

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SOCIAIS APLICADAS
CAMPUS V – MINISTRO ALCIDES CARNEIRO
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

LARISSA BENICIO MENDES

**COMPOSIÇÃO ALIMENTAR DE *ASTYANAX BIMACULATUS* (LINNAEUS, 1758)
E *ASTYANAX FASCIATUS* (CUVIER, 1819) EM UM RIO INTERMITENTE DO
SEMIÁRIDO BRASILEIRO, RIO IPANEMA (PE)**

**JOÃO PESSOA – PB
2011**

LARISSA BENICIO MENDES

**COMPOSIÇÃO ALIMENTAR DE *ASTYANAX BIMACULATUS* (LINNAEUS, 1758)
E *ASTYANAX FASCIATUS* (CUVIER, 1819) EM UM RIO INTERMITENTE DO
SEMIÁRIDO BRASILEIRO, RIO IPANEMA (PE)**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Ciências Biológicas da Universidade
Estadual da Paraíba, em cumprimento às
exigências para obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Dr. Elvio Sergio Figueredo Medeiros

João Pessoa – PB
2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL CAMPUS V – UEPB

M538c Mendes, Larissa Benicio.
Composição alimentar de *Astyanax bimaculatus*
(Linnaeus, 1758) e *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819) em um
rio intermitente do semiárido brasileiro, rio Ipanema (PE) /
Larissa Benicio Mendes. – 2011.
39f. : il.

Digitado.

Trabalho Acadêmico Orientado (Graduação em Ciências
Biológicas) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de
Ciências Biológicas e Sociais Aplicadas, Departamento de
Ciências Biológicas, 2011.

“Orientação: Prof. Dr. Elvio Sergio Figueredo Medeiros”.

1. *Astyanax bimaculatus*. 2. *Astyanax fasciatus*. 3.
Composição Alimentar. I. Título.

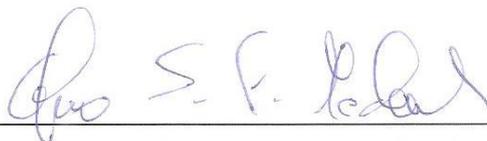
21. ed. CDD 597.48

LARISSA BENICIO MENDES

**COMPOSIÇÃO ALIMENTAR DE *ASTYANAX BIMACULATUS* (LINNAEUS, 1758)
E *ASTYANAX FASCIATUS* (CUVIER, 1819) EM UM RIO INTERMITENTE DO
SEMIÁRIDO BRASILEIRO, RIO IPANEMA (PE)**

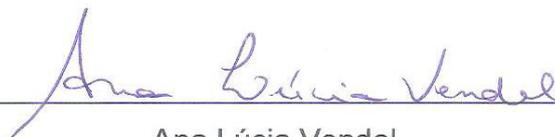
Aprovado em 04 de julho de 2011

BANCA EXAMINADORA



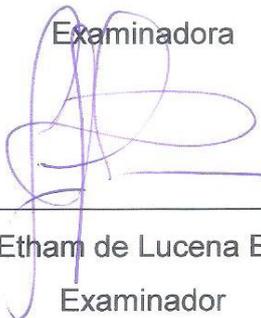
Elvio Sergio Figueredo Medeiros

Orientador



Ana Lúcia Vendel

Examinadora



José Etham de Lucena Barbosa

Examinador

AGRADECIMENTOS

A Deus e Nossa Senhora, pela luz e força para a concretização deste ideal.

À minha mãe Sandra Emilia, pelo apoio, compreensão, e conselhos extremamente válidos. A minha irmã Rafaela por me apoiar e me ajudar em algumas decisões, à Zefinha, que cuidou de mim desde criança, me bajulando e se preocupando sempre comigo, principalmente quando ia dormir tarde fazendo os trabalhos ou estudando para as provas.

À Marcos Filho, pelo incentivo, compreensão pelas vezes em que tive que abdicar do nosso tempo para a realização deste trabalho e pelo amor fornecido durante este tempo todo.

As amigas da turma, em especial Tayná, Jéssica e Bárbara pelo apoio, paciência e conselhos.

Ao pessoal do “Labeco” (Laboratório de Ecologia), Rafaela, Thais e Laryssinha, pela ajuda e conselhos, a Márcio pelo tempo tirado para me ajudar desde a minha entrada no laboratório, nas coletas dos peixes e em algumas estatísticas, e a Rafa e Lais, pela ajuda indispensável na concretização deste trabalho.

Ao professor e orientador, Dr. Elvio Medeiros, um agradecimento especial pela orientação, confiança, e apoio durante todo o desenvolvimento desta monografia.

Aos professores, Ana Lúcia e José Etham pelo prestígio de tê-los como banca examinadora.

Ao CNPq/UEPB/DCR (350082/2006-5), FAPESQ/UEPB (68.0006/2006.0) e PPBio Semi-Árido, pelo apoio financeiro.

E a todos que de alguma forma contribuíram para realização deste trabalho.

"A felicidade não está em viver, mas em saber viver. Não vive mais o que mais vive, mas o que melhor vive."

(Mahatma Gandhi)

**COMPOSIÇÃO ALIMENTAR DE *ASTYANAX BIMACULATUS* (LINNAEUS, 1758)
E *ASTYANAX FASCIATUS* (CUVIER, 1819) EM UM RIO INTERMITENTE DO
SEMIÁRIDO BRASILEIRO, RIO IPANEMA (PE)**

Autora

Larissa Benicio Mendes – Bacharelado em Ciências Biológicas/ Centro de Ciências Biológicas e Sociais Aplicadas/ UEPB

Orientador

Prof. Dr. Elvio Sergio Figueredo Medeiros – Centro de Ciências Biológicas e Sociais Aplicadas/ UEPB

Examinadores

Prof. Dr. Ana Lúcia Vendel – Centro de Ciências Biológicas e Sociais Aplicadas/ UEPB

Prof. Dr. José Etham de Lucena Barbosa – Centro de Ciências Biológicas e Sociais Aplicadas/ UEPB

O semiárido brasileiro é caracterizado por mudanças hidrológicas marcantes, com extremos de chuva e seca. O caráter intermitente dos rios reflete na disponibilidade e quantidade de recursos alimentares. Desta forma espera-se que haja uma grande flexibilidade nos hábitos alimentares dos peixes, devido às oscilações na quantidade relativa do recurso alimentar disponível. Este estudo tem por objetivo caracterizar o hábito alimentar de *Astyanax bimaculatus* e *Astyanax fasciatus* em um rio intermitente do semiárido brasileiro. Quatro pontos de coletas foram amostrados em diferentes localidades ao longo do leito principal do rio Ipanema (PE). Em cada localidade foram feitas quatro coletas, duas no período chuvoso (Abril e Julho de 2007) e duas no período seco (Outubro de 2007 e Janeiro de 2008), usando redes de arrasto, espera e tarrafa. Os peixes coletados foram fixados em formol à 4% e após a identificação foram conservados em álcool à 70%. As análises estáticas foram realizadas com auxílio do programa PC-ORD, o índice de diversidade de Levin (medir diversidade de itens alimentares), o método de volume indireto de HYSLOP (estimar a contribuição de cada classe de itens alimentares) e o software Bio-dap (calcular índices de similaridade). Foram analisados 225 indivíduos de *Astyanax bimaculatus*, onde sua dieta foi composta por 45 itens alimentares sendo, Fragmento de Inseto (25,79%), Algas Filamentosas (10,85%) e Chironomidae Larva (6,77%), os principais itens. Já 209 indivíduos de *Astyanax fasciatus* foram analisados, alimentando-se de 28 itens, sendo principais Algas Filamentosas (26,50%), Fragmento de Inseto (18,61%), Material Vegetal Não Identificado (11,30%). Variações espaciais não foram observadas na composição alimentar das espécies estudadas. Porém variações temporais foram encontradas na dieta *Astyanax fasciatus*. A relação do tamanho dos peixes coletados com a sua dieta, não foi representada com significância, pois não houve evidência de que variações no tamanho dos peixes influenciaram os resultados. Os recursos tróficos utilizados pelas espécies do estudo classificaram-nas como onívoras.

Palavras-chave: Rios Intermitentes, Peixes, Composição alimentar

ÍNDICE DE FIGURAS:

- Figura 1. Precipitação pluviométrica (mm) mensal no município de Buíque (PE), de janeiro de 2007 a janeiro de 2008 (Fonte: <http://www.cptec.inpe.br/proclima/>).....19
- Figura 2. Pontos de coleta. 1= Cruz da Aranha (CDA), 2 = Açude Dona Nice (ADN), 3 = Sítio Três Riachos (STR) e 4 = Poço da Divisão (PDD).....20
- Figura 3. Solução bi-dimensional (NMS) dos Itens alimentares encontrados na dieta de *Astyanax bimaculatus*, nos pontos de coleta amostrados na região Vale do Ipojuca/PE no ano de 2007/2008.....29
- Figura 4. Análise de overlay mostrando os itens alimentares que determinaram o posicionamento das localidades de coleta da solução bi-dimensional NMS da espécie *Astyanax bimaculatus*, no rio Ipanema (PE), 2007/2008.....30
- Figura 5. Solução bi-dimensional (NMS) dos Itens alimentares encontrados na dieta de *Astyanax fasciatus*, nos pontos de coleta amostrados na região Vale do Ipojuca/PE no ano de 2007/2008.....38
- Figura 6. Análise de overlay mostrando os itens alimentares que determinaram o posicionamento das localidades de coleta da solução bi-dimensional NMS da espécie *Astyanax fasciatus*, no rio Ipanema (PE), 2007/2008.....39

ÍNDICE DE TABELAS:

Tabela 1. Distribuição dos estômagos utilizados para análise de conteúdo estomacal, por ponto e por coleta. Apresentando média e Desvio Padrão (DP) de Comprimento Total (CT) e Padrão (CP) e Grau de Repleção (GR) dos espécimes utilizados.....	26
Tabela 2. Volume percentual e frequência de ocorrência de itens alimentares encontrados na dieta <i>Astyanax bimaculatus</i> , rio Ipanema, 2007/2008.....	27
Tabela 3. Análises de MRPP entre as localidades de coleta ao longo do rio Ipanema (PE), 2007/2008, para a espécie <i>Astyanax bimaculatus</i> , indicando os valores de A e a significância (p).....	31
Tabela 4. Análise do MRPP mostrando a representação dos valores de distância média (DM) da composição da dieta de <i>Astyanax bimaculatus</i> para as localidades de coleta ao longo do rio Ipanema (PE), 2007/2008.....	31
Tabela 5. Análise de itens indicadores, encontrados na dieta de <i>Astyanax bimaculatus</i> , por ponto de coleta ao longo do rio Ipanema (PE). Onde IV corresponde à porcentagem do valor indicador, DP= Desvio Padrão e p= significância (em negrito $p < 0,005$).....	32
Tabela 6. Distribuição dos estômagos utilizados para análise de conteúdo estomacal, por ponto e por coleta. Apresentando média e Desvio Padrão (DP) de Comprimento Total (CT) e Padrão (CP) e Grau de Repleção (GR) dos espécimes utilizados.....	34
Tabela 7. Volume percentual e frequência de ocorrência de itens alimentares encontrados na dieta <i>Astyanax fasciatus</i> , rio Ipanema, 2007/2008.....	56
Tabela 8. Análises de MRPP entre as localidades de coleta ao longo do rio Ipanema (PE), 2007/2008, para a espécie <i>Astyanax fasciatus</i> , indicando os valores de A e a significância (p).....	40

Tabela 9. Análise do MRPP mostrando a representação dos valores de distância média (DM) da composição da dieta de *Astyanax fasciatus* para as localidades de coleta ao longo do rio Ipanema (PE), 2007/2008.....40

Tabela 10. Análise de itens indicadores, encontrados na dieta de *Astyanax fasciatus*, por ponto de coleta ao longo do rio Ipanema (PE), 2007/2008. Onde IV corresponde à porcentagem do valor indicador, DP= Desvio Padrão e p= significância (em negrito $p < 0,05$).....41

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3. OBJETIVOS	18
3.1 Objetivo Geral	18
3.2 Objetivos Específicos	18
4. METODOLOGIA	19
4.1. Área de Estudo	19
4.2. Plano amostral e coleta de dados	20
4.3. Avaliação da dieta	21
4.4. Análise dos dados	22
5. RESULTADOS	24
5.1. <i>Astyanax bimaculatus</i>	24
5.2. <i>Astyanax fasciatus</i>	33
6. DISCUSSÃO	42
7. CONCLUSÃO	45
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	46

1. INTRODUÇÃO

As áreas classificadas como zonas áridas, atualmente ocupam cerca de 40% de toda a superfície terrestre (RASSOL, 1984). O semiárido brasileiro, compreendendo aproximadamente 969.584,4 km², ocupa cerca de 11,5% do território nacional (IBGE, 2009) e a Caatinga, vegetação típica dessa região, ocupa 10,3% do território nacional (cerca de 844.453 km²) (IBGE, 2004).

O semiárido brasileiro possui uma hidrografia única, formada por rios intermitentes que sofrem influência do clima devido à proximidade ao Equador, tornando o ritmo climático bastante diferente da maioria das regiões semiáridas, apresentando baixa amplitude térmica (25 a 30° C) e índices pluviométricos que oscilam entre 200 e 800 mm de precipitação anual, originando importantes períodos de seca, que variam entre 1 a 11 meses (MALTCHIK, 1999).

Associada ao clima, a natureza dos terrenos do semiárido não condiciona boa capacidade de armazenamento de água no subsolo, os quais são rasos e pouco permeáveis. A chuva, ao precipitar-se, perde-se por evaporação por causa do calor intenso, pelo rápido escoamento superficial e, em menor quantidade, pela infiltração nos sedimentos ribeirinhos, levando assim à condição de intermitência dos rios do semiárido (STEFFAN, 1977).

De acordo com Maltchik e Medeiros (2006) os rios do semiárido brasileiro apresentam duas fases de perturbação hidrológica, uma cheia e outra seca. Estes eventos extremos também exercem uma importante influência na organização e funcionamento dos rios de regiões desérticas (FISHER et al., 1982; FISHER; GRIMM, 1988) e mediterrâneas (BOULTON; LAKE, 1988; ORTEGA et al., 1988; VIDAL-ABARCA, 1990; MALTCHIK et al., 1994; MOLLÁ et al., 1994; MALTCHIK et al., 1996, MOLLÁ et al., 1996).

Segundo Maltchik (1999), os rios intermitentes do semiárido são classificados como (1) temporários, onde o fluxo de água superficial é maior ao longo do seu ciclo hidrológico, com a presença de um importante período de seca estacional, e como (2) efêmeros, os quais apresentam fluxo de água superficial somente após uma precipitação não previsível. Essa classificação, contudo, pode variar, dependendo do modelo de precipitação da região, de modo que um rio de características temporárias em um ano úmido poderá torna-se um rio efêmero, em um ano muito seco. Com isso os extremos de cheia e seca tornam-se os principais eventos que

estruturam esses sistemas.

Além destas condições ambientais, a disponibilidade de recursos, a predação e a competição são agentes que influenciam a estrutura das comunidades nesses ambientes (MALTCHIK; MEDEIROS, 2006). A partição de recursos é uma tática pela qual o total de recursos alimentares de um habitat é subdividido, evitando competição direta e, conseqüentemente, refletindo-se nas tendências alimentares das espécies dentro de uma comunidade (GERKING, 1994). Segundo Pianka (1994) o número efetivo de dimensões de um nicho pode na prática ser reduzido a três: espaço, alimento e tempo. Deste modo a competição pode ser evitada, mesmo que se explorando o mesmo alimento, se o espaço e o tempo forem diferentes entre as espécies. Em teoria, portanto, os nichos podem se sobrepor em uma dimensão e se apresentar separados em outra(s). Na prática, por outro lado, espécies coexistentes que pertencem a grupos taxonômicos muito próximos podem ser forçadas a competir mais diretamente devido as características morfológicas e comportamentais semelhantes (PIANKA, 1994).

A grande flexibilidade nos hábitos alimentares dos peixes é uma importante característica adaptativa do forrageamento destes animais, principalmente devido à heterogeneidade espacial e temporal da maioria dos ambientes naturais (DILL, 1983). Variações na dieta podem estar relacionadas à disponibilidade de alimento ao longo do ano, seleção ativa de alimentos preferidos de acordo com escolha individual, mudanças ontogenéticas na dieta ou à presença de outras espécies (LOWE-McCONNELL, 1987).

A sazonalidade na oferta alimentar é um importante fator que pode provocar variações na dieta dos peixes e, conseqüentemente, na amplitude do nicho alimentar das espécies. A medida da amplitude de nicho alimentar de uma espécie possibilita uma avaliação quantitativa da maior ou menor especialização dos organismos em utilizar recursos do ambiente (KREBS, 1989).

O aporte dos recursos de origem terrestre tem sua importância para a alimentação dos peixes de duas formas: aumentando a quantidade de material alóctone (frutos, sementes e insetos terrestres) diretamente ingerido pela ictiofauna e/ou aumentando a quantidade de matéria orgânica particulada, importante para a alimentação de invertebrados e peixes detritívoros (GOULDING, 1980; SABINO; SAZIMA, 1999). Assim a dieta de uma determinada espécie de peixe é o resultado da combinação de fatores como disponibilidade e acessibilidade ao alimento, bem

como respostas a variações na disponibilidade de alimento (ANGERMEIER; KARR, 1984; WOOTTON, 1990).

Devido à alimentação ser um dos principais aspectos que determina o comportamento das espécies de peixes, interferindo diretamente na estrutura e composição das populações, é necessário ter conhecimento sobre a dieta, táticas alimentares e estruturas tróficas para compreender a dinâmica das comunidades e assim conservar os ecossistemas (BARRETO; ARANHA 2006).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O gênero *Astyanax* (Teleostei, Characidae) é o mais numeroso da sub-família Tetragonopterinae, sendo um dos mais ricos em espécies e distribuído em praticamente todos os cursos de água da região Neotropical (LIMA et al., 2003). Este gênero inclui um conjunto com cerca de 90 espécies consideradas como *incertae sedis* dentro da família Characidae (REIS et al., 2003).

As espécies de *Astyanax* são, em sua maioria, morfologicamente semelhantes (MELO, 2000), e apresentam uma capacidade de explorar diversos itens alimentares disponíveis em todas as estações do ano, tornando-se oportunistas, o que os possibilitam ocupar diversos habitats (GARUTTI; BRITSKI, 2000).

De acordo com Britski et al. (1984) *Astyanax bimaculatus* representa uma das espécies mais abundantes da família Characidae. Esta espécie possui ampla distribuição geográfica na América do Sul (LIMA et al., 2003), sendo popularmente conhecida como tambuí, piaba ou lambari-do-rabo-amarelo. *Astyanax bimaculatus* apresenta como característica marcante duas manchas sendo uma na região umeral (próxima à nadadeira peitoral), com forma ovalada e posição horizontal, e outra em forma de losango, na base do pedúnculo caudal à porção mediana do corpo e na sua maioria chegam ao máximo de 20 cm de comprimento total.

Habita diversos ambientes aquáticos, como rios, riachos, lagoas e represas e alimenta-se tanto de recursos de origem alóctone (frutos, semente e insetos terrestres) quanto de origem autóctone (insetos e vegetais aquáticos, escamas, ovócitos entre outros) (GOMIERO; BRAGA, 2003).

Astyanax bimaculatus nada à superfície ou à meia-água, explorando a região litorânea dos ambientes aquáticos (UIEDA, 1984), podendo também estar próximo às margens na espera de algum alimento (CASATTI, 1996). Como forrageia em todos os níveis tróficos, podem ser consumidores primários (consumindo plantas e fitoplâncton), secundários ou terciários (ingerindo zooplâncton, insetos e peixes), e até mesmo ingerindo detritos e sedimentos. O oportunismo destes peixes é a característica que lhes confere uma enorme capacidade de colonizar diferentes habitats (ANDRIAN, 2001). Estudos com *Astyanax bimaculatus* observam que esta espécie é sempre uma das primeiras a descobrir e usar um novo tipo de alimento (SAZIMA, 1986).

Gonçalves (2007) ao estudar os hábitos alimentares de várias espécies no Reservatório da usina Mogi Guaçu e em lagoas marginais da Estação Ecológica-Fazenda Campininha (SP), observou que *Astyanax altiparanae*, descrita aqui como *Astyanax bimaculatus*, apresentou uma dieta onívora, porém com algum grau de preferência durante os períodos de seca por material vegetal, algas e insetos alóctones, e no período de chuva por fragmentos de insetos e insetos terrestres. A combinação da utilização de recursos de origem animal, com alto valor energético, porém de difícil captura, com recursos de origem vegetal, de baixo valor energético, mas de fácil captura, representa uma das mais relevantes vantagens em ser uma espécie onívora (ZAVALA-CAMIN, 1996).

Astyanax bimaculatus ainda pode ser descrita na literatura como uma espécie onívora com tendência a invertivoria (SILVA, 2007), onívora com tendência a herbivoria, na maioria das vezes alimentando-se de macrófitas (MESCHIATTI et al., 2000; VILELLA et al., 2002; CASSEMIRO et al., 2002) ou como onívora ingerindo insetos e algas (HAHN et al., 1998; ESTEVES, 2000; LOBÓN-CERVIÁ; BENNEMANN 2000; CASATTI et al., 2003).

Segundo Gaspar da Luz (1996) esta espécie alimenta-se também de microcrustáceos, sendo este um recurso relativamente expressivo na sua alimentação, sendo observada também uma grande variedade de itens na dieta da espécie. Arcifa et al., (1991), em estudos no reservatório de Americana, São Paulo, classificam a espécie como sendo zooplânctívora facultativa, mas alimentando-se também de outros itens como insetos, material vegetal, resto de peixes e detritos. Segundo Arcifa e Meschiatti (1993), esta classificação se dá pelo fato de que a espécie preda zooplâncton ou consome macrófitas e algas, quando insetos não são abundantes.

No reservatório de Monte Alegre (SP), Arcifa e Meschiatti (1993) verificaram a predominância de insetos na dieta de *Astyanax bimaculatus*. Em uma lagoa marginal do rio Mogi Guaçu (SP), foi observada a predominância de elementos vegetais na dieta (MESCHIATTI, 1995). Já na lagoa Boa Cicca (RN), Canan et al. (1997) determinaram que o item Insetos foi o mais digerido por *Astyanax bimaculatus*.

Na Usina hidrelétrica de Itá, localizada no Rio Uruguai, entre os municípios de Itá (SC) e Aratiba (RS) avaliou-se o grau de preferência da espécie, onde os itens mais abundantes foram Simuliidae (Diptera) (27,84%), Trichoptera (24,43%) e Chironomidae (Diptera) (23,67%), e o mais frequente no conteúdo estomacal

analisado foi Chironomidae (58,33%) (HEPP et al., 2003). Em riachos na bacia do rio Paraná, estudos relataram um grau elevado de herbivoria para *Astyanax bimaculatus* (LUIZ et al., 1998). A maior parte da literatura afirma que vegetais superiores, algas filamentosas, invertebrados aquáticos e terrestres, zooplâncton e escamas de peixes, fazem parte da alimentação dessa, diferenciando-se apenas em relação à inserção da espécie no grupo dos herbívoros ou invertívoros.

A espécie *Astyanax fasciatus* é popularmente conhecida como lambari-do-rabo-vermelho ou piaba, é exclusivamente de água doce, bentopelágica e de ampla distribuição, desde a América Central até a Argentina (NOMURA, 1984). Segundo Vazzoler (1992), esta é uma espécie de peixe não migratória.

Astyanax fasciatus habita grandes rios de fluxo livre, pequenos córregos (PLANQUETTE et al., 1996), predominando também em ambientes lênticos represados (CASTRO; ARCIFA, 1987; SMITH et al., 2003) principalmente na região litorânea, estando bem adaptados para viver em ambientes alterados (SMITH et al., 2003; AGOSTINHO, et al., 2007). Esta espécie pode ser classificada como oportunista por possuir características sedentárias, alto potencial reprodutivo, plasticidade trófica, baixa longevidade e ampla tolerância a adversidades ambientais (BENEDITO-CECILIO; AGOSTINHO, 1997).

No córrego Franco (Ivinhema, MS), em sua dieta o item macrófitas prevaleceu durante a maior parte do ano em relação às algas, item que se destacou somente no verão, porém não foram encontradas variações sazonais significativas (BRANDÃO-GONÇALVES et al., 2010). Pereira (2008) revela variação sazonal na dieta de *Astyanax fasciatus*, onde itens como larva de Trichoptera, Mollusca, Bivalvia, Amphipoda, Isopoda e Ephemeroptera estavam presentes somente no verão, e itens como Coleoptera, Araneae e Siphonaptera estavam presentes no inverno.

De acordo com Alvim (1999) a dieta de *Astyanax fasciatus* é composta principalmente por materiais vegetais como folhas, frutos, sementes. O item algas filamentosas apresentou-se importante no período de seca, já no período chuvoso invertebrados terrestres tiveram maior importância. Escamas, larvas de odonatas e trichópteros, sedimento e cladóceros também foram detectados, porém em menores escalas (ALVIM, 1999).

Astyanax fasciatus é descrita na literatura como uma espécie onívora com tendência a insetivoria (ANDRADE, 2007; SOUZA et. al., 2007) ou a herbivoria

(ESTEVEZ; GALETTI, 1995; HAHN et. al., 1998; LOBÓN-CERVIÁ; BENNEMANN 2000; CASATTI et al., 2003).

Em um estudo realizado por Gonçalves (2007) no Reservatório da usina Mogi Guaçu e em lagoas marginais da Estação Ecologia - Fazenda Campininha (SP), *A. fasciatus* utilizou principalmente recursos vegetais como algas e macrófitas, sendo o primeiro item o de maior abundância. Maia-Barbosa e Matsumura-Tundisi (1984) relataram grande ocorrência de micro e macro-invertebrados e algas na dieta de *Astyanax fasciatus* do reservatório do Lobo, SP. Já no reservatório Monte Alegre - SP, verificou-se a predominância de insetos na dieta desta espécie (ARCIFA; MESCHIATTI, 1993).

Em lagoas do alto rio Paraná, a espécie consumiu recursos de origem animal e vegetal, sendo sua dieta composta principalmente por insetos aquáticos e terrestres, onde o primeiro representou 61% da dieta (LOUREIRO-CRIPPA, 2006). O mesmo foi observado por Pompeu (1997) em lagoas marginais do Rio São Francisco, onde o item insetos foi predominante na dieta de *Astyanax fasciatus*.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Caracterizar a dieta das espécies *Astyanax bimaculatus* e *Astyanax fasciatus* em um rio intermitente do semiárido brasileiro, rio Ipanema (PE).

3.2. Objetivos Específicos

(1) Verificar a existência de variações na composição dos itens alimentares presentes na dieta das espécies estudadas em quatro pontos ao longo do rio Ipanema,

(2) Analisar possíveis variações temporais na composição da dieta das espécies entre os regimes de seca e chuva, e

(3) Estabelecer a existência de diferenças na dieta entre indivíduos de classes de tamanho diferentes.

4. METODOLOGIA

4.1. Área de estudo

O presente estudo foi realizado no rio Ipanema, um rio intermitente localizado na mesorregião Agreste e na Microrregião Vale do Ipanema do Estado de Pernambuco (BELTRÃO et al., 2005). O rio Ipanema representa uma das sub-bacias do rio São Francisco (ROSA et al., 2003; BELTRÃO et al., 2005). A área de estudo está incluída na área geográfica de abrangência do clima semiárido brasileiro, definida pelo Ministério da Integração Nacional (2005), e inserida predominantemente na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, com altitude variando entre 650 a 1.000 metros (BELTRÃO et al., 2005). A temperatura média é de 25°C e precipitação anual de 1.095,9 mm (Figura 1). O período de chuvas está concentrado entre os meses de fevereiro e julho (RODAL et al., 1998).

A vegetação é classificada como hiperxerófila ou hipoxerófila, dependendo da maior ou menor umidade do ambiente (GALVÃO, 2007), predominando a floresta subcaducifólica e caducifólica (BELTRÃO et al., 2005).

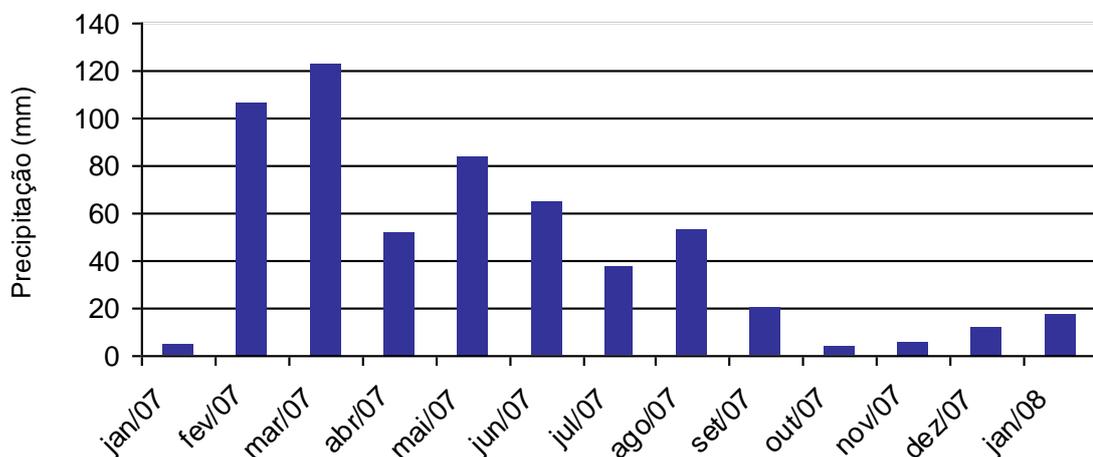


Figura 1. Precipitação pluviométrica (mm) mensal no município de Buíque (PE), de janeiro de 2007 a janeiro de 2008 (Fonte: <http://www.cptec.inpe.br/proclima/>).

4.2. Plano amostral e coleta de dados

O plano amostral deste estudo cobriu quatro pontos de coleta ao longo do rio Ipanema (PE) que foram selecionadas para representar ambientes típicos do semi-árido: o primeiro ponto de coleta foi realizado na localidade Cruz da Aranha (CDA) ($08^{\circ}39'26.40''$ S; $37^{\circ}01'58.56''$ O) (no alto rio Ipanema), no leito do rio com o mesmo nome, afluente do rio Ipanema. Na porção média do rio foram amostrados dois pontos nas localidades Açude Dona Nice (ADN) ($08^{\circ}43'17.04''$ S; $36^{\circ}59'33.36''$ O), um reservatório construído no leito do rio, e na localidade Sítio Três Riachos (STR) ($08^{\circ}43'17.04''$ S; $36^{\circ}59'33.36''$ O), no leito principal do rio em estudo. A amostragem no Sítio Três Riachos foi feita 200 m a jusante do Açude Dona Nice. No baixo Rio Ipanema foi amostrado um ponto na localidade Poço da Divisão (PDD) ($08^{\circ}54'26.76''$ S; $37^{\circ}04'57.00''$ O) (Figura 2).

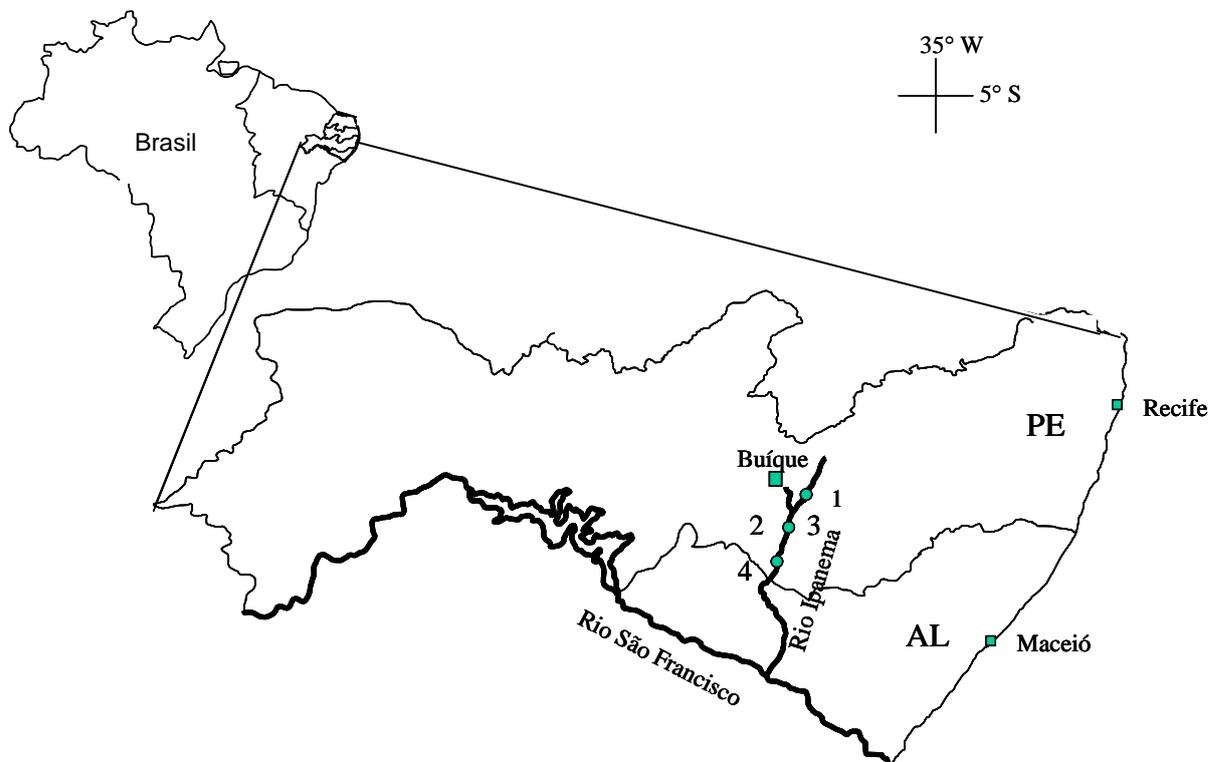


Figura 2. Pontos de coleta. 1= Cruz da Aranha (CDA), 2 = Açude Dona Nice (ADN), 3 = Sítio Três Riachos (STR) e 4 = Poço da Divisão (PDD).

Cada ponto foi amostrado quatro vezes durante o ciclo hidrológico 2007. No período chuvoso, entre os dias 14 e 17 de abril de 2007 e 16 e 17 de julho de 2007/2008. No período seco as amostras foram feitas entre os dias 27 e 29 de outubro de 2007 e 12 e 17 de janeiro de 2008.

As amostragens de peixes foram realizadas em pontos aleatórios de cada localidade, no leito principal do rio ou em poças (autorização do IBAMA nº. 032-DIFAP/IBAMA). Essas amostragens foram feitas durante o dia utilizando-se: três redes de espera com 10m de comprimento cada e com malhas de 30 mm, 40 mm e 50 mm entrenós opostos (o tempo de utilização desta arte de pesca foi no mínimo de 3 horas e no máximo de 6 horas, ocorrendo a verificação a cada 3 horas); uma rede de arrasto de 20m de comprimento com malha de 10 mm de entrenós opostos (utilização máxima de 4 arrastos em diferentes locais por ponto de coleta); uma rede picaré de 3m de comprimento com malha de 5mm entrenós opostos e com um número máximo de 5 arrastos em um mesmo ponto de coleta; uma tarrafa de 2 m de altura com malha de 10 mm de entrenós que foi arremessada no mínimo 3 e no máximo 12 vezes ao longo de cada ponto de coleta. O esforço amostral foi padronizado em todas as localidades.

No campo os peixes coletados foram preservados em formol 4%, onde os indivíduos maiores tiveram sua cavidade celomática preenchida com formol (4%) com auxílio de uma seringa de 30 ml para melhor fixação das vísceras. Após uma semana os espécimes foram preservados em álcool à 70% para posterior análise do conteúdo estomacal. Os espécimes foram identificados no Laboratório de Ictiologia da UFPB com o auxílio de especialistas e trabalhos científicos (BRITSKI et al., 1984; GOMES-FILHO, 1999; GROTH, 2002; VIEIRA, 2002).

4.3. Avaliação da dieta

A análise da dieta das espécies estudadas foi realizada no Laboratório de Ecologia da Universidade Estadual da Paraíba em João Pessoa – PB. Foram obtidas medidas morfométricas para cada indivíduo utilizado na análise de conteúdo estomacal, onde se obteve informações sobre o comprimento total (CT) (mm) e comprimento padrão (CP) (mm).

As análises de conteúdo estomacal e do grau de repleção foram feitas de acordo com Medeiros (2005). O grau de repleção foi estimado por uma avaliação

visual, onde foi conferido um valor entre 0% (vazio) e 100% (cheio), com intervalos de 10 classes.

A contribuição de cada classe de itens alimentares foi estimada usando o método de volume indireto de Hyslop (1980). Os itens encontrados foram identificados em nível taxonômico mais baixo possível com o auxílio de trabalhos como Edmondson (1959), Ingram et. al. (1997) e McCarfferty e Provonsha (1998) e o guia de identificação de espécies de Hawking e Smith (1997), sendo estes itens distribuídos em categorias para análise estatística. Em seguida os itens foram posicionados e, sob uma altura uniforme de aproximadamente 1 mm, tiveram sua área estimada, representando o volume em mm^3 (ARTHINGTON; MARSHALL, 1999; PUSEY et al., 2000).

4.4. Análise dos dados

Nas análises estatísticas apenas os indivíduos que tiveram o grau de repleção maior que 20% foram utilizados. A média e o desvio padrão do comprimento total (CT) e do comprimento padrão (CP) dos indivíduos estudados foram calculados. Para testar diferenças ($\alpha=0,05$) nas médias do CT e CP entre as localidades foi realizado o teste t-Student e a análise de variância ANOVA. Análises pos-hoc foram feitas usando o teste de Tukey, e as análises univariadas foram feitas no pacote estatístico SPSS versão 17.0.

O volume dos itens foi calculado com base nas médias de cada item, pela média total, multiplicando o valor resultante por cem, dando assim a porcentagem do volume que cada item ocupou na dieta das espécies. A frequência de ocorrência foi calculada considerando o número de amostras (estômagos) que contêm um determinado item, sendo expressa como a frequência por cento do número total de amostras analisadas (HYNES, 1950).

A dieta de *Astyanax bimaculatus* e *Astyanax fasciatus* foi avaliada utilizando a riqueza dos itens (S), o índice de diversidade de Shannon-Winner (H') e a equitabilidade de Pielou (E) (MAGURRAN, 1996). Na identificação dos padrões espaciais e temporais de variações na dieta foi feita a análise de ordenação ("Non-metric Multidimensional Scaling"– NMS) utilizando a medida de similaridade de Sorensen (Bray-Curtis) (McCUNE; GRACE, 2002). Nesta análise para incorporar as variações na dieta entre os indivíduos e diminuir a hiperdimensionalidade na matriz

de dados, grupos de 3 a 5 indivíduos (em cada localidade e coleta) foram agrupados e a média de cada item foi calculada para cada grupo. A matriz de dados foi relativizada por localidade e transformada usando a raiz quadrada do arcoseno (SOKAL; ROHLF, 1969).

Em seguida uma análise de “overlay” foi realizada a fim de determinar quais itens alimentares influenciaram na ordenação. A análise de significância dos grupos determinados pela ordenação foi realizada usando o processo de permutações múltiplas (“Multi-Response Permutation Procedure - MRPP”) (BIONDINI et al., 1985; MCCUNE; GRACE, 2002). Este é um procedimento não-paramétrico que testa a hipótese de não haver diferenças significativas na composição alimentar entre os indivíduos e entre as localidades de coleta. Nas análises de MRPP o valor de A representa o grau de homogeneidade encontrado dentro de cada grupo, quando A assume o valor de 1 significa que todos os pontos amostrados tem a composição alimentar idêntica, já quando A assume o valor 0 a heterogeneidade da dieta dentro dos grupos é igual a esperada pelo acaso (McCUNE; MEFFORD, 1999; McCUNE; GRACE, 2002). O valor de distância média (DM) fornecido para as localidades de coleta também foi utilizado para indicar a heterogeneidade dentro dos grupos (McCUNE; GRACE, 2002).

Para determinar itens alimentares significativamente associados aos pontos de coleta, foi realizada a análise de espécies indicadoras (ISA), onde os valores indicativos (IV) para cada item foram calculados pelo método de Dufrene e Legendre (1997), sendo testado para a significância estatística ($\alpha=0,05$) pela técnica de Monte Carlo com 1000 execuções.

5. RESULTADOS

5.1. *Astyanax bimaculatus*

Foram utilizados 225 indivíduos na análise do conteúdo estomacal. Destes, 159 indivíduos apresentaram um grau de repleção (GR) maior que 20%. O grau de repleção médio observado para os espécimes que obtiveram GR > 20% foi de 61,91% ($\pm 24,43$) (Tabela 1).

A média do comprimento total (CT) dos indivíduos selecionados para a análise do conteúdo estomacal variou entre 3,70 cm $\pm 0,18$ e 6,56 cm $\pm 1,90$ e para o comprimento padrão (CP) 2,87 cm $\pm 0,16$ e 5,24 cm $\pm 1,50$. Para os indivíduos utilizados nas análises estatísticas, as médias foram para o comprimento total ficou entre 3,70 cm $\pm 0,18$ e 6,96 cm $\pm 0,95$ e para o comprimento padrão entre 2,87 cm $\pm 0,16$ e 5,63 cm $\pm 0,86$ (Tabela 1). Isso mostra que os indivíduos que tiveram o conteúdo estomacal acima de 20 % não se mostraram variável em relação à média dos comprimentos dos indivíduos gerais.

Foram observadas diferenças significativas no CT (ANOVA, $F=8,287$; g.l.=3; 158; $p<0,001$) e no CP (ANOVA, $F=8,367$; g.l.=3; 158; $p<0,001$) entre as localidades de coleta. Apenas o CT e o CP dos espécimes da localidade Poço da Divisão foram diferentes significativamente das outras localidades de estudo (Tukey, $p<0,05$ e Tukey, $p<0,05$).

A dieta de *Astyanax bimaculatus* foi composta por 45 itens alimentares distribuídos em 7 categorias, distribuídas da seguinte maneira: Insecta (39,70%), Outros (34,56%), Algas (10,85%), Material Vegetal (9,18%), Mollusca (2,24%), Crustacea (2,19%) e Peixe (1,29%) (Tabela 2). Dentre as categorias a Insecta foi a mais representativa e com uma maior quantidade de itens alimentares, apresentando um total de 26 itens, sendo Fragmentos de Insetos (25,79%) e Chironomidae Larva (6,77%) os itens mais representativos em termos de volume.

A categoria Outros apresentou 6 itens, sendo eles divididos em materiais não classificáveis como Material Digerido (28,72%) e Areia (3,00%), e em itens raros que não puderam ser agrupados em nenhuma outra categoria, como Embrião de Anfíbio (2,00%), Ovos, Nematoda e Arachinidae (0,85%) (Tabela 2). A categoria Algas foi composta pelo item Algas Filamentosas (10,85%). A categoria Material Vegetal foi composta pelos itens Material Vegetal Não Identificado (4,96%), Semente (2,57%),

Raiz (0,92%) e Folhas (0,72%).

Também foram registrados itens agrupados na categoria Mollusca, como Bivalvia (2,09%) e Thiaridae (0,15%), assim como na categoria Crustacea, como Copepoda (0,96%), Ostracoda (0,71%), Cladocera (0,36%), Atyidae (0,16%) e Rotifera (0,002%). A categoria Peixe foi a que apresentou o menor volume percentual, fazendo parte o item Resto de Peixe (1,19%) (Tabela 2).

Os valores de frequência de ocorrência indicaram que os itens alimentares com maior frequência nos estômagos analisados foram Material Digerido (78,62%), Fragmento de Inseto (77,36%), Chironomidae Larva (33,96%), Areia (29,56%), Material Vegetal Não Identificado (27,04%) e Cladocera (25,16%).

Análise da dieta dos espécimes de *Astyanax bimaculatus* por classe de tamanho indicou que existe uma alta similaridade na dieta entre os 83 indivíduos maiores (CT>4,5cm) e os 76 indivíduos menores (CT<4,5cm) (Índice de similaridade de Morista-Horn=0,897). Com relação à diversidade de itens dos indivíduos menores e maiores, estes não apresentaram diferenças na diversidade de componentes alimentares ($H'=2,20$ e $H'=2,23$, respectivamente). A equitabilidade foi semelhante para as duas classes de tamanho, sendo de 0,61 para os espécimes menores e 0,58 para os maiores.

A análise sazonal da dieta dos indivíduos de *Astyanax bimaculatus* revelou que existe uma alta similaridade na dieta dos indivíduos entre o período chuvoso e seco (Índice de similaridade de Morisita-Horn=0,877). Os itens Material Digerido (Seca=33,45% e Cheia=26,67%) e Fragmentos de Insetos (Seca=31,29% e Cheia=23,42%) foram os mais representativos em ambas as estações. A diversidade de itens consumidos por esta espécie foi maior no período chuvoso ($H'=2,27$) do que no período seco ($H'=1,96$). Já a equitabilidade foi semelhante entre os períodos de chuva e seca ($E=0,61$ e $E=0,58$), respectivamente.

Na localidade Cruz da Aranha foram analisados 37 estômagos e encontrados um total de 25 itens alimentares, onde as categorias que apresentaram maior volume percentual foram Insecta (32,63%), Outros (32,26%) e Algas (21,28%).

Na localidade do Açude Dona Nice, onde foram analisados 47 estômagos e encontrados 38 itens alimentares. Nesta localidade as categorias com maiores volume percentuais foram Insecta (49,46%) e Outros (37,03%).

Tabela 1. Distribuição dos estômagos utilizados para análise de conteúdo estomacal, por ponto e por coleta. Apresentando média e Desvio Padrão (DP) de Comprimento Total (CT) e Padrão (CP) e Grau de Repleção (GR) dos espécimes utilizados.

Ponto	Coleta	n (Total)	n (GR ≥ 20%)	CT ± DP (CP ± DP) (analisados)	CT ± DP (CP ± DP) (GR ≥ 20%)	GR Médio (analisados)	GR Médio (GR ≥ 20%)
Cruz da Aranha	Abril/2007	15	13	4,39 ± 0,48 (3,49 ± 0,33)	4,49 ± 0,41 (3,55 ± 0,32)	66,00 ± 33,66	75,38 ± 24,53
	Julho/2007	15	12	4,48 ± 0,29 (3,42 ± 0,24)	4,44 ± 0,27 (3,38 ± 0,22)	42,33 ± 28,90	50,00 ± 27,14
	Outubro/2007	15	08	5,31 ± 0,41 (4,15 ± 0,36)	5,43 ± 0,37 (4,21 ± 0,31)	38,67 ± 34,09	63,75 ± 27,61
	Janeiro/2008	15	04	4,48 ± 0,45 (3,59 ± 0,31)	4,58 ± 0,46 (3,73 ± 0,37)	13,00 ± 12,79	30,00 ± 14,14
Açude Dona Nice	Abril/2007	15	15	3,70 ± 0,18 (2,87 ± 0,16)	3,70 ± 0,18 (2,87 ± 0,16)	75,67 ± 25,63	75,67 ± 25,63
	Julho/2007	15	15	6,56 ± 1,90 (5,24 ± 1,50)	6,56 ± 1,90 (5,24 ± 1,50)	79,67 ± 23,18	79,67 ± 23,18
	Outubro/2007	15	07	4,15 ± 0,32 (3,16 ± 0,23)	4,13 ± 0,34 (3,11 ± 0,21)	26,00 ± 32,63	51,43 ± 32,24
	Janeiro/2008	15	10	4,63 ± 0,69 (3,65 ± 0,60)	4,72 ± 0,68 (3,74 ± 0,61)	42,67 ± 30,76	59,00 ± 23,90
Sítio Três Riachos	Abril/2007	15	09	4,97 ± 0,32 (3,91 ± 0,24)	4,98 ± 0,33 (3,94 ± 0,24)	48,97 ± 36,91	74,44 ± 22,97
	Julho/2007	15	13	3,83 ± 0,20 (2,95 ± 0,20)	3,82 ± 0,18 (2,95 ± 0,17)	38,00 ± 20,86	41,54 ± 20,14
	Outubro/2007	15	07	5,10 ± 0,48 (4,07 ± 0,56)	5,06 ± 0,54 (3,97 ± 0,45)	31,47 ± 35,45	61,43 ± 30,65
	Janeiro/2008	15	13	4,09 ± 0,47 (3,18 ± 0,34)	4,05 ± 0,41 (3,13 ± 0,27)	68,00 ± 34,68	76,15 ± 29,38
Poço da Divisão	Abril/2007	15	13	4,75 ± 0,27 (3,70 ± 0,25)	4,72 ± 0,28 (3,68 ± 0,27)	49,20 ± 27,93	55,38 ± 24,36
	Julho/2007	15	12	6,37 ± 1,55 (5,15 ± 1,31)	6,96 ± 0,95 (5,63 ± 0,86)	77,00 ± 34,63	92,50 ± 14,69
	Outubro/2007	15	08	4,99 ± 0,27 (3,91 ± 0,20)	5,08 ± 0,29 (3,94 ± 0,21)	26,67 ± 25,44	42,25 ± 25,84
	Janeiro/2008	Ponto de coleta que secou totalmente					
Total de estômagos analisados					225		

No Sítio Três Riachos 42 estômagos foram analisados e encontrados nesta localidade 23 itens, sendo as categorias Outros (42,24%), Insecta (39,03%) e Material Vegetal (13,41%), as mais representativas. Já na localidade Poço da Divisão foram analisados 33 estômagos e encontrados 24 itens alimentares agrupados em 7 categorias, sendo as com maiores volume percentuais Insecta (32,26%), Outros (27,00%) e Algas (26,40%).

A maior riqueza média (S) de itens alimentares encontrados na dieta de *Astyanax bimaculatus* foi observada na localidade Açude Dona Nice (S=8,93 ± 3,13), porém esta riqueza apresentou-se similar às localidades Poço da Divisão (S=8,70 ± 2,58) e Cruz da Aranha (S=8,36 ± 2,77), sendo a localidade Sítio Três Riachos (S=7,69 ± 1,75) a com menor riqueza média, comparada aos outros pontos.

Para os valores de Equitabilidade de Pielou (E), observou-se que o Poço da Divisão obteve a menor média de variação de itens (E=0,85 ± 0,06); seguido pelo Sítio Três Riachos (E=0,88 ± 0,05), Açude Dona Nice (E=0,88 ± 0,05) e por fim Cruz da Aranha (E=0,89 ± 0,06). As médias dos valores de Diversidade de Shannon (H') mostram que o Açude Dona Nice (H'=1,87 ± 0,35) apresenta maior diversidade, seguido de Cruz da Aranha (H'=1,86 ± 0,34), Poço da Divisão (H'=1,81 ± 0,41) e Sítio Três Riachos (H'=1,77 ± 0,20).

Tabela 2. Volume percentual e frequência de ocorrência de itens alimentares encontrados na dieta *Astyanax bimaculatus*, rio Ipanema, 2007/2008.

Item	Volume %	F. Ocorrência %
Insecta	39,70	
Fragmento de Inseto	25,79	77,36
Chironomidae Larva	6,77	33,96
Libellulidae	1,33	3,14
Diptera Pupa	1,16	10,69
Gomphidae	0,96	3,77
Simulidae	0,84	5,03
Leptophlebiidae	0,66	1,26
Hydrophilidae	0,60	4,40
Aeshinidae	0,22	0,63
Belostomatidae	0,20	1,26
Leptoceridae	0,18	3,77
Isostictidae	0,17	0,63
Mesoveliidae	0,14	3,14
Baetidae	0,14	1,89
Formicidae	0,09	5,03

Item	Volume %	F. Ocorrência %
Naucoridae	0,09	1,89
Ephemeroptera Larva	0,07	2,52
Collembola	0,07	1,89
Dytiscidae	0,06	1,89
Plecoptera	0,06	0,63
Odonata Larva	0,04	1,26
Vespidae	0,02	0,63
Hebridae	0,02	0,63
Pleidae	0,02	0,63
Corixidae	0,02	0,63
Orthoptera	0,01	0,63
Outros	34,56	
Material Digerido	28,72	78,62
Areia	3,00	29,56
Embrião de Anfíbio	2,00	1,89
Ovos	0,82	10,06
Nematoda	0,02	0,63
Arachinidae	0,01	0,63
Algas	10,85	
Algas Filamentosas	10,85	8,81
Material Vegetal	9,18	
Material Vegetal Não Identificado	4,96	27,04
Semente	2,57	10,06
Raiz	0,92	11,32
Folhas	0,72	11,95
Mollusca	2,24	
Bivalvia	2,09	3,77
Thiaridae	0,15	0,63
Crustacea	2,19	
Copepoda	0,96	18,87
Ostracoda	0,71	6,92
Cladocera	0,36	25,16
Atyidae	0,16	1,26
Rotífero	0,002	0,63
Peixe	1,29	
Resto de Peixe	1,29	16,35
Total de Estômagos		159

Não foram encontradas diferenças significativas na riqueza (ANOVA, $F=0,563$; g.l.=3; 48; $p=0,642$), diversidade (ANOVA, $F=0,298$; g.l.=3; 48; $p=0,827$) e equitabilidade (ANOVA, $F=1,111$; g.l.=3; 48; $p=0,355$) entre as localidades de coleta, na dieta de *Astyanax bimaculatus*. Esses resultados podem ser confirmados pela presença total de itens como Insecta, em todas as localidades de estudo.

As análises de ordenação, NMS (escalonamento multidimensional não-métrico), para a abundância dos itens alimentares encontrados na dieta de *Astyanax bimaculatus* relacionada aos pontos de coleta, revelou alguma segregação entre os pontos de coleta, embora não haja a formação de um padrão de distribuição distinto da dieta nas localidades e períodos de coleta, ao longo do rio Ipanema (PE) (Figura 3).

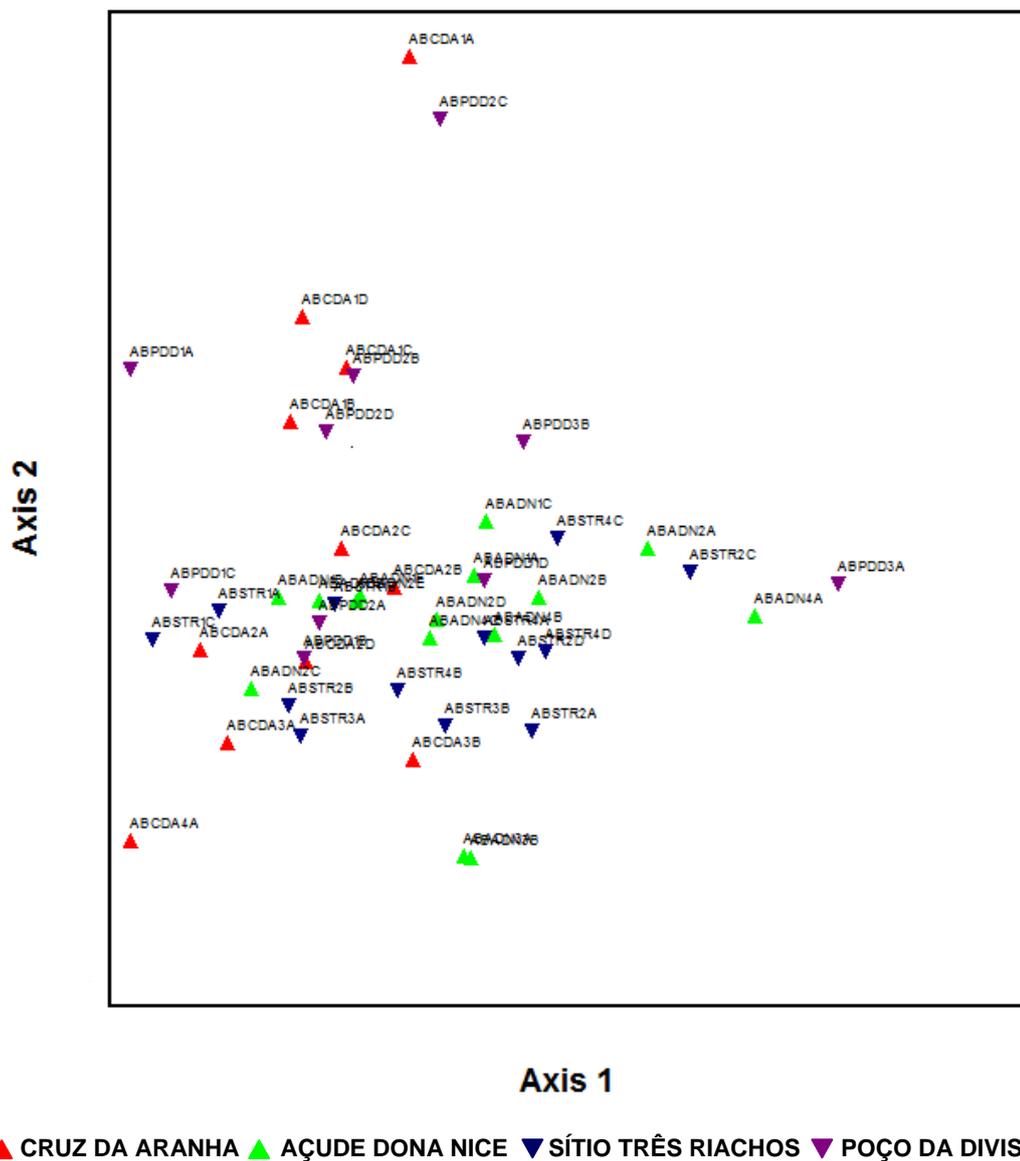


Figura 3. Solução bi-dimensional (NMS) dos Itens alimentares encontrados na dieta de *Astyanax bimaculatus*, nos pontos de coleta amostrados na região Vale do Ipojuca/PE no ano de 2007/2008.

Análise mais detalhada mostra que os principais itens que determinaram o posicionamento dos pontos amostrados revelado pela análise bi-dimensional foram Algas, Ostracoda e Leptophlebiidae que levaram a distribuição dos pontos na parte superior do gráfico, principalmente Cruz da Aranha e Poço da Divisão, onde estes itens apresentaram uma correlação positiva com o eixo 2 e nenhuma correlação com o eixo 1. Já o item Material Digerido determinou a distribuição dos pontos na parte inferior do gráfico, mostrando uma correlação negativa do item com o eixo 1 e 2. O item semente influenciou a distribuição dos pontos no lado esquerdo do gráfico, mostrando uma correlação negativa com o eixo 1 e nenhuma correlação com o eixo 2. Por fim o item Fragmento de Inseto posicionou os pontos na parte direita do gráfico, revelando uma correlação positiva com o eixo 1 e nenhuma correlação com o eixo 2 (Figura 4).

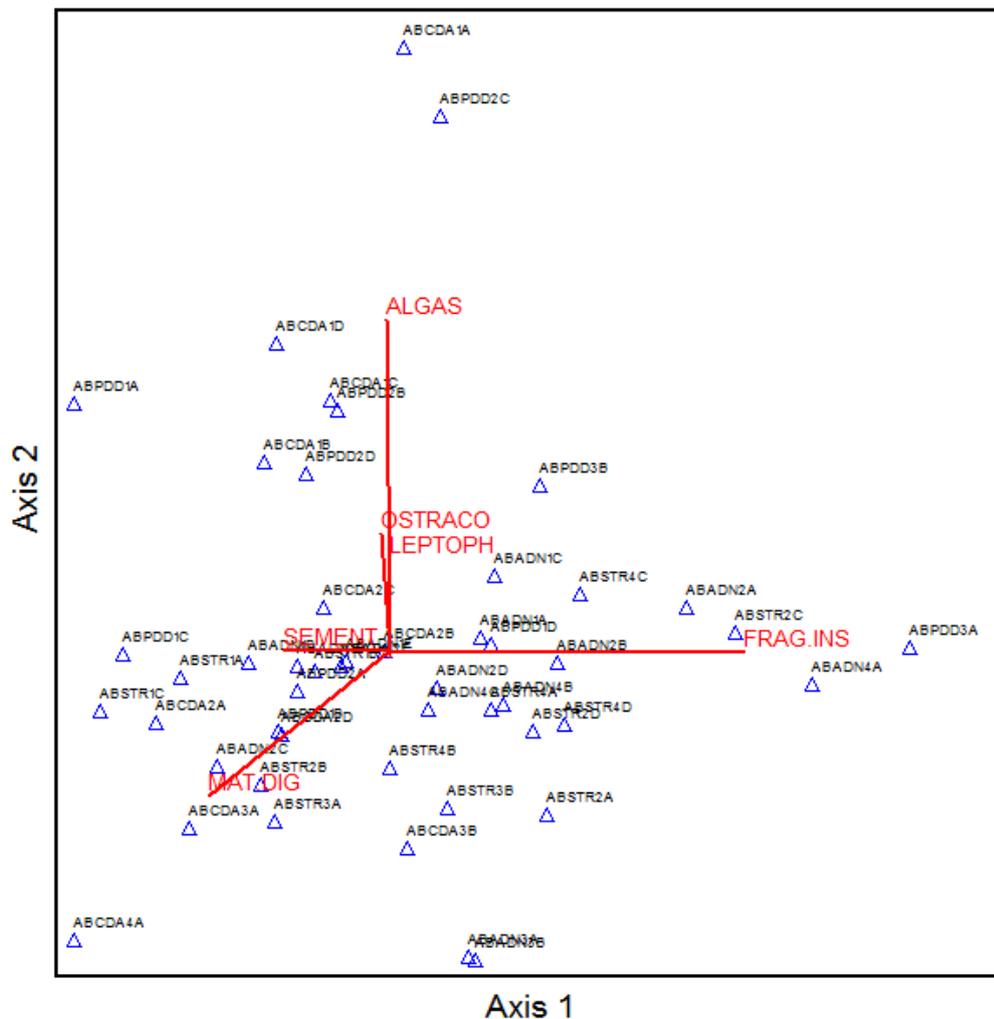


Figura 4. Análise de overlay mostrando os itens alimentares que determinaram o posicionamento das localidades de coleta da solução bi-dimensional NMS da espécie *Astyanax bimaculatus*, no rio Ipanema (PE), 2007/2008.

O teste de significância MRPP realizado para testar a significância entre as localidades de coleta demonstrou que a composição alimentar de *Astyanax bimaculatus* é significativamente diferente entre as localidades Cruz da Aranha x Açude Dona Nice, Poço da Divisão x Açude Dona Nice, e Poço da Divisão x Sítio Três Riachos ($p < 0,05$) (Tabela 3).

Tabela 3. Análises de MRPP entre as localidades de coleta ao longo do rio Ipanema (PE), 2007/2008, para a espécie *Astyanax bimaculatus*, indicando os valores de A e a significância (p).

Localidade	Cruz da Aranha	Açude Dona Nice	Sítio Três Riachos	Poço da Divisão
Cruz da Aranha				
Açude Dona Nice	A=0,067 p=0,015			
Sítio Três Riachos	A=0,048 p=0,050	A=0,017 p=0,200		
Poço da Divisão	A=0,020 p=0,214	A=0,074 p=0,008	A=0,059 p=0,024	

Com relação aos valores de distância média (DM) nas localidades de coleta, observa-se que a composição alimentar de *Astyanax bimaculatus* é mais heterogênea (DM=0,559) na localidade Açude Dona Nice e menos heterogênea (DM=0,306) na localidade Sítio Três Riachos (Tabela 4).

Tabela 4. Análise do MRPP mostrando a representação dos valores de distância média (DM) da composição da dieta de *Astyanax bimaculatus* para as localidades de coleta ao longo do rio Ipanema (PE), 2007/2008.

Localidade	DM
Açude Dona Nice	0,559
Poço da Divisão	0,493
Cruz da Aranha	0,490
Sítio Três Riachos	0,306

A análise de espécies indicadoras (ISA) revelou que os itens alimentares que se apresentaram como indicadores das diferenças entre os pontos foram Ostracoda (IV=32,7; p=0,010) para a localidade Cruz da Aranha, Gomphidae (IV=28,6; p=0,012), Formicidae (IV=27,8; p=0,016), Algas (IV=25,5; p=0,035) e Leptophlebiidae (IV=20,0; p=0,041), para a localidade Poço da Divisão (Tabela 5).

Tabela 5. Análise de itens indicadores, encontrados na dieta de *Astyanax bimaculatus*, por ponto de coleta ao longo do rio Ipanema (PE). Onde IV corresponde à porcentagem do valor indicador, DP= Desvio Padrão e p= significância (em negrito p<0,05).

Item	Ponto	Media (\pm DP)	IV	p
Ostracoda	CDA	13,5 (\pm5,75)	32,7	0,010
Gomphidae	PDD	10,6 (\pm5,73)	28,6	0,012
Formicidae	PDD	11,1 (\pm5,14)	27,8	0,016
Algas Filamentosas	PDD	13,5 (\pm5,56)	25,5	0,035
Leptophlebiidae	PDD	8,8 (\pm4,40)	20,0	0,041
Diptera Pulpa	ADN	14,8 (\pm 5,90)	24,5	0,060
Mesoveliidae	PDD	10,4 (\pm 5,33)	17,9	0,114
Copepoda	STR	20,6 (\pm 6,52)	27,7	0,123
Collembola	PDD	8,9 (\pm 5,45)	14,2	0,137
Libellulidae	CDA	10,9 (\pm 5,69)	16,6	0,144
Naucoridae	STR	8,5 (\pm 4,92)	12,6	0,185
Arachnidae	PDD	8,2 (\pm 1,30)	10,0	0,209
Leptoceridae	CDA	11,4 (\pm 5,63)	14,8	0,222
Semente	CDA	16,6 (\pm 5,82)	20,1	0,223
Embrião de Anfíbio	ADN	7,6 (\pm 4,67)	13,3	0,229
Atyidae	ADN	7,6 (\pm 4,72)	13,3	0,234
Ovos	PDD	14,1 (\pm 5,87)	16,7	0,263
Ephemeroptera Larva	ADN	9,4 (\pm 4,92)	11,1	0,268
Simuliidae	ADN	13,0 (\pm 5,81)	15,1	0,278
Areia	PDD	23,9 (\pm 5,16)	25,0	0,339
Odonata Larva	PDD	7,6 (\pm 4,70)	6,0	0,360
Hydrofilidae	ADN	11,8 (\pm 5,59)	12,7	0,395
Cladocera	ADN	20,8 (\pm 5,44)	21,1	0,400
Aeshnidae	CDA	8,1 (\pm 1,31)	9,1	0,422
Resto de Peixe	STR	19,6 (\pm 6,34)	19,4	0,448
Raiz	STR	18,1 (\pm 5,48)	17,3	0,488
Folha	ADN	17,7 (\pm 5,86)	15,9	0,546
Fragmento de Inseto	STR	28,0 (\pm 1,68)	27,6	0,584
Material Vegetal Não Identificado	STR	23,8 (\pm 4,86)	22,1	0,595
Material Digerido	STR	27,3 (\pm 1,48)	27,0	0,597
Orthoptera	STR	8,1 (\pm 1,32)	7,7	0,676
Corixidae	STR	8,1 (\pm 1,29)	7,7	0,683
Belostomatidae	CDA	7,9 (\pm 4,92)	4,9	0,737

Item	Ponto	Media (\pm DP)	IV	p
Bivalvia	PDD	11,9 (\pm 6,33)	6,8	0,755
Dysticidae	CDA	8,9 (\pm 5,41)	4,7	0,765
Chironomidae Larva	STR	24,5 (\pm 5,38)	17,3	0,960
Baetidae	CDA	8,4 (\pm 4,91)	3,3	0,961
Nematoda	ADN	8,2 (\pm 1,26)	6,7	1,000
Thiaridae	ADN	8,1 (\pm 1,30)	6,7	1,000
Vespidae	ADN	8,1 (\pm 1,28)	6,7	1,000
Hebridae	ADN	8,1 (\pm 1,32)	6,7	1,000
Pleidae	ADN	8,1 (\pm 1,30)	6,7	1,000
Isostictidae	ADN	8,2 (\pm 1,30)	6,7	1,000
Plecoptera	ADN	8,2 (\pm 1,32)	6,7	1,000
Rotifera	ADN	8,1 (\pm 1,32)	6,7	1,000

5.2. *Astyanax fasciatus*

Para esta espécie foram analisados 205 espécimes, utilizados para as análises de conteúdo estomacal e 121 indivíduos que apresentaram o grau de repleção (GR) maior que 20%. O grau de repleção médio observado para os espécimes que obtiveram GR > 20% foi de 51,31% (\pm 15,64) (Tabela 6).

A média do comprimento total (CT) dos indivíduos selecionados para a análise do conteúdo estomacal ficou compreendida entre 2,22 cm \pm 0,13 e 4,72 cm \pm 0,30 e para o comprimento padrão (CP) 1,74 cm \pm 0,06 e 3,71 cm \pm 0,19. Para os indivíduos utilizados nas análises estatísticas, as médias foram para o comprimento total entre 2,20 cm \pm 0,07 e 4,71 cm \pm 0,31 e para o comprimento padrão de 1,74 cm \pm 0,05 e 3,73 cm \pm 0,46 (Tabela 6). Podendo observa que os indivíduos que tiveram o conteúdo estomacal acima de 20 % não se mostraram variável em relação à média dos comprimentos dos indivíduos gerais.

Foram observadas diferenças significativas no CT (ANOVA, F=25,062; g.l.=3; 120; p<0,001) e no CP (ANOVA, F=26,316; g.l.=3; 120; p<0,001) entre as localidades de coleta. Apenas o CT e o CP dos espécimes das localidades Sítio Três Riachos e Poço da Divisão, comparado com o Açude Dona Nice e Cruz da Aranha, foram diferentes significativamente (Tukey, p<0,05 e Tukey, p<0,05).

Na dieta de *Astyanax fasciatus* foram identificados 28 itens alimentares que compuseram as seis categorias (Tabela 7). As categorias Algas (26,50%), Insecta (24,20%), Material Vegetal (23,89%) e Outros (21,40%) foram representativas, já Crustacea (2,36%) e Peixe (1,66%) apresentaram a menor porcentagem (Tabela 7).

Tabela 6. Distribuição dos estômagos utilizados para análise de conteúdo estomacal, por ponto e por coleta. Apresentando média e Desvio Padrão (DP) de Comprimento Total (CT) e Padrão (CP) e Grau de Repleção (GR) dos espécimes utilizados.

Ponto	Coleta	n (Total)	n (GR ≥ 20%)	CT ± DP (CP ± DP) (analisados)	CT ± DP (CP ± DP) (GR ≥ 20%)	GR Médio (analisados)	GR Médio (GR ≥ 20%)
Cruz da Aranha	Abril/2007	15	10	2,37 ± 0,18 (1,95 ± 0,29)	2,44 ± 0,15 (2,05 ± 0,32)	66,00 ± 33,66	75,38 ± 24,53
	Julho/2007	15	10	3,04 ± 0,16 (2,41 ± 0,15)	3,04 ± 0,15 (2,41 ± 0,13)	42,33 ± 28,90	50,00 ± 27,14
	Outubro/2007	15	03	2,98 ± 0,32 (2,38 ± 0,24)	3,23 ± 0,45 (2,57 ± 0,21)	38,67 ± 34,09	63,75 ± 27,61
	Janeiro/2008	15	04	4,14 ± 0,34 (3,37 ± 0,23)	4,28 ± 0,36 (3,58 ± 0,05)	13,00 ± 12,79	30,00 ± 14,14
Açude Dona Nice	Abril/2007	15	05	2,22 ± 0,13 (1,74 ± 0,06)	2,20 ± 0,07 (1,74 ± 0,05)	11,67 ± 6,73	20,00 ± 0,00
	Julho/2007	15	08	2,66 ± 0,22 (2,05 ± 0,12)	2,63 ± 0,27 (2,04 ± 0,14)	17,67 ± 5,63	21,88 ± 3,72
	Outubro/2007	11	05	2,71 ± 0,55 (2,11 ± 0,41)	3,08 ± 0,57 (2,38 ± 0,45)	26,36 ± 28,90	54,00 ± 17,82
	Janeiro/2008	15	09	4,03 ± 0,21 (3,09 ± 0,32)	4,03 ± 0,17 (3,06 ± 0,14)	20,00 ± 13,23	27,78 ± 10,64
Sítio Três Riachos	Abril/2007	07	04	3,33 ± 1,23 (2,73 ± 1,01)	4,23 ± 0,68 (3,45 ± 0,62)	34,29 ± 31,55	53,75 ± 28,10
	Julho/2007	15	14	3,54 ± 0,36 (2,79 ± 0,19)	3,51 ± 0,36 (2,76 ± 0,18)	58,67 ± 33,03	62,14 ± 31,30
	Outubro/2007	15	13	4,72 ± 0,30 (3,71 ± 0,19)	4,71 ± 0,31 (3,71 ± 0,20)	66,67 ± 30,10	76,15 ± 18,05
	Janeiro/2008	15	07	4,25 ± 0,67 (3,40 ± 0,62)	4,60 ± 0,59 (3,73 ± 0,46)	40,47 ± 45,53	82,86 ± 29,84
Poço da Divisão	Abril/2007	15	15	3,84 ± 0,50 (2,96 ± 0,27)	3,84 ± 0,50 (2,96 ± 0,27)	92,00 ± 6,21	92,00 ± 6,21
	Julho/2007	07	07	3,81 ± 0,55 (3,04 ± 0,43)	3,81 ± 0,55 (3,04 ± 0,43)	70,00 ± 24,49	70,00 ± 24,49
	Outubro/2007	15	07	4,33 ± 0,21 (3,41 ± 0,16)	4,34 ± 0,31 (3,40 ± 0,20)	18,13 ± 12,93	29,29 ± 10,18
	Janeiro/2008			Ponto de coleta que secou totalmente			
Total de estômagos analisados					205		

A categoria Algas foi composta pelo item alimentar Algas Filamentosas (26,50%). A categoria Insecta apresentou uma maior quantidade e diversidade de itens alimentares, com um total de 15 itens, sendo os mais importantes Fragmento de Inseto (18,61%) e Chironomidae Larva (2,21%). Na categoria Material vegetal o item mais representativo foi Material Vegetal Não Identificado (11,30%) (Tabela 7).

Na categoria Outros foram agrupados materiais não classificáveis como Material Digerido (17,04%), sendo este o item mais representativo desta categoria, e Areia (4,30%). Da mesma forma, itens muito raros que não puderam ser agrupados em nenhuma outra categoria, como Nematoda (0,02%) e Arachinidae (0,03%), foram adicionados a esta categoria (Tabela 7).

Os itens registrados na categoria Crustacea foram Copepoda (1,15%), Cladocera (0,92%) e Ostracoda (0,28%). Já na categoria Peixes apenas 1 item foi registrado, Resto de Peixe (1,66%) (Tabela 7).

Os valores de frequência de ocorrência indicaram que os itens alimentares com maior presença foram Material Digerido (56,20%), Fragmento de Inseto (48,76%), Areia (36,36%) e Algas Filamentosas (26,45%).

Análise da dieta dos espécimes de *Astyanax fasciatus* por classe de tamanho indicou que existe uma alta similaridade na dieta entre os 68 indivíduos maiores (CT>3,5cm) e os 53 indivíduos menores (CT<3,5cm) (Índice de similaridade de Morisita-Horn=0,765). Entretanto, os indivíduos maiores apresentaram uma maior diversidade ($H'=2,17$) em sua dieta do que os indivíduos menores ($H'=1,74$). A equitabilidade foi de 0,67 para os espécimes maiores e 0,58 para os menores. A principal diferença da dieta com relação ao tamanho foi observada quanto ao volume percentual da categoria Algas, sendo esta de maior percentual nos indivíduos com menor tamanho (45,60%), quando comparada aos de maior tamanho (19,64%).

A análise da dieta dos indivíduos de *Astyanax fasciatus* por estação sazonal, revela que existe uma baixa similaridade na dieta dos indivíduos entre o período chuvoso e seco (Índice de similaridade de Morisita-Horn=0,351). O item Algas filamentosas, esteve presente em 48,36% da dieta, no período chuvoso e apenas 2,21% no período seco. Já o item Material Vegetal Não Identificado mostrou um volume maior (22,47%) no período seco do que no período chuvoso (1,24%). Com relação à diversidade e equitabilidade, estas se encontraram maiores no período seco ($H'=1,98$; $E=0,69$) do que no período chuvoso ($H'=1,77$; $E=0,54$).

Na localidade Cruz da Aranha, assim como na localidade Açude Dona Nice,

foram analisados 27 estômagos e encontrado um total de 15 e 16 itens alimentares, respectivamente, onde as categorias que apresentaram maior volume percentual foram, na primeira localidade, Algas (54,87%), Insecta (27,80%) e Outros (11,72%), e na segunda localidade Outros (47,83%), Insecta (36,23%) e Crustacea (10,77%).

Para a localidade Sítio Três Riachos, com 38 estômagos analisados, foram encontrados 17 itens que fizeram parte da dieta de *Astyanax fasciatus*, onde as principais categorias foram Material Vegetal (47,96%), Outros (23,38%) e Insecta (22,84%). No ponto de coleta Poço da Divisão, foram analisados 29 estômagos e a dieta composta por 20 itens alimentares, sendo as principais categorias Algas (57,95%), Insecta (21,52%) e Outros (15,54%).

A riqueza média e equitabilidade média encontrada na localidade Açude Dona Nice ($S=5,86 \pm 2,97$; $E=0,90 \pm 0,07$) foram similares a da localidade Sítio Três Riachos ($S=5,82 \pm 2,40$; $E=0,93 \pm 0,04$). A localidade Poço da Divisão ($S=5,56 \pm 3,57$; $E=0,73 \pm 0,13$) e Cruz da Aranha ($S=5,00 \pm 2,00$; $E=0,79 \pm 0,20$) apresentaram as menores médias de riqueza e equitabilidade. A maior diversidade média encontrada nas análises foi na localidade Sítio Três Riachos ($H=1,55 \pm 0,43$), em comparação com as localidades Açude Dona Nice ($H=1,46 \pm 0,50$), Cruz da Aranha ($H=1,28 \pm 0,55$) e Poço da Divisão ($H=1,17 \pm 0,60$).

Não foram encontradas diferenças significativas na riqueza (ANOVA, $F=0,166$; g.l.=3; 34; $p=0,919$) e diversidade (ANOVA, $F=1,046$; g.l.=3; 34; $p=0,386$) na dieta de *Astyanax fasciatus* entre as localidades de coleta. Com relação à equitabilidade (ANOVA, $F=5,595$; g.l.=3; 34; $p=0,003$) houve diferença significativa entre as localidades Poço da Divisão e Açude Dona Nice (Tukey, $p=0,043$), e entre as localidades Poço da Divisão e Sítio Três Riachos (Tukey, $p=0,004$).

Tabela 7. Volume percentual e frequência de ocorrência de itens alimentares encontrados na dieta *Astyanax fasciatus*, rio Ipanema, 2007/2008.

Item	Volume %	F. Ocorrência %
Algas	26,50	
Algas Filamentosas	26,50	26,45
Insecta	24,20	
Fragmento de Inseto	18,61	48,76
Chironomidae Larva	2,21	19,01
Belostomatidae	0,84	1,65
Diptera Pupa	0,58	2,48

Item	Volume %	F. Ocorrência %
Vespidae	0,39	0,83
Formicidae	0,33	4,13
Naucoridae	0,30	2,48
Simulidae	0,24	0,83
Elmidae	0,21	1,65
Mesoveliidae	0,13	1,65
Psychodidae	0,13	1,65
Anomalopsychidae	0,10	0,83
Hydropsychidae	0,09	1,65
Baetidae	0,04	0,83
Leptoceridae	0,01	0,83
Material Vegetal	23,89	
Material Vegetal Não Identificado	11,30	16,53
Raiz	6,94	12,40
Folha	5,02	11,57
Semente	0,64	4,96
Outros	21,40	
Material Digerido	17,04	56,20
Areia	4,30	36,36
Arachinidae	0,03	0,83
Nematoda	0,02	1,65
Crustacea	2,36	
Copepoda	1,15	13,22
Cladocera	0,92	9,92
Ostracoda	0,28	4,96
Peixe	1,66	
Resto de Peixe	1,66	9,09
Total de Estômagos		121

As análises de ordenação NMS para abundância dos itens alimentares, encontrados na dieta de *Astyanax fasciatus*, relacionada aos pontos de coleta indica baixa segregação na composição da dieta entre alguns pontos, muito embora não seja observado padrão nítido de agrupamento e segregação da dieta das localidades de coleta (Figura 5).

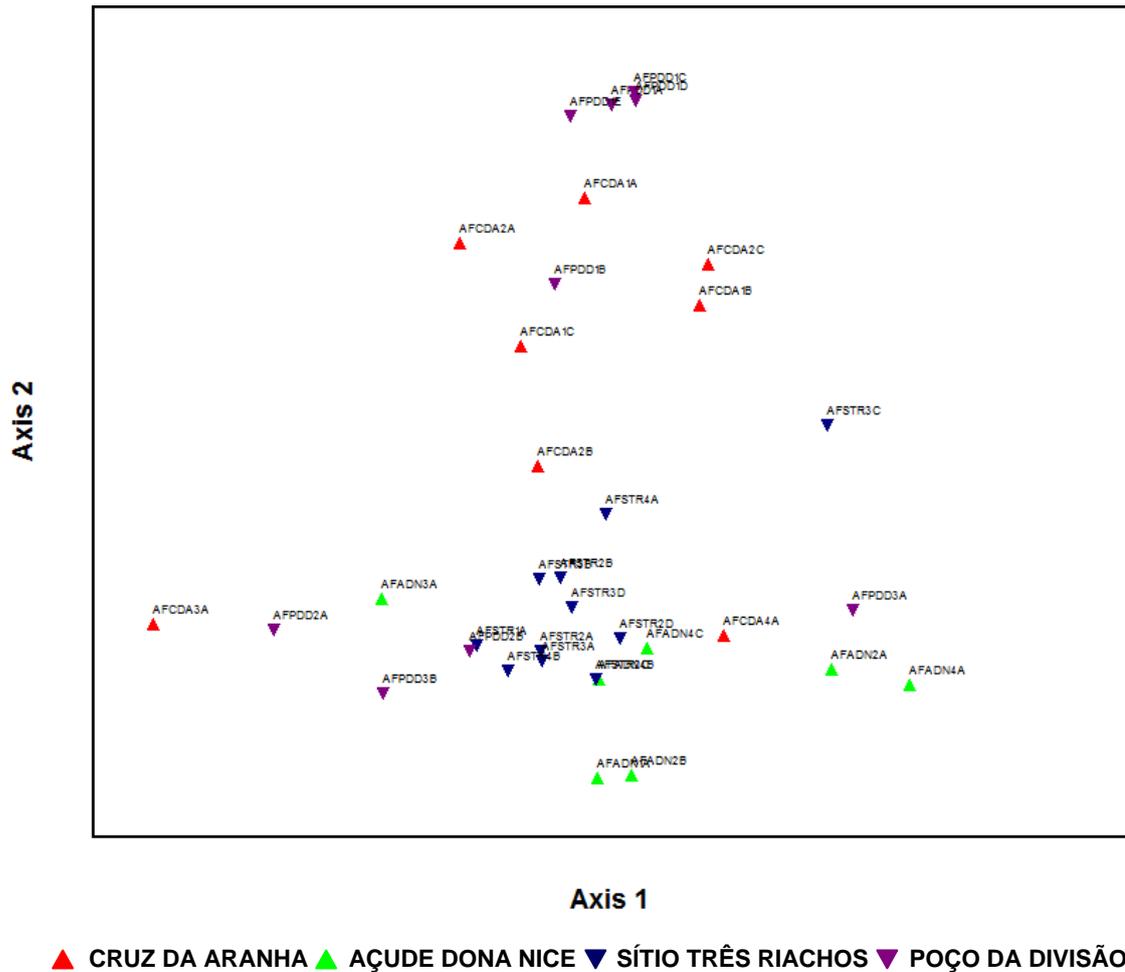


Figura 5. Solução bi-dimensional (NMS) dos Itens alimentares encontrados na dieta de *Astyanax fasciatus*, nos pontos de coleta amostrados na região Vale do Ipojuca/PE, 2007/2008.

A análise de sobreposição dos itens alimentares aos eixos da ordenação mostra que os itens alimentares Algas, Fragmento de Inseto e Material Vegetal Não Identificado determinaram o posicionamento dos pontos amostrados revelado pela análise bi-dimensional (Figura 6). O item Algas influenciou a distribuição dos pontos na parte superior do gráfico, mostrando uma correlação positiva com o eixo 2 e nenhuma correlação com o eixo 1. Já o item Fragmento de Inseto determinou a distribuição dos pontos na parte esquerda e inferior do gráfico, mostrando uma correlação negativa do item com o eixo 1 e 2 (Figura 6).

O item Material Vegetal Não Identificado posicionou os pontos na parte direita e inferior do gráfico, mostrando uma correlação positiva com o eixo 1 e correlação negativa com o eixo 2 (Figura 6).

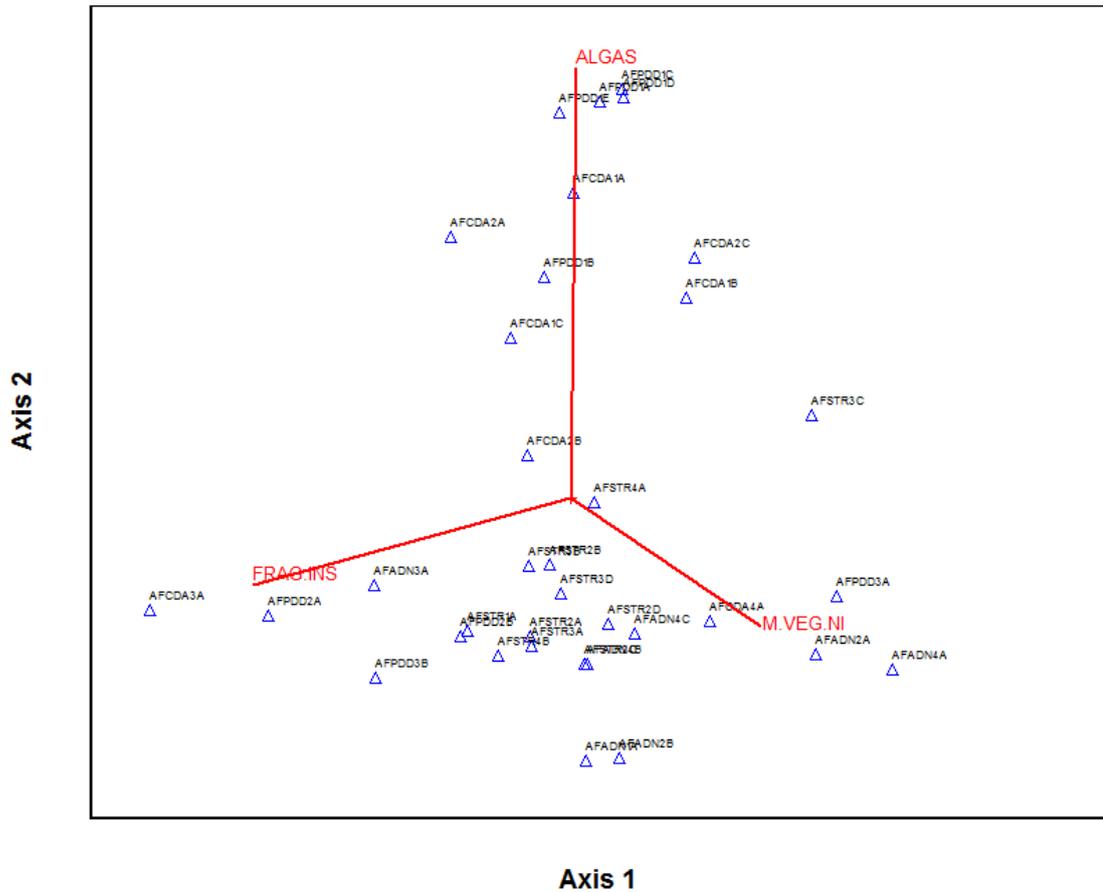


Figura 6. Análise de overlay mostrando os itens alimentares que determinaram o posicionamento das localidades de coleta da solução bi-dimensional NMS da espécie *Astyanax fasciatus*, no rio Ipanema (PE), 2007/2008.

A análise de MRPP realizada entre as localidades de coleta demonstrou que a composição alimentar de *Astyanax fasciatus* é significativamente diferente entre as localidades Cruz da Aranha e Açude Dona Nice ($A=0,201$; $p=0,004$), Cruz da Aranha e Sítio Três Riachos ($A=0,151$; $p=0,003$), Açude Dona Nice e Sítio Três Riachos ($A=0,062$; $p=0,046$), Açude Dona Nice e Poço da Divisão ($A=0,156$; $p=0,012$), Sítio Três Riachos e Poço da Divisão ($A=0,138$; $p=0,005$) (Tabela 8).

Tabela 8. Análises de MRPP entre as localidades de coleta ao longo do rio Ipanema (PE), 2007/2008, para a espécie *Astyanax fasciatus*, indicando os valores de A e a significância (p).

Localidade	Cruz da Aranha	Açude Dona Nice	Sítio Três Riachos	Poço da Divisão
Cruz da Aranha				
Açude Dona Nice	A=0,201 p=0,004			
Sítio Três Riachos	A=0,151 p=0,003	A=0,062 p=0,046		
Poço da Divisão	A=0,022 p=0,658	A=0,156 p=0,012	A=0,138 p=0,005	

Os valores de distância média da composição a dieta nas localidades de coleta indicam que a composição da dieta foi mais heterogênea na localidade Poço da Divisão (DM=0,541) e mais homogênea na localidade Açude Dona Nice (DM=0,317) (Tabela 9).

Tabela 9. Análise do MRPP mostrando a representação dos valores de distância média (DM) da composição da dieta de *Astyanax fasciatus* para as localidades de coleta ao longo do rio Ipanema (PE), 2007/2008.

Localidade	DM
Poço da Divisão	0,541
Cruz da Aranha	0,435
Sítio Três Riachos	0,351
Açude Dona Nice	0,317

O ISA, análise de espécies indicadoras, revelou que os itens alimentares que se apresentaram como indicadores significativos das diferenças observadas na dieta de *Astyanax fasciatus*, estavam presentes nas localidades Açude Dona Nice, sendo Copepoda (IV=44,7; p=0,007) e Resto de Peixe (IV=34,7; p=0,034), na localidade Sítio Três Riachos, com os itens Material Vegetal Não Identificado (IV=45,8; p=0,012) e Diptera Pulpa (IV=27,3; p=0,045), e na localidade Cruz da Aranha, onde

o item indicador foi Algas Filamentosas (IV=35,5; p=0,045).

Tabela 10. Análise de itens indicadores, encontrados na dieta de *Astyanax fasciatus*, por ponto de coleta ao longo do rio Ipanema (PE), 2007/2008. Onde IV corresponde à porcentagem do valor indicador, DP= Desvio Padrão e p= significância (em negrito p<0,05).

Item	Ponto	Media (\pm DP)	IV	p
Copepoda	ADN	17,5 (\pm7,26)	44,7	0,007
Material Vegetal Não Identificado	STR	21,7 (\pm7,65)	45,8	0,012
Resto de Peixe	ADN	17,0 (\pm7,63)	34,7	0,034
Algas Filamentosas	CDA	20,9 (\pm6,72)	35,5	0,041
Diptera Pulpa	STR	11,8 (\pm6,70)	27,3	0,045
Material Digerido	ADN	28,8 (\pm 3,97)	35,9	0,060
Chironomidae Larva	STR	22,1 (\pm 7,77)	31,6	0,113
Psychodidae	PDD	10,5 (\pm 6,34)	22,2	0,132
Hydropsychidae	PDD	11,0 (\pm 6,60)	22,2	0,138
Folha	STR	16,8 (\pm 7,56)	23,4	0,166
Formicidae	ADN	15,0 (\pm 8,02)	19,0	0,200
Leptoceridae	ADN	11,4 (\pm 1,93)	14,3	0,201
Nematoda	ADN	10,0 (\pm 6,10)	9,1	0,261
Raiz	STR	17,5 (\pm 7,47)	20,3	0,282
Elmidae	ADN	12,0 (\pm 5,59)	12,2	0,335
Ostracoda	CDA	14,5 (\pm 7,45)	13,2	0,444
Anomalopsychidae	CDA	11,5 (\pm 1,90)	12,5	0,458
Belostomatidae	CDA	12,4 (\pm 6,26)	10,1	0,537
Baetidae	PDD	11,3 (\pm 1,93)	11,1	0,673
Simuliidae	PDD	11,4 (\pm 1,98)	11,1	0,675
Arachinidae	PDD	11,4 (\pm 1,95)	11,1	0,690
Areia	ADN	27,3 (\pm 5,38)	24,2	0,691
Cladocera	ADN	19,3 (\pm 9,07)	12,4	0,794
Mesoveliidae	CDA	10,6 (\pm 6,50)	6,6	0,801
Naucoridae	PDD	12,4 (\pm 7,29)	5,9	0,856
Semente	STR	14,6 (\pm 7,48)	6,9	0,869
Fragmento de Inseto	STR	28,5 (\pm 5,13)	21,0	0,975
Vespidae	STR	11,5 (\pm 1,97)	9,1	1,000

6. DISCUSSÃO

No presente estudo o hábito alimentar de *Astyanax bimaculatus* e *Astyanax fasciatus* foi caracterizado como onívoro. Isso se deve a diversidade de itens e suas proporções semelhantes na dieta, como observado nas categorias Insecta e Algas, para *Astyanax bimaculatus* e nas categorias Algas, Insecta e Material Vegetal *Astyanax fasciatus*. Observa-se, portanto no presente estudo a importância dos insetos na dieta de ambas as espécies estudadas.

Casatti (2002) ao estudar a alimentação dos peixes em um riacho do Parque Estadual Morro do Diabo (SP), observou que *Astyanax altiparanae*, descrita neste estudo como *Astyanax bimaculatus*, apresenta uma dieta composta principalmente de itens alóctones, como insetos terrestres. Loureiro-Crippa (2006) analisando a composição alimentar das espécies *Astyanax fasciatus* e *Astyanax altiparanae*, observaram que os itens insetos terrestres e aquáticos foram a maior parcela da dieta. Bennemann et al. (2005), em seus estudos na bacia do Rio Tibagi observaram que na dieta de quatro espécies do gênero *Astyanax*, incluindo *Astyanax bimaculatus*, havia a predominância de insetos e vegetais.

O mesmo pode ser visto em estudos para *Astyanax fasciatus*, como o de Ferreira (2007) onde as espécies onívoras *Astyanax paranae*, *Astyanax fasciatus* e *Piabina argentea*, apresentam tendência para insetivoria. Em geral espécies da família Characidae são onívoras, com alimentação de alta plasticidade, a captura de presas, tanto na coluna de água, bem como no substrato, o que está de acordo com o presente estudo.

Estudos como o de Couto et al. (2007), nos reservatórios de Pedra e Funil, localizados no médio Rio de Contas no estado da Bahia, destacam o item alimentar algas filamentosas como alimento de *Astyanax fasciatus* e *Astyanax bimaculatus*, porém em maior porcentagem na primeira espécie. O mesmo padrão pode ser visto no presente estudo para as duas espécies.

Segundo Schulz e Martins-Junior (2001) o item alimentar algas filamentosas presente em seu estudo com *Astyanax fasciatus* pode caracterizar esta espécie como sendo um indicador biológico em estudos de biovigilância de monitoramento de águas, devido à sua alta tolerância à ambientes poluídos.

Com relação à variação ontogenética, Medeiros e Arthington (2008), demonstraram variações significativas na composição da dieta de peixes em

diferentes níveis tróficos (inclusive espécies onívoras) em um rio de uma região semiárida na Austrália. Wootton (1998), afirma que essas mudanças são acompanhadas de alterações morfológicas, preferência por diferentes tipos de recurso trófico e exploração de habitats. No presente estudo, não foi observada diferenças significativas na composição alimentar entre as classes de tamanho das duas espécies, mostrando que os indivíduos menores e maiores não têm uma preferência alimentar e exploram os mesmos habitats.

Alvim (1999) afirma que para *Astyanax fasciatus*, os indivíduos maiores alimentaram-se de material vegetal e invertebrados terrestres e os indivíduos menores alimentaram-se com os mesmos itens, adicionando o item algas filamentosas em sua dieta, indicando que não há uma variação relativa na contribuição dos itens pelas classes de tamanho, mas havendo em sua composição. O mesmo foi observado neste estudo com as duas espécies, onde há mudança apenas na composição dos itens.

Variações ontogenéticas na espécie são conhecidas com base na literatura (MOTTA; UIEDA 2004; MAZZONI; COSTA 2007). O presente estudo não descarta a existência de tais variações, uma vez que o número de indivíduos amostrados foi relativamente pequeno e as escalas espaciais e temporais estudadas foram limitadas.

Estudos para o semiárido têm mostrado que existe uma importante variação na estrutura do habitat ao longo dos rios (MEDEIROS et al., 2008). Essa variação pode estar associada à disponibilidade de recursos para espécies onívoras que consomem peixes, insetos e material vegetal (algas) que colonizam o habitat físico. Uma vez que a estrutura física do habitat representa a base de colonização desses recursos tróficos, onde a composição e diversidade podem influenciar a dinâmica trófica de peixes (BOYS; THOMS, 2006). Porém no estudo não foram observadas variações na composição da dieta das espécies estudadas, mostrando que a disponibilidade dos recursos consumidos pelas espécies (Insetos e Algas) não se diferenciou das localidades amostradas, indicando que diversidade de recursos tróficos encontra-se igualmente bem representados nas localidades amostradas.

Nas regiões semiáridas tropicais, a maior parte dos trabalhos sobre alimentação de peixes discute as suas alterações em função da sazonalidade, por serem estes fatores reguladores da disponibilidade, distribuição e comportamento da grande maioria dos organismos (GURGEL et al., 2002). Neste estudo não houve

variação sazonal para *Astyanax bimaculatus*, pois sua dieta apresentou-se similar em ambas as estações. Os itens Fragmentos de Insetos e Material Digerido foram os mais importantes em ambas as estações, mas estes itens não estão influenciando a disponibilidade dos recursos tróficos.

Diferentemente a dieta de *Astyanax fasciatus* apresentou uma baixa similaridade entre as estações chuvosa e seca. Onde a categoria Algas encontrou-se em maior quantidade no período chuvoso e o item Material Vegetal Não Identificado foi maior no período seco que o período chuvoso. A diversidade para esta espécie foi maior no período seco do que no período chuvoso. De acordo com Andrian et al. (2001) variações desse tipo podem ser reflexo da característica oportunista da espécie, que busca alimentos mais disponíveis, de acordo com a oferta nas diferentes estações do ano.

O gênero *Astyanax*, é oportunista, pois possui uma alta capacidade de explorar diversos itens alimentares disponíveis em todas as estações do ano, possibilitando-o ocupar diversos habitats (GARUTTI; BRITSKI, 2000). A grande variabilidade alimentar das espécies *Astyanax altiparanae* e *Astyanax fasciatus* é também observada em trabalhos com inúmeras espécies do gênero *Astyanax*, como é o caso do estudo de Gonçalves et al. (2007), indicando um hábito alimentar onívoro para as mesmas.

7. CONCLUSÕES

- ❖ Não foram encontradas variações ontogenéticas da dieta de ambas as espécies, assim como não foram encontradas variações espaciais na composição alimentar de *Astyanax bimaculatus* e *Astyanax fasciatus*.

- ❖ Não foi encontrada variação sazonal significativa na dieta de *Astyanax bimaculatus*. Porém este fator foi observado na dieta de *Astyanax fasciatus*, refletindo a característica oportunista da espécie, na busca de alimentos mais disponíveis, de acordo com a oferta nas diferentes estações do ano.

- ❖ A diversidade no espectro alimentar das espécies *Astyanax bimaculatus* e *Astyanax fasciatus* indica um hábito alimentar onívoro para as mesmas, com amplitude trófica semelhante.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.; GOMES, L.C.; PELICICE, F.M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil.** Maringá: EDUEM, p. 501, 2007.
- ALVIM, M.C.C. **Composição e alimentação da ictiofauna em um trecho do alto rio São Francisco, município de Três Marias – MG.** São Paulo, SP, (Dissertação de Mestrado) – UFSCar, p. 98, 1999.
- ANDRADE, D.F.; PEREIRA, C.L.; ANGELINI, R.; LIMA, F.P. **Nicho trófico de duas espécies do gênero *Astyanax* (Characidae) no rio Corrente, sudoeste de Goiás.** Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu - Minas Gerais, 2007.
- ANGERMEIER, P.L.; KARR, J.R. Fish communities along environmental gradients in a system of tropical stream. In: ZARET, T. M. **Evolutionary ecology of neotropical freshwater fishes.** ed. Netherlands: Dr. W. Junk Publishers. The Hague, p. 39-57, 1984.
- ARCIFA, M. S.; MESCHIATTI, A. J. **Distribution and feeding ecology of fishes in a Brazilian reservoir: Lake Monte Alegre.** Interciência, v. 18, n. 6, p. 302-313, 1993.
- ARCIFA, M. S., NORTHCOTE, T. G.; FROEHLICH, O. **Interactive ecology of two cohabiting characin fishes (*Astyanax fasciatus* and *Astyanax bimaculatus*) in an eutrophic Brazilian reservoir.** Journal of Tropical Ecology, v. 7, p. 257-268, 1991.
- ARTHINGTON, A. H.; MARSHALL, C. J. **Diet of the exotic mosquitofish, *Gambusia holbrooki*, in an Australian lake and potential for competition with indigenous fish species.** Asian Fisheries Science, n. 12, p. 1–8, 1999.
- BARRETO, P. A.; ARANHA, J. M. R. **Alimentação de quatro espécies de Characiformes de um riacho da Floresta Atlântica, Quaraqueçaba, Paraná, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia, v. 23, n. 3, p. 779-788, 2006.
- BELTRÃO, B. A, MASCARENHAS, J. C., MIRANDA, J. L. F. et al., **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea estado de Pernambuco - Diagnóstico do Município de Buíque.** Ministério de Minas e Energia, Recife – PE, 2005.

BENEDITO-CECILIO, E.; AGOSTINHO, A. A. Estrutura das populações de peixes no reservatório de Segredo. In: **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá: EDUEM, p. 387, 1997.

BENNEMANN, S. T.; GEALH, A. M.; ORSI, M. L.; SOUZA, L. M. DE. **Ocorrência e ecologia trófica de quatro espécies de *Astyanax* (Characidae) em diferentes rios da bacia do rio Tibagi, Paraná, Brasil**. Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, v. 95, n. 3, p. 247-254, 2005.

BIONDINI, M.E., BONHAM, C.D.; REDENTE, E.F. **Secondary successional patterns in a sagebrush (*Artemisia tridentata*) community as they relate to soil disturbance and soil biological activity**. Vegetatio, v. 60, n. 1, p. 25-36, 1985.

BOULTON, A. J; LAKE, P. S. **Australian temporary streams - some ecological characteristics**. Internationale Vereinung für Theoretische und Angewandte Limnologie, v. 23, p. 1380-1383, 1988.

BOYS, C. A.; THOMS, M. C. **A large-scale, hierarchical approach for assessing habitat associations of fish assemblages in large dryland rivers**. Hydrobiologia, v. 527, p. 11-31, 2006.

BRANDÃO-GONÇALVES, L., DE OLIVEIRA, S. A.; LIMA-JUNIOR, S. E. **Diet of fish fauna from Franco stream, Mato Grosso do Sul, Brazil**. Biota Neotropical, v. 10, n. 2, p. 21-30, 2010.

BRITSKI, H. A; Y. SATO, et al. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias**. Brasília, DF: CODEVASF. Divisão de Piscicultura e Pesca. p. 143, 1984.

CANAN, B.; GURGEL, H. C. B.; NASCIMENTO, R. S. S.; BORGES, S. A. G. V.; BARBIERI, G. **Avaliação da comunidade de sete espécies de peixes da lagoa Boa Cicca, Nísia Floresta – RN**. Revista Ceres, v. 44, n. 256, p. 604-616, 1997.

CASATTI, L. **Biologia e ecomorfologia dos peixes de um trecho de corredeiras no curso superior do rio São Francisco, São Roque de Minas, MG**. Universidade Estadual Paulista (Dissertação de mestrado), p. 90, 1996.

CASATTI, L. **Alimentação dos peixes em um riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do Alto Rio Paraná, sudeste do Brasil**. Biota Neotropica, v. 2, n. 2, p. 4-12, 2002.

CASATTI, L., MENDES, H. F.; FERREIRA, K. M. **Aquatic macrophytes as feeding site for small fishes in the Rosana reservoir, Paranapanema river, southeastern Brazil**. Brazilian Journal Biology, v. 63, n. 2, p. 213-222, 2003.

CASSEMIRO, A. S., HAHN, N. S.; FUGI, R. **Avaliação da dieta de *Astyanax altiparanae* Garutti & Britski, 2000 (Osteichthyes, Tetragonopterinae) antes e após a formação do reservatório de Salto Caxias, estado do Paraná, Brasil.** Acta Scientiarum. v. 24, n. 2, p. 419-425, 2002.

CASTRO, R. M. C.; ARCIFA, M. S. **Comunidades de peixes de reservatórios no sul do Brasil.** Revista Brasileira de Biologia, v. 47, n. 4, p. 493-500, 1987.

COUTO, G.R.N; TRINDADE, M.E.J; NOVAES, M.J.S; CONCEIÇÃO, C.M; BENEVIDES, E.A; SALES, M.A; JUCÁ-CHAGAS, R; SEVERI, W. **Análise preliminar da dieta dos peixes *Astyanax fasciatus* e *Astyanax bimaculatus* (Characidae, Tetragonopterinae) em um trecho do médio Rio das Contas, BA.** Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, MG, 2007.

DILL, L. M. I. **Adaptative flexibility in the foraging behavior of fishes.** Can. J. Fish. Aquat. Sci., Ottawa, v. 40, p. 398-408, 1983.

DUFRENE, M.; LEGENDRE, P. **Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach.** Ecological Monographs, v. 67, p. 345-366, 1997.

EDMONDSON, W. T. **Fresh-water biology**, London: Chapman & Hall, limited. New York: Jonh Wiley & Sonsi, inc., p. 1248, 1959.

ESTEVEES, K. E. Interação peixe-perifíton em uma lagoa marginal do Rio Mogi-Guaçu (SP): uma abordagem experimental. In: SANTOS, J. E. dos; PIRES, J. S. R. (Eds.). **Estação ecológica de Jataí.** São Carlos: RIMA, v. 2, p. 851-867, 2000.

ESTEVEES, K. E.; GALETTI, P. M. **Food partitioning among characids of a small brazilian floodplain lake from the Paraná river basin.** Environmental Biology Fishes. v. 42, n. 1, p. 375-389, 1995.

FERREIRA, K.M. **Biology and ecomorphology of stream fishes from the rio Mogi-Guaçu basin, Southeastern Brazil.** Neotropical Ichthyology, v. 5, n. 3, p. 311-326, 2007.

FISHER, S. G; GRAY, J. L.; GRIMM, N. B; BUSH, D. E. **Temporal sucession in a desert stream ecosystem following flash flooding.** Ecology Monographics, v. 52, p. 93-110, 1982.

FISHER, S. G.; GRIMM, N. B. **Disturbance as a determinant of structure in a Sonoran Desert stream ecosystem.** Internationale Vereinung für Theoretische und Angewandte Limnologie, v. 23, p. 1183-1189, 1988.

GALVÃO, C. V. **Contribuição ao estudo da ecodinâmica do semiárido nordestino: áreas do agreste ocupadas por pecuária e algarobeira.** Revista de Iniciação Científica da FFC, v. 7, n. 1, p. 22-33, 2007.

GARUTTI, V.; BRITSKI, H. A. **Descrição de uma espécie nova de *Astyanax* (Teleostei, Characidae) da Bacia do Alto do Rio Paraná e considerações sobre as demais espécies do gênero na Bacia.** Comunicado do museu de ciências tecnológicas PUCRS, Série Zoologia, v. 40, p. 217-229, 2000.

GASPAR da LUZ, K. D. **Alimentação e sobreposição alimentar de três espécies de peixes, em lagoas da planície de inundação do alto do rio Paraná.** Monografia (Especialização em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1996.

GERKING, S. D. **Feeding Ecology of Fish.** San Diego: Academic Press. p. 416, 1994.

GOMES-FILHO, G. **Characiformes (Actinopterygii: Ostariophysi) das bacias costeiras do estado da Paraíba.** João Pessoa, PB, (Dissertação de Mestrado) – UFPB, p. 92, 1999.

GOMIERO, L. M.; BRAGA, F. M. S. **O lambari *Astyanax altiparanae* (Characidae) pode ser um dispersor de sementes?** Acta Scientiarum, v. 25, n. 2, p. 353-360, 2003.

GONÇALVES, C. S. **Biologia alimentar da ictiofauna na área de influencia do reservatório da usina Mogi-guaçu e lagoas marginais da estação ecológica – Fazenda Campininha (SP).** Dissertação de Mestrado (Especialização em zoologia) – Instituto de Biociências, UNESP. Rio Claro. p. 120, 2007.

GOULDING, M. **The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history.** Los Angeles: University of California Press, 1980.

GROTH, F. **Ictiofauna dos brejos de altitude dos estados de Pernambuco e da Paraíba.** (Monografia de Graduação – UFPB), João Pessoa –PB, p. 28, 2002.

GURGEL, H. C. B.; LUCAS, F. D.; SOUZA, L. L. G. **Feeding habits of seven fish species from the semi-arid region of Rio Grande do Norte, Brazil.** Rev.ictiol. v. 10, n. 1/2, p. 7-16, 2002.

HAHN, N. S., AGOSTINHO, A. A., GOMES, L. C.; BINI, L. M. **Estrutura trófica da ictiofauna do reservatório de Itaipu (Paraná-Brasil) nos primeiros anos de formação.** Interciência, v. 23, n. 5, p. 299-305, 1998.

HAWKING, J. H. G.; SMITH, F. J. **Colour guide to invertebrates of Australian inland waters. Co-operative research centre for freshwater ecology.** Ellis street, Thurgooma, Albury, NSW 2640. 1997.

HEPP, L. U.; MARMENTINI, A.; WILK, C.; BIAZI, T. **Grau de preferência alimentar de *Astyanax bimaculatus* L. 1758 (Characidae, Tetragonopterinae).** Santo Ângelo: Revista de Pesquisa e Pós-Graduação, 2003.

HYNES, H. B. N. **The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes.** Journal of Animal Ecology, v. 19, p. 36-58, 1950.

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

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Vegetação do Brasil. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 4 de jun. 2004.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. População e área do Brasil. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 4 de jun. 2009.

INGRAM, B. A.; HAWKING, J. H.; SHIEL, R. J. **Aquatic life in the freshwater ponds: A guide to the identification and ecology of life in aquaculture ponds and farm dams in south eastern Australia,** Co-operative research centre for freshwater ecology identification guide, n. 9, 1997.

KREBS; C. J. **Ecological Methodology.** New York: Harper & Row Publ. 1989.

LIMA, F. C. T.; MALABARBA, L. R.; BUCKUP, P.A.; SILVA, J. F. P.; et al. Genera *incertae sedis* in Characidae. In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS, JR., C. J., **Check list of the freshwater fishes of South and Central America.** Porto Alegre, Edipucrs. p. 106-169, 2003.

LOBÓN-CERVIÁ, J.; BENNEMANN, S. T. **Temporal trophic shifts and feeding diversity in two sympatric, neotropical, omnivorous fishes: *Astyanax bimaculatus* and *Pimelodus maculatus* in rio Tibagi (Paraná, Southern Brazil).** Archiv für Hydrobiologie, v. 149, n. 2, p. 285-306, 2000.

LOUREIRO-CRIPPA, V. E. **Dieta, hábitos alimentares e morfologia trófica de peixes de pequeno porte, em lagoas da planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil.** Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Universidade Estadual de Maringá- UEM. Maringá. p. 11-40, 2006.

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

LUIZ, E. A.; AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; HAHN, N. S. **Ecologia trófica de peixes em dois riachos da bacia do rio Paraná.** Rev. Brasil. Biol., v. 28, n. 2, p. 273-285, 1998.

MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement.** Chapman & Hall, London, 1996.

MAIA-BARBOSA, P. H.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Consumption of zooplanktonic organisms by *Astyanax fasciatus* Cuvier, 1819 (Osteichthyes, Characidae) in Lobo (Broa) Reservoir, São Carlos, SP, Brazil.** Hydrobiologia, v. 113, p. 171-181, 1984.

MALTCHIK, L. Ecologia de rios intermitentes tropicais. In: POMPEO, M.L.M. **Perspectivas da limnologia no Brasil.** São Luiz: Gráfica e Editora União, p. 77-90, 1999.

MALTCHIK, L.; MEDEIROS, E. S. F. **Diversidade, estabilidade e atividade reprodutiva de peixes em uma poça fluvial permanente no leito de um riacho efêmero, Riacho Avelós, Paraíba, Brasil.** Revista de Biologia e Ciências da terra. Supl. Especial. n. 1, p. 20-28, 2006.

MALTCHIK, L.; MEDEIROS E. S. F. **Conservation importance of semi-arid streams in northeastern Brazil: implications of hydrological disturbance and species diversity.** Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, v. 16, p. 665-667, 2006.

MALTCHIK, L., MOLLÁ, S., CASADO, C.; MONTES, C. **Measurement of nutrient Spiralling in a Mediterranean Stream. Comparison of two extreme Hydrological Periods.** Archiv far Hydrobiologie. v. 130, p. 215-227, 1994.

MALTCHIK, L.; MONTES, C; CASADO, C. **Measurement of nutrient spiralling during a period of continuous surface flow in a mediterranean temporary stream.** Hydrobiologia. v. 335, p. 133-139,1996.

MAZZONI, R.; COSTA, L.D.S. **Feeding Ecology of Stream-Dwelling Fishes from a Coastal Stream in the Southeast of Brazil.** Brazilian Archives of Biology and Technology. v. 50, n. 4, p. 627-635, 2007.

MCCAFFERTY, W. R.; PROVONCHA, A. V. **Aquatic entomology – the fishermen’s and ecologists’ illustrated guide to insects and their relatives.** Boston: Jones and Berlett publishers, inc., v. II e III, p. 448, 1998.

MCCUNE, B; MEFFORD, M. J. PC-ORD. **Multivariate Analysis of Ecological Data**. Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.: MjM Software Design. 1999.

MCCUNE, B., GRACE, J. B. **Analysis of Ecological Communities**. Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.: MjM Software Design, p.300, 2002.

MEDEIROS, E. S. F. **Trophic ecology and energy sources for fish on the floodplain of a regulated dryland river: Macintyre River, Australia**. Brisbane, (Tese de Doutorado) – Griffith University, p. 247, 2005.

MEDEIROS E. S. F.; ARTHINGTON A. H. **The importance of zooplankton in the diets of three native fish species in floodplain waterholes of a dryland river, the Macintyre River, Australia**. *Hydrobiologia*. v. 614, p. 19–31, 2008.

MEDEIROS, E.S.F; SILVA, M.J; RAMOS, R.T.C. **Application of Catchment- and Local-Scale Variables for Aquatic Habitat Characterization and Assessment in the Brazilian Semi-Arid Region**. *Neotropical Biology and Conservation*. v. 3, n. 1, p. 13-20, 2008.

MELO, F. A. G. de. **A serra dos órgãos como barreira biogeográfica para peixes dos gêneros *Astyanax* Baird & Girard (1854) e *Deuterodon* Eigenmann (1907) (Teleostei: Characiformes: Characidae)**. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia), Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, p. 139, 2000.

MESCHIATTI, A. J. **Alimentação de uma comunidade de peixes de uma lagoa marginal do rio Mogi-Guaçu, SP**. *Acta Limnologia Brasiliensia*, v. 7, p. 115-137, 1995.

MESCHIATTI A. J.; ARCIFA, M. S.; FENERICH-VERANI, N. **Fish communities associated with macrophytes in brazilian floodplain lakes**. *Environ. Biol. Fish.* v. 58, p. 133-143, 2000.

MMA. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente/Universidade Federal de Pernambuco. p. 382 , 2004.

MOLLÁ, S.; MALTCHIK, L.; CASADO, C. **Primeros datos sobre el metabolismo de un arroyo temporal mediterráneo de Sierra Morena (Cordoba)**. *Limnética*, v. 10, p. 59-67, 1994.

MOLLÁ, S.; MALTCHIK, L.; CASADO, C.; MONTES, C. **Particulate organic matter and ecosystem metabolism in a temporary mediterranean stream of SW Spain**. *Archiv für Hydrobiologie*, v. 137, p. 59-76, 1996.

MOTTA, R.L.; UIEDA, V.S. **Dieta de duas espécies de peixes do Ribeirão do Atalho, Itatinga, SP.** Rev. Bras. Zootecias. v. 6, n. 2, p. 191-205, 2004.

NOMURA, H. **Dicionário de peixes do Brasil.** Editerra, Brasília, p. 482, 1984.

ORTEGA, M.; VIDAL-ABARCA, M. R.; SUAREZ, M. L.; GONZALES-BESERAN, J.L.; RAMIREZ-DIAZ, L. **Características físico-químicas de las aguas superficiales de la Rambla del Moro despues de uma riada (Cuenca del Rio Segura, SE de Espana).** Limnética, v. 4, p. 19-26, 1988.

PEREIRA, A. S. **Variação sazonal e estrutura trófica da assembléia de peixes do delta do rio Jacuí, RS, Brasil.** Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 120, 2008.

PIANKA, E. R. **Evolutionary Ecology.** New York: HarperCollins, p. 486, 1994.

PLANQUETTE, P., KEITH, P.; LE BAIL, P.-Y. **Atlas des poissons d'eau douce de Guyane (tome 1).** Collection du Patrimoine Naturel, IEGB-Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, INRA, CSP, Min. Env., Paris. v. 22, p. 429, 1996.

POMPEU, P. S. **Efeitos das estações seca e de cheia e da ausência de cheias nas comunidades de peixes de três lagoas marginais do médio São Francisco.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, p. 72, 1997.

PUSEY, B. J.; READ, M. G.; ARTHINGTON, A. H. **The dry-season diet of freshwater fishes in monsoonal tropical rivers of Cape York Peninsula, Australia.** Ecology of Freshwater Fish, v. 9, p. 177-190, 2000.

RASSOL, S. I. On dynamics of desert and climate. In: HOUGHTON, J. T. **The global climate.** New York: Cambridge University Press. p. 107-120, 1984.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS, JR., C. J., **Check list of the freshwater fishes of South and Central America.** Porto Alegre, Edipucrs. p. 106-169, 2003.

RODAL, M. J. N.; ANDRADE, K. V. A.; SALES, M. F.; GOMES, A. P. S. **Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional do Município de Buíque, Pernambuco.** Revista Brasileira de Biologia, v. 58, n. 3, p. 517-526, 1998.

ROSA, R. S., MENEZES, N. A.; BRITSKI, H. A.; COSTA, W. J. E. M.; GROTH, F. Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da Caatinga. In: LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M. **Ecologia e Conservação da Caatinga.** Recife: EDUFPE, p. 135-181, 2003.

SABINO, J.; SAZIMA, I. **Association between fruit-eating fish and foraging monkeys in western Brazil**. Ichthyological Explorations of Freshwaters, Berlin, v. 10, n. 4, p. 309-312, 1999.

SAZIMA, I. **Similarities in feeding behaviour between some marine and freshwater fishes in two tropical communities**. Journal Fish Biology., Southampton, v. 29, p. 53-65, 1986.

SCHULZ, U. H; MARTINS-JUNIOR, H. ***Astyanax fasciatus* as bioindicator of water pollution of Rio dos Sinos, RS, Brazil**. Brazilian Journal of Biology. v. 61, n. 4, 2001.

SILVA, M. J. **Padrões de diversidade e recursos tróficos utilizados por peixes em ambientes aquáticos do Semi-árido**. Campina Grande – PB: PROINCI/UEPB, p. 48, 2007.

SOKAL, R. R. AND ROHLF, F. J. **Biometry: the principles and practice of statistics in biological research**. San Francisco: W.H. Freeman. p. 776, 1969.

SOUZA, J. E.; VELLUDO, M. R.; FRAGOSO-MOURA, E. N.; YAMADA, M. V.; FENERICH VERANI, N.; ROCHA, O. **Sobreposição e similaridade alimentar de peixes no reservatório do lobo (broa), bacia do alto Paraná, Brotas-Itirapina/SP, após introdução de *Cichla kelberi* (Cichlidae, Perciformes)**. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu – MG, 2007.

SMITH, W. S.; PEREIRA, C. C. G. F.; ESPINDOLA, E. L. G.; ROCHA, O. A importância da zona litoral para a disponibilidade de recursos alimentares a comunidade de peixes. In: **Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos**. Sao Carlos: RIMA. p. 349, 2003.

STEFFAN, E. R. Hidrografia. In: **Geografia do Brasil**. Fundação IBGE, Rio de Janeiro, v. 2, p. 111-134, 1977.

UIEDA, V. S. **Ocorrência e distribuição dos peixes em um riacho de água doce**. Rev. Bras. Biol., Rio de Janeiro, v. 44, n. 2, p. 203-213, 1984.

VAZZOLER, A. E. A. M. **Síntese de conhecimentos sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do Sul**. Rev. Brasil. Biol., v. 52, n. 4, p. 627-640, 1992.

VIDAL-ABARCA, M. R. **Los ríos de las cuencas áridas y semiáridas. Una perspectiva ecológica, comparativa y de síntesis**. Scientia Gerundensis, v. 16, p. 219-228, 1990.

VIEIRA, D. B. **Levantamento da ictiofauna de água doce do estado do Rio Grande do Norte.** (Monografia de Graduação) – UEL, Londrina, PR, p. 108, 2002.

VILELLA, F. S., BECKER, F. G.; HARTZ, S. M. **Diet of *Astyanax* species (Teleostei, Characidae) in an Atlantic forest river in Southern Brazil.** Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 45, n. 2, p. 223-232, 2002.

WOOTTON, R. J. **Ecology of Teleost Fishes.** London: Chapman & Hali, p. 404, 1990.

WOOTTON, R. J. **Ecology of teleostei fish 2th ed. fish and fisheries series 24.** Dordrecht, Kluwer Academic Publishers. p. 386, 1998.

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