

**UNIVERSIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO
DO ESTADO E DA REGIÃO DO PANTANAL - UNIDERP**

IANA APARECIDA DALLA VALLE OLIVEIRA

**ECOLOGIA DA ENTOMOFAUNA E DA ICTIOFAUNA DA BAÍA DO BACERO E
DO CORIXO DO PAU SECO, PANTANAL DO NEGRO, MATO GROSSO DO SUL**

**CAMPO GRANDE – MS
2005**

IANA APARECIDA DALLA VALLE OLIVEIRA

**ECOLOGIA DA ENTOMOFAUNA E DA ICTIOFAUNA DA BAÍA DO BACERO E
DO CORIXO DO PAU SECO, PANTANAL DO NEGRO, MATO GROSSO DO SUL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em nível de Mestrado Acadêmico em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional da Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional.

Orientação:

Prof. Dr. Silvio Favero
Prof. Dr. Ademir Kleber M. de Oliveira
Prof. Dr. Celso Correia de Souza

CAMPO GRANDE – MS

2005

FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidata: **Iana Aparecida Dalla Valle Oliveira**

Dissertação defendida e aprovada em 15 de setembro de 2005 pela Banca Examinadora:

Prof. Doutor **Silvio Favero (orientador)**

Prof. Doutor **Márcio do Nascimento Ferreira (UFMT)**

Prof. Doutor **Cleber José Rodrigues Alho (UNIDERP)**

Prof. Doutor **Silvio Favero**
Coordenador do Programa de Pós-Graduação
em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional

Profa. Doutora **Lúcia Salsa Corrêa**
Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação da UNIDERP

*Dedico este trabalho em especial aos
meus filhos, Dimas-Junior e Lucas.*

AGRADECIMENTOS

À DEUS, pela graça da vida e proteção permanente!!!

À Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal – UNIDERP, em particular ao Programa de Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, pela oportunidade e pelas condições oferecidas.

À Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, por proporcionar condições para desenvolvimento deste trabalho.

À CAPES, pela bolsa concedida.

Ao professor Dr. Silvio Favero, por nunca ter sido um orientador “burocrático”, e pela paciência nos estudos e na elaboração desta dissertação.

À professora Dra. Valéria Flávia Batista da Silva, pela oportunidade de estar desenvolvendo mais um trabalho sob sua orientação.

Ao comitê de orientação, os professores Dr. Ademir Kleber M. de Oliveira e Dr. Celso Correia de Souza, pelas críticas e orientações.

Ao professor Dr. Silvio Jacks dos Anjos Garnés, pela contribuição quanto à caracterização da área de estudo.

À professora MSc. Alessandra Ribeiro de Moraes, pelas valiosas contribuições e pelo incentivo e apoio nas horas de desânimo.

Aos colegas da UEMS, que sempre entenderam a minha ausência, colaborando para que eu pudesse realizar as disciplinas e os trabalhos de pesquisa.

À Dra. Carla Simone Pavanelli da Universidade Estadual de Maringá, pelo auxílio prestado na identificação dos peixes.

Ao professor Dr. Yzel Rondon Suárez e o professor Dr. Sidnei Lima Junior (UEMS-Dourados), pela paciência e pelos valiosos ensinamentos.

Ao Helder e Paulino, pelo auxílio nas coletas e pelos momentos de descontração.

Aos acadêmicos de iniciação científica, Lara, Cleberson (UNIDERP), Daiane e Marcela (UEMS), pelo auxílio nas coletas e triagem do material biológico.

Aos acadêmicos do curso de Ciências Biológicas da UEMS (Mundo Novo) Claudenilson e Sandra pela colaboração, paciência e disposição nas análises dos conteúdos estomacais.

À Elenir, secretária acadêmica da UEMS-Mundo Novo, pela colaboração e pelos agradáveis bate-papos.

Às secretárias da coordenação do mestrado, principalmente a Eva, pela colaboração e apoio prestado.

Às colegas de curso Anelise e Estér, pela alegria, colaboração e pelo companheirismo nas incessantes viagens.

À minha família, em especial a minha mãe Zoe S. F. Dalla Valle, pela paciência, dedicação e receptividade principalmente na etapa final deste trabalho.

À minha eterna amiga Raimunda, pelos momentos de desabafo, pelas críticas construtivas e, principalmente, pelo incentivo incondicional.

Aos meus filhos Dimas-Junior e Lucas, por entenderem a minha ausência e por estarem sempre a minha espera.

Ao meu marido Dimas pelo companheirismo e paciência.

“Na aurora de um novo milênio, vivemos a grande esperança de que as relações entre as pessoas sejam cada vez mais inspiradas pelo ideal da verdadeira irmandade universal. A menos que esse ideal seja compartilhado, não há meio de estabelecer a paz verdadeira”.

Karol Jozef Woptyla, 2001

(sua santidade o Papa João Paulo II)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	xi
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
3 MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	10
3.2 COLETA DO MATERIAL BIOLÓGICO.....	13
3.3 PROCEDIMENTO EM LABORATÓRIO.....	13
3.4 ANÁLISE DOS DADOS ENTOMOLÓGICOS E ICTIOFAUNÍSTICOS.....	14
3.5 ANÁLISE DO CONTEÚDO ESTOMACAL	14
3.6 ANÁLISE DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.1 VARIÁVEIS ABIÓTICAS	16
4.2 ENTOMOFAUNA	18
4.2.1 Variação Espaço-Temporal da Entomofauna.....	19
4.2.2 Categorias Funcionais da Entomofauna.....	24
4.2.3 Diversidade e Similaridade Espaço-Temporal.....	26
4.3 ICTIOFAUNA.....	28
4.3.1 Variação Espaço-Temporal da Ictiofauna.....	29
4.3.2 Diversidade e Similaridade Espaço-Temporal.....	34
4.4 ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS	35
4.5 ALIMENTAÇÃO DOS PEIXES	38
4.5.1 Disponibilidade de Recursos	38
4.5.2 Estrutura Trófica.....	40
4.5.3 Descrição da Dieta das Espécies Insetívoras.....	42
4.6 ENTOMOFAUNA CAPTURADA X PEIXES INSETÍVOROS.....	46
5 CONCLUSÃO	50

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
APÊNDICE	64

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Vista aérea da área de estudo, fazenda Santa Emília, Pantanal do Negro/MS.....11
- Figura 2. Levantamento topográfico do corixo do Pau Seco ilustrando os Transectos e o perfil dos transectos, fazenda Santa Emília, Pantanal do Negro. Esquema elaborado pelo Laboratório de Geoprocessamento da Uniderp..... 12
- Figura 3. Análise dos componentes principais das variáveis ambientais 17
- Figura 4. Número de famílias (A) e número de indivíduos (B) das ordens de Insecta capturadas durante o período de estudo, nos três ambientes de coleta. 19
- Figura 5. Frequência relativa das categorias tróficas observadas durante o período de estudo (A). Frequência relativa dos níveis tróficos para a enchente e vazante (B). Frequência relativa das famílias quanto à dependência dos ambientes..... 25
- Figura 6. Dendograma de similaridade (UPGA) da entomofauna ocorrente no filme superficial da água coletada na baía do Bacero (BB), no corixo aberto (CA) e no corixo fechado (CF). Período de enchente (A). Período de vazante (B) e, similaridade entre os ambientes nos dois períodos de estudo (C) 28
- Figura 7. Composição percentual das ordens de peixes em número de espécies e número de indivíduos durante o período de estudo (A). Número de espécies e de indivíduos das ordens por período de estudo (B). Characi = Characiformes, Cyprino =

Cyprinodontiformes, Gymno = Gymnodontifomes, Siluri=Siluriformes e Perci=Perciformes	31
Figura 8. Número de espécie e número de indivíduos observados para a ictiofauna durante o período de estudo. Baía do Bacero (BB), corixo aberto (CA) e corixo fechado (CF).....	32
Figura 9. Dendrograma de similaridade (UPGA) da ictiofauna coletada na baía do Bacero (BB), corixo aberto (CA) e corixo fechado (CF). Entre os ambientes para os três períodos de estudo (A). Entre os ambientes no período de enchente (B). Entre os ambientes no período de cheia (C) e entre os ambientes no período de vazante (D).....	36
Figura 10. Ordenação das variáveis bióticas, abióticas e ambientes estudados.....	37
Figura 11. Espectro alimentar das espécies estudadas por ambiente e por período de estudo. Categorias tróficas: Algas, vegetal superior (V.Sup), peixe, microcrustáceos (Microc), detrito, aracnídeos (Arac), outros invertebrados aquáticos (Oinaq), insetos aquáticos (inaq) e insetos terrestres (inter).....	40
Quadro 1. Número de famílias identificadas, valores do Índice de Diversidade e Equitabilidade para a baía do Bacero (BB), corixo aberto (CA) e corixo fechado (CF) e para os períodos de enchente e vazante ..	27
Quadro 2. Número de espécies de peixes identificadas, valores do Índice de Diversidade e Equitabilidade para a baía do Bacero (BB), corixo aberto (CA) e corixo fechado (CF) e para três os períodos de coleta.....	36

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Médias das variáveis químicas e físicas para a baía do Bacero, corixo aberto, corixo fechado e para os períodos analisados, enchente, cheia e vazante..... 16
- Tabela 2. Entomofauna capturada durante o período de estudo. (J) jovens, (P) pupas, (A) adultos, (ench =enchente) coleta realizada no mês de dezembro/03, (vaz =vazante) coleta realizada no mês de agosto/04, (BB) baía do Bacero, (CA) corixo aberto, (CF) corixo fechado, (H) classificação conforme a dependência de ambientes aquáticos (A=aquático, S=semi-aquático e T=terrestre) e (A) classificação conforme o principal recurso alimentar (P=predador, H=retalhador, C=coletor, R=raspador, D=detritívoro e O=onívoro).....22
- Tabela 3. Número de indivíduos e frequência de ocorrência da ictiofauna capturada durante o período de estudo. Baía do Bacero (BB), corixo aberto (CA) e corixo fechado (CF)..... 33
- Tabela 4. Dieta das espécies insetívoras, analisadas através do Índice Alimentar (IAi%). Abi = *A. bimaculatus*, Hmal = *H. malabaricus*, Msa= *M. sanctafilomenae*, Pau = *P. australis*, Abo = *A. borellii*, Ame = *A. weddielii*, Etr = *E. trilineata*..... 46

RESUMO

Objetivou-se no presente estudo avaliar a composição e a diversidade das famílias de insetos associados ao filme d'água, bem como das espécies de peixes de pequeno porte da baía do Bacero e do corixo do Pau Seco, ambos localizados na Fazenda Santa Emília, Pantanal do Negro, município de Aquidauana/MS. Ainda foi investigada a dieta de 15 espécies de peixes de pequeno porte, por meio da análise de 145 conteúdos estomacais. A coleta do material biológico foi realizada nos meses de dezembro/03, fevereiro e agosto/04. Para entomofauna foram capturados 801 indivíduos, agrupados em nove ordens (Hemiptera, Coleoptera, Diptera, Orthoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Odonata, Ephemeroptera e Tricoptera), distribuídos em 34 famílias. A maior contribuição em número de famílias e número de indivíduos foi expressa pela ordem Hemiptera, subordem Heteroptera, seguida da ordem Diptera. Para a ictiofauna foram capturados 639 exemplares pertencentes a cinco ordens (Characiformes, Cyprinodontiformes, Gymnotiformes, Perciformes e Siluriformes), agrupados em 13 famílias, totalizando 31 grupos taxonômicos. A maior contribuição em número de indivíduos foi expressa pela família Characidae e, a maior abundância relativa foi registrada para a espécie *Hyphessobrycon elachys*. Os recursos alimentares mais amplamente consumidos pelas espécies de peixes que tiveram suas dietas descritas, foram insetos aquáticos, detrito e outros invertebrados aquáticos. Através dos cálculos do índice alimentar foi possível estabelecer quatro grupos tróficos distintos: Insetívoro – *Astyanax bimaculatus*, *Hoplias malabaricus*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Pyrrhulina australis*, *Eigenmannia trilineata*, *Apistogramma borellii* e *Anadoras weddellii*. Onívoro - *Brachyhypopomus* sp., *Hemigrammus marginatus*, *Callichthys callichthys*, *Parauchenipterus galeatus*, *Hyphessobrycon elachys* e *Odontostible kriegi*. Zooplanctófago - *Curimatopsis myersi* e Algívoro - *Pseulogrammus kennedy*.

PALAVRAS-CHAVE: Ecologia, entomofauna, ictiofauna, alimentação, Pantanal.

ABSTRACT

The objective of this present study is evaluate the composition and the diversity of the families of insects associated to the water film and the species of fish of small size of the bay of Bacero and of the Pau Seco canal as well, both located in Santa Emília farm, flood basin of the Negro river, municipal district of Aquidauana-MS/Brazil. The diet of 15 species of small size fish was investigated, by analysis of 145 stomachs contents. The collection of the biological material was made in the months of December/03, February and August/04. Considering the entomofauna, 801 individuals were captured, grouped in nine orders (Hemiptera, Coleoptera, Diptera, Orthoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Odonata, Ephemeroptera and Tricoptera), distributed in 34 families. The largest contribution in number of families and number of individuals was expressed by the order Hemiptera, suborder Heteroptera, followed by the order Diptera. Considering the ichthyofauna, 639 samples belonging to five orders were captured (Characiformes, Cyprinodontiformes, Gymnotiformes, Perciformes and Siluriformes), grouped in 13 families, totalizing 31 taxonomic groups. The greatest contribution in number of individuals was expressed by the family Characidae and, the largest relative abundance was registered for the species *Hyphessobrycon elachys*. The alimentary resources more thoroughly consumed by the species of fish that had its described diets, were aquatic insects, detritus and other aquatic invertebrates. Through the calculations of the alimentary index it was possible to establish four different trofic groups: Insectivorous - *Astyanax bimaculatus*, *Hoplias malabaricus*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Pyrhulina australis*, *Eigenmannia trilineata*, *Apistogramma borellii* and *Anadoras weddellii*. Omnivorous - *Brachyhypopomus* sp., *Hemigrammus marginatus*, *Callichthys callichthys*, *Parauchenipterus galeatus*, *Hyphessobrycon elachys* and *Odontostible kriegi*. Zooplanktophgous - *Curimatopsis myersi* and Algivorous - *Pseulogrammus kennedy*.

KEYWORDS: Ecology, entomofauna, ichthyofauna, feeding, Pantanal.

1 INTRODUÇÃO

Os estudos dos ecossistemas aquáticos continentais brasileiros apresentaram um grande avanço nas últimas décadas. Tal desenvolvimento pode ser atribuído a vários fatores, como a profusão e variedade de ecossistemas aquáticos, alguns dos quais ainda em estado natural, à necessidade de manejo de ambientes aquáticos já alterados pela ação antrópica e, ao grande interesse pela biodiversidade nas últimas décadas (THOMAZ e BINI, 2003).

A manutenção de ecossistemas ligados a planícies de inundação depende, basicamente, do fluxo de entrada e saída de enchentes que, por sua vez, está diretamente ligado a pluviosidade (POTT e POTT, 2000). Com a chegada das chuvas, rios intermitentes nas áreas mais secas iniciam novamente seus fluxos, as poças estagnadas na vegetação e os remansos sobre as planícies de inundação transbordam e o nível dos lagos modifica-se. Como consequência da inundação das margens e do aporte de nutrientes alóctones, os habitats e as fontes de recursos ampliam-se, influenciando na distribuição dos organismos (ALMEIDA, 1993).

Segundo Tomaz e Bini (2003), nutrientes, principalmente em forma inorgânica, tanto dissolvidos quanto em suspensão, entram nas áreas inundáveis. Sendo assim, as áreas alagáveis são fundamentais para a manutenção da qualidade ambiental dos sistemas aquáticos, uma vez que funcionam como locais de retenção e assimilação de nutrientes e de grande diversidade biológica.

Em território brasileiro, o Pantanal localiza-se nos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, sendo um dos mais valiosos patrimônios naturais do Brasil, dependente do regime de chuvas. Com o início do período chuvoso nas regiões altas, o rio Paraguai e seus afluentes começam a extravasar, provocando as enchentes e formando uma das mais importantes áreas úmidas da América do Sul. Esses ambientes, periodicamente inundáveis, apresentam alta produtividade biológica, grande densidade e diversidade de fauna (ANTAS e NASCIMENTO, 1996).

O Pantanal é um bioma cuja flora deriva em grande parte do cerrado ao leste, com influência amazônica ao norte, e do chaco ao sul (WILLINK *et al.*, 2000),

organizada em função da água superficial e subsuperficial. A vegetação aquática é uma das três formações básicas do mosaico fitofisionômico no Pantanal, ligada ao relevo deprimido de lagoas temporárias e permanentes, corixos, vazantes, rios e campos alagados (POTT e POTT, 2003). As macrófitas constituem a principal comunidade produtora de biomassa nos ecossistemas aquáticos (SCREMIN-DIAS *et al.*, 1999), ligadas à estruturação dos habitats contribuem para o aumento na heterogeneidade estrutural, as relações interespecíficas e a produtividade do sistema (AGOSTINHO *et al.*, 2003), permitindo desta forma, a existência de comunidades de animais com mais diversidade do que aquelas de locais onde essas plantas não ocorrem (FRANCO, 1998).

Num determinado ambiente aquático, seja ele permanente ou temporário, todas as áreas são habitáveis. Por exemplo, larvas de Coleoptera e Diptera habitam o interior da massa d'água; a película superficial é ocupada por Collembola e Ephemeroptera; na vegetação é possível observar Odonata, Ephemeroptera e Diptera; no sedimento ou rastejando pelo substrato, encontramos Ephemeroptera, Odonata e Coleoptera (STRIXINO e STRIXINO, 1982).

Os peixes também são facilmente encontrados entre as plantas aquáticas. Alguns espécimes podem se alimentar diretamente das plantas aquáticas, outros estão atrás de abrigo contra predadores e/ou locais de reprodução (SCREMIN-DIAS *et al.*, 1999). Ainda segundo os autores, sobre superfícies de objetos submersos como rochas, troncos, caules e folhas das plantas aquáticas, cresce um conjunto de pequenas algas e protozoários, formando uma comunidade conhecida como perifiton. Alguns insetos e crustáceos se agregam a esta comunidade perifítica de onde se alimentam. Muitos peixes de pequeno porte, alimentam-se de perifiton e/ou de insetos e crustáceos associados. Outros, como o lobó ou traíra (*Hoplias malabaricus*) e o peixe-cachorro ou dourado-cachorro (*Acestrorhynchus pantaneiro*) predam os lambaris e pequiras em meio às plantas. Já os de maior porte e considerados peixes nobres pelos pescadores, utilizam-se de tais peixes em suas dietas alimentares.

Já algumas espécies de insetos são especialistas, ou seja, tem preferência por determinado alimento enquanto outras são generalistas. De qualquer forma, os insetos aquáticos são importantes nas cadeias alimentares, sendo um grupo de grande interesse para a produção pesqueira de água doce, em especial nos

ambientes tropicais, por servirem de alimento tanto para os peixes, como para outros organismos dos quais os peixes se alimentam (McCAFFERTY, 1983).

Os níveis tróficos fornecem uma descrição adequada de uma comunidade. Determinadas comunidades podem suportar a adição e/ou perda de espécies sem muitas conseqüências para os demais organismos presentes. No entanto, outras são relativamente instáveis, de modo que a adição e/ou perda de uma espécie pode levar a perda de outras espécies (PIANKA, 1978).

Neste sentido, um melhor entendimento da estrutura da comunidade pode levar a melhores estratégias de manejo e conservação de espécies, onde, a disponibilidade de estudos e informações ecológicas sobre padrões naturais é de grande importância para o entendimento dos mecanismos que governam, muitas vezes, a diversidade local.

O presente estudo foi desenvolvido na baía do Bacero e no corixo do Pau Seco, Pantanal do Negro/Mato Grosso do Sul, e objetivou: a) Identificar e quantificar a entomofauna capturada no filme d'água; b) identificar e quantificar as espécies de peixes capturadas junto aos bancos de macrófitas; c) verificar a influência dos fatores abióticos e do ciclo hidrológico nas assembléias da entomofauna e da ictiofauna, d) verificar a dieta e determinar a estrutura trófica da ictiofauna capturada e, e) relacionar a abundância das famílias de Insecta capturadas no ambiente, com as famílias de Insecta preferencialmente consumidas pelas espécies de peixes insetívoros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Em regiões tropicais, as condições geológicas, hidrológicas e climáticas são favoráveis ao surgimento de áreas alagáveis principalmente as planícies de inundação (ESTEVES, 1998). Neste sentido Sendacz e Monteiro-Jr (2003), citam que os sistemas rios-planícies de inundações constituem um complexo sistema hídrico, com a formação de ilhas, canais secundários e lagoas, em permanente mudança devido a contínuos processos de erosão e sedimentação.

As grandes flutuações do nível de água produzem largas áreas de transição entre o sistema terrestre e aquático (JUNK, 1980). As diferenças de magnitude, frequência e duração do pulso hidrológico, determinadas pela elevação do nível de água no canal do rio e seu extravazamento lateral, resultam numa variedade de condições para os ecótonos, conforme a escala temporal e espacial (HENRY, 2003).

A matéria orgânica proveniente da vegetação terrestre e aquática em decomposição na planície de inundação na enchente torna-se submersa. As conseqüências imediatas são as liberações em massa de compostos dissolvidos e de nutrientes, que afetam as características químicas dos habitats alagados (THOMAZ *et al.*, 2003). Segundo estes autores, os principais efeitos dos pulsos hidrológicos relacionam-se com o grau de exposição dos detritos a um ambiente seco ou submerso.

O conceito de perturbação hidrológica é controverso em ecossistemas aquáticos, já que as respostas das comunidades a esses eventos são diferentes entre os rios e suas planícies (BENKE *et al.*, 2000), levando os organismos a apresentarem um mínimo e um máximo ecológico, que estabelecem seus limites de tolerância (ODUM, 1988). O sucesso biológico de cada indivíduo pode ser medido através de sua capacidade em se fazer representar geneticamente nas próximas gerações (AGOSTINHO e JÚLIO-JR, 1999). Neste sentido, tem sido amplamente reconhecido que a comunidade existente em uma determinada localidade é composta de espécies adaptadas às diversas condições bióticas e abióticas imposta pelo meio.

Segundo McCafferty (1983), dentre os organismos existentes, os insetos constituem-se no maior grupo de organismos terrestres, sendo que apenas 10% das espécies colonizam a água, e dentre estes destacam-se representantes das ordens Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Neuroptera (Megaloptera), Tricoptera, Lepidoptera, Diptera, Coleoptera e Hemiptera (Heteroptera).

Andrian *et al.* (1994), em estudos de identificação de insetos aquáticos que ocupam o estrato superficial da camada de água, em duas lagoas da planície de inundação do alto do rio Paraná, registraram a ocorrência de quarenta e duas famílias, pertencentes a oito ordens: Ephemeroptera, Odonata, Hemiptera, Tricoptera, Coleoptera, Diptera, Lepidoptera e Collembola, sendo as mais freqüentes Chironomidae e Chaoboridae (Diptera) e Gerridae (Hemiptera). Os autores ainda relatam que as duas famílias pertencentes à ordem Diptera estão representadas, tanto na superfície como no fundo do ambiente.

Uieda e Gajardo (1996), estudando a diversidade de macroinvertebrados perifíticos em áreas com mata de galeria e áreas com vegetação arbustiva em poções e corredeiras do Córrego Itauna/SP, verificaram que para todas as ordens de insetos analisadas (Ephemeroptera, Odonata, Orthoptera, Plecoptera, Homoptera, Neuroptera, Hemiptera, Megaloptera, Coleoptera, Tricoptera, Lepidoptera e Diptera) a densidade foi maior em corredeiras. No que diz respeito as áreas amostradas, somente Tricoptera, Diptera e Coleoptera apresentaram densidade significativamente maior na área com mata de galeria. No entanto para Melo *et al.* (1998), em estudos de distribuição espacial de zoobentos em diferentes biótopos da Ilha Porto Rico, alto do rio Paraná, as diferenças registradas quanto à composição e diversidade de zoobentos nas áreas de estudo, podem ter ocorrido em função do tipo e abundância da vegetação ripária e macrófitas aquáticas presentes, haja vista os autores terem registrado semelhanças quanto as variáveis físicas e químicas dos biótopos.

Higuti *et al.* (1993), estudando a distribuição espacial de larvas de Chironomidae no rio Baía (Mato Grosso do Sul-Brasil), citam que provavelmente a abundância das larvas desta família está relacionada, principalmente, com a textura do sedimento do ambiente, influenciando de certa forma na distribuição de dezenove gêneros, dos vinte estudados. Segundo Takeda *et al.* (2003), as larvas de Chironomidae aparentemente não dependem tanto de fatores ambientais como outros invertebrados. Esta família é representada por um grande número de

espécies com ciclo de vida curto. Sendo assim, sempre haverá, portanto, algumas espécies adaptadas às condições ambientais desfavoráveis.

Stenert *et al.* (2003), avaliando os efeitos do pulso de inundação na comunidade de macroinvertebrados em uma lagoa permanente associada a uma planície de inundação do rio dos Sinos, Novo Hamburgo/RS e, quantificando as inundações somente por intermédio da duração, observaram que a composição de espécies de macroinvertebrados não variou, apresentando alta resistência às inundações. Segundo os autores, esses resultados expressam, em um tempo ecológico, a estabilidade de macroinvertebrados diante das inundações em regiões subtropicais e evidenciam que os alagamentos são agentes importantes na sucessão dessa comunidade.

Normalmente os ambientes aquáticos continentais são colonizados por vegetação, um dos principais fatores ligados à estruturação dos habitats ocupados pelas comunidades de animais (AGOSTINHO *et al.*, 2003). Os detritos autóctones ou alóctones, originários de fontes difusas ou pontuais (BIANCHINI-JR, 1999), retidos pelas macrófitas formam novos microhabitats (PEDRALLI e TEIXEIRA, 2003; AGOSTINHO *et al.*, 2003). Neste sentido, os invertebrados aquáticos podem associar-se às macrófitas, utilizando-as como abrigo (DELARIVA *et al.*, 1994).

Bervian e Favero (2003), analisando indivíduos semi-aquáticos da ordem Orthoptera (Insecta) em uma região do Pantanal do Negro/MS, registraram as famílias Gryllidae, Romaleidae, Tettigoniidae e Acrididae associados a *Salvinia auriculata* e *Eichhornia* sp. Favero e Conte (2003) em estudos da entomofauna associada a macrófitas em uma baía do Pantanal do Negro/MS, registraram nove ordens de insetos, sendo que, Coleoptera e Hemiptera foram as mais representativas. Dentre os coleópteros, os autores registraram as famílias Hydroscaphidae, Chrysomelidae e Curculionidae de hábitos terrestres e semi-aquáticos e Scarabaeidae, até então não registrada para ambientes aquáticos e nem semi-aquáticos. O regime hidrológico pode afetar a densidade das espécies, como cita Franco (1999), em que a densidade de larvas de Odonata varia de acordo com o período do ano. As alterações nas variáveis ambientais, principalmente o oxigênio dissolvido, influenciam na quantidade de larvas, formando diferentes associações dos táxons de Odonata. No entanto, os adultos têm grande capacidade de locomoção, possibilitando a colonização de diversos tipos de ambientes onde haja macrófitas aquáticas.

Quanto aos vertebrados, os peixes representam aproximadamente 50% destes, englobando cerca de 24.000 espécies. Entre essas, cerca de 23.400 (96%) são de teleósteos, das quais 41% são encontradas em ambientes de água doce (VAZZOLER, 1996). Segundo Britski *et al.* (1999), Tetragonopterinae é a subfamília de Characidae que reúne o maior número de gêneros e espécies e também a mais complexa. Muitos autores em seus estudos registraram predominância da família Tetragonopterinae (OLIVEIRA, 2003; MARCUS, 2000; CASTRO, 1999b; SILVA, 1997).

A influência exercida pelas macrófitas sobre a abundância das populações de peixes depende da estratégia de vida de cada espécie. Assim, a presença de macrófitas, que adicionam complexidade na estrutura dos habitats, contribui para que o ambiente comporte uma maior riqueza de espécies (AGOSTINHO *et al.*, 2003).

Segundo Melo (2000), a interação de uma complexidade de fatores bióticos e abióticos determina quais espécies estão adaptadas a colonizar uma determinada espécie de macrófita. Os peixes dominantes nos bancos de macrófitas são, geralmente pequenos tetragonopteríneos e cheirodontíneos. Entre as mais características destacam jovens e adultos dos gêneros *Serrapinnus*, *Hyphessobrycon*, *Hemigrammus*, *Moenkhausina*, *Characidium*, *Aphyocarax*, *Pyrhulina* e *Roeoides* e jovens de formas sedentárias, como *Hoplias*, *Serrasalmus*, *Astyanax*, *Cichlassoma*, *Laetacara*, *Geophagus*, gymnotoides e curimatídeos, ou grandes migradoras como *Leporinus*, *Pimelodus* e *Prochilodus*, entre outras (AGOSTINHO *et al.*, 2003), sendo que algumas espécies apresentam mudanças no padrão de utilização de microhabitat em relação ao seu estágio de desenvolvimento (SILVA, 1993).

A maioria das espécies de peixes tropicais apresenta considerável plasticidade em suas dietas (ORTÊNCIO *et al.*, 2001; ABUJANRA *et al.*, 1999; AGOSTINHO e ZALEWSKI, 1995; LOWE McCONNELL, 1987). A flexibilidade no hábito alimentar é uma característica adaptativa do comportamento animal, uma vez que ambientes naturais variam espacial e temporalmente, e os peixes respondem à baixa disponibilidade alimentar alterando seu comportamento (BALASSA *et al.*, 2004; LOWE McCONNELL, 1999).

Apesar de muitas espécies não apresentarem importância econômica, informações sobre a alimentação são importantes na avaliação dos estoques pesqueiros, uma vez que podem ser potenciais competidores ou predadores de fases juvenis de espécies exploradas

comercialmente. Os estudos de ecologia trófica de peixes, através de análise de conteúdos estomacais, fornecem uma oportunidade, ainda que indireta, de se avaliar de forma mais ampla a estrutura do sistema numa macroescala (HAHN *et al.*, 2002). Segundo os autores, dependendo do alimento consumido é possível reconhecer dentro da ictiofauna grupos tróficos distintos e inferir sobre a sua estrutura, grau de importância e interações entre seus componentes.

Silva (1993), em estudos de alimentação e distribuição espacial de algumas espécies de peixes do igarapé do Candiru, Amazonas, registrou que a espécie *H. malabaricus* consumiu apenas itens autóctones. Loureiro e Hahn (1996), analisando a dieta e atividade alimentar *H. malabaricus*, nos primeiros anos de formação do reservatório de Segredo/PR, observaram que os itens preferenciais desta espécie foram peixes do gênero *Astyanax*. A este respeito, Agostinho (1992), menciona que no início da formação de um reservatório, observa-se a proliferação massiva de espécies de pequeno porte, a qual é regida por vários fatores, dentre eles a elevada disponibilidade de alimento.

Porém, não necessariamente os organismos de um determinado local utilizam-se de recursos autóctones. Galina e Hahn (2004), estudando a atividade de forrageamento de duas espécies de *Triportheus spp*, na área do reservatório de Manso/MT, registraram para a espécie *Triportheus nematurus*, insetos terrestres como principal item alimentar, com exceção apenas do inverno, enquanto que a espécie *Triportheus paranensis*, os insetos terrestres predominaram nas amostras analisadas, com exceção no período de verão.

O estudo de ecologia alimentar de peixes é algo complexo, pois muitas vezes a disponibilidade do alimento não reflete na captura do mesmo. Ortêncio *et al.* (2001), em estudos dos aspectos da alimentação da espécie *Glanidium ribeiroi*, no rio Iguaçu/PR, sugeriram que as alterações ontogenéticas na dieta do espécime, estejam relacionadas a restrições morfológicas decorrentes do tamanho do indivíduo, ou seja, indivíduos pequenos estariam limitados a comer pequenas presas, ou ainda, à melhoria na habilidade de locomoção dos indivíduos grandes.

Neste sentido, Giora e Fialho (2003), verificaram através de itens alimentares da espécie *Steindachnerina brevipinna*, que a mesma apresenta hábito alimentar detritívoro, alimentando-se exclusivamente de detrito finamente particulado e sedimento, não havendo variação na composição alimentar ao longo do ano. Para os autores, o intestino longo característico da espécie, seria uma adaptação para

consumir alimento de difícil digestão e assimilação, que necessita de uma grande área para a absorção.

No entanto, algumas espécies utilizam tanto o alimento disponível, como capturam os mesmos, em lugares ou substratos distintos. Gibran *et al.*, (2001), analisando a dieta *Crenicichla britski* em um riacho da bacia do rio Aguapeí, alto do rio Paraná, classificaram a espécie como insetívora generalista, onde a mesma, apresenta um tubo digestório relativamente curto, e uma dieta composta por itens autóctones que captura na coluna da água ou na superfície, enterrados ou sobre o substrato, ou ainda associados às macrófitas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O Pantanal é uma das maiores áreas úmidas do planeta (140 mil km²), situado na bacia do alto Paraguai (BAP), sendo considerado como Patrimônio Nacional pela Constituição Brasileira (OLIVEIRA e CALHEIROS, 2002).

A enorme planície aluvial que forma o Pantanal é drenada por uma complexa cadeia de rios e córregos entremeados por cerrado, matas e campos inundáveis (ALHO, 2003). A planície situa-se a altitudes aproximadas de 100m e apresenta no geral relevo uniforme, onde ocorrem morros que podem alcançar altitudes de 200m. Ao norte, leste e sul o Pantanal é limitado pelas terras altas do Planalto Central e do Planalto Meridional e a oeste pelo rio Paraguai que drena todo o sistema (BRITSKI, *et al.*, 1999).

A planície pantaneira tem um volume de água, durante a inundação, de aproximadamente dois milhões de metros cúbicos, alimentada por uma série de afluentes que têm suas nascentes nas regiões de cerrado do planalto adjacente. A água que se acumula nas áreas de inundação do Pantanal é proveniente, basicamente, dos tributários do rio Paraguai (OLIVEIRA e CALHEIROS, 2002). Os principais afluentes desse rio, em terras dos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, são os rios Jauru, Cuiabá, São Lourenço, Piquiri, Taquari, Negro, Miranda e Apa (BRITSKI, *et al.*, 1999).

O rio Negro, comportando a bacia de inundação do rio Negro (BIRN), tem sua nascente na região de Planalto a leste da planície, e corre na direção leste-oeste. A partir de seu curso médio o rio descanaliza, dando origem a diversos pequenos corixos, que durante o período de enchentes transbordam formando uma extensa área alagada (AZEVEDO, 1998).

As feições de relevo do Pantanal apresentam toda uma terminologia popular. A denominação de baía é empregada como sinônimo de lagoa. Corixo são canais de drenagem permanente, bem delimitados e entalhados na planície arenosa. As vazantes constituem depressões alongadas, amplas e largas, com drenagem

temporária, por onde as águas escoam durante as cheias, intercomunicando as baías. O termo cordilheiras, é empregado para cordões arenosos de um a dois metros de altura, elevados da superfície pantaneira, encontrados geralmente circundando as baías (BOGGIANI e COIMBRA, 1996).

O presente estudo foi realizado na baía do Bacero e no corixo do Pau Seco, ambos localizados na Fazenda Santa Emília, Pantanal do Negro, no município de Aquidauana/MS. A Figura 1 ilustra os dois locais de coleta, bem como a distância entre os mesmos.

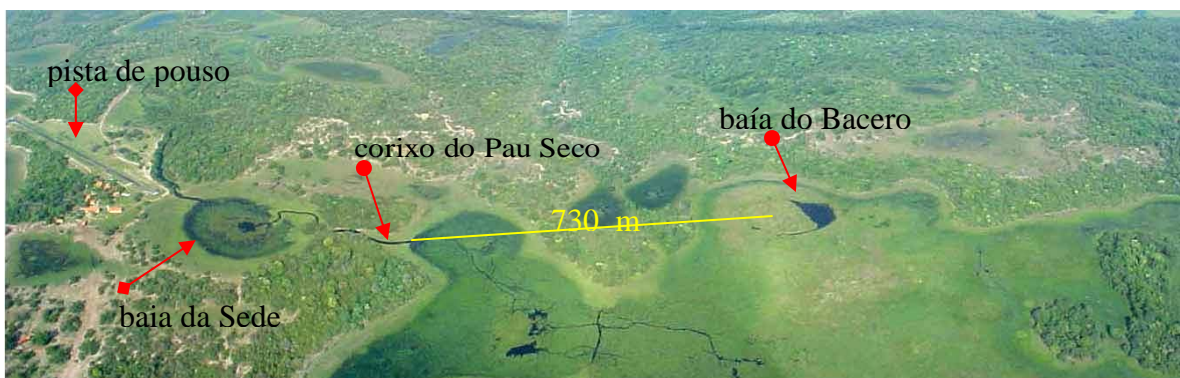


Figura 1. Vista aérea da área de estudo, fazenda Santa Emília, Pantanal do Negro/MS.

Foto de Garnés, 2005

A baía do Bacero, localizada na bacia de inundação do rio Negro (BIRN), nas imediações das coordenadas $19^{\circ}29'43,76078''S$ e $55^{\circ}36'45,76604''W$, recebe águas oriundas do extravasamento do rio Negro, em períodos de cheia e enchente. Com sentido de fluxo sudoeste, as águas da baía escoam através do corixo do Pau Seco desembocando em um corixo de porte maior, chamado localmente de rio Correntoso. A baía do Bacero representa uma área de aproximadamente 2,4 ha e profundidade média de 95,1cm, no entanto, no período de cheia, alcança 1,40m de profundidade. A vegetação local é composta principalmente por gramíneas, em sua maioria por capim navalha (*Cladium jamaicense*).

O corixo do Pau Seco foi dividido no presente estudo em dois ambientes de coleta (corixo aberto e corixo fechado). O corixo aberto foi assim caracterizado por ser um ambiente constituído em suas adjacências por pastagem nativa e posteriormente cordilheira, as quais possuem vegetação que atinge em torno 10m de altura. Este trecho do corixo apresenta aproximadamente 94m de extensão e

média de 63cm de profundidade. O corixo fechado tem como característica principal, a presença de mata de galeria, que atingem em média 5m de altura. Este trecho do corixo apresenta em torno de 15m de extensão e 87cm de profundidade (informação pessoal¹), conforme ilustra a Figura 2.

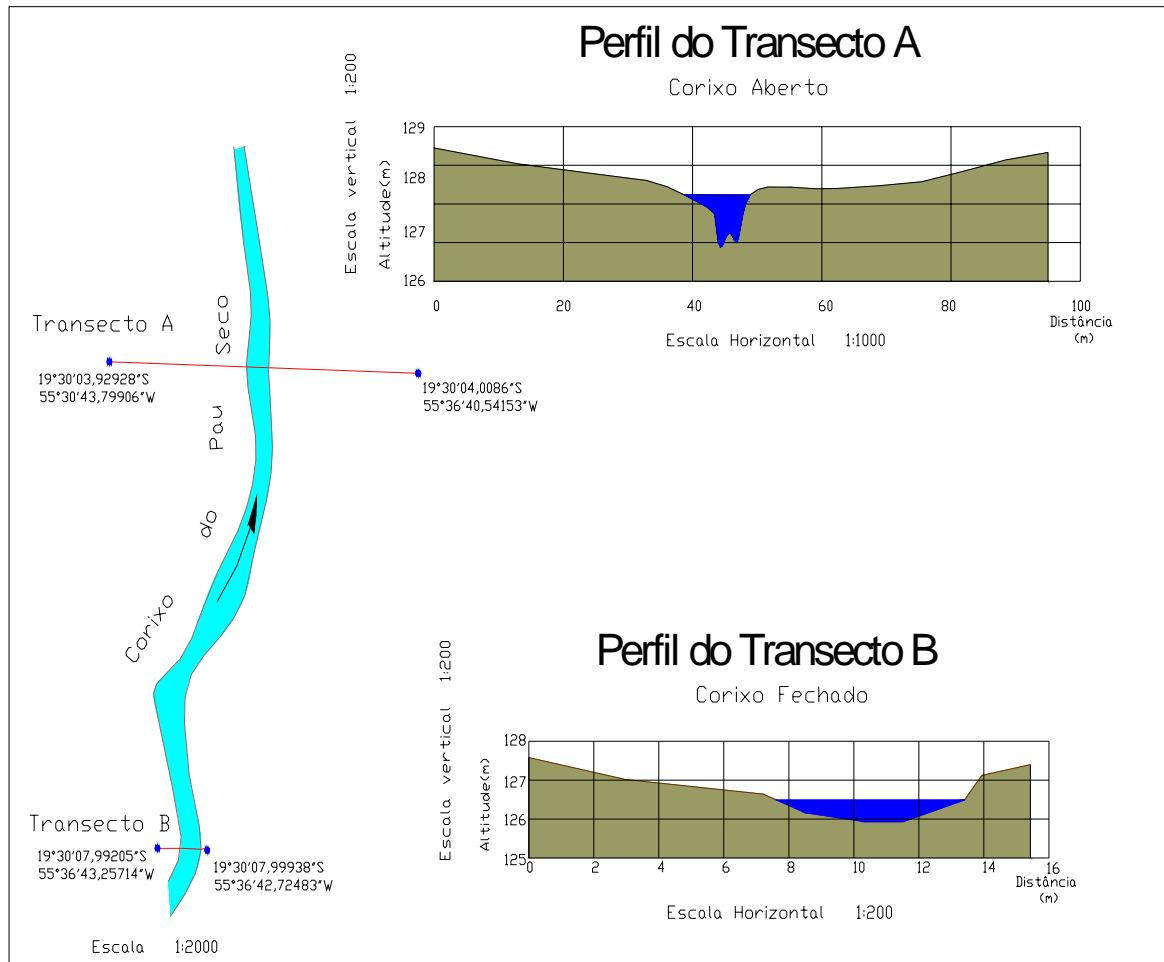


Figura 2. Levantamento topográfico do corixo do Pau Seco ilustrando os transectos e o perfil dos transectos, fazenda Santa Emília, Pantanal do Negro. Esquema elaborado pelo Laboratório de Geoprocessamento da Uniderp.

Para a baía do Bacero, foram estipulados quatro pontos de coleta próximos a bancos de macrófitas. Para o corixo do Pau Seco, para cada sessão foram estipulados dois pontos de coleta. As amostras foram coletadas no período das 07:00 às 11:00 horas, nas primeiras semanas dos meses de dezembro/2003, fevereiro e agosto/2004 (respectivamente períodos de enchente, cheia e vazante para o Pantanal do Negro),

¹ Informações cedidas pelo pesquisador Silvio Jacks dos Anjos Garnés (Uniderp).

Os ambientes no presente estudo foram abordados de forma simplificada, sendo, baía do Bacero=BB, corixo aberto=CA e corixo fechado=CF.

3.2 COLETA DO MATERIAL BIOLÓGICO

a) Entomofauna

Para a coleta da entomofauna foi utilizada uma rede entomológica, lançada aleatoriamente nos oito pontos distintos dos locais de estudo. Cada amostra constituiu-se de quatro lances, com esforço de captura de 10 minutos para cada ponto.

b) Ictiofauna

A fim de capturar a ictiofauna associada à vegetação marginal foi utilizado um peneirão com 94 x 94cm² de área e malhagem de 0,5mm, realizando-se três lances em cada ponto de coleta, junto aos bancos de gramíneas submersas.

Todo o material biológico coletado foi acondicionado em sacos plásticos, identificados quanto ao número da coleta e data e, fixados em formol 10%, sendo a seguir transportados para o Laboratório do IPPAN – Instituto de Pesquisa do Pantanal, fazenda Santa Emília, município de Aquidauana/MS.

3.3 PROCEDIMENTO EM LABORATÓRIO

No laboratório do IPPAN, o material biológico capturado foi separado do restante do material orgânico e acondicionado em frascos de vidro contendo álcool 70%. Em seguida o material foi transportado ao Laboratório de Biologia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Mundo Novo/MS, para os estudos de identificação. Para a identificação da entomofauna capturada foram utilizados os trabalhos de BUZZI (2002); NIESER e MELO (1997); BORROR e DELONG (1988); PÉREZ (1988); McCAFFERTY (1983); STRIXINO e STRIXINO (1982) e BOUCHARD-JR (2004). Quanto à identificação da ictiofauna foram utilizados os trabalhos de BRITSKI *et al.*, (1986 e 1999). As espécies de

peixes capturadas foram levadas ao Laboratório de Ictiologia da Universidade Estadual de Maringá, junto a Dra. Carla Simone Pavanelli, para a confirmação dos trabalhos de identificação.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS ENTOMOLÓGICOS E ICTIOFAUNÍSTICOS

Para os resultados obtidos quanto às capturas da entomofauna e da ictiofauna, foram verificados a diversidade específica através do índice de diversidade de Shannon-Wiener e o grau de uniformidade na distribuição dos exemplares capturados através dos cálculos de equitabilidade, para ambos os cálculos utilizou-se logarítmo de base 2 (Krebs, 1989).

Para melhor compreensão dos dados obtidos foi realizada a análise de agrupamento (UPGMA-*Unweighted Pair-Group Method Avarenge*), utilizando-se o emprego do coeficiente de correlação da Distância Eucladiana, no intuito de verificar a similaridade entre os pontos de coleta, e suas variáveis físicas, químicas e biológicas (Krebs, 1989).

3.5 ANALISE DO CONTEÚDO ESTOMACAL

Para a análise do conteúdo estomacal, após a obtenção dos dados biométricos (número do exemplar e espécie), foram efetuadas incisões abdominais medianas nos exemplares, desde a proximidade da abertura anal até as proximidades da região opercular, e os estômagos foram transferidos para frascos etiquetados, contendo álcool 70% para posterior análise. Juntamente com os procedimentos de retirada dos estômagos, foi atribuído o grau de repleção gástrica (0=vazio, 1=parcialmente vazio, 2=parcialmente cheio ou 3=cheio) para cada exemplar.

Para o estudo da dieta foram considerados apenas os estômagos cujos conteúdos foram passíveis de identificação (repleção gástrica 2 e 3). O volume de cada item foi obtido através da utilização de placa de preti milimetrada, onde foi determinada a área ocupada pelo alimento em milímetros cúbicos e posteriormente foi revertido para milímetros, obtendo-se a porcentagem em relação ao volume total de itens. Os itens foram examinados sob microscópio óptico e os dados expressos

de acordo com os Métodos de Frequência de Ocorrência e Volumétrico propostos por HYSLOP (1980) e WINDELL (1968), e sobre estes, aplicados o Índice Alimentar proposto por KAWAKAMI e VAZZOLER (1980).

Os componentes da dieta da ictiofauna foram agrupados em nove categorias discriminadas como: **algas** (Cyanophyta, Chlorophyta, Pyrrophyta, Euglenophyta e Chrysophyta), **microcrustáceos** (Cladocera e Copepoda), **insetos aquáticos** (Coleoptera, Hemiptera, Odonata, Orthoptera, Lepidoptera, Diptera e Tricoptera), **insetos terrestres** (Homoptera, Heteroptera, Diptera), **vegetal superior** (folhas e raízes de vegetal superior), **detrito** (matéria orgânica particulada em diferentes estágios de decomposição), **outros invertebrados aquáticos** (Nematoda, Hydracarina, Collembola, Protozoa, e Rotifera), **Aracnídeos** (Aranae) e **Peixe** (escama de peixe).

O estabelecimento dos grupos tróficos das espécies analisadas foi feito a partir dos valores obtidos do índice alimentar (IAi %) para as distintas categorias consumidas.

Os trabalhos de análise dos conteúdos estomacais foram realizados sob a supervisão da Dra. Valéria Flávia Batista da Silva, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul-Unidade Universitária de Mundo Novo.

3.6 ANÁLISE DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS

Paralelamente às coletas do material biológico foram registrados os valores de temperatura da água ($^{\circ}\text{C}$), profundidade máxima (m), oxigênio dissolvido (mg.l^{-1}), pH e condutividade elétrica (μScm^{-1}). Os registros das variáveis ambientais foram realizados pela Equipe de Limnologia, sob a orientação da Professora MSc. Rosimary Matias (Laboratório de Hidroquímica Ambiental da Uniderp), através do projeto de pesquisa intitulado Caracterização, Conservação e Manejo de Ambientes Naturais Pantaneiros.

Às variáveis ambientais foi aplicado o método de ordenação PCA – (*Principal Component Analysis*), a fim de se verificar quais variáveis são responsáveis pela maior variação possível existente no conjunto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 VARIÁVEIS ABIÓTICAS

À medida que o ciclo das águas avança no Pantanal, é esperado que as variáveis abióticas dos corpos d'água oscilem em função da maior quantidade de matéria orgânica que entra em decomposição, bem como, da entrada de nutrientes de origem alóctone.

Neste estudo, exceto a profundidade máxima dos ambientes, as demais variáveis não apresentaram expressivas variações entre os ambientes, no entanto, os valores oscilaram de forma significativa em relação aos períodos analisados (Tabela 1).

Tabela 1. Médias das variáveis químicas e físicas para baía do Bacero, corixo aberto, corixo fechado e, para os períodos analisados, enchente, cheia e vazante

Profundidade máxima (cm)				
Ambientes	enchente	cheia	vazante	média ambiente
Baía do Bacero	95	140	133	123
Corixo aberto	72	70	70	71
Corixo fechado	80	100	95	92
Transparência da água (cm)				
Ambientes	enchente	cheia	vazante	média ambiente
Baía do Bacero	17	40	54	37,0
Corixo aberto	16	35	48	33,0
Corixo fechado	20	40	50	36,7
Temperatura °C				
Ambientes	enchente	cheia	vazante	média ambiente
Baía do Bacero	26,5	21,5	20,5	22,83
Corixo aberto	26,1	20,3	20,7	22,37
Corixo fechado	26,0	20,5	20,8	22,43
pH				
Ambientes	enchente	cheia	vazante	média ambiente
Baía do Bacero	5,46	5,67	5,52	5,55
Corixo aberto	5,57	5,48	5,51	5,52
Corixo fechado	5,80	5,71	5,73	5,75
Oxigênio dissolvido (mg/L)				
Ambientes	enchente	cheia	vazante	média ambiente
Baía do Bacero	5,20	7,95	7,83	6,99
Corixo aberto	5,29	8,24	8,30	7,28
Corixo fechado	5,60	8,84	8,81	7,75
Condutividade elétrica (µS/cm)				
Ambientes	enchente	cheia	vazante	média ambiente
Baía do Bacero	42,5	22,7	31,0	32,0
Corixo aberto	49,8	25,2	34,0	36,3
Corixo fechado	48,6	24,8	34,0	35,8

Desta forma, a amplitude da variação da profundidade máxima caracterizou distintamente os ambientes estudados, sendo registradas variações não constantes para os três ambientes em questão. Para BB, a variação entre os períodos de estudo foi de 45cm, para CF foi 20cm e para CA, a variação registrada foi de apenas 2cm.

Através da análise dos componentes principais (PCA) foi possível verificar que os dois primeiros eixos explicam 65,5% e 18,5% respectivamente, da variação total dos dados (Figura 3). Analisando os escores das variáveis ambientais ao longo do eixo 1, os elevados valores de transparência da água e oxigênio dissolvido foram determinantes no agrupamento dos ambientes na vazante e na cheia. Por outro lado, altos valores de temperatura da água e condutividade elétrica condicionaram o agrupamento dos ambientes na enchente. Ao longo do eixo 2, os menores valores de pH condicionaram o agrupamento dos ambientes no período de cheia. Já os mais elevados valores de pH registrados durante o período de estudo foram responsáveis pelo agrupamento dos ambientes nos período de enchente e vazante. Sendo assim, as variações espaciais foram menos significativas que as variações observadas entre os períodos de estudo, ou seja, enchente, cheia e vazante.

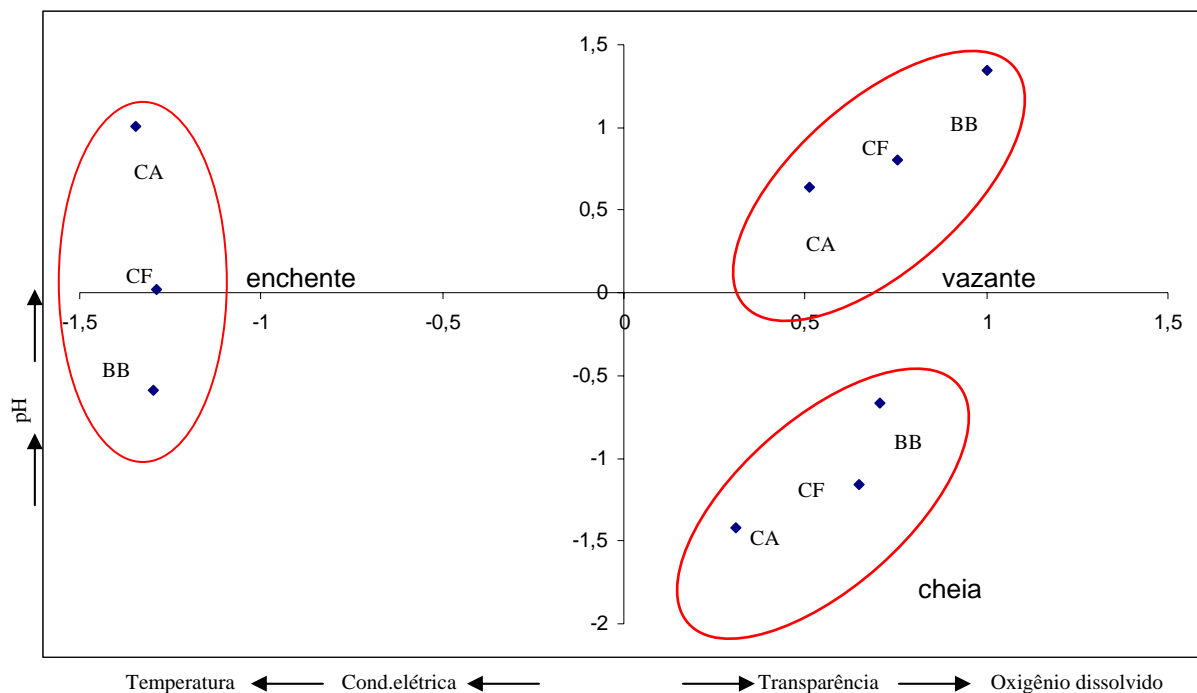


Figura 3. Análise dos componentes principais das variáveis ambientais.

4.2 ENTOMOFAUNA

Durante o período de estudo foram realizados três eventos de coleta (enchente, cheia e vazante), no entanto, para a entomofauna foram apresentados dados somente dos períodos de enchente e vazante, haja vista, que no período de cheia não houve a captura de insetos no filme d'água.

A triagem e o reconhecimento do material coletado permitiram identificar nove ordens de Insecta (Hemiptera³, Coleoptera, Diptera, Orthoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Odonata, Ephemeroptera e Tricoptera). O número total de indivíduos coletados entre jovens (larvas e ninfas), pupas e adultos totalizou 801, distribuídos em 34 famílias.

A maior contribuição, tanto em número de famílias quanto em número de indivíduos foi expressa pela ordem Hemiptera, subordem Heteroptera, onde a mesma teve um total de 250 indivíduos distribuídos em 10 famílias, seguida da ordem Diptera com 208 indivíduos agrupados em cinco famílias. Tricoptera foi a terceira ordem mais expressiva em número de indivíduos, totalizando 147, no entanto, todos os indivíduos pertenciam a uma única família, Hydroptilidae (Figura 4 e Tabela 2).

Vários autores relatam expressiva abundância de indivíduos pertencentes à ordem Hemiptera: a) associados à vegetação aquática (MORETTI *et al.*, 2003), b) explorando o filme d'água (ANDRIAN *et al.*, 1994) e c) através da análise de conteúdos estomacais de peixes (GALINA e HAHN, 2004). Desta forma, os hemípteros constituem um grupo de insetos de grande interesse, mundialmente distribuídos (NIESER e MELO, 1997; BORROR e DELONG, 1988; PÉREZ, 1988), agrupando diversas famílias aquáticas adaptadas a viver dentro da água, e semi-aquáticas que exploram o filme da água e/ou utilizam as macrófitas aquáticas para alimentação, proteção e deposição de ovos (McCAFFERTY, 1983; PÉREZ, 1988).

³ Os verdadeiros hemípteros estão contidos na subordem HETEROPTERA que agrupados com a subordem HOMOPTERA, constituem a ordem HEMIPTERA.

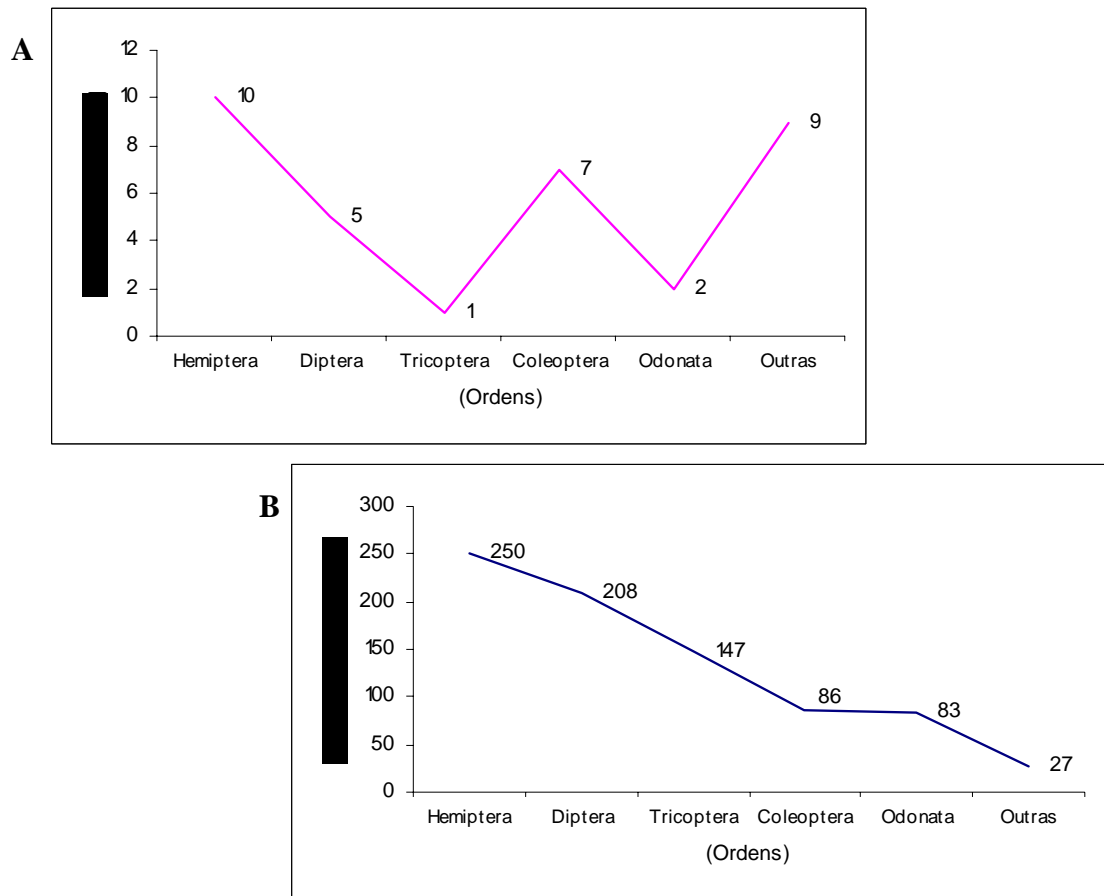


Figura 4. Número de famílias (A) e número de indivíduos (B) das ordens de Insecta capturadas durante o período de estudo, nos três ambientes de coleta.

4.2.1 Variação espaço-temporal da entomofauna

Quanto à variação da entomofauna entre os ambientes de estudo, em BB foram capturados 251 indivíduos distribuídos em 20 famílias, sendo as mais representativas Pleidae (52) e Libellulidae (81). Para CA, 262 indivíduos foram registrados, distribuídos em 18 famílias, sendo Corixidae (72) e Belostomatidae (18), as famílias mais representativas quanto ao número de indivíduos para este ambiente. Quanto a CF, o número de indivíduos capturados totalizou 288, distribuídos em 25 famílias, entre elas, Gerridae (26), Veliidae (25) e Hydroptilidae (105), foram mais expressivas numericamente. Somente as famílias Hydrophilidae, Chironomidae e Culicidae, foram registradas nos três ambientes de estudo.

Analisando a variação temporal da entomofauna, as famílias Corixidae (66), Pleidae (52), Hydrophilidae (53) e Libellulidae (81), foram as mais abundantes no período de enchente e, Belostomatidae (22), Gerridae (30), Veliidae (37), Chironomidae (127) e Hydroptilidae (147), na vazante. A relação das famílias identificadas por período e por ambiente de estudo, bem como suas respectivas posições taxonômicas, estão plotadas na Tabela 2.

Em geral os habitats de Corixidae e Pleidae são águas pouco profundas e estagnadas. Os principais fatores que delimitam a ocorrência de ambas as famílias é a presença de vegetação aquática, considerável acúmulo de matéria orgânica e exposição ao sol (NIESER e MELO, 1997). Desta forma o grande número de indivíduos observados para as famílias Corixidae (66) e Pleidae (52) na enchente, pode ser justificado, pelo menos em parte, em função do acúmulo de matéria orgânica proveniente da decomposição da vegetação terrestre e anfíbia, característica em períodos de enchente em planícies de inundação (RODRIGUES *et al.*, 2003; THOMAZ *et al.*, 2003; WETZEL, 1993). O grande número de indivíduos da família Corixidae capturados em CA (72) e de Pleidae em BB (52), também podem ser justificados, haja vista que, tanto CA como BB podem ser considerados ambientes ensolarados e com uma considerável densidade de macrófitas aquáticas.

Gerridae e Veliidae são famílias de Insecta, da subordem Heteroptera, muito comum em lagos e lagoas (BORROR e DELONG, 1988), são em geral vistos em agrupamentos mais ou menos numerosos, deslocando-se rapidamente na superfície de águas paradas e sombreadas (McCAFFERTY, 1983). Neste sentido, o expressivo número de indivíduos capturados da família Gerridae (26) e Veliidae (25) em CF, sugere a preferência destes grupos por ambientes sombreados.

Através de comparações dos diferentes ambientes estudados, foi observada a exclusividade de algumas famílias de insetos. A menos que se tenha muita confiança nas amostragens analisadas, não é possível afirmar que a ocorrência de determinada família de inseto é característica de um local.

Já a família Belostomatidae, apesar de muito abundante em ecossistemas rasos (BORROR e DELONG, 1988), sua ecologia ainda é pouco conhecida. A maioria dos indivíduos possui o hábito de se esconder entre escombros e vegetação aquática (McCAFFERTY, 1983), sendo em muitos casos indicadores de águas eutróficas (PÉREZ, 1988). No presente estudo, o maior número de indivíduos da família Belostomatidae foi registrado no período de vazante, sugerindo assim, que

os indivíduos desta família podem apresentar expressivas densidades em ambientes que não apresentam grandes concentrações de matéria orgânica em decomposição.

Insetos como Tricoptera tem como principais requisitos para a sobrevivência, ambientes bem oxigenados, alimentando-se de algas e pequenas porções de matéria orgânica (McCAFFERTY, 1983), sendo em geral bons indicadores de águas oligotróficas (PÉREZ, 1988). Neste estudo, a elevada contribuição da família Hydroptilidae (147) no período de vazante e em CF (105), onde foram registrados os maiores valores de oxigênio dissolvido (para a vazante média de 8,3mg/L e valor registrado para CF 8,8mg/L), sugerem que consideráveis concentrações de oxigênio, é uma exigência dos indivíduos da ordem Tricoptera.

Por outro lado, Uieda e Gajardo (1996) estudando macroinvertebrados encontrados em poções e corredeiras de um riacho, registraram densidade significativamente maior de tricópteros em área fechada (presença de mata de galeria), corroborando com os resultados encontrados no presente estudo, uma vez que, o corixo fechado (CF), apresenta em suas margens notáveis extensões de mata de galeria.

A contribuição da família Libellulidae no presente estudo foi representada por 81 indivíduos capturados na enchente e em BB. Quando da realização dos trabalhos de campo referente ao período de enchente na baía do Bacero, foi possível observar consideráveis densidades de macrófitas aquáticas, principalmente dos gêneros *Eichhornia* e *Salvinia*. Sendo assim, um número expressivo de larvas de Odonata poderia ser esperado, uma vez que as mesmas são comumente encontradas perto de lagoas ou brejos (McCAFFERTY, 1983; BORROR e DELONG, 1988) e, utilizaram macrófitas aquáticas como local de oviposição, alimentação e abrigo contra predadores (CAPITULO, 1992).

Franco (1999), estudando larvas de Odonata associadas à *Eichhornia* da planície de inundação do alto do rio Paraná, relata que a flutuação do nível da água do rio Paraná influenciou nas baixas concentrações de oxigênio dissolvido e pH alcalino da lagoa do Guaraná, sendo os mesmos, fatores determinantes da ocorrência de alta densidade de larvas de Odonata. A autora ainda descreve que para os dois pontos amostrais, houve o predomínio da família Libellulidae. Sendo assim, através das variações abióticas registradas, é possível sugerir que o período de enchente, altas temperaturas, baixas concentrações de oxigênio dissolvido e o

Tabela 2. Entomofauna capturada durante o período de estudo. (J) jovens, (P) pupas, (A) adultos, (ench) enchente, (vaz) vazante, (BB) baía do Bacero, (CA) corixo aberto, (CF) corixo fechado, (H) classificação conforme a dependência de ambientes aquáticos (A=aquático, S=semi-aquático e T=terrestre) e (A) classificação conforme o principal recurso alimentar (P=predador, H=retalhador, C=coletor, R=raspador, D=detrítivo e O=onívoro)

Táxon	J	P	A	ench 03	vaz 04	BB	CA	CF	Total	H	A
HETEROPTERA											
Belostomatidae	24	-	6	8	22	3	18	9	30	A	P
Corixidae	67	-	8	66	9	2	72	1	75	A	P
Gerridae	21	-	12	3	30	2	5	26	33	S	P
Mesoveliidae	2	-	-	1	1	-	-	2	2	S	P
Naucoridae	4	-	3	4	3	4	-	3	7	A	P
Nepidae	-	-	2	1	1	-	1	1	2	A	P
Notonectidae	7	-	3	10	-	8	-	2	10	A	P
Pleidae	49	-	4	52	1	52	-	1	53	A	P
Reduvidae	-	-	1	1	-	-	-	1	1	T	P
Veliidae	28	-	9	-	37	-	12	25	37	S	P
HOMOPTERA											
Cicadellidae	4	-	-	3	1	-	1	3	4	T	H
COLEOPTERA											
Cerambycidae	-	-	01	1	-	-	-	1	1	T	H
Coccinellidae	-	-	01	1	-	-	-	1	1	T	P
Curculionidae	4	-	3	7	-	4	3	-	7	S	H
Dytiscidae	7	-	7	12	2	9	1	4	14	A	P
Hydrophilidae	39	-	16	53	2	23	18	14	55	A	P
Noteridae	4	-	-	4	3	1	1	5	7	A	P
Scirtidae	-	-	1	-	1	-	1	-	1	S	C
DIPTERA											
Cecidomyiidae	-	-	01	1	-	1	-	-	1	S	H
Ceratopogonidae	5	6	-	7	4	7	1	3	11	A	P
Chironomidae	154	1	-	28	127	24	68	63	155	A	C
Culicidae	40	-	-	25	15	23	7	10	40	A	P
Psychodidae	-	-	01	1	-	1	-	-	1	T	D
ORTHOPTERA											
Acrididae	02	-	-	2	-	2	-	-	2	S	H
Proscopiidae	01	-	-	1	-	-	-	1	1	S	H
Tettigoniidae	02	-	-	-	2	-	2	-	2	S	H
LEPIDOPTERA											
Geometridae	01	-	-	1	-	-	-	1	1	T	H
Noctuidae	10	-	-	9	1	-	6	4	10	S	H
HYMENOPTERA											
Formicidae	-	-	04	4	-	1	3	-	4	T	O
ODONATA											
Libellulidae	81	-	-	81	-	81	-	-	81	S	P
Protoneuridae	02	-	-	2	-	2	-	-	2	S	P
EPHEMEROPTERA											
Baetidae	1	-	-	-	1	-	-	1	1	A	R
Leptophlebridae	2	-	-	2	-	1	-	1	2	A	R
TRICOPTERA											
Hydroptilidae	118	3	26	-	147	-	42	105	147	A	R

pH levemente alcalino, também foram fatores determinantes quanto à presença e densidade de larvas de Libellulidae em nossos estudos.

Os dípteros aquáticos constituem uma das ordens de insetos mais abundante e mais amplamente distribuída (PÉREZ, 1988). No presente estudo, a família Chironomidae foi a mais representativa em número de indivíduos (155). Neste sentido muitos autores em seus estudos, registraram valores expressivos em número de indivíduos para a família Chironomidae (GALINA e HAHN, 2004; PEIRÓ e ALVES, 2004; FAVERO e CONTE, 2003; MORETTI *et al.*, 2003; STENERT *et al.*, 2003; TAKEDA *et al.*, 2003; RUSSO *et al.*, 2002; TAKEDA *et al.*, 2000; MARQUES *et al.*, 1999; UIEDA e GAJARDO, 1996; ANDRIAN *et al.*, 1994).

A elevada participação da família Chironomidae nas capturas, corroborando com os dados obtidos na literatura, poderia ser esperada pela sua ampla distribuição geográfica, e pelo fato de que os indivíduos pertencentes a essa família, encontram-se adaptados a praticamente qualquer tipo de ambiente aquático (McCAFFERTY, 1983).

Quanto à adaptabilidade da família Chironomidae nos mais diversos ambientes, Higuti *et al.* (1993), estudando a distribuição espacial de larvas de Chironomidae no rio Baía (MS-Brasil), citam que provavelmente a abundância destas larvas está relacionada, principalmente, com a textura do sedimento do ambiente.

No entanto, Andrian *et al.* (1994) estudando a entomofauna disponível para a alimentação de peixes comedores de superfície, na planície de inundação do alto do rio Paraná, relatam que a família Chironomidae está representada tanto na superfície como no fundo dos ambientes analisados, e que, dentre outros fatores, isto pode estar relacionado às distintas fases de desenvolvimento do grupo, cuja larvas bentônicas podem ser encontradas na superfície, principalmente em regiões litorâneas, nos primeiros instares, ou mesmo na fase de pupa e adulto. Para Takeda *et al.* (2003) as larvas de Chironomidae são representadas por um grande número de espécies com ciclo de vida curto e, aparentemente não dependem tanto de fatores ambientais como outros invertebrados.

Por outro lado, estudos experimentais realizados com larvas de Chironomidae, coletadas na represa de Monjolinho (Campus UFSCar), por Strixino e Strixino (1985 *apud* ALMEIDA, 1993), mostraram que o aumento da temperatura acelera não só as reações químicas, como também os processos fisiológicos em

geral, notadamente o desenvolvimento e o crescimento de Chironomidae. Os autores constataram que as temperaturas mais favoráveis encontram-se compreendidas no intervalo de 18°C e 31°C, sendo que as maiores taxas de sobrevivência registradas entre 22°C e 26°C. No presente estudo, o maior número de indivíduos da família Chironomidae foi registrado no período de vazante (127), onde a temperatura média foi de 20,6°C, corroborando com o proposto pelos autores acima citados.

4.2.2 Categorias funcionais da entomofauna

Através dos resultados obtidos quanto às categorias funcionais de alimentação, os insetos predadores contribuíram com 57,55%, os coletores com 19,48% e os raspadores com 18,73% considerando-se os dois períodos de coleta (Figura 5A). Analisando os períodos de forma individual, os insetos predadores contribuíram nos períodos de enchente e vazante com 85% e 32% respectivamente (Figura 5B).

Segundo Vannote *et al.* (1980), os grupos dos predadores, habitualmente possui abundâncias relativas constantes, já que dependem, diretamente da presença de outros organismos e não dos gradientes ambientais ou disponibilidade de partículas orgânicas. Na vazante, os coletores (31%) e raspadores (36%) apresentam alta freqüência relativa em função do número de indivíduos capturados das famílias Chironomidae e Hydroptilidae respectivamente. Neste sentido, diferenças quanto ao número de indivíduos pertencentes às categorias tróficas entre os períodos analisados, podem ser esperadas, uma vez que os mesmos são favorecidos ou não, em função do aumento de matéria orgânica que entra em decomposição nos corpos d'água nos períodos de águas altas.

Neste estudo, indivíduos pertencentes à ordem Tricoptera, que em sua maioria não toleram condições de anoxia, não foram observados no período de enchente, no entanto, contribuíram significativamente para a categoria de raspadores (36%), no período de vazante. Por outro lado, a baixa porcentagem de retalhadores nas amostras obtidas no presente trabalho, comparada com a abundância das demais categorias, pode ser um aspecto que favoreça o estabelecimento dessas comunidades, sugerindo a necessidade de estudos futuros

no intuito de proporcionar um melhor entendimento das relações interespecíficas locais.

Levando em consideração a dependência dos insetos em relação aos ambientes aquáticos, 79,41% das famílias de insetos capturadas (aquáticas e semi-aquáticas), sugerem permanência constante nos ambientes (5C). Sendo assim, a maior porcentagem da entomofauna capturada nos ambientes de estudo, pode ser considerada como recurso alimentar autóctone das cadeias tróficas locais. Segundo Esteves (1998), os insetos aquáticos, juntamente com outros macroinvertebrados, são de grande importância ao sistema, pois desempenham papel central na dinâmica de nutrientes, transformação de matéria e fluxo de energia do ecossistema.

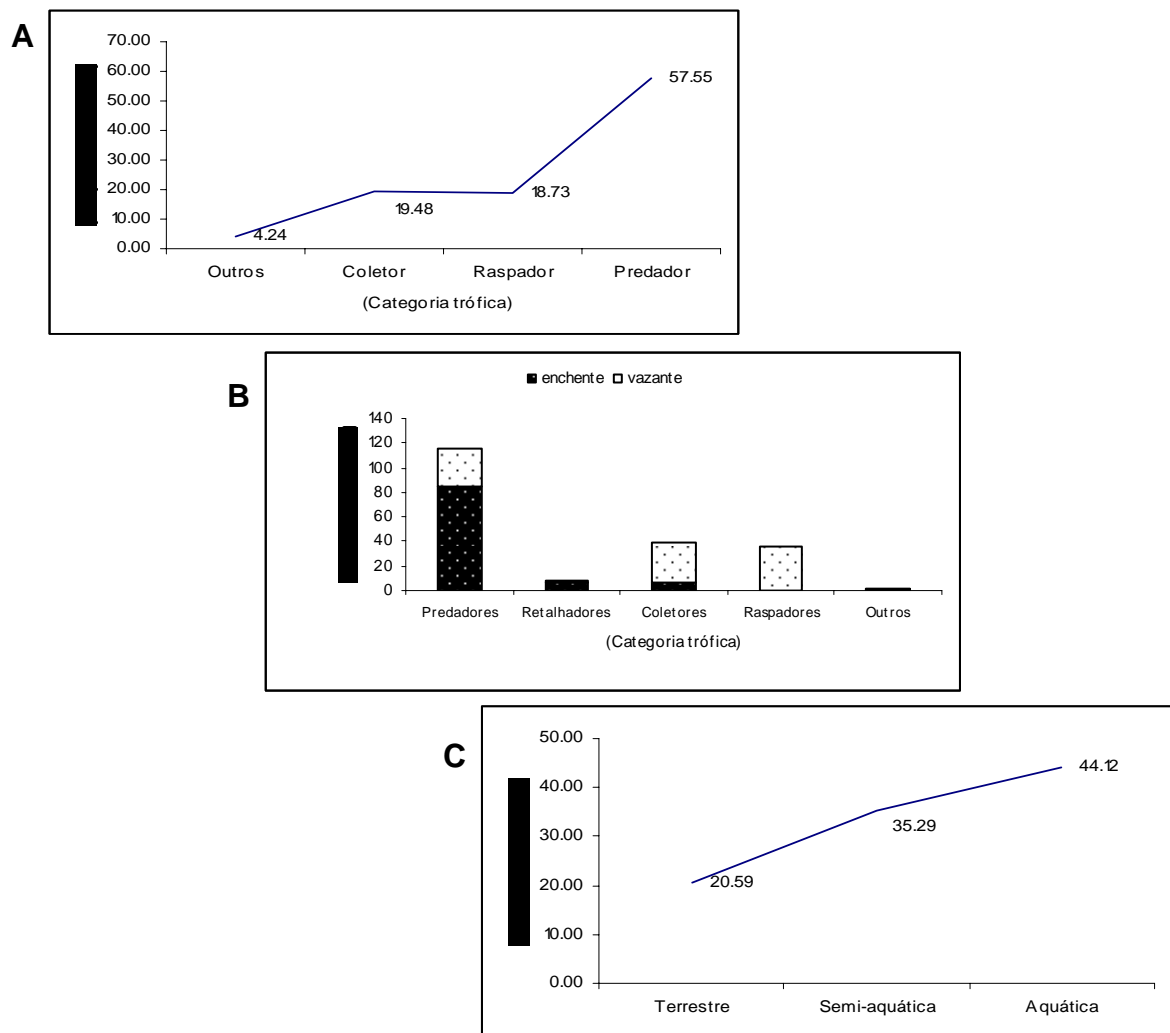


Figura 5. Frequência relativa das categorias tróficas observadas durante o período de estudo (A). Frequência relativa dos níveis tróficos para a enchente e vazante (B). Frequência relativa das famílias quanto à dependência dos ambientes (C).

Dos nove indivíduos observados pertencentes a sete famílias de insetos terrestres, apenas Geometridae contribuiu com um indivíduo na forma larval e, Cicadellidae com quatro indivíduos jovens, os demais indivíduos foram coletados na forma adulta, sendo a maioria capturados em CF. Segundo McCafferty (1983), os indivíduos da família Cicadellidae, na maioria das vezes são encontrados na vegetação anterior aos corpos d'água. Sendo assim, neste estudo, é possível que a presença de mata de galeria tenha influenciado na ocorrência de famílias de insetos terrestres associados ao ambiente aquático e/ou, organismos casuais ou facultativos utilizam a vegetação próxima aos corpos d'água como substrato preferencial.

4.2.3 Diversidade e similaridade espaço-temporal

Quanto aos índices de diversidade e equitabilidade da entomofauna calculados para os três ambientes, não foi observado diferenças significativas entre BB, CA e CF. No entanto, considerando-se os períodos de estudo, para a enchente foram registrados os mais expressivos valores de diversidade e equitabilidade (Quadro 1).

Muitos autores têm relatado que a diversidade específica está diretamente relacionada com a incidência solar, presença de macrófitas aquáticas, bem como a cobertura vegetal das adjacências de um determinado ambiente. Neste sentido, Uieda e Gajardo (1996) descrevem que a cobertura vegetal próxima aos ambientes, produz uma grande quantidade de folhíço, o qual serve de alimento e abrigo para muitas larvas de insetos. Segundo Castro (1999a), uma maior insolação em pequenos ambientes aquáticos tropicais, possibilita a existência de algas e macrófitas, levando a uma produção primária local relativamente maior, tornando a comunidade presente, menos dependente da importação de matéria orgânica para a sua subsistência.

Sendo assim, apesar dos ambientes de estudo apresentarem características diferenciadas quando às formações vegetais, a diversidade da entomofauna estudada, possivelmente esteve relacionada às mudanças sazonais, que de certa forma, impõem modificações aos ambientes, principalmente físico-químicas.

Através dos cálculos do índice de diversidade e equitabilidade efetuados para os eventos de coleta, o período de vazante apresentou os mais expressivos valores. No período de enchente, a maior quantidade de matéria orgânica que entrou em decomposição (fenômeno muito comum em planícies de inundação), ocasionou a uma redução nas concentrações de oxigênio dissolvido (Tabela 1) modificando as fontes de energia disponíveis, que por sua vez, podem ter ocasionado a perda de inúmeros invertebrados aquáticos. Neste sentido, Russo *et al.* (2002) e Humphries (1996) sugerem que variações ambientais são fatores chave na disponibilidade de recursos, acarretando mudanças visíveis no comportamento de macroinvertebrados.

Quadro 1. Número de famílias de Insecta identificadas, valores do Índice de Diversidade e Equitabilidade para a baía do Bacero (BB), corixo aberto (CA) e corixo fechado (CF) e para os períodos de enchente e vazante

Ambiente/Período	Nº.Famílias	H'	Eqüitabilidade
BB	20	3,08	0,71
CA	18	2,93	0,70
CF	25	3,03	0,65
Enchente	29	3,57	0,74
Vazante	20	2,60	0,60

Como pôde ser observado através da análise de agrupamento (UPGMA), que diz respeito à similaridade da entomofauna capturada, os ambientes CA e CF foram mais similares entre si, considerando-se os dois eventos de coleta e, os eventos de forma individual (enchente e vazante), conforme ilustra a Figura 6. Os valores de similaridade encontrados para a entomofauna em relação aos períodos analisados, demonstram que as alterações ambientais, em função do ciclo das águas do Pantanal do Negro, não foram eventos significados.

Quanto aos ambientes analisados, os valores percentuais de similaridade observados para CA e CF, parecem estar relacionados com a distância entre os mesmos, uma vez que, é possível inferir que os três ambientes abrigam vegetações relativamente distintas.

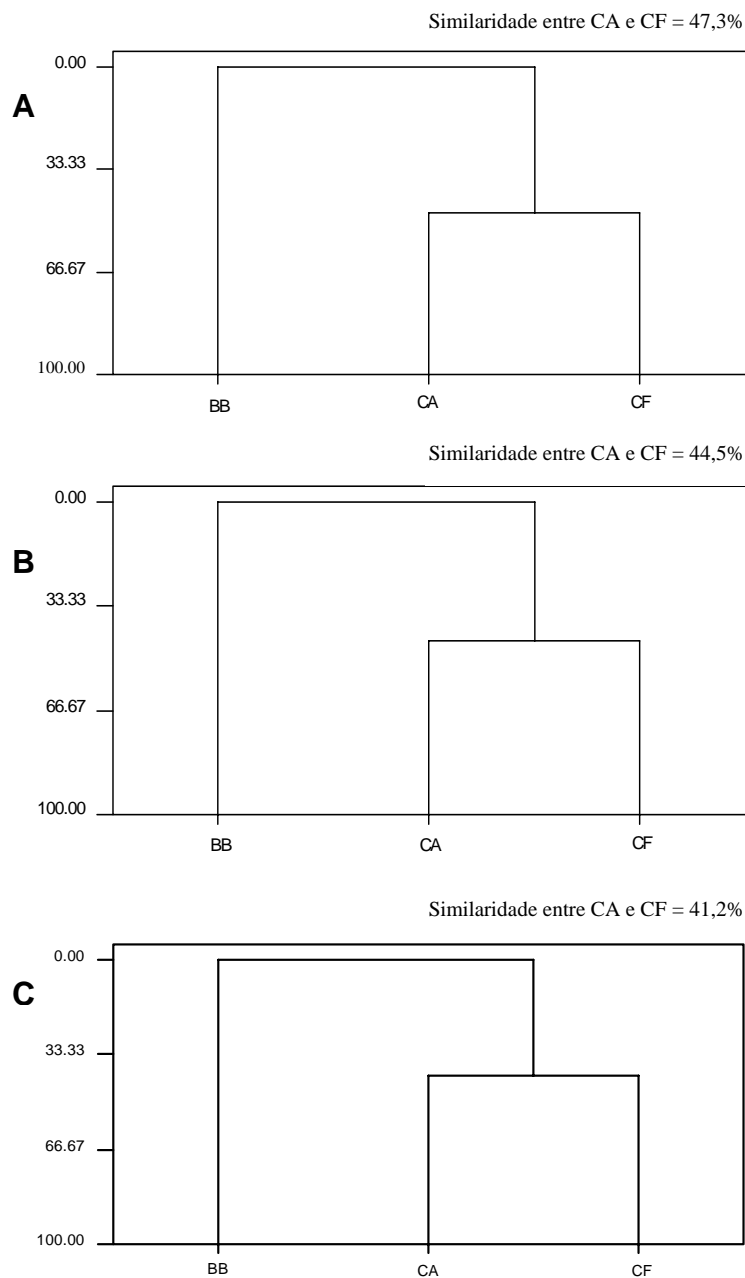


Figura 6. Dendrograma de similaridade da entomofauna ocorrente no filme superficial da água, coletada na baía do Bacero (BB), corixo aberto (CA) e no corixo fechado (CF). Período de enchente (A). Período de vazante (B) e, similaridade entre os ambientes nos dois períodos de estudo (C).

4.3 ICTIOFAUNA

Durante o período de estudo (enchente, cheia e vazante) foram capturados 639 exemplares de peixes pertencentes a cinco ordens (Characiformes, Cyprinodontiformes, Gymnotiformes, Perciformes e Siluriformes), distribuídos em 13

famílias, totalizando 31 grupos taxonômicos. A maior expressividade tanto em número de espécies como em número de indivíduos, foi registrada para a ordem Characiformes, contribuindo com 45,2% e 81,2% respectivamente do total capturado (Tabela 3).

Quanto à contribuição das famílias identificadas, Characidae, composta no presente estudo pelas subfamílias Tetragonopterinae, Aphyocharacinae, Cheirodontinae e Glandulocaudinae, contribuiu com 408 indivíduos, sendo a maior abundância registrada para a subfamília Tetragonopterinae, totalizando a mesma, 338 indivíduos capturados.

Segundo Britski *et al.* (1999), a ordem Characiformes é um grupo dominante entre os peixes de água doce da América do Sul, compreendendo formas herbívoras, onívoras, iliófagas e carnívoras, algumas das quais muito especializadas.

Para o Brasil, o predomínio da ordem Characiformes tanto em número de espécies como em número de indivíduos foi relatada por vários autores (OLIVEIRA, 2003; MIRANDA e MAZZONI, 2003; MARCUS, 2000; MARTINS *et al.*, 2002; CASTRO, 1999b; SILVA, 1997; ARAÚJO, 1995; DELARIVA, 1994). Segundo Krebs (1989), a distribuição de peixes, como qualquer outro animal, está relacionada a cinco fatores fundamentais: limitações encontradas pelas espécies quanto à dispersão, comportamento (entre eles a seleção de habitat), relações interespecíficas e fatores físicos e químicos. Neste sentido Luiz (2000), cita que a relação dos fatores físicos e químicos encontra explicação na história de fenômenos geológicos e geomorfológicos que estabelecem condições ambientais características que permitem a manutenção local de determinadas espécies.

4.3.1 Variação espaço-temporal da ictiofauna

Quanto à variação temporal das espécies capturadas, verificou-se que no período de enchente foi registrada a maior riqueza de espécies. Para a cheia foi registrado o menor número de indivíduos. Por outro lado, para a vazante foi observado o maior número de indivíduos capturados (Figura 7 e Tabela 3).

O ciclo de vida dos peixes e a oferta sazonal de alimento estão intimamente relacionados com o ciclo hidrológico do Pantanal (ALHO, 2003). O avanço e conseqüente enriquecimento das águas, juntamente com as oscilações das

variáveis ambientais, influenciam diretamente na distribuição dos organismos, sendo assim, modificações eram esperadas na composição da ictiofauna durante o período de estudo. As mudanças físicas e químicas que acompanham as cheias, em condições normais, são geralmente não-catastróficas e a vida aquática está adaptada a tirar vantagens de tais eventos (LUIZ, 2000).

O período de águas altas é o principal período de alimentação, crescimento e acúmulo de reservas e gordura (LOWE McCONNELL, 1999), e é nessa época que os peixes estão mais separados ecologicamente em termos de comportamento alimentar (Goulding 1980 *apud* LOWE McCONNELL, 1999). Essa disponibilidade de alimento está em função da elevação do nível das águas, que espalhando sobre a planície, são enriquecidas com nutrientes devido à rápida decomposição da vegetação inundada. Isso leva a um crescimento excessivo de microorganismos, seguido de grande explosão de macroinvertebrados, usados como alimento pelos peixes (LOWE McCONNELL, 1999).

Por outro lado, Agostinho (1998) argumenta que é importante considerar que algumas populações de peixes respondem de forma muito rápida às modificações de seu ambiente, sendo que, algumas espécies toleram novas condições e proliferam, no entanto, outras diminuem drasticamente suas abundâncias e/ou migram para lugares menos inóspitos.

No presente estudo, o baixo número de indivíduos capturados no período de cheia, possivelmente esteja relacionado com a ampliação do ambiente em função da elevação do nível da água, que por sua vez, proporciona um número maior de micro-habitats dificultando as capturas e/ou, aos métodos de captura empregados, bem como as dificuldades quanto ao acesso aos locais de coleta anteriormente pré-estabelecidos. O elevado de número de indivíduos capturados nos períodos de enchente e vazante, podem ser em função da retração dos ambientes e conseqüentes confinamentos de algumas espécies.

Em relação à distribuição dos exemplares capturados entre os ambientes estudados observou-se que BB, foi o local de maior captura de indivíduos (325) seguido de CA (185) e CF (127). Por outro lado, para CF foi registrado o maior número de espécies (21), seguido de CA (20) e BB (13). A representação gráfica do número de espécies e o número de indivíduos observados em cada ambiente está representada na Figura 8 e Tabela 3.

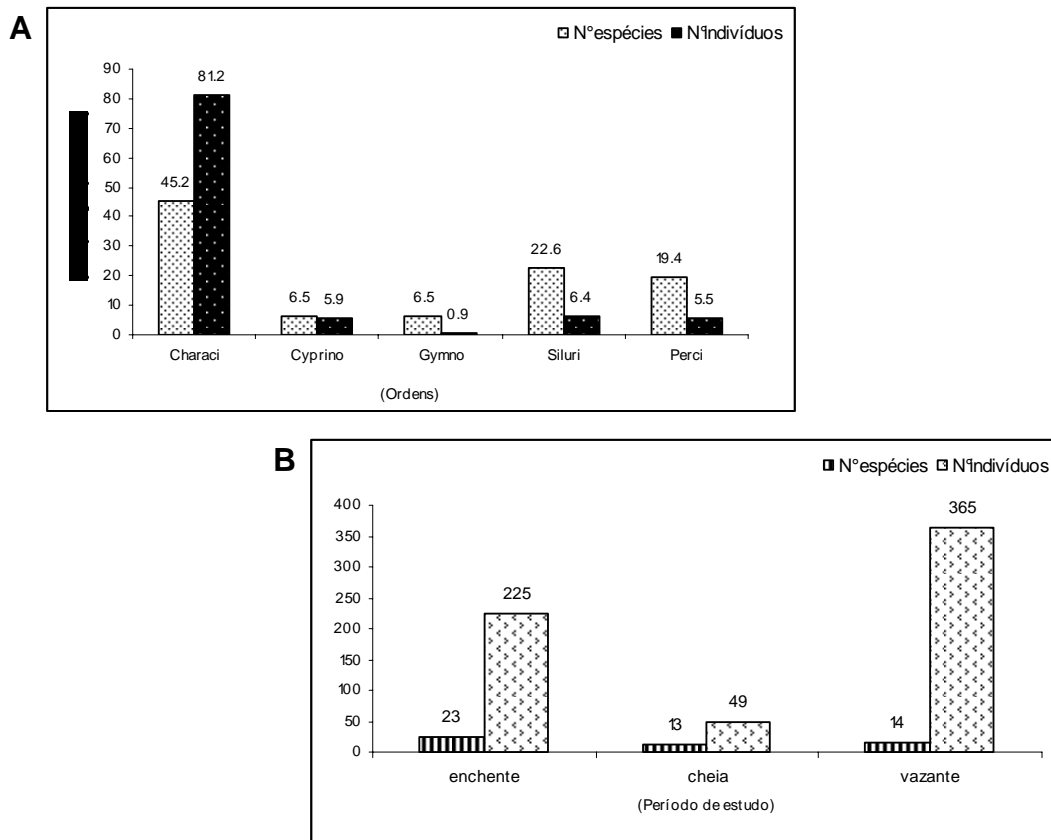


Figura 7. Composição percentual das ordens em número de espécies e número de indivíduos durante o período de estudo (A). Número de espécies e de indivíduos das ordens por período de estudo (B). Characi=Characiformes, Cyprino=Cyprinodontiformes, Gymno=Gymnodontiformes, Siluri=Siluriformes e Perci=Perciformes

O pulso das cheias, importante agente estruturador das comunidades biológicas, é considerado por vários autores a principal força atuante nesses sistemas (JUNK *et al.*, 1989; THOMAZ *et al.*, 1997; LUIZ, 2000), e fatores como tamanho do ambiente, heterogeneidade de micro-habitat, disponibilidade de recursos e conexão sazonal com o restante do sistema, através de cheias periódicas, permitem que as espécies encontrem nesses locais, condições favoráveis à sobrevivência (PETRY *et al.*, 2002). Outros fatores de relevada influência na composição e abundância de peixes, citado por Martins *et al.* (2002), são a presença de macrófitas aquáticas bem como as características morfológicas dos ambientes, determinando conjuntos ictiofaunísticos bastante heterogêneos. Sendo assim, tanto os pulsos de inundação quanto as características dos locais, podem influenciar na distribuição das espécies.

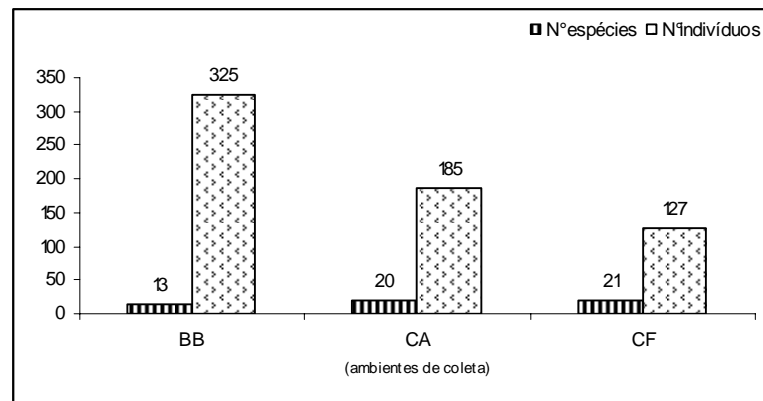


Figura 8. Número de espécie e número de indivíduos observados para a ictiofauna durante o período de estudo. Baía do Bacero (BB), corixo aberto (CA) e corixo fechado (CF).

Durante o período de estudo as espécies *Hyphessobrycon elachys*, *Pyrrhulina australis* e *Odontostible Kriegi* representaram juntas 67,7% do total de exemplares capturados. Considerando a coleta referente o período de enchente, as espécies *O. kriegi* e *P. australis* destacaram-se numericamente, representando as mesmas 45,8% do total capturado. Já para o período de cheia, as espécies *Pseulogrammus kennedyi* e *Rivulus punctatus*, juntas representaram 36,8% dos indivíduos observados. O maior número de indivíduos foi registrado para a espécie *H. elachys* no período de vazante, onde a mesma totalizou 263 indivíduos, representando 71,5% das capturas.

Fonseca *et al.* (2002), em estudos de similaridade da ictiofauna de bancos de macrófitas no corixo Nhumirim, Pantanal Sul, registraram 20 espécies de peixes e, considerável número de indivíduos para a espécie *P. australis*, contribuindo a mesma, com 55 indivíduos dos 408 capturados. Neste sentido, Castro (1999a) em seus estudos, ressalta a importância das espécies de peixes de pequeno porte (15 cm ou menos de comprimento), que representam no mínimo 50% do total de espécies pertencentes a riachos sul-americanos e são muito menos estudadas que as espécies de maior porte, que por sua vez, apresentam maior valor econômico.

Tabela 3. Número de indivíduos e frequência de ocorrência da ictiofauna capturada no período de estudo. BB=baía do Bacero, CA=corixo aberto, CF=corixo fechado

Filo Chordata- Classe: Osteichthyes – Subclasse: Actinopterygii							
Ordem Characiformes							
Família Characidae	BB	CA	CF	Enchente	Cheia	Vazante	Total
Subfamília Tetragonopterinae	n°.ind/Fr%	n°.ind/Fr%	n°.ind/Fr%	n°.ind/Fr%	n°.ind/Fr%	N°.ind/Fr%	n°.ind/Fr%
<i>Pseulogrammus Kennedyi</i>	8 – 2,5%	18 – 9,7%	1 – 0,8%	14 – 6,2%	9 – 18,4%	6 – 1,6%	27 – 4,2%
<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i>	-	12 – 6,5%	5 – 3,9%	7 – 3,1%	-	10 – 2,7%	17 – 2,7%
<i>Moenkhausia dichroua</i>	2 – 0,6%	-	3 – 2,4%	-	-	5 – 1,4%	5 – 0,8%
<i>Hyphessobrycon elachys</i>	257 – 79,1%	4 – 2,2%	6 – 4,7%	6 – 2,7%	-	261 – 71,5%	269 – 42,1%
<i>Astyanax bimaculatus</i>	-	5 – 2,7%	11 – 8,7%	16 – 7,1%	-	-	16 – 2,5%
<i>Gymnocorymbus ternetzi</i>	-	2 – 1,1%	1 – 0,8%	3 – 1,3%	-	-	3 – 0,5%
<i>Hemigrammus marginatus</i>	-	1 – 0,5%	-	1 – 0,4%	-	-	1 – 0,2%
Subfamília Aphyocharacinae							
<i>Aphyocharax paraguayensi</i>	-	1 – 0,5%	2 – 1,6%	1 – 0,4%	2 – 4,1%	-	3 – 0,5%
<i>Aphyocharax rathbuni</i>	-	2 – 1,1%	-	2 – 0,9%	-	-	2 – 0,3%
Subfamília Cheirodontinae							
<i>Odontostible kriegi</i>	5 – 1,5%	36 – 19,5%	19 – 15,0%	54 – 24,0%	3 – 6,1%	3 – 0,8%	60 – 9,4%
Subfamília Glandulocaudinae							
<i>Mimagoniates barberi</i>	1 – 0,3%	-	4 – 3,1%	-	-	5 – 1,4%	5 – 0,8%
Família Erythrinidae							
<i>Hoplias malabaricus</i>	-	2 – 1,1%	4 – 3,1%	5 – 2,2%	1 – 2,0%	-	6 – 0,9%
Família Lebiasinidae							
Subfamília Pyrrhulinae							
<i>Pyrrhulina australis</i>	7 – 2,2%	63 – 34,1%	33 – 26,0%	49 – 21,8%	5 – 10,2%	49 – 13,4%	103 – 16,1%
Família Curimatidae							
<i>Curimatopsis myersi</i>	2 – 0,6%	-	-	-	-	2 – 0,5%	2 – 0,3%
Ordem Cyprinodontiformes							
Família Rivulidae							
<i>Rivulus punctatus</i>	26 – 8,0%	-	10 – 7,9%	26 – 11,6%	9 – 18,4%	1 – 0,3%	36 – 5,6%
<i>Neofundulus paraguayensi</i>	-	-	2 – 1,6%	2 – 0,9%	-	-	2 – 0,3%
Ordem Siluriformes							
Família Aspredinidae							
<i>Bunocephalus doridae</i>	-	-	2 – 1,6%	2 – 0,9%	-	-	2 – 0,3%
Família Callichthyidae							
<i>Callichthys callichthys</i>	-	3 – 1,6%	6 – 4,7%	8 – 3,6%	1 – 2,0%	-	9 – 1,4%
<i>Corydoras hastatus</i>	3 – 0,9%	9 – 4,9%	6 – 4,7%	14 – 6,2%	1 – 2,0%	3 – 0,8%	18 – 2,8%
<i>Hoplosternum sp.</i>	-	3 – 1,6%	-	-	3 – 6,1%	-	3 – 0,5%
Família Cetopsidae							
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	-	1 – 0,5%	-	1 – 0,4%	-	-	1 – 0,2%
Família Doradidae							
<i>Anadoras weddellii</i>	-	1 – 0,5%	-	1 – 0,4%	-	-	1 – 0,2%
Família Loricariidae							
Subfamília Loricariinae							
<i>Rineloricaria hoehnei</i>	-	7 – 3,8%	-	-	7 – 14,3%	-	7 – 1,1%
Ordem Gymnotiformes							
Família Sternopygidae							
<i>Eigenmannia trilineata</i>	-	-	4 – 3,1%	-	3 – 6,1%	1 – 0,3%	4 – 0,6%
Família Gymnotidae							
<i>Brachyhypopomus sp.</i>	-	-	2 – 1,6%	2 – 0,9	-	-	2 – 0,3%
Ordem Perciformes							
Família Cichlidae							
<i>Apistogramma borellii</i>	10 – 3,1%	6 – 3,2%	4 – 3,1%	6 – 2,7%	4 – 8,2%	10 – 2,7%	20 – 3,1%
<i>Cichlasoma dimerus</i>	2 – 0,6%	6 – 3,2%	1 – 0,8%	-	1 – 2,0%	8 – 2,2%	9 – 1,4%
<i>Crenicichla lepidota</i>	1 – 0,3%	-	-	-	-	1 – 0,3%	1 – 0,2%
<i>Apistogramma trifasciata</i>	1 – 0,3%	-	-	1 – 0,4%	-	-	1 – 0,2%
<i>Bujurquina vittata</i>	-	3 – 1,6%	-	3 – 1,4%	-	-	3 – 0,5%
<i>Laetacara dorsigera</i>	-	-	1 – 0,8%	1 – 0,4%	-	-	1 – 0,2%
Total	327 - 51,2%	185- 29,0%	127 - 19,9%	225- 35,2%	49 - 7,7%	365 - 57,15	639 - 100%

4.3.2 Diversidade e similaridade espaço-temporal

Quanto aos valores de diversidade e equitabilidade calculados através do índice de Shannon para os ambientes de estudo, CA e CF apresentaram valores próximos de diversidade e equitabilidade, sendo superiores aos valores registrados para BB. O baixo valor de H' e, conseqüente baixa equitabilidade registrada para BB, está em função da dominância observada para a espécie *H. elachys* no período de vazante, onde a mesma totalizou 257 indivíduos dos 327 capturados.

Quanto aos períodos de estudos, para a enchente foi observado o maior valor de H' , resultando na maior diversidade encontrada, bem como, o mais representativo valor de equitabilidade (Quadro 2). Todavia, o oposto foi observado para o período de vazante, onde foi registrado o menor valor de diversidade específica e equitabilidade. A elevada diversidade registrada no período de enchente pode ser justificada pela riqueza de espécies observada e, a espécie *H. elachys*, novamente em função da elevada dominância nas capturadas, é responsável pela baixa diversidade específica e baixa equitabilidade do período de vazante.

Quadro 2. Número de espécies de peixes identificadas, valores do Índice de Diversidade e Equitabilidade para a baía do Bacero (BB), corixo aberto (CA) e corixo fechado (CF), e para os três períodos de coleta.

Ambiente/Período	Nº. espécies	H'	Equitabilidade
BB	13	1,19	0,32
CA	20	3,21	0,74
CF	21	3,67	0,84
Enchente	23	3,45	0,76
Cheia	13	3,32	0,90
Vazante	14	1,63	0,43

A alta diversidade nas baixas latitudes é uma característica tanto de comunidade de plantas quanto de animais, e os peixes não são exceção a essa generalização. Em sistemas rios/planícies de inundação, o regime hidrológico é a principal função de força, sendo o pulso de inundação de importância crucial para a manutenção da alta produtividade e diversidade desses ecossistemas frágeis (JUNK *et al*, 1989). Neste sentido, as áreas de inundação são de extrema importância para

a manutenção da assembléia de peixes, uma vez que oferecem alta disponibilidade de abrigo e alimento.

Convém salientar que a utilização do peneirão como único instrumento de captura e o longo intervalo na freqüência das coletas, embora permita uma amostragem compreensiva da ictiofauna, não permite inferências mais aprofundadas nas comparações de diversidade e abundância relativa das diferentes espécies.

A similaridade da ictiofauna verificada através da análise de agrupamento (UPGA), demonstrou no computo geral, que CA e CF são mais similares entre si. No entanto analisando os eventos de coleta, nos períodos de enchente e cheia, BB e CF apresentaram-se mais similares. Para o período de vazante, a maior porcentagem quando as similaridades foi observada entre CF e CA (Figura 9).

Os resultados obtidos para a ictiofauna analisada, diferente do que foi relatado para a entomofauna, demonstraram que alterações ambientais, em função do ciclo das águas do Pantanal do Negro, foram eventos significativos e, a similaridade entre os ambientes no período de águas baixas, parece estar relacionada com a distância entre os mesmos, haja vista, que em agosto, os ambientes mais próximos (CA e CF) apresentaram-se mais similares.

4.4 Análise dos componentes principais das variáveis físicas, químicas e biológicas.

Foi analisada a matriz de correlação formada por 34 famílias da classe Insecta (Tabela 2) e 31 espécies de peixes (Tabela 3) que representam as variáveis biológicas e, profundidade máxima, transparência e temperatura da água, pH, oxigênio dissolvido, e condutividade elétrica (Tabela 1) que representaram as variáveis físico-químicas, para os três ambientes de coleta, durante o período de estudo (Figura 10).

Através da análise do dendrograma gerando a partir da matriz de correlação, observou-se que determinadas espécies de peixes, bem como, determinadas famílias de insetos tenderam a agrupar-se em locais específicos, ou seja, nos distintos ambientes de estudo.

As famílias de insetos Notonectidae, Pleidae, Dytiscidae, Cecidomyiidae, Ceratopogonidae, Culicidae, Psychodidae, Acrididae, Libellulidae e Protoneuridae, tenderam a agrupar-se com as espécies de peixes *P.australis*, *C.myersi*, *Brachyhypopomus* sp., *C.dimerus* e *C.lepidota*, que juntamente com os mais

elevados valores de temperatura e transparência da água, caracterizaram a baía do Bacero (BB).

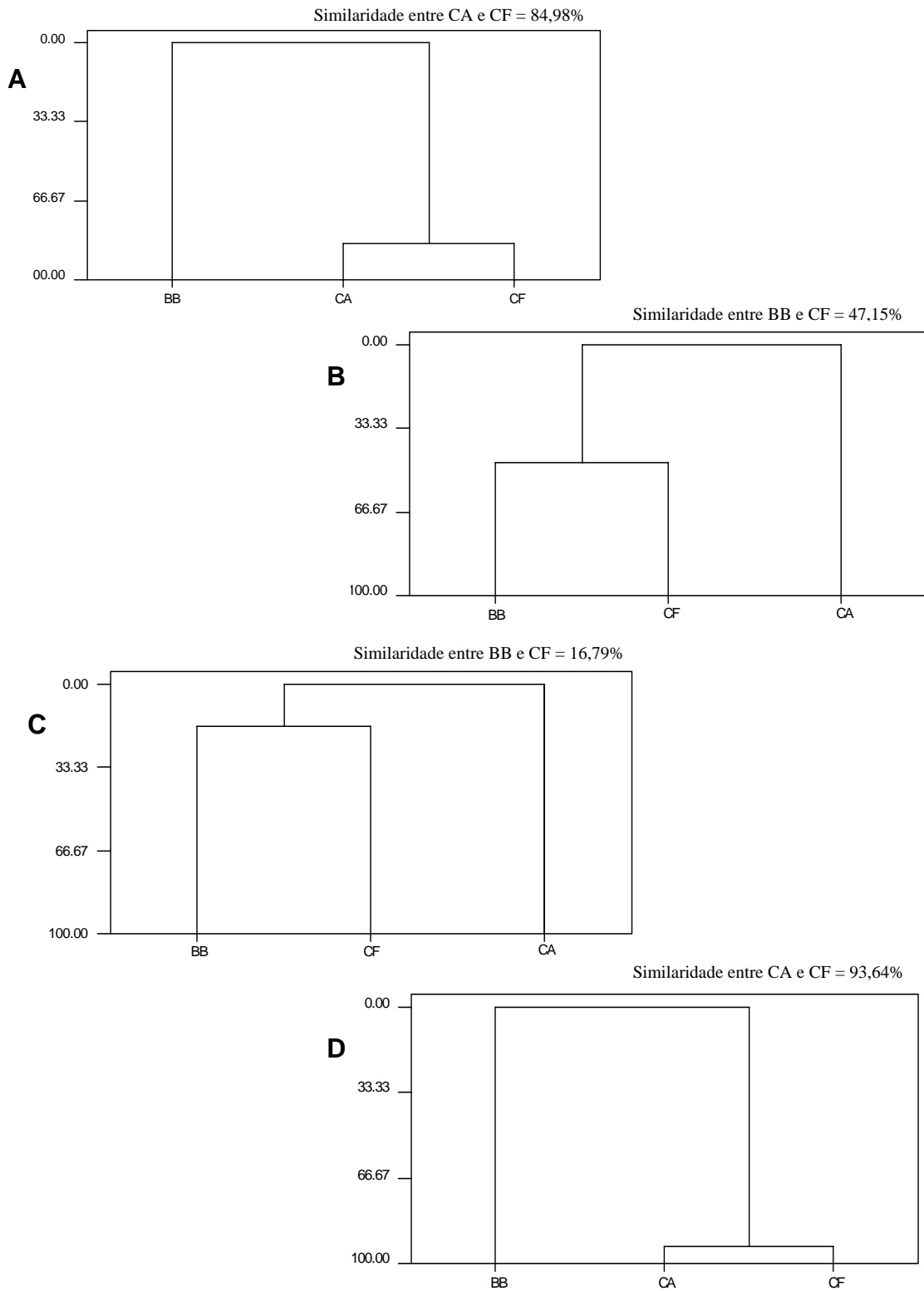


Figura 9. Dendrograma de similaridade (UPGA) da ictiofauna coletada na baía do Bacero (BB), corixo aberto (CA) e corixo fechado (CF). Entre os ambientes para os três períodos de estudo(A). Entre os ambientes no período de enchente (B). Entre os ambientes no período de cheia (C) e entre os ambientes no período de vazante (D).

Já no corixo aberto (CA) as famílias Belostomatidae, Corixidae, Scirtidae, Tettigonidae, Noctuidae e Formicidae, tenderam a agrupar-se com as espécies de peixes *P.kennedyi*, *G.ternetzi*, *A.paraguayensi*, *A.rathbuni*, *H.malabaricus*, *C.callichthys*, *C.hastatus*, *Hoplosternum* sp., *P.galeatus*, *A.wedellii*, *A.borelii* e *A.trifasciata*, caracterizando este ambiente.

Por outro lado, as famílias de insetos Mesoveliidae, Veliidae, Cicadellidae, Cerambycidae, Coccinelidae, Noctuidae, Acrididae, Geometridae, Baetidae, Hydroptilidae tenderam a agrupar-se com as espécies de peixes *H.elachys*, *H.marginatus*, *M.barberi*, *N.paraguayensi*, *B.doridae*, *R.hoehnei* e *E.trilineata*, caracterizando o corixo fechado (CF). Para este ambiente, foi registrado o maior número de famílias de insetos terrestres, possivelmente em função da vegetação característica do local.

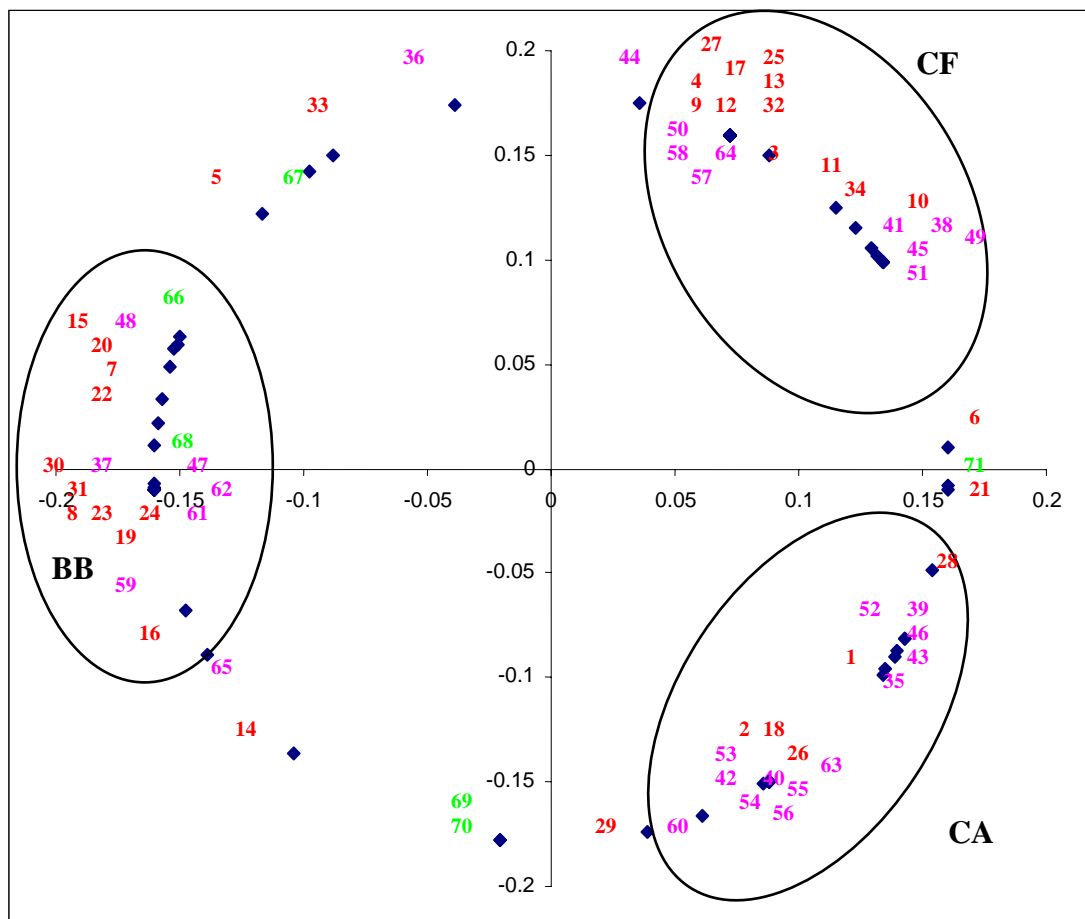


Figura 10. Ordenação das variáveis bióticas, abióticas e ambientes estudadas⁴.

⁴ A identificação das famílias de insetos, das espécies de peixes e das variáveis ambientais plotadas no dendrograma (Figura 10), encontra-se descrita na lista de códigos contida no apêndice.

Neste sentido, é possível relatar que a distribuição dos organismos no presente estudo, reflete a nítida preferência tanto dos insetos como dos peixes, pelos ambientes em particular.

4.5 ALIMENTAÇÃO DE PEIXES

4.5.1 Disponibilidade de recursos

Nesse estudo foi analisado um total de 145 conteúdos estomacais de 15 espécies de peixes, dentre as 31 capturadas no período de estudo. De modo geral, os recursos mais amplamente consumidos foram insetos aquáticos (IAi 69,9%), detrito (IAi 8,0%) e outros invertebrados aquáticos (IAi 6,6%), sendo possível identificar 79 itens alimentares distintos.

Quanto a disponibilidade destes recursos por local de amostragem, analisados para as espécies totalizadas, verificou-se que em BB os itens algas (IAi 34,4%), detrito (IAi 21,3%) e microcrustáceos (IAi 19,7%), foram os mais consumidos pelas espécies neste ambiente (Figura 11). Entre as algas, a divisão Chlorophyta foi a mais abundante, sendo representada principalmente pelos gêneros *Desmidium*, *Cosmarium*, *Micrasterias*, *Closterium* e *Oedogonium*. Os microcrustáceos foram representados por Cladocera e Copepoda.

Por outro lado, nos ambientes CA e CF o item predominante na dieta das espécies nestes locais foi insetos aquáticos com valores do índice alimentar de 73,3% e 73,1%, respectivamente (Figura 11). Em CA as ordens Tricoptera (exclusivamente Hydroptilidae) e Diptera (principalmente Chironomidae) foram as mais consumidas. Em CF as ordens mais consumidas foram também Tricoptera (exclusivamente Hydroptilidae) e Diptera (principalmente Chironomidae e Ceratopogonidae), com o incremento da ordem Lepidoptera (exclusivamente Noctuidae).

O elevado valor do índice alimentar observado para o item algas em BB está provavelmente relacionado a disponibilidade do alimento, que por sua vez pode estar relacionado às características do local. A baía do Bacero (BB), um ambiente amplamente aberto, apresenta sua vegetação basicamente composta por gramíneas

(*Cladium jamaicense*), as quais permitem grande incidência solar à superfície do ambiente.

Neste sentido, ambientes bem ensolarados juntamente com alta disponibilidade de nutrientes, levam a proliferação abundante de algas (LOWE McCONNELL, 1999) e, as diversas estratégias e táticas de forrageamento desenvolvidas pelos peixes possibilitam que eles façam uso dos mais diferentes recursos alimentares disponíveis no ambiente (HAHN *et al.*, 2002).

Por outro lado, CA e CF apresentaram vegetação composta, mesmo que parcialmente em CA, por mata de galeria, podendo os mesmos ser caracterizados como ambientes menos abertos em relação a BB. Abujanra *et al.* (1999) relatam que a presença de macrófitas aquáticas condiciona ambientes propícios ao desenvolvimento de formas jovens de insetos, e a vegetação abundante em suas margens podem funcionar como armadilhas para insetos semi-aquáticos e terrestres que eventualmente caem na água e servem de alimento para muitas espécies de peixes.

Sendo assim, as comunidades íctias que compõem os ambientes estudados devem explorá-los de acordo com suas exigências biológicas, como alimentação e reprodução, de forma que as semelhanças ou diferenças detectadas entre itens alimentares preferenciais, podem refletir de certa forma, características peculiares de tais ambientes.

A composição da dieta com relação às variações do ciclo hidrológico, obtida a partir do índice alimentar e analisada para o conjunto de espécies, demonstrou que independente do período estudado, insetos aquáticos foi o item mais abundante nos conteúdos estomacais, com valores 72,1% para a enchente, 57,2% para a cheia e 60,4% para a vazante (Figura 11). No entanto, foi verificada diferenças em relação às ordens de insetos aquáticos consumidas. Sendo assim, na enchente destacaram-se as ordens Coleoptera, Lepidoptera e Diptera, enquanto que na cheia, apenas a ordem Diptera foi preferencialmente consumida. Já na vazante, destacaram-se as ordens Diptera e Tricoptera.

Grande parte dos ambientes aquáticos tropicais mostra variações sazonais causadas principalmente por oscilações hidrológicas, as quais levam a alagamentos regulares de extensas áreas de terras, expandindo sazonalmente o ambiente aquático (LOWE McCONNELL, 1999). Segundo Resende *et al.* (1996), nestes locais, o alimento proveniente das mais diferentes origens é abundante.

Neste estudo, não foi observado diferenças significativas quanto ao item alimentar preferencialmente consumido pelas espécies entre os períodos: enchente, seca e vazante. No entanto, foram observadas variações em relação às ordens e famílias de insetos aquáticos preferencialmente consumidos.

O elevado registro da família Chironomidae (Diptera) no conteúdo estomacal dos peixes analisados, nos três períodos de estudo, era esperada, uma vez que esta família é amplamente distribuída e encontra-se adaptada praticamente a qualquer tipo de ambiente. Segundo McCafferty (1983), o grupo dos insetos aquáticos é responsável em grande escala pela conversão da matéria orgânica de origem vegetal e detritos em tecido animal, tendo grande importância na teia alimentar de ecossistemas aquáticos.

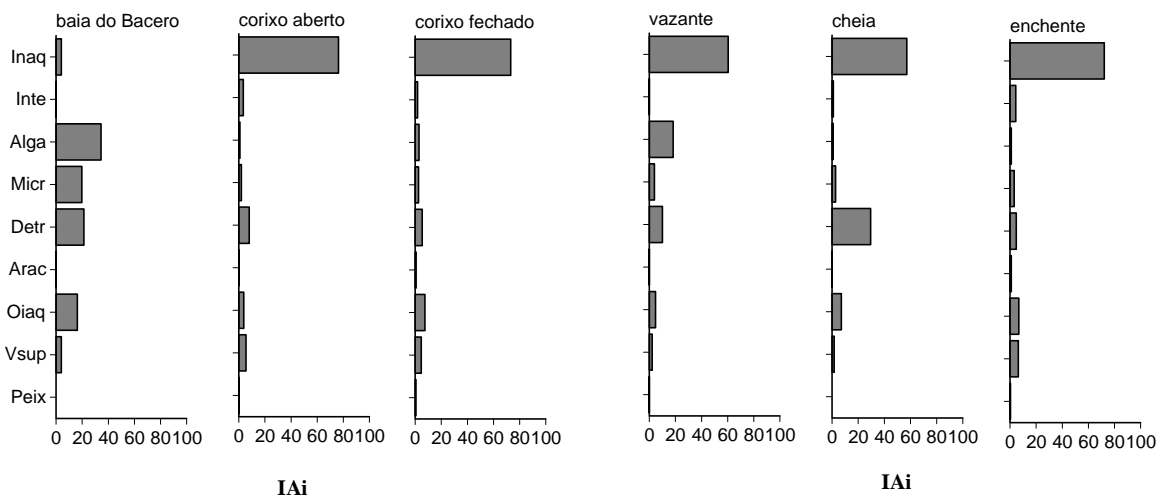


Figura 11. Espectro alimentar das espécies estudadas por ambiente e por período de estudo. Categorias tróficas: Algas, vegetal superior (V.Sup), peixe, microcrustáceos (Microc), detrito, aracnídeos (Arac), outros invertebrados aquáticos (Oiaq), insetos aquáticos (inaq) e insetos terrestres (inter).

4.5.2 Estrutura trófica

Através do índice alimentar, calculado para quinze espécies, foi possível estabelecer quatro grupos tróficos nos ambientes estudados, descritos abaixo:

Grupo Algívoro: abrangeu apenas a espécie *C. myersi* que consumiu preferencialmente algas, principalmente Chlorophytas. Além deste item incluíram em sua dieta vegetal superior, detrito e outros invertebrados aquáticos.

Grupo Onívoro: *H. marginatus*, *P. galeatus*, *Brachyhypopomus sp.*, *H. elachys*, *O. kriegi*, *C. callichthys* pertencem a este grupo, pois sua dieta apresentou um amplo espectro alimentar, sem predomínio de um item em particular. Consumiram algas, vegetal superior, peixes, aracnídeos, microcrustáceos, detrito, insetos aquáticos e terrestres e outros invertebrados aquáticos.

Grupo Insetívoro: neste grupo foram incluídas as espécies *A. bimaculatus*, *H. malabaricus*, *M. sanctaefilomenae*, *P. australis*, *A. borellii*, *A. meddielli*, *E. trilineata*. Estas espécies consumiram predominantemente insetos aquáticos e terrestres, complementando sua dieta com algas, microcrustáceos, aracnídeos e outros invertebrados aquáticos. Alguns grupos de insetos destacaram-se na dieta das espécies, sendo eles: Diptera para *H. malabaricus*, *A. borellii*, *A. weddielli* e *E. trilineata*, Lepidoptera para *A. bimaculatus*, Tricoptera para *P. australis* e Coleoptera e Homoptera (Hemiptera) para *M. sanctaefilomenae*.

Grupo Zooplancófago: *P. kennedyi*, pertence a este grupo por sua dieta ser constituída de microcrustáceos, principalmente cladoceros. Outros itens como algas, vegetal superior, aracnídeos, detrito, insetos aquáticos e terrestres e outros invertebrados aquáticos também foram registrados no conteúdo estomacal.

Os níveis tróficos fornecem uma descrição adequada da estrutura espaço-temporal de uma comunidade (PIANKA, 1978). Neste sentido, as grandes flutuações do nível da água produzem largas áreas de transição entre sistemas terrestres e aquáticos (JUNK, 1980), fornecendo, uma ampla variedade de substrato e alimento para os peixes (RESENDE *et al.*, 2000b). Uma vez que as modificações ambientes alteram a disponibilidade dos recursos alimentares (LEMES e GARUTTI, 2002), é esperado que a maioria das espécies de peixes tropicais apresentem considerável plasticidade em suas dietas (BALASSA *et al.*, 2004; ORTÊNCIO *et al.*, 2001; LOWE-McCONNELL, 1999; ABUJANRA *et al.*, 1999; AGOSTINHO e ZALEWSKI, 1995; LOWE McCONNELL, 1987). Desta forma, a ecologia trófica de peixes tem sido objeto de múltiplos estudos, pois através dela, pode-se inferir acerca da auto-ecologia de uma espécie em particular, bem como da estrutura trófica de determinadas comunidades (ALMEIDA, 1993). Embora a caracterização do hábito alimentar seja possível para muitas espécies, principalmente para as que possuem especializações no trato digestório, para outras, essa tarefa torna-se complexa (ABUJANRA *et al.*, 1999). Neste sentido, a caracterização de grupos tróficos, entre

peixes, em planícies de inundação é, entretanto, instável dada à alta plasticidade alimentar desses grupos que é fortemente influenciada pelo regime hidrológico (HAHN *et al.*, 2002).

4.5.3 Descrição da dieta das espécies insetívoras

Com o intuito de demonstrar a importância dos insetos como recurso alimentar dos peixes, serão descritas apenas a dieta das sete espécies classificadas como insetívoras (Tabela 4).

Através das análises dos conteúdos estomacais de *P. australis*, foi possível registrar o valor do índice alimentar de 91,1% para o item insetos aquáticos, seguido de outros invertebrados aquáticos (IAi 3,1%) e insetos terrestres (IAi 2,2%). Entre os insetos aquáticos observados, as ordens mais expressivas na alimentação desta espécie foram Coleoptera (Hydrophilidae), Hemiptera (Corixidae e Naucoridae), Diptera (Chironomidae) e Tricoptera (Hydroptilidae). Para o item outros invertebrados aquáticos, a classe Collembola foi a mais consumida e, entre os insetos terrestres, Homoptera (apenas a família Cicadellidae).

Os conteúdos estomacais analisados da espécie *A. borellii*, registraram índice alimentar de 85,2% para o item insetos aquáticos. Esta espécie consumiu ainda o item detrito (IAi 14,8%), porém em menor proporção. Dentre os insetos aquáticos, Diptera foi a ordem mais abundante, principalmente a família Chironomidae, seguido das ordens Odonata (Coenagrionidae) e Tricoptera (Hydroptilidae).

A espécie *A. weddellii* teve sua dieta analisada em função de um único conteúdo estomacal. O item insetos aquáticos totalizou 70,0% do índice alimentar, sendo representado principalmente pelas ordens Diptera (Culicidae, Chironomidae e Ceratopogonidae) e Coleoptera (Hydrophilidae e Dytiscidae). Em menor proporção esta espécie consumiu microcrustáceos (IAi 14%), representados por Cladocera (Chydoridae) e Copepoda (náuplios).

Para a espécie *A. bimaculatus*, o item através da análise dos conteúdos gástricos, foi possível observar uma dieta predominantemente baseada em insetos aquáticos (IAi 91,6%). As ordens mais consumidas foram Hemiptera (Corixidae), Lepidoptera (Noctuidae) e Diptera (Ceratopogonidae). Em menor proporção esta espécie consumiu vegetal superior (IAi 4,0%) e insetos terrestres (Hemiptera-Cicadellidae e Hymenoptera-Formicidae - IAi 2,8%).

Andrian *et al.* (2001), estudando a dieta de *A. bimaculatus* na área de influência do reservatório de Corumbá/GO, classificou distintamente a dieta da espécie em função do tamanho dos indivíduos. Sendo assim, segundo estes autores, os indivíduos de menor tamanho (2,5-6,5cm) foram classificados como insetívoros, enquanto que os indivíduos de maior tamanho (10,5-14,5cm) foram classificados como herbívoros, consumindo principalmente Dicotiledônias. No entanto, em função dos resultados obtidos, os autores ao analisar a população como um todo, consideraram *A. bimaculatus* como herbívora-insetívora.

Abelha (2001), analisando a dieta e estrutura trófica da ictiofauna de pequenos reservatórios do estado do Paraná, classifica *A. bimaculatus*, como espécie de hábito alimentar onívoro por ingerir preferencialmente vegetal, incluindo em sua dieta porções variáveis de insetos aquáticos (larvas de Chironomidae e ninfas de Ephemeroptera) e insetos terrestres (Hymenoptera, Lepidoptera e Coleoptera). A autora ainda cita que a flexibilidade alimentar apresentada pela espécie pode ser justificada pela presença simultânea dos distintos itens. Resende *et al.* (2000b) analisando a dieta das espécies do rio Miranda/MS também classificou *A. bimaculatus*, como tendo uma dieta constituída basicamente de insetos aquático e terrestres e vegetais.

Através das análises dos conteúdos estomacais da espécie *E. trilineata*, observou-se que o item insetos aquáticos apresentou índice alimentar 75,4%, seguido por detrito (IAi 19,0%). As ordens de insetos aquáticos consumidos foram Diptera (Chironomidae - IAi 70,1%), Odonata (Coenagrionidae - IAi 4,5%) e Coleoptera (Hydrophilidae - IAi 0,8%).

Estes resultados corroboram com os de Hahn *et al.* (2002), que estudando a dieta de *E. trilineata* na planície de inundação do rio Paraná verificaram que esta espécie consumiu principalmente insetos, porém diverge dos nossos resultados quanto à origem do alimento (alóctone). Esses autores relatam ainda que em certas épocas do ano, revoadas de insetos principalmente da ordem Hymenoptera são comuns, sendo observados posteriormente nos conteúdos estomacais de muitas espécies insetívoras que exploram a coluna da água.

Por outro lado, Resende *et al.* (2000b) analisando peixes insetívoros e zooplanctófagos da planície inundável do rio Miranda/MS, caracterizam a espécie *E. trilineata* como zooplanctófaga com tendência à insetivoria por consumir

principalmente insetos (Diptera, Tricoptera, Coleoptera, Homoptera e Heteroptera) e microcrustáceos (Copepoda, Cladocera e Ostracoda).

Neste sentido, espécies que exploram a coluna da água apresentam suas dietas relativamente variadas, se alimentando tanto de itens alóctones quanto autóctones. Este fato pode ser devido à grande mobilidade dessas espécies, o que permite que elas procurem alimento através de um espaço maior no ambiente (SILVA, 1993).

A espécie *H. malabaricus* (indivíduo jovem) teve sua dieta descrita com base na análise de apenas um conteúdo estomacal. A dieta baseou-se exclusivamente em insetos aquáticos (IAi 100%) pertencentes as ordens Diptera (Chironomidae - IAi 35,0%), Coleoptera (Dytiscidae - IAi 25,0%), Odonata (Libellulidae - IAi 20,0) e Hemiptera (Veliidae - IAi 20,0).

Análise de um número maior de estômagos possivelmente revelaria um aumento de itens na dieta de *H. malabaricus*, ou poderia também, revelar uma diferenciação quanto ao hábito alimentar de jovens e adultos. Neste sentido, Carvalho *et al.* (2002), estudando a alimentação de *H. malabaricus* no rio Vermelho, Pantanal Sul Mato-grossense, observaram a presença de insetos nos conteúdos estomacais de indivíduos jovens, principalmente ninfas pertencentes à família Libellulidade (Odonata). Já para os adultos, os autores observaram a presença marcante de peixes, principalmente de caracídeos, revelando uma mudança na deita da espécie no decorrer do seu desenvolvimento.

Por outro lado, Loureiro e Hahn (1996), analisando a dieta e atividade alimentar de *H. malabaricus* nos primeiros anos de formação do reservatório de Segredo, relataram que a espécie comportou-se essencialmente como piscívora, mesmo nas fases jovens, com o predomínio marcante de pequenos caracídeos nos conteúdos estomacais.

Desta forma, dietas distintas dentro de uma mesma espécie são frequentemente encontradas conforme os estágios de desenvolvimento dos indivíduos, decorrentes das diferenças na demanda energética e nas limitações morfológicas, implicando em dietas diferenciadas durante o desenvolvimento da espécie (ABELHA *et al.*, 2001). Sendo assim, diferenças ontogenéticas de algumas espécies de peixes podem refletir o consumo de diferentes itens alimentares, que por sua vez, podem vir ou não acompanhadas de mudança da natureza do alimento (ZAVALA-CAMIN, 1996).

A espécie *M. sanctaefilomenae* apresentou valores próximos do índice alimentar para insetos aquáticos (IAi 42,4%) e terrestres (IAi 36,2%). Entre os insetos aquáticos, foram registradas as ordens Coleoptera (Hydrophilidae e Dytiscidae - IAi 28,2%), Hemiptera (Veliidae e Mesoveliidae - IAi 9,7%) e Diptera (Chironomidae - IAi 2,0%) e Lepidoptera (Noctuidae - IAi 2,5). Entre os insetos terrestres, a espécie consumiu Hemiptera (Cicadellidae - IAi 30,3%) e Hymenoptera (Formicidae - IAi 5,9%).

Várias são as classificações encontradas na literatura para *M. sanctaefilomenae*, quanto a sua estrutura trófica. Nossos resultados corroboram com os de Brucznitski (2004), que analisando a dieta e estrutura trófica da assembléia de peixes associados à vegetação aquática marginal da lagoa do Cascalho, rio Paraná/MS, caracterizaram esta espécie como insetívora por consumir predominantemente insetos pertencentes à ordem Diptera. Casatti (2002), estudando a alimentação de peixes em um riacho do parque estadual do morro do Diabo, bacia do alto do rio Paraná, caracterizou *M. sanctaefilomenae* como uma espécie de hábito alimentar invertívora por ingerir principalmente insetos, com predominância de itens alóctones. A autora ainda relata que esta espécie é uma coletora de itens na coluna d'água.

Por outro lado, Resende *et al.* (2000a), estudando peixes onívoros da planície inundável do rio Miranda/Pantanal/MS, caracterizou *M. sanctaefilomenae* como uma espécie de hábito alimentar onívoro por consumir algas do gênero *Spirogyra*, restos vegetais, tecamebas, escamas de peixes, detrito inorgânico e ovos não identificados.

O elevado consumo de insetos, analisados sazonalmente (enchente, vazante e seca) e por ambientes aquáticos (baía do Bacero, corixo aberto e corixo fechado) (Figura 11), bem como o elevado número de espécies classificadas como insetívoras (Tabela 04), demonstra claramente a importância deste grupo como recurso alimentar. A este respeito, Resende *et al.* (2000a) menciona que à medida que um recurso está sendo amplamente consumido, é uma indicação de que a mesma fonte alimentar pode ser dividida entre muitas espécies, ou a mesma espécie pode explorar vários locais num ambiente, onde o alimento esteja disponível.

Sendo assim, é importante reportar a influência dos insetos aquáticos como recurso alimentar na sustentação da ictiofauna local, principalmente para os peixes de pequeno porte.

Tabela 4. Dieta das espécies de peixes insetívoros, analisadas através do Índice Alimentar (IAi%). Abi = *A. bimaculatus*, Hmal = *H. malabaricus*, Msa = *M. sanctafilomenae*, Pau = *P. australis*, Abo = *A. borellii*, Ame = *A. weddiellii*, Etr = *E. trilineata*

RECURSOS ALIMENTARES	ESPÉCIES						
	Abi	Hmal.	Msa	Pau	Abo	Ame	Etr
<i>Insetos aquáticos</i>	91,6	100,0	42,4	91,1	85,2	70,0	75,4
Coleoptera	4,9	25,0	28,2	1,7	-	19,0	0,8
Hemiptera (Heteroptera)	2,9	20,0	9,7	11,1	-	4,0	-
Odonata	-	20,0	-	0,4	0,9	-	4,5
Orthoptera	0,7	-	-	-	-	-	-
Tricoptera	-	-	-	52,5	1,8	-	-
Lepidoptera	76,4	-	2,5	11,6	-	-	-
Diptera	6,7	35,0	2,0	13,8	82,5	47,0	70,1
<i>Insetos terrestres</i>	2,8	-	36,2	2,2	-	3,0	-
Diptera	-	-	-	0,2	-	-	-
Hemiptera (Homoptera)	1,8	-	30,3	1,5	-	3,0	-
Hymenoptera	1,0	-	5,9	0,5	-	-	-
<i>Algas</i>	0,2	-	0,3	0,3	-	1,6	1,0
Chlorophyta	0,2	-	0,1	0,3	-	1,3	0,9
Crysophyta	-	-	-	-	-	0,1	-
Cyanophyta	-	-	-	-	-	-	0,1
Pyrrophyta	-	-	0,1	-	-	0,1	-
Euglenophyta	-	-	0,1	-	-	0,1	-
<i>Microcrustáceos</i>	-	-	0,1	0,1	-	14,0	-
Cladocera	-	-	-	0,1	-	8,0	-
Copepoda	-	-	0,1	-	-	6,0	-
<i>Aracnídeos</i>	0,8	-	4,0	0,7	-	0,8	-
Aranae	0,5	-	2,6	0,3	-	-	-
Hydracarina	0,3	-	1,4	0,4	-	0,8	-
<i>Outros itens aquat.</i>	0,8	-	3,6	3,1	-	3,6	4,6
Rotifera	-	-	-	0,1	-	2,5	-
Protozoa	-	-	0,2	-	-	0,1	-
Collembola	0,4	-	2,5	1,2	-	-	4,6
Nematoda	0,4	-	0,2	1,7	-	-	-
Espícula Oligoqueta	-	-	0,7	0,1	-	1,0	-
<i>Detrito</i>	0,1	-	1,8	1,5	14,8	-	19,0
<i>Vegetal superior</i>	4,0	-	11,6	0,9	-	7,0	-
Nº de estômagos	11	01	06	48	04	01	03

4.6 Entomofauna capturada x peixes insetívoros

A verificação dos itens consumidos pelas espécies de peixes por ambiente de estudo, exceto a baía do Bacero, que por sua vez apresentou algas como item

preferencial das espécies (IAi 34,4%), nos demais ambientes, CA e CF, o item preferencialmente consumido foi insetos aquático (IAi 73,3% e IAi 73,1% respectivamente). Por outro lado, quanto à captura de insetos nos ambientes de estudo, para BB, CA e CF foram registrados respectivamente 251, 262 e 288 indivíduos capturados.

Com relação à variação temporal dos itens consumidos foi registrado para os períodos de enchente, cheia e vazante, o consumo preferencial de insetos aquáticos (IAi 72,1%, 57,2% e 60,4% respectivamente). Quanto à variação da entomofauna capturada entre os períodos, na enchente e vazante foram capturados respectivamente 391 e 410 insetos no filme d'água, no entanto, não foi capturado insetos no período de cheia.

Tais resultados indicam que possivelmente a captura dos insetos no período de cheia, tenha sido prejudicada pela limitação do método de captura aplicado e/ou, as dificuldades de acesso aos locais de coleta, uma vez que os peixes utilizaram insetos, em sua maioria aquáticos, como recurso alimentar. Por outro lado, o elevado consumo de algas na baía do Bacero, provavelmente indica a disponibilidade deste recurso no ambiente.

Para as sete espécies de peixes caracterizadas no presente estudo como insetívoras, foram registrados nos conteúdos estomacais oito ordens de Insecta (Coleoptera, Hemiptera (Heteroptera, Homoptera), Odonata, Orthoptera, Lepidoptera, Diptera, Tricoptera, Hymenoptera) e vinte famílias, representadas em sua maioria por formas jovens.

As famílias mais freqüentes nos conteúdos estomacais das sete espécies insetívoras foram: Chironomidae (Diptera), Hydrophilidae (Coleoptera) e Formicidae (Hymenoptera), sendo registradas freqüências de 6, 5, e 5 respectivamente. Por outro lado, a família mais expressiva quanto ao volume dos conteúdos estomacais foi Noctuidae (Hymenoptera), Chironomidae (Diptera) e Hydroptilidae (Tricoptera), representando valores de 39,9%, 12% e 11,1% respectivamente.

Quanto à abundância das famílias de insetos capturadas, as mais expressivas foram Chironomidae (Diptera) com 155 indivíduos, Hydroptilidade (Tricoptera) com 147, Libellulidae (Odonata) com 81, e Corixidae e Pleidae (Hemiptera), com 75 e 53 indivíduos capturados respectivamente.

Neste sentido, a família Pleidae (Hemiptera), apesar de abundante no ambiente, não foi observada nos conteúdos estomacais analisados. Já a família

Corixidae (Hemiptera) foi observada nos conteúdos estomacais das espécies *P. australis*, *A. wedielli* e *A. bimaculatus*, porém apresentou baixos valores percentuais quanto ao volume alimentar.

A família Libellulidae (Odonata) também apresentou expressiva abundância no ambiente, no entanto, foi observada apenas nos conteúdos estomacais das espécies *P. australis* e *H. malabaricus*, apresentando pouca participação volumétrica.

Já as famílias Chironomidae (Diptera) e Hydroptilidae (Tricoptera) muito abundantes no ambiente, apresentaram expressivas participações quanto ao volume dos conteúdos estomacais analisados. No presente estudo, a família Chironomidae (Diptera), foi observada nos conteúdos estomacais de 6 das 7 espécies insetívoras, não sendo registrada apenas nos conteúdos estomacais da espécie *A. bimaculatus*. Por outro lado, a família Hydroptilidae (Tricoptera), foi observada apenas nos conteúdos estomacais das espécies *P. australis* e *A. borellii*.

Através dos resultados obtidos é possível inferir que a disponibilidade do alimento nem sempre reflete o consumo do mesmo e, que os peixes tornam-se excelente amostradores de ambientes, uma vez que possuem a capacidade de explorar partes do ambiente, que muitas vezes não é possível explorar através dos métodos de captura empregados.

5 CONCLUSÃO

As amostragens da entomofauna capturada representaram um total de 801 indivíduos, agrupados em nove ordens (Hemiptera, Coleoptera, Diptera, Orthoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Odonata, Ephemeroptera e Tricoptera), distribuídos em 34 famílias. A maior contribuição, tanto em número de famílias como em número de indivíduos foi expressa pela ordem Hemiptera, seguida da ordem Diptera.

Em relação à variação temporal, as famílias de insetos mais abundantes foram Hydroptilidae e Chironomidae na vazante e, Libellulidae na enchente. Quanto à variação espacial, Hydroptilidae foi a família mais abundante no corixo fechado, Corixidae no corixo aberto e Libellulidae na baía do Bacero.

Os ambientes estudados não se diferenciaram quanto à diversidade específica e equitabilidade da entomofauna. No entanto, considerando-se os períodos de estudo, para a enchente foram registrados os mais elevados valores de diversidade e equitabilidade.

As capturas da ictiofauna totalizaram 639 exemplares pertencentes às ordens Characiformes, Cyprinodontiformes, Gymnotiformes, Perciformes e Siluriformes, agrupados em 13 famílias, totalizando 31 grupos taxonômicos. A maior contribuição em número de indivíduos foi expressa pela família Characidae, totalizando 408 indivíduos capturados.

Entre os períodos de estudo foi registrado para a vazante, o maior número de peixes capturados, e entre os ambientes, na baía do Bacero foram capturados 325 exemplares de peixes, sendo a maior expressividade registrada entre os locais.

O corixo fechado e o período de enchente apresentaram os maiores valores do índice de diversidade e equitabilidade em relação à ictiofauna capturada.

Os recursos alimentares mais amplamente consumidos pelas espécies de peixes que tiveram suas dietas descritas foram: insetos aquáticos, detrito e outros invertebrados aquáticos, tendo-se identificado 79 itens alimentares distintos.

Através dos cálculos do índice alimentar foi possível estabelecer quatro grupos tróficos distintos: Insetívoro – *Astyanax bimaculatus*, *Hoplias malabaricus*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Pyrrhulina australis*, *Eigenmannia trilineata*, *Apistogramma borellii* e *Anadoras weddellii*. Onívoro - *Brachyhypopomus* sp., *Hemigrammus marginatus*, *Callichthys callichthys*, *Parauchenipterus galeatus*, *Hyphessobrycon elachys* e *Odontostible kriegi*. Zooplanctófago - *Curimatopsis myersi* e Algívoro - *Pseulogrammus kennedy*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELHA, M. C. F. **Dieta e estrutura trófica da ictiofauna de pequenos reservatórios do Estado do Paraná**. 2001. 33 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) – Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

ABELHA, M. C. F.; AGOSTINHO, A. A.; GOULART, E. Plasticidade trófica em peixes de água doce. **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 23, n° 2, p. 425-434, 2001.

ABUJANRA, F.; RUSSO, M. R.; HAHN, N. S. Variações espaço-temporais na alimentação de *Pimelodus ortmanni* (Siluriformes, Pimelodidae) no reservatório de Segredo e áreas adjacentes (PR). **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 21, n° 2, p. 283-289, 1999.

ANDRIAN, I. F.; LANSAC-TÔHA, F. A.; ALVES, L. F. Entomofauna disponível para a alimentação de peixes, comedores de superfície, em duas lagoas da planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil. **Rev. Unimar**. Maringá, v. 16, n° 3, p. 117-126, 1994.

ANDRIAN, I. F.; SILVA, H. B. R.; PERETTI, D. Dieta de *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (Characiformes, Characidae), da área de influência do reservatório de Corumbá, Estado de Goiás, Brasil. **Acta Scientiarum**. Maringá, v.23, n° 2, p. 435-440, 2001.

AGOSTINHO, A. A. **Variações espaço-temporal na ictiofauna e suas relações com as condições limnológicas no reservatório de Itaipu**. Maringá: Relatório anual. p. 1-4, 1998.

AGOSTINHO, A. A.; Manejo de recursos pesqueiros em reservatórios. In: AGOSTINHO, A. A.; BENEDITO-CECILIO, E. **Situação atual e perspectiva da ictiologia no Brasil**. Maringá: EDUEM, 1992. p. 106-121.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; JÚLIO JR, H. F. Relações entre macrófitas aquáticas e fauna de peixes. In: THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas**. Maringá: EDUEM, 2003. p. 261-279.

AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JR., H. F. Peixes da bacia do alto rio Paraná. In: LOWE McCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: Edusp, 1999. p. 374-400.

AGOSTINHO, A. A.; ZALEWSKI, M. The dependence of fish community structure and dynamics on floodplain and riparian ecotone zone in Paraná river, Brazil. **Hydrobiologia**. Dordrecht, v. 303, p. 141-148, 1995.

ALHO, C. J. R. **Conservação da biodiversidade da bacia do alto Paraguai**. Campo Grande: UNIDERP, 2003. 449p.

ALMEIDA, V. L. L. **Fatores que influenciam a distribuição dos organismos aquáticos**. 1993. 41 f. Monografia (Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) – Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

ALMEIDA, V. L. L.; RESENDE, E. K.; LIMA, M. S.; FERREIRA, C. J. A. Dieta e atividade alimentar de *Prochilodus lineatus* (Characiformes, Prochilodontidae) no Pantanal do Miranda-Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Rev. Unimar**. Maringá, supl. 15, p. 125-141, 1993.

ANTAS, P. T. Z.; NASCIMENTO, I. L. S. **Sob os céus do Pantanal: Brasil biologia e conservação do Tuiuiú**. São Paulo: Empresa das Artes, 1996. 168 p.

ARAÚJO, F. G. Composição e estrutura da comunidade de peixes do médio e baixo rio Paraíba do Sul, RJ. **Rev. Brasil. Biol.** Rio de Janeiro, v. I, nº 56, p. 111-126, agosto 1995.

AZEVEDO, J. R. R. Pantanal. In: **Los humadales de América del Sul: una agenda para la conservación de biodiversidad y políticas de desarrollo.** Campo Grande: Wetlands inter., 1998. Disponível em: <<http://www.wetlands.org/inventory&/saa/body/09pantanal@.htm>>. Acesso em: 12 mar. 2005.

BALASSA, G. C.; FUGI, R.; HAHN, N. S.; GALINA, A. B. Dieta de espécies de Anostomidae (Teleostei, Characiformes) na área de influência do reservatório de Manso, Mato Grosso, Brasil. **Iheringia, Sér. Zool.** Porto Alegre, v. 94, nº1, p. 77-82, março 2004.

BENKE, A. C.; CHAUBEY, I.; WARD, G. M.; DUN, E. L. Flood pulse dynamics of an unregulated river floodplain in the Southeastern U.S. **Ecology.** Coastal Plain, v. 10, p. 2730-2741, 2000.

BERVIAN, C. I. B.; FAVERO, S. Orthoptera (Insecta) semi-aquáticos associados a macrófitas em uma região do Pantanal do rio Negro/ MS. **Ensaios e ci.** Campo Grande, v. 7, ed. especial, p. 705-710, setembro 2003.

BIANCHINI JR, I. A decomposição da vegetação e o consumo de oxigênio nos reservatórios: implicações ecológicas. In: HENRY, R. **Ecologia de reservatórios.** Botucatu: FAPESP/FUNDIBIO, 1999. p. 629-649.

BOGGIANI, P. C.; COIMBRA, A. M. A planície e os pantanais. In: ANTAS, P. T. Z.; NASCIMENTO, I. L. S. **Tuiuiú - Sob os céus do Pantanal – Biologia e conservação do Tuiuiú.** Empresa das Artes, 1996. p. 18-23.

BORROR, D. J.; DELONG, D. M. **Estudo dos insetos.** São Paulo: Edgard Blücher, 1988. 653 p.

BOUCHARD JR, R. W. **Guide to aquatic invertebrates of the upper Midwest.** Minnesota: University of Minnesota, 2004. 207 p.

BRITSKI, H. A.; SATO, S.; ROSA, A. B. S. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (Com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco).** 2 ed. Brasília: Codevasf, 1986. 115 p.

BRITSKI, H. A.; SILIMON, K. Z. S.; LOPES, B. S. **Peixes do Pantanal. Manual de identificação.** Brasília: EMBRAPA-SPI, 1999. 184 p.

BRUCZNITSKI, V. F. H. **Dieta e estrutura trófica da assembléia de peixes associada à vegetação aquática marginal da lagoa do Cascalho, rio Paraná/MS.** 2004. 18 f. Monografia (Especialização em Biologia da Conservação) – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Mundo Novo.

BUZZI, Z. J. **Entomologia didática.** 4 ed. Curitiba: UFPR, 2002. 348 p.

CAPITULO, A. R. Los Odonata de la Republica Argentina (Insecta). **Fauna de agua dulce de la Republica Argentina.** Argentina, v. 34, n° 1, 1992. 91 p.

CARVALHO, L. N.; FERNANDES, C. H. V.; MOREIRA, V. S. S. Alimentação de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) no rio Vermelho, Pantanal Sul Mato-Grossense. **Rev. Bras. Zootecias.** Juiz de Fora, v. 4, n° 2, p. 227-236, dezembro 2002.

CASATTI, L. Alimentação dos peixes em um riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do alto rio Paraná, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica.** São José do Rio Preto, v. 2, n° 2, p. 1-14, novembro 2002.

CASTRO, R. M. C. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R.; PERES-NETO, P. R. (eds). **Ecologia de peixes de riachos.** Rio de Janeiro: PPGE, 1999a. p. 139-155.

CASTRO, R. J. **Caracterização da ictiofauna na zona de transição entre o rio dos Veados e o reservatório de Jurumirim (Alto do rio Paranapanema, SP.): ocorrência e distribuição das espécies.** 1999b. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Biológicas, área de concentração: Zoologia) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

DELARIVA, R. L.; AGOSTINHO, A. A.; NAKATANI, K.; BAUMGARTNER, R. G. Ichthyofauna associated to aquatic macrophytes in the upper Paraná river floodplain. **Unimar.** Maringá, v. 16, supl. 3, p. 41-60, 1994.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia.** 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência. 1998. 601 p.

FAVERO, S.; CONTE, C. O. Entomofauna aquática associada a macrófitas em uma bacia do Pantanal do rio Negro, Mato Grosso do Sul. **Ensaios e ci.** Campo Grande, v. 7, ed. especial, p. 481-487, setembro 2003.

FONSECA, M. G.; PEREIRA, C. R.; SCHEIBLER, D. R.; PAIVA, L. V. Similaridade da ictiofauna de bancos de macrófitas em um corixo interrompido no Pantanal Sul. In: PAIVA, L. V. **Ecologia do Pantanal: curso de campo.** Campo Grande: Editora Oeste, 2002. p. 110-112.

FRANCO, G. M. **Relações tróficas da fauna associadas as macrófitas aquáticas.** 1998. 22 f. Monografia (Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) – Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

FRANCO, G. M. **Larvas de odonata associadas a *Eichhornia* da planície aluvial do alto rio Paraná.** 1999. 35 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) – Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

GALINA, A. B.; HAHN, N. S. Atividade de forrageamento de *Triportheus* spp. (Characidae, Triportheinae) utilizada como ferramenta de amostragem da entomofauna, na área do reservatório de Manso, MT. **Rev. Bras. Zootecias**. Juiz de Fora, v. 6, n° 1, p. 81-92, julho 2004.

GIBRAN, F. Z.; FERREIRA, K. M.; CASTRO, R. M. C. Diet of *Crenicichla britski* (Perciformes, Cichlidae) in a stream of rio Aguapei basin, upper rio Paraná system, southeastern Brazil. **Biota Neotropica**. v. 1, n° 1, december 2001.

GIORA, J.; FIALHO, C. B. Biologia alimentar de *Steindachnerina brevipinna* (Characiformes, Curimatidae) do rio Ibicui-Mirim, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Sér. Zool**. Porto Alegre, v. 93, n° 3, p. 277-281, setembro 2003.

HAHN, N. S.; FUGI, R.; PERETI, D.; RUSSO, M. R.; LOUREIRO-CRIPA, V. E. Estrutura trófica da ictiofauna da planície de inundação do alto rio Paraná. In: A planície de inundação do alto rio Paraná. **Resumo anual 2002. Programa PELD/CNPq**. Maringá, 2002. Disponível em: <http://www.peld.uem.br/relat2002/peld-reltec02-comp_biotico.htm>. Acesso em: 12 mar. 2005.

HENRY, R. Os ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos: conceito, tipos, processos e importância. Estudo de aplicações em lagoas marginais do rio Paranapanema na zona de sua desembocadura na represa de Jurumirim. In: HENRY, R. **Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos**. São Carlos: Rima, 2003. p. 01-28.

HERRÁN, R. A. Análisis de contenidos estomacales en peces. Revisión bibliográfica de los objetivos y la metodología. Inf. Téc. Inst. Esp. **Oceanogr**. v. 63, p. 1-73, 1988.

HIGUTI, J.; TAKEDA, A. M.; PAGGI, A. C. Distribuição espacial de larvas de Chironomidae (Insecta Diptera) do rio Baía (MS-Brasil). **Rev. Unimar**. Maringá, v. 15, supl., p. 65-81, 1993.

HUMPHRIES, P. Aquatic macrophytes, macroinvertebrate associations and water levels in a lowland Tasmanian river. **Hydrobiologia**. v. 321, p. 219-233, 1996.

HYSLOP, E. J. Stomach contents analysis, a review of methods and their application. **J. Fish Biol.** London, v. 17, p. 411-429, 1980.

JUNK, W. J. Áreas inundáveis – Um desafio para limnologia. **Acta Amazônica**. Manaus, v. 10, n° 4, p. 775-796, 1980.

JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B.; SPARKS, R. E. The food pulse concept in river-floodplain systems. : **Publ. Fish Aquat. Sci.** Can. Spec, v. 106, p. 110-127, 1989.

KAWAKAMI, E.; VAZZOLER, G. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Oceanogr.** v. 29, p. 205-207, 1980.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. New York: Harper & Row, Publishers, 1989. 654 p

LEMES, E. M.; GARUTTI, V. Ecologia da ictiofauna de um córrego de cabeceira da bacia do alto rio Paraná, Brasil. **Iheringia, Sér. Zool.** Porto Alegre, v. 92, n° 3, p. 69-78, setembro 2002.

LOUREIRO, V. E.; HAHN, N. S. Dieta e atividade alimentar da traíra, *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae), nos primeiros anos de formação do reservatório de Segredo – PR. **Acta Limnologica Brasiliensia**. Maringá, v. 8, p. 195-205, 1996.

LOWE McCONNELL, R. H. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge: Cambridge University Press, 1987. 382 p.

LOWE McCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: Edusp, 1999. 536 p.

LUIZ, E. A. **Estrutura de comunidades de peixes em reservatórios.** 2000. 39 f. Monografia (Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) – Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

MARCUS, L. R. **A ictiofauna de uma lagoa marginal na região de transição: rio Paranapanema/represa de Jurumirim, SP.** 2000. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Biológicas, área de concentração: Zoologia) - Universidade Estadual Paulista,. Botucatu.

MARQUES, M. M. G. S. M.; BARBOSA, F. A. R.; CALLISTO, M. Distribution and abundance of Chironomidae (Díptera, insecta) in an impacted watershed in south-east Brazil. **Rev. Bras. Biol.** Belo Horizonte, v. 59, nº 4, p. 553-561, 1998.

MARTINS, E. G.; PAULA, C. H. R.; PAIVA, L. V. RUSSO, M. R.; ARENAS, M. C.; GHEDINI, R. C. Riqueza e abundância de espécies de peixes com diferentes estratégias respiratórias em baías isoladas pela seca na região do Pantanal, Miranda-Abobral/MS. In: PAIVA, L. V. **Ecologia do Pantanal: curso de campo.** Campo Grande: Editora Oeste, 2002. p. 17-20.

McCAFFERTY, W. P. **Aquatic entomology.** 3 ed. Boston: Jones and Bartlett publishers, INC. 1983. 448 p.

MELO, S. M. **Biodiversidade da fauna de invertebrados associados as macrófitas aquáticas.** 2000. 25 f. Monografia (Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) – Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

MELO, S. M.; SOUZA-FRANCO, G. M.; LOUREIRO, V. E.; LUIZ, E. A.; RUSSO, M. R.; TANAKA, L. K.; FACHINI, M. P.; TAKEDA, A. M. Distribuição espacial de zoobentos em diferentes biótipos da ilha Porto Rico, alto rio Paraná. In: SIMPÓSIO DE ECOSISTEMAS BRASILEIROS, 4, **Anais.** Águas de Lindóia/SP, 1998, p. 305-311.

MIRANDA, J. C.; MAZZONI, R. Composição da ictiofauna de três riachos do alto rio Tocantins – GO. Rio de Janeiro, fev. 2003. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v3n1/pt/abstract?article+BN00603012003>>

Acesso em: 02 fev. 2005.

MORETTI, M. S.; GOULART, M. D. C.; CALLISTO, M. Avaliação rápida da macrofauna associada a *Eichhornia azurea* (Zwartz) Kunth, 1843 e *Pontederia lanceolata* Nutt., 1818 (Pontederiaceae) na baía do Coqueiro, Pantanal de Poconé (MT/Brasil). **Rev. Bras. Zootecias**. Juiz de Fora, v. 5, nº 1, p. 7-21, julho 2003.

NIESER, N.; MELO, A. L. **Os Heterópteros aquáticos de Minas Gerais**. 4 ed. Belo Horizonte: UFMG, 1997. 180 p.

ODUM, E. P. **Ecología**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 434 p.

OLIVEIRA, I. A. D. V. **Estudo da comunidade de peixes da lagoa do Cascalho: composição e abundância**. 2003. 46 f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental) – Universidade Paranaense, Guaíra:

OLIVEIRA, M. D.; CALHEIROS, D. F. Respostas ecológicas de longo prazo e variações plurianuais no Pantanal Mato-Grossense. In: Programa ecológico de longa duração PELD/CNPq. **Relatório (1999-2002)**. Campo Grande, 2002. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/peld/arquivos/peld_pantanal_sub1_2003.pdf>.

Acessado em: 12 mar. 2004.

ORTÊNCIO FILHO, H.; HAHN, N. S.; FUGI, R.; RUSSO, M. R. Aspectos de alimentação de *Glanidium ribeiroi* (Haseman, 1911) (Teleostei, Auchenipteridae), espécie endêmica do rio Iguaçu, PR. **Acta Limnologica Brasiliensia**. Maringá, v. 13, nº 1, p. 85-92, 2001.

PEDRALLI, G.; TEIXEIRA, M. C. B. Macrófitas aquáticas como agentes filtradores de materiais particulados, sedimentos e nutrientes. In: HENRY, R. **Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos**. São Carlos: Rima, 2003. p. 177-197.

PEIRÓ, D. F.; ALVES, R. G. Levantamento preliminar da entomofauna associada a macrófitas aquáticas da região litoral de ambientes lênticos. **Revista Uniara**. Araraquara, n° 15, p. 177-188, 2004.

PÉREZ, G. R. **Guia para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia**. Bogotá: Fen Colômbia y Colciências, 1988. 217 p.

PETRY, A. C.; ABUNJARA, F.; PIANA, P. A.; JULIO JR, H. P.; AGOSTINHO, A. A. Assembléias de peixes das lagoas sazonalmente isoladas da planície de inundação do alto rio Paraná. In: A planície de inundação do alto rio Paraná. **Relatório anual 2002. Programa PELD/CNPq**. Maringá, 2002. Disponível em: <http://www.peld.uem.br/relat2002/peld-reltec02-comp_biotico.htm>. Acessado em: 14 abr. 2005.

PIANKA, E. R. **Ecology evolutionary**. 2 ed. New York: Haper & Row Publisheres, 1978. 397 p.

POTT, V. J.; POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Brasília: Embrapa comunicação para transferência de tecnologia, 2000. 404 p.

POTT, V. J.; POTT, A. Dinâmica de vegetação aquática do Pantanal. In: THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas**. Maringá: EDUEM, 2003. p. 145-162.

RESENDE, E. K.; PEREIRA, R. A. C. **Peixes onívoros da planície inundável do rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2000a. 44 p. (Embrapa Pantanal, Boletim de pesquisa, 16).

RESENDE, E. K.; PEREIRA, R. A. C. **Peixes insetívoros e zooplactófagos da planície inundável do rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2000b. 40 p. (Embrapa Pantanal, Boletim de pesquisa, 17).

RESENDE, E. K.; PEREIRA, R. A. C.; ALMEIDA, V. L. L.; SILVA, A. G. **Alimentação de peixes carnívoros da planície inundável do rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1996. 36 p (EMBRAPA-CPAP. Boletim de pesquisa, 03).

RODRIGUES, L.; BICUDO, D. C.; MOSCHINI-CARLOS, V. O papel do perifiton em áreas alagáveis e nos diagnósticos ambientais. In: THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas**. Maringá: EDUEM, 2003. p. 211-229.

RUSSO, M. R.; FERREIRA, A.; DIAS, R. M. Disponibilidade de invertebrados aquáticos para peixes bentófagos de dois riachos da bacia do rio Iguaçu, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum**. v. 24, p. 411-417, 2002.

SCREMIN-DIAS, E.; POTT, V. J.; HORA, R. C.; SOUZA, P. R. **Nos jardins submersos da Bodoquena: guia para identificação de plantas aquáticas de Bonito e região**. Campo Grande: UFMS, 1999. 160 p.

SENDACZ, S.; MONTEIRO JR, A. L. Zooplâncton e características limnológicas da planície de inundação do rio Paraná. In: HENRY, R. **Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos**. São Carlos: Rima, 2003. p. 61-82.

SILVA, C. P. D. Alimentação e distribuição espacial de algumas espécies de peixes do igarapé do Candiru, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**. Manaus, v. 23, n° 2-3, p. 271-285, 1993.

SILVA, V. F. B. **Caracterização qualitativa de larvas, jovens e adultos de peixes na região de transição entre o rio Paranapanema e o reservatório de Jurumirim, São Paulo**. 1997. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, área de concentração: Zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

STENERT, C.; SANTOS, E. M.; MALTCHIK, L. Os efeitos do pulso de inundação na comunidade de macroinvertebrados em uma lagoa associada a uma planície de inundação do sul do Brasil. In: HENRY, R. **Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos**. São Carlos: Rima, 2003. p. 47-60.

STRIXINO, G.; STRIXINO, S. T. **Insetos aquáticos: guia de identificação**. São Carlos: UFSC, 1982. 69 p.

TAKEDA, A. M.; PEREIRA, M. C. F.; BARBOSA, F. A. R. **Levantamento das comunidades bentônicas do Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. Maringá: Boletim de avaliação biológica, 2000. p. 168-174.

TAKEDA, A. M.; SOUZA-FRANCO, G. M.; MELO, S. M.; MONKOLKI, A. Invertebrados associados a macrófitas aquáticas da planície de inundação do alto rio Paraná (Brasil). In: THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas**. Maringá: EDUEM, 2003. p. 243-260.

THOMAZ, S. M.; ROBERTO, M. C.; BINI, L. M. Caracterização limnológica dos ambientes aquáticos e influência dos níveis fluviométricos. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. A planície de inundação do alto rio Paraná. Maringá: EDUEM, 1997. p. 73-102.

THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. Análise crítica dos estudos sobre macrófitas aquáticas desenvolvidos no Brasil. In: THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. **Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas**. Maringá: EDUEM, 2003. p. 19-38.

THOMAZ, S. M.; PAGIORO, T. A.; PADIAL, A. A.; CARVALHO, P. Decomposição das macrófitas aquáticas e sua relação com o pulso de inundação. In: HENRY, R. **Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos**. São Carlos: Rima, 2003. p. 195-211.

UIEDA, V. S.; GAJARDO, I. C. S. M. Macroinvertebrados perifíticos encontrados em poções e corredeiras de um riacho. **Naturalia**. São Paulo, v. 21, p. 31-47, 1996.

VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R.; CUSHING, C. E. The river continuum concept. **Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**. Canadian, v. 37, p. 130-137, 1980.

VAZZOLER, A. E. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM, 1996. 169 p.

WETZEL, R. G. **Limnologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993. 919 p.

WILLINK, P. W.; CHERNOFF, B.; ALONSO, E. L.; MONTAMBAULT, J. R.; LOURIVAL, R. **Uma avaliação biológica dos ecossistemas aquáticos do Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. (Boletim de Avaliação Biológica). v. 18, p. 306, outubro 2000.

WINDELL, J. T. Food analysis and role of digestion. In: RICKER, W. E. **Methods for assessment of fish in freshwaters**. 2 ed. Oxford: Blackwell scientific Publications, 1968. p. 197-203.

ZAVALA-CAMIN, L. A. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes**. Maringá: EDUEM, 1996. 129 p.

APÊNDICE

Lista de códigos referente ao dendrograma da página 37.

Cod.	Famílias de insetos	Cod.	Espécies de peixes	Cod.	Variáveis ambientais
1	Belostomatidae	35	<i>Pseulogrammus kennedyi</i>	66	Profundidade máxima
2	Corixidae	36	<i>Moenhkausia sanctafilomenae</i>	67	Transparência da água
3	Gerridae	37	<i>Monkhausia dichroua</i>	68	Temperatura da água
4	Mesoveliidae	38	<i>Hephessobrycon elachys</i>	69	pH
5	Naucoridae	39	<i>Astyanax bimaculatus</i>	70	Oxigênio dissolvido
6	Nepidae	40	<i>Gymnocorymbus temetzi</i>	71	Condutividade elétrica
7	Notonectidae	41	<i>Hemigrammus marginatus</i>		
8	Pleidae	42	<i>Aphyocharax paraguayensi</i>		
9	Reduvidae	43	<i>Aphyocharax rathbuni</i>		
10	Veliidae	44	<i>Odontostilbe kriegi</i>		
11	Cicadellidae	45	<i>Mimagoniates barbieri</i>		
12	Cerambycidae	46	<i>Hoplias malabaricus</i>		
13	Coccinelidae	47	<i>Pyrrhulina australis</i>		
14	Curculionidae	48	<i>Cunimatopsis myersi</i>		
15	Dytiscidae	49	<i>Rivulus punctatus</i>		
16	Hydrophilidae	50	<i>Nefundulus paraguayensi</i>		
17	Noteridae	51	<i>Bunocephalus doridae</i>		
18	Scirtidae	52	<i>Callichthys callichthys</i>		
19	Cecidomyiidae	53	<i>Corydoras hastatus</i>		
20	Ceratopogonidae	54	<i>Hoplosternum</i> sp.		
21	Chironomidae	55	<i>Parauchenipterus galeatus</i>		
22	Culicidae	56	<i>Anadoras weddellii</i>		
23	Psychodidae	57	<i>Rineloricaria hoehnei</i>		
24	Acrididae	58	<i>Eigenmannia trilineata</i>		
25	Proscopiidae	59	<i>Brachyhypopomus</i> sp.		
26	Tettigonidae	60	<i>Apistogramma borellii</i>		
27	Geometridae	61	<i>Oichlasoma dimerus</i>		
28	Noctuidae	62	<i>Crenicichla lepidota</i>		
29	Fomicidae	63	<i>Apistogramma trifasciata</i>		
30	Libellulidae	64	<i>Bujurquina vittata</i>		
31	Protoneuridae	65	<i>Laetacara dorsigera</i>		
32	Baetidae				
33	Leptophlebridae				
34	Hydroptilidae				