul em sua composição específica.

Através da frequência de ocorrência dos gêneros e espécies da entomofauna aquática, nos diferentes graus de saprobidade que são calculados através dos parâmetros físico-químicos, chega-se à valência saprobiótica do organismo.

Avaliação dos resultados

A fauna dos macroinvertebrados aquáticos da bacia hidrográfica do rio Amazonas, na área estudada, está apresentada nos quadros 5.97 - campanha em maio/2006 e 3b - campanha em agosto/2006 e pelas figuras 5.115 a 5.118, onde foram representados por 31 "taxa". Os representantes do filo Artropoda contribuíram com 26 organismos ou 85% do total, os Annelida com 2 ou 6% do total, os Crustacea, os Nematoda e os Platyhelminthes com apenas 1 "taxon" cada filo ou 3% das amostras analisadas (quadro 5.97 e 5.98 e figura 5.115).

FIGURA 5.115 - Composição da comunidade dos macroinvertebrados aquáticos - Porto Trombetas PA - 2006.



Nos quadros 5.97 e 5.98, encontram-se listadas as espécies identificadas, agrupadas em grupos taxonômicos além dos valores de riqueza (und.), densidade (org./m²) e índice biótico do Zoobenton (BMWP) para cada estação amostral nos períodos estudados.

QUADRO 5.97 - Índice de Diversidade, Densidade (ind/l) e Riqueza dos Microinvertebrados Aquáticos.

Tabela 3.a - Índice BMWP, Densidade (ind/m²) e Riqueza dos Macroinvertebrados Aquáticos

Caracterização Limnológica Porto Trombetas - 2006 - Projeto01-0184-05A

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	Densidade ind. m ²						
				ASP-01	ASP-02	ASP-03	ASP-04	ASP-05		
Artropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	11600	1550	1750	650	400		
			Tipulidae	100		150	50			
			Ceratopogonidae	50	100	50	200	100		
				Ephemeroptera	Polymitarcyidae	500		50		
					Leptophlebiidae					
				Coleoptera	Elmidae			50		
				Trichoptera	Leptoceridae	50	50			
					Polycentropodidae					
					Hydropsychidae				50	
				Odonata	Gomphidae				100	
			Aracnida	Acari				50		
Annelida	Oligochaeta				100	200	1500	150		
Nematoda							100	350		
Densidade Total				12300	1800	2300	2650	1000		
Riqueza				5	4	7	7	4		
BMWP				17	13	20	21	3		

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	Densidade ind. m ²						
				ASP06	ASP07	ASP08	ASP09	ASP10		
Artropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	2900	550	550	800	700		
			Tipulidae	650						
			Ceratopogonidae	450			50	50		
				Ephemeroptera	Polymitarcyidae		50			
					Leptophlebiidae			50		
				Coleoptera	Elmidae			100		
				Trichoptera	Leptoceridae					
					Polycentropodidae	50				
					Hydropsychidae					
				Odonata	Gomphidae					
			Aracnida	Acari						50
Annelida	Oligochaeta			600	50	50	100			
Nematoda				200			150	50		
Densidade Total				4850	650	750	1100	850		
Riqueza				6	3	4	4	4		
BMWP				15	10	18	3	2		

Responsáveis pela análise de zooplâncton: Marcelo Coutinho Amarante - CRB 13.394/4-D
Michael Dave Cançado Goulart - CRBio 37046/4D

Tabela 3.a - Índice BMWP, Densidade (ind/m²) e Riqueza dos Macroinvertebrados Aquáticos
 Caracterização Limnológica Porto Trombetas - 2006 - Projeto01-0184-05A

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	Densidade ind. m ⁻²				
				ASP11	ASP12	ASP13	ASP14	ASP15
Artropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	8000	50	900	1500	
			Tipulidae				200	
			Ceratopogonidae	150		50	100	
		Ephemeroptera	Polymitarcyidae			100		
			Leptophlebiidae			100		50
		Coleoptera	Elmidae		50			
			Hydrophilidae					
		Trichoptera	Leptoceridae					
			Hydropsychidae					50
			Polycentropodidae	50				
		Odonata	Gomphidae			50		
Annelida	Oligochaeta			550			50	
Nematoda						50		
Densidade Total				8750	100	1250	1850	100
Riqueza				4	2	6	4	2
BMWP				10	7	27	8	15
FILO	CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	Densidade ind. m ⁻²				
				ASP-16	ASP-17	ASP-18	ASP-19	ASP-20
Artropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	550	550	200	100	50
			Tipulidae		50			
			Ceratopogonidae				100	
		Ephemeroptera	Polymitarcyidae			50	150	
			Leptophlebiidae					
		Coleoptera	Elmidae					
			Hydrophilidae		100			
		Trichoptera	Leptoceridae					50
			Hydropsychidae					
			Polycentropodidae					
		Odonata	Gomphidae					
Annelida	Oligochaeta			200	600		50	50
Nematoda					550			
Densidade Total				750	1850	250	400	150
Riqueza				2	5	2	4	3
BMWP				3	13	9	10	13

Responsáveis pela análise de zooplâncton: Marcelo Coutinho Amarante - CRB 13.394/4-D
 Michael Dave Cançado Goulart - CRBio 37

QUADRO 5.98 - Índice de Diversidade, Densidade (ind/l) e Riqueza dos Microinvertebrados Aquáticos.

Tabela 3.b - Índice BMWP, Densidade (ind/m²) e Riqueza dos Macroinvertebrados Aquáticos

Caracterização Limnológica Porto Trombetas - 2006 - Projeto01-0184-05A

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	Densidade ind. m ⁻²				
				ASP01	ASP02	ASP03	ASP04	ASP05
Artropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	750,0	500,0	1250,0	1350,0	2200,0
			Tipulidae					100,0
			Ceratopogonidae			100,0	150,0	250,0
			Tabanidae				50,0	600,0
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae			50,0		
		Coleoptera	Elmidae	50,0				
		Odonata	Gomphidae				50,0	
		Trichoptera	Polycentropodidae			50,0	50,0	250,0
			Helicopychidae	250,0				
			Hydropsychidae					400,0
			Philopotamidae					50,0
			Brachycentridae					50,0
Annelida	Oligochaeta			150,0		400,0	550,0	11400,0
Crustacea	Decapoda					50,0		
Nematoda						50,0	100,0	200,0
Platyhelminthes						50,0		
Densidade Total				1200,0	500,0	2000,0	2300,0	15500,0
Riqueza taxonômica				4	1	8	7	10
BMWP				17	2	37	25	47

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	Densidade ind. m ⁻²				
				ASP06	ASP07	ASP08	ASP09	ASP10
Artropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	250,0	200,0	3350,0	150,0	6250,0
			Tipulidae			150,0		
			Ceratopogonidae			350,0	50,0	200,0
			Tabanidae			100,0	50,0	100,0
		Ephemeroptera	Polymitarcyidae		50,0	50,0		
			Euthyplocidae					100,0
		Coleoptera	Elmidae					100,0
			Scirtidae			50,0		
		Odonata	Gomphidae			50,0		
		Trichoptera	Polycentropodidae			100,0		200,0
			Helicopychidae	50,0		50,0		
			Odontoceridae	50,0				
			Leptoceridae			100,0		
			Calamoceratidae			50,0		
			Hydropsychidae			50,0		
		Lepidoptera	Pyalidae					50,0
	Arachnida	Acariformes	Hydracarina			50,0		
Annelida	Oligochaeta			50,0	300,0	1450,0	350,0	1150,0
Nematoda							50,0	50,0
Densidade Total				400,0	550,0	5950,0	650,0	8200,0
Riqueza taxonômica				4	3	14	5	9
BMWP				23	10	73	12	42

Responsáveis pela análise de zooplâncton: Marcelo Coutinho Amarante - CRB 13.394/4-D

Michael Dave Caçado Goulart - CRBio 37046/4D

Tabela 3.b - Índice BMWP, Densidade (ind/m²) e Riqueza dos Macroinvertebrados Aquáticos
Caracterização Limnológica Porto Trombetas - 2006 - Projeto01-0184-05A

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	Densidade ind. m ⁻²				
				ASP11	ASP12	ASP13	ASP14	ASP15
Artropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	50,0	1100,0	1050,0	50,0	1100,0
			Ceratopogonidae			250,0	50,0	50,0
			Tabanidae		50,0	50,0		
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae		100,0			
			Polymitarcyidae			50,0		50,0
		Coleoptera	Hydrophilidae	100,0				
		Odonata	Libellulidae			50,0		
			Calopterygidae		50,0			
		Trichoptera	Polycentropodidae					50,0
			Helicopychidae	50,0				
			Odontoceridae		50,0			
			Calamoceratidae					50,0
		Heteroptera	Corixidae	50,0				
Annelida	Oligochaeta			100,0		700,0		100,0
Densidade Total				350,0	1350,0	2150,0	100,0	1400,0
Riqueza taxonômica				5	5	6	2	6
BMWP				23	34	25	5	30

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	Densidade ind. m ⁻²				
				ASP16	ASP17	ASP18	ASP19	ASP20
Artropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	750,0	100,0	8700,0	1300,0	3500,0
			Ceratopogonidae			1000,0	500,0	200,0
			Tabanidae			50,0	50,0	
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae			50,0		100,0
			Euthyplocidae				50,0	100,0
		Coleoptera	Elmidae			450,0	100,0	50,0
			Scirtidae			150,0		
			Dytiscidae			100,0		
		Odonata	Gomphidae	50,0				100,0
		Trichoptera	Polycentropodidae				50,0	
			Helicopychidae				100,0	
			Leptoceridae			150,0	50,0	100,0
			Calamoceratidae	50,0				
		Heteroptera	Corixidae	50,0				
	Arachnida	Acariformes	Hydracarina			100,0		
Annelida	Oligochaeta				950,0	1600,0	500,0	4400,0
Nematoda						400,0		
Platyhelminthes								
Densidade Total				900,0	1050,0	12750,0	2700,0	8550,0
Riqueza taxonômica				4	2	11	9	8
BMWP				22	3	48	49	43

Responsáveis pela análise de zooplâncton: Marcelo Coutinho Amarante - CRB 13.394/4-D
Michael Dave Cançado Goulart - CRBio 37046/4D

O filo Arthropoda foi o mais diversificado, com predomínio absoluto da classe Insecta (quadros 5.97 e 5.98), sendo representada pelas seguintes ordens:

Diptera: apresentou 4 famílias, sendo que a Chironomidae ocorreu em todos os pontos excetuando-se o ASP15 onde não foi registrado nenhum representante da ordem Diptera. As demais famílias não ocorreram em ASP07, ASP12, ASP15, ASP16, ASP18 e ASP20.

Coleoptera: representada por 4 famílias, ocorrendo nos pontos ASP01, ASP03, ASP08, ASP11, ASP12, ASP17, ASP18, ASP19 e ASP20.

Odonata: registrou-se 3 famílias, encontradas nos pontos ASP04, ASP08, ASP12, ASP13, ASP 16 e ASP20.

Ephemeroptera: com registro de 3 famílias encontradas nos pontos ASP01, ASP03, ASP07, ASP08, ASP10, ASP12, ASP13, ASP15, ASP18, ASP19 e ASP20.

Trichoptera: com registro de 8 famílias, que estiveram bem distribuídas, só não ocorrendo em 5 pontos amostrais. ASP07, ASP09, ASP13, ASP14 e ASP17.

Lepidoptera: no ponto ASP10.

Heteroptera: nos pontos ASP11 e ASP16.

Registrou-se em alguns poucos pontos a presença da classe Aracnida (Acari) da família Hydracarina, representante do filo Arthropoda.

No filo Annelida, a classe Oligochaeta foi bastante representativa estando presente em quase todos os pontos de amostragem, excetuando-se o ASP12 em ambas as campanhas.

Os Mollusca não foram registrados, pois não são comuns em ambientes cujo pH é baixo.

O filo Nematoda, ocorreu nos pontos ASP03, ASP04, ASP05, ASP06, ASP09, ASP10, ASP13, ASP17 e ASP18 (quadros 5.97 e 5.98). Único representante do filo Platyhelminthes ocorreu em ASP03.

ASP08 - drenagem localizada a leste do Platô Bela Cruz foi o que registrou melhor qualidade ambiental, apontada pelos bioindicadores bentônicos. Seu BMWP na campanha de setembro/2006 foi igual a 73 e sua riqueza a maior registrada no estudo - 14 "taxa". Como referência contrária, o ponto ASP14 contou com uma densidade muito baixa, riqueza muito reduzida e valores baixos para o BMWP em ambas as amostragens.

Os pontos amostrais que mais se destacaram em relação à riqueza foram os ASP05 e ASP08 com 10 e 14 organismos, respectivamente. De modo geral a riqueza foi bem homogênea entre os pontos nas distintas campanhas (figura 5.116), variando de 1 a 14.

As densidades também se apresentaram elevadas nos pontos ASP05 e ASP18, sendo muito expressivas em ASP08, ASP10, ASP11 e ASP20. Houve predomínio do ponto ASP05, com 15.500 org/m² (figura 5.117).

FIGURA 5.116 - Riqueza da comunidade dos macroinvertebrados aquáticos - Porto Trombetas - PA - 2006.

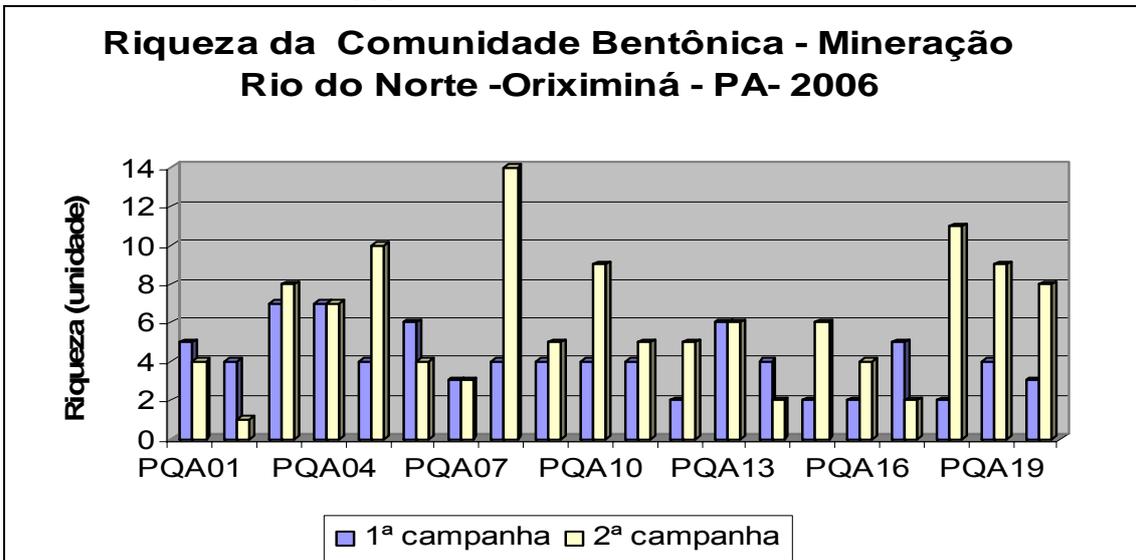


FIGURA 5.117 - Densidade da comunidade dos macroinvertebrados aquáticos da - Porto Trombetas - PA - 2006.

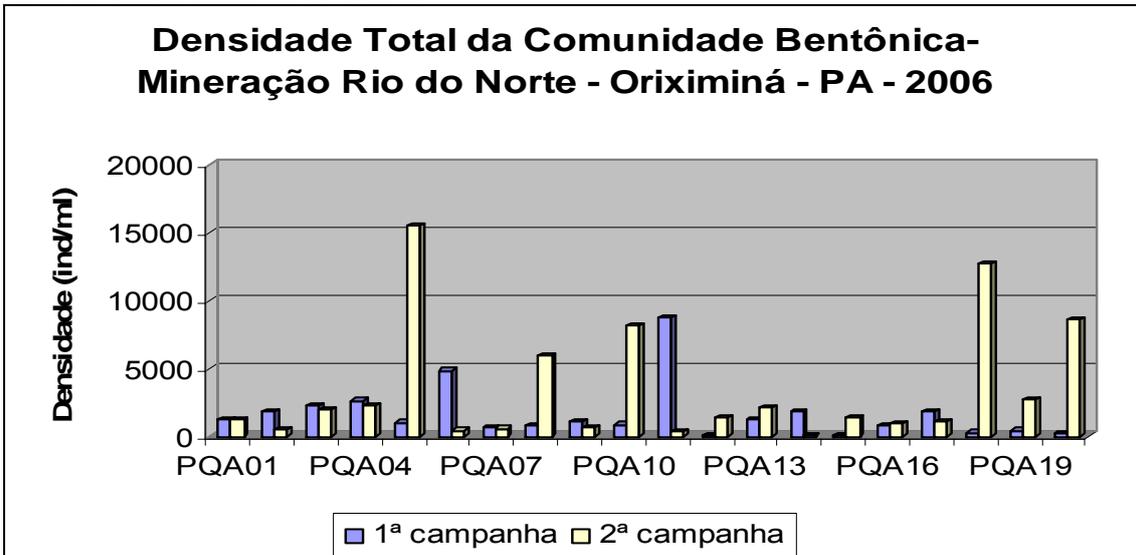
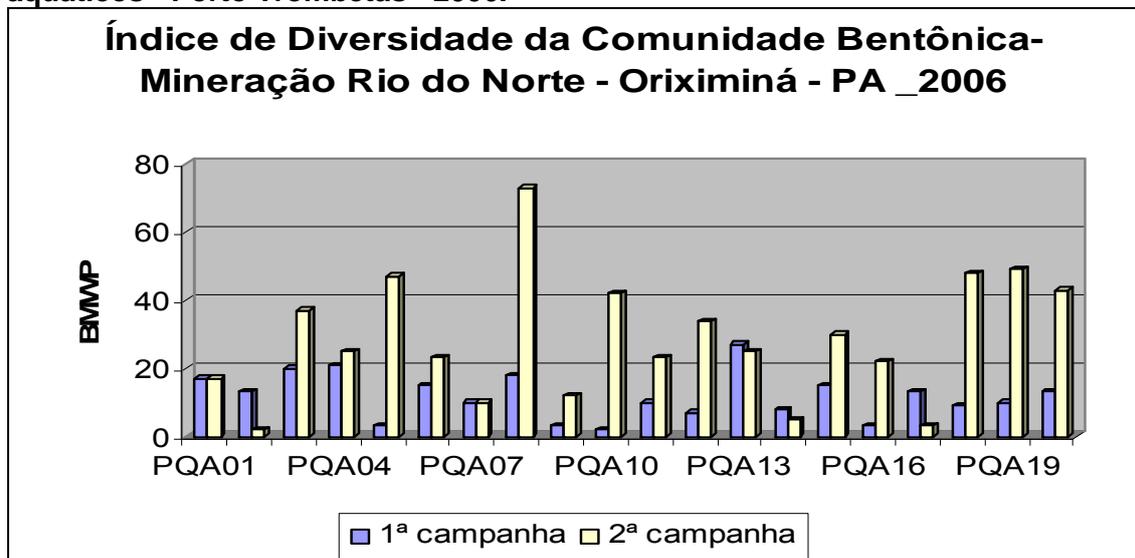


FIGURA 5.118 - Índice Biótico (BMWP) da comunidade dos macroinvertebrados aquáticos - Porto Trombetas - 2006.



Os Chironomidae (filo Arthropoda) foram os mais representativos entre os macroinvertebrados sendo identificados em 19 dos 20 pontos de amostragem, com densidades que variaram de 50 ind./m² nos pontos ASP12 e ASP20 na primeira campanha e o mesmo valor para ASP11 na segunda campanha. O valor mais elevado foi 11.600 ind./m² no ponto ASP01 em maio/06 e 8.700 ind/m² em ASP18 em agosto/06. Os demais grupos foram menos expressivos quando analisadas as densidades. Os Chironomidae são organismos comuns a todos os tipos de ambientes por serem bastante resistentes a alterações ambientais. É importante observar que altas densidades podem ser indicadoras de perturbações, tais como a presença de matéria orgânica por poluição no ambiente aquático. Ao que tudo indica essa não é a situação da área estudada. A matéria orgânica existente é alóctone, porém oriunda da lixiviação constante da serrapilheira (figura 5.116).

Os valores mais elevados do índice biótico BMWP ocorreram nos pontos ASP05, ASP08, ASP10, ASP18, ASP19 e ASP20, com os respectivos "score", 47, 73, 42, 48, 49 e 43. O ponto ASP02 em agosto e ASP10 em maio/06 apresentaram o menor "score"(2) seguido por outros com índices que variaram entre 3 e 5 de "score" (figura 5.118). Assim, o BMWP aponta para um maior equilíbrio nos ambientes aquáticos.

Em relação aos organismos encontrados, sabe-se da resistência dos Oligochaeta, expressivos no ponto ASP05 (11.400 ind/m²) e ausente apenas em ASP12. Chironomidae e Annelida são organismos resistentes e detritívoros, sobrevivendo bem em ambientes com maior disponibilidade de materiais orgânicos e na presença de muito ou pouco oxigênio. (quadros 5.97 e 5.98 e figuras 5.116 a 5.118).

É importante notar que em ambas as campanhas foram registrados organismos indicadores de ambientes com melhor qualidade, tais como os Ephemeroptera, Trichoptera e Odonata. Sendo que os Trichoptera estiveram bem distribuídos e contaram com a presença de oito famílias (quadros 5.97 e 5.98 e figura 5.118).

Conclusão

Os resultados apontam para uma condição ambiental muito favorável do ponto de vista das comunidades bentônicas, ressaltando a presença de organismos com maior sensibilidade a variações nas características naturais e fundamentais à vida, como a taxa de oxigênio dissolvido.

Conclusão geral das comunidades planctônicas e zoobentônica

Na área estudada, os corpos hídricos não apresentaram interferências antrópicas que pudessem ser observadas pelos dados levantados. As três comunidades hidrobiológicas estudadas apontaram para o equilíbrio do ambiente em todos os pontos amostrados. Os registros demonstram uma diversidade biótica heterogênea que aliada aos dados físicos e químicos, mostram para os ambientes estudados uma condição bem natural, não apresentando interferência.

Estiveram presentes entre os macroinvertebrados, alguns representantes resistentes à carga orgânica excessiva, demonstrando com sua dominância a maior disponibilidade de materiais a serem decompostos, advindos da região de entorno. Da mesma forma, as comunidades fitoplanctônicas e de microinvertebrados, mostraram-se bastante variadas, demonstrando ambientes com elevado índice de materiais e nutrientes orgânicos nos diferentes pontos amostrados.

5.2.2.3 - Itens do TR e respectivos locais onde estão apresentados

Estudo do impacto do tráfego dos navios que atracam no shiploader na ictiofauna e nas populações de quelônios e de mamíferos aquáticos

Conforme ofício nº 17/2006 - COLIC/CGLIC/DILIQ/IBAMA de 21 de fevereiro de 2006, este item será proposto no programa de monitoramento de fauna da MRN durante a fase de licenciamento para instalação, após a emissão da LP.

Apresentar seleção de bioindicadores de alterações ambientais

Estes bioindicadores são comentados nos itens 5.2.2.1 e 5.2.2.2.

Mapa indicando os pontos de amostragem das variáveis físicas, químicas e biológicas da água

Este mapa encontra-se no desenho 27, anexo 4.