
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DANIELA MARTINEZ FIGUEIREDO FERRAZ

**BIOLOGIA POPULACIONAL DE *BRYCONAMERICUS TURIUBA* -
LANGEANI, LUCENA, PEDRINI & TARELHO-PEREIRA, 2005 - NO RIO
PASSA CINCO, SUB-BACIA DO RIO CORUMBATAÍ, SP**

DANIELA MARTINEZ FIGUEIREDO FERRAZ

**BIOLOGIA POPULACIONAL DE *Bryconamericus turiuba* - Langeani, Lucena,
Pedrini & Tarelho-Pereira, 2005 - NO RIO PASSA CINCO, SUB-BACIA DO RIO
CORUMBATAÍ, SP**

Orientador: FRANCISCO MANOEL DE SOUZA BRAGA

Co-orientador: GIULIANNA RODRIGUES RONDINELI

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Biociências da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de
Mesquita Filho” - Câmpus de Rio Claro,
para obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas.

Rio Claro
2010

597

Ferraz, Daniela Martinez Figueiredo

F381b

Biologia populacional de Bryconamericus turiuba - Langeani, Lucena, Pedrini & Tarelho-Pereira, 2005 - no rio Passa Cinco, sub-bacia do rio Corumbataí, SP / Daniela Martinez Figueiredo Ferraz. - Rio Claro : [s.n.], 2010

81 f. : il., figs., gráfs., tabs., fots., mapas

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro

Orientador: Francisco Manoel de Souza Braga

Co-Orientador: Giulianna Rodrigues Rondineli

1. Peixe. 2. Estrutura em comprimento. 3. Dieta. 4. Época reprodutiva. 5. Fecundidade. 6. Condição corporal. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

Dedico ao meu pai José Roberto por ter sido um grande amigo, sempre presente em minha vida e ter despertado em mim o interesse pelo contato e preservação da natureza.

A minha mãe Maria clara e ao meu irmão Guilherme por todo amor e apoio em todos momentos de minha vida.

Agradecimentos

Ao meu orientador Francisco Manoel de Souza Braga. Obrigado pela oportunidade de ter realizado este trabalho sob sua orientação, por tudo que me ensinou, pelo exemplo de profissional, pelas conversas e bons momentos.

A minha co-orientadora Giulianna Rodrigues Rondinelli (Giu). Muito obrigado por toda ajuda, dedicação, carinho e atenção, pelo material concedido para o presente trabalho e por ser um exemplo de profissional e pessoa. Agradeço ainda os ótimos momentos que passei ao seu lado e por toda a amizade e confiança.

Aos professores que tive durante a graduação que de alguma forma me incentivaram a seguir em frente, tanto pelas suas aulas quanto pelas conversas formais e informais. Dessa forma agradeço ao Professor Dr. Flávio Henrique Caetano por toda a atenção e carinho, ao professor Dr. Edilberto Giannotti (Beto) pelas ótimas aulas e conversas no café e nos corredores, aos professores Dr. Silvio Gulvoni, Marco Antonio de Assis (Marquinhos), Leila Cunho de Moira, Reinaldo Monteiro e Sulene N. Shima por terem sido exemplos de ótimos profissionais e sempre terem despertado o interesse pelo saber e pela paixão a nossa profissão.

Ao Professor Francisco Langeani pela atenção e pela foto concedida do peixe em estudo para o presente trabalho.

A Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Depto. de Zoologia, pela infra-estrutura e a todos funcionários pelo apoio e dedicação, em especial ao Fernando, Adriana, Nice e Cris.

A todos funcionários que compõem o corpo de funcionários do campus da Unesp de Rio Claro, aos funcionários da Biblioteca, limpeza e segurança pelo trabalho e dedicação aos alunos em prol do andamento da universidade.

Ao Prof. Dr. Leandro Muller Gomiero pelos ensinamentos e exemplo de profissional. A também ele e a sua mulher Priscila pelas conversas, conselhos, apoio e amizade.

A toda equipe de Biologia de peixes do departamento de zoologia da Unesp de Rio Claro que de forma direta ou indireta sempre me apoiaram, estiveram presentes, me ajudaram e pela excelente convivência e por mostrarem o quanto crescemos quando trabalhamos em equipe: Giu, Alberto, Cris, Alexandre (Cascão), Mari, Ursula, Fabio e Leandro.

A todos aqueles que tornam os dias no departamento melhores e o convívio local muito mais agradável: Débora, Xênia, Carlos (pássaro), Gui, Gabi, André, Cris, Giu, Alberto, Alexandre (Cascão) e Mari.

Às meninas das republicas que morei, Mônica e Carolina da Viracopos e a Carol (Bauru), Paty, Rê, Rafa, Pri, Stê e Ana (folgada) da República Maria Cuervo pelas conversas, experiências, conselhos, festas, amizade e pelo crescimento e amadurecimento que tive com todas vocês. Agradeço por terem me proporcionado momentos maravilhosos e terem sido essenciais no meu caminho. E por termos construído não só uma república mais sim uma família.

À eterna amiga Dani Figueiredo por toda ajuda, apoio, amizade e por ser a amiga maravilhosa que sempre foi.

As meninas da minha sala por ter desfrutado com vocês momentos maravilhosos nesses últimos anos e por termos conseguido ajudar umas as outras nessa caminhada: Marília (Pedrita), Clara, Tainá (Ricota), Ana (Curiosa), Roberta (Pedó) e principalmente a Ana Claudia (Matraca) pela amizade e companheirismo e a Carol (Bauru) por ter sempre acreditado em mim, me ajudado, apoiado e dividido momentos tão importantes da minha vida e me incentivar e me apoiar principalmente por me encantar pelo ambiente de água doce, obrigado por tudo.

Aos meninos da minha sala por vários momentos ótimos, especialmente ao Rafael (mão) e ao Thiago (Reto) pela parceria sempre!

As amigas de outros cursos, principalmente a Aline da Educação física que sempre me passou muita energia boa e me mostrou como é melhor levar vida com um sorriso no rosto.

À Ana Nigro, uma amiga que não tenho palavras pra agradecer tudo o que representa pra mim, uma pessoa que me ensinou muito sobre o verdadeiro valor de uma amizade.

A Larisse, que para mim além de amiga é um grande exemplo de dedicação, perseverança e profissionalismo, uma Bióloga que me inspira muito. Obrigada por ter entrado em minha vida num momento onde eu precisava tanto e ter trazido tantas energias positivas e esperanças pro meu mundo!

Ao Teco, por ter sido mais do que um amigo, mais sim um irmão que fiz durante esses anos, alguém que sempre me apoio em todos momentos de minha vida, e hoje se cheguei até aqui devo muito a ele todo carinho e amizade que sempre teve comigo.

Aos diversos amigos que fiz durante esses anos de graduação, onde alguns se foram outros ainda estão, uns mais presentes outros nem tanto, porém cada um contribuiu de uma forma única e essencial para meu crescimento, tornando esses meus anos de Rio claro inesquecíveis não só pelas festas mais como pelas conversas, apoios e amizades, onde muitas ficarão para sempre: República Metazooa, Catota, Santa piriquita, Varzea, 51, Safari, Kraka-toa, Tudo nosso, Ratoeira, Entrometemos, Curva de Rio e Rep. Bananas. Agradeço principalmente ao Rogério pela grande amizade que construímos. Agradeço ainda a todos agregados dessas repúblicas, muito obrigado.

Ao amigo e veterano Lucas Maluf (Bigode) pela amizade desde as primeiras semanas de aula, por todos os trabalhos que fizemos juntos e pelas incansáveis aulas que muitas vezes não passavam, mas que se tornavam melhores em sua companhia. A Paulinha pelos vários trabalhos que fizemos juntas, pela dedicação e comprometimento com o curso.

Aos que já se formaram mais continuam presentes em minha vida: Aline (Knela), Pedro (Alfinete), Tati, Cebola e Pedro (Hashi).

Aos meus amigos de Mococa, que apesar da distância continuaram presentes em minha vida e sempre entenderam que às vezes nossa ausência se faz necessário, porém a

verdadeira amizade não se perde com isso: Marielly, Helo, Diego, Amanda, Igor, Maurinho, Rafa e Paulo Henrique (Japa).

Aos amigos que de longe ou não tão longe, mais que sempre foram importantes. A Sara pelas longas conversas e conselhos. A Mari por momentos de tanta alegria, pelos desabafos e longas conversas ao telefone. A Fernanda Paz, por me acolher em sua casa em Belém, me apresentar toda sua equipe, por me dar a oportunidade de conhecer locais maravilhosos além da grande amizade e carinho que sempre teve comigo e por ser um exemplo de energia e vontade.

Ao Ricardo Koroiva eterno grande amigo, que não sei como agradecer todo apoio que me deu e o quanto foi importante principalmente nos primeiros anos de graduação. Agradeço muito o incentivo, por acreditar em mim e me mostrar como é bela a nossa profissão e por ser sempre um grande exemplo de biólogo a ser seguido.

Aos amigos que fiz na cidade de Rio claro e que tornaram meus finais de semana por aqui muito melhores: Ruan, Lebas e Leandro (Farofa) e especialmente ao Yves Carbinatti que para mim é um dos maiores exemplos de garra e força de vontade, que me mostrou o quanto a vida é frágil mais que podemos ser felizes independente dos obstáculos que deparamos em nossas vidas.

Ao Pedro Henrique (B.H) por ter me apoiado em diversos momentos de minha vida, pela ajuda em todas as etapas deste trabalho, me dando força, inspiração e principalmente por sempre acreditar em mim, mesmo nas vezes em que eu não acreditava. Por me mostrar que sou capaz e me incentivar a crescer sempre. Por ter sido sempre amigo e companheiro em todos os momentos. Por ter me proporcionado um crescimento profissional e pessoal muito grande. Obrigado por ter dividido comigo tantos momentos de alegria e descontração, pelos cafés, corridas, jantares, viagens, desabafos e por toda paciência que teve comigo.

A minha mãe Maria Clara e ao meu irmão Guilherme por ser uma família maravilhosa, onde distância nenhuma muda isso. Obrigada pelo apoio em todos os momentos, pelo imenso amor que foi essencial para minha chegada até aqui. Obrigada também por

entenderem minha ausência e por sempre estarem ao meu lado, enchendo minha vida de alegria. Amo muito vocês.

Ao meu pai, José Roberto por me inspirar e me dar forças em seguir meu caminho e minhas vontades, por ter sido sempre exemplo de força de vontade, dedicação, profissionalismo e caráter. Por ter me mostrado desde pequena a beleza da natureza e me encantar por ela. Obrigada por tudo que você representou sempre representará em minha vida!

A toda minha família que sempre entendeu minha ausência e me apoiou de alguma forma: Vó Lídia, tio Carlos, tio Manuel, tia Edna, tia Cynthia, Aline Yan e Bianca.

Aqueles que passaram a fazer parte da minha vida nesses últimos tempos e que vem trazendo uma nova energia e sendo essenciais nessa reta final.

Agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente nessa minha caminhada e peço desculpas se me esqueci de alguém. Obrigada a todos!!!

*"You can fight, Fight without ever
winning, But never ever win, Win
without a fight"*

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	12
2.OBJETIVO.....	16
3.MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3.1. Caracterização da área de estudo.....	16
3.1.1. Caracterização dos pontos de coleta.....	18
3.2. Coleta de dados.....	21
3.2.1. Coleta da ictiofauna.....	21
3.2.2. Coleta de dados biológicos.....	22
3.3. Análise de dados.....	23
3.3.1. Estrutura da população.....	23
3.3.2. Variações nos graus de gordura acumulada na cavidade visceral e graus de repleção estomacal.....	23
3.3.3. Estudo da dieta.....	23
3.3.4 Estudo da reprodução.....	24
3.3.4.1 Atividade reprodutiva.....	24
3.3.4.2 Fecundidade e desova.....	24
3.3.5 Relação peso e comprimento e condição corporal.....	25
4.RESULTADOS.....	25
4.1. Estrutura da população.....	25
4.2. Variações nos graus de gordura acumulada na cavidade visceral e graus de repleção estomacal.....	30
4.3. Estudo da dieta.....	31
4.4 Estudo da reprodução.....	33
4.4.1 Atividade reprodutiva.....	33
4.4.2 Fecundidade e desova.....	34
4.5 Relação peso e comprimento e condição corporal.....	36
5.DISSCUSSÃO.....	39
5.1. Estrutura da população.....	39
5.2. Variações nos graus de gordura acumulada na cavidade visceral e graus de repleção estomacal.....	43
5.3. Estudo da dieta.....	45
5.4 Estudo da reprodução.....	51

5.4.1 Atividade reprodutiva.....	51
5.4.2 Fecundidade e desova.....	55
5.5 Relação peso e comprimento e condição corporal.....	58
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	60
7. REFERÊNCIAS.....	62
8. ANEXOS- Frequências dos diâmetros de ovócitos para os pares de ovócitos.....	77

Resumo

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a população de *Bryconamericus turiuba* do rio Passa Cinco com relação à estrutura em comprimento, proporção sexual, dinâmica alimentar, aspectos reprodutivos e condição corporal. O local estudado é um dos principais rios da sub-bacia do rio Corumbataí. Foram amostradas três pontos na região do alto curso contemplando trechos de ordem 2, 3 e 4. As amostragens foram realizadas ao longo de um ano e os apetrechos de pesca utilizados foram: peneira,, aparelho de pesca elétrica e covos. Foram capturados 191 indivíduos, sendo a maior quantidade no ponto 2 e na estação de cheia. A estrutura em comprimento da espécie revelou que os indivíduos não ultrapassaram 8 cm de comprimento padrão e que machos e fêmeas apresentaram comprimentos diferentes, sendo as fêmeas maiores que os machos. A proporção sexual não diferiu do esperado. Houve diferença entre os graus de gordura acumulada na cavidade visceral e graus de repleção estomacal dos peixes entre os pontos e épocas, sendo que na seca todos os indivíduos capturados apresentavam-se sem gordura. Foram analisados 49 estômagos. Onze diferentes itens alimentares foram encontrados nos conteúdos estomacais, sendo que inseto terrestre adulto apresentou-se como preferencial em alto grau. As dietas não apresentaram diferença entre os pontos de coleta nem entre as épocas. A maioria dos indivíduos com gônadas maduras foi capturada na estação seca, indicando que a reprodução ocorre neste período e estende-se por vários meses. Foram analisados 42 pares de ovários maduros. A fecundidade obtida foi 576 ovócitos, com diâmetro variando de 147 μm a 1.176 μm . A espécie em estudo pode ser considerada estrategista-*k* quanto as suas táticas reprodutivas, por possuir baixa fecundidade, pequeno porte e desova prolongada durante todo o período da seca, o que a leva a uma maior eficiência na utilização dos recursos oferecidos pelo local, tendo em vista que os riachos são ambientes instáveis. Ao longo do ano a espécie possui maior incremento em crescimento do que em peso, além disso, a condição corpórea encontrada para as fêmeas foi inferior à condição corpórea de machos tanto de forma temporal quanto espacial. As mudanças sazonais e a assembléia de peixes local parecem apresentar grande influência nas táticas de sobrevivência adotadas pela espécie, havendo nítida diferença na adaptação desta nos diferentes pontos, mostrando que as características locais são importantes para a sobrevivência e desenvolvimento dessa espécie.

1. Introdução

Dos 55.000 vertebrados conhecidos atualmente 28.000 são peixes (NELSON, 2006). Estes estão localizados principalmente na região neotropical do planeta. A América do Sul abriga a maior variedade de espécies de peixes conhecidas, sendo que, grande parte encontra-se em águas tropicais (LOWE-McCONNELL, 1999). No Brasil, as bacias Amazônica e do Paraná resguardam e concentram essa riqueza animal. A grande abundância de espécies de peixes acaba sendo refletida, também, na diversidade morfológica e ecológica deste grupo (LANGEANI *et al.*, 2007).

A bacia do Paraná possui cerca de 2.600.00 km² (ou 2.985.000 se incluirmos o rio Uruguai) (LATRUBESSE *et al.*, 2005) e aproximadamente 600 espécies de peixes (BONETTO, 1986). Para a porção do Alto do Paraná, Langeani *et al.* (2007) registraram 310 espécies, distribuídas em 11 ordens e 38 famílias.

Inventários recentes em ambientes de riachos de cabeceiras no Alto Paraná, principalmente no estado de São Paulo, comprovam a ocorrência de uma ictiofauna bastante diversificada (CASATTI *et al.*, 2001; CASTRO & CASATTI, 1997; CASTRO *et al.*, 2003; CASTRO *et al.*, 2004; CASTRO *et al.*, 2005; LANGEANI *et al.*, 2005a; LANGEANI *et al.*, 2005b; LANGEANI *et al.*, 2007), além de mostrarem que cerca de 6 a 15% das espécies referidas são novas (CASTRO *et al.*, 2003, 2004; 2005) e provavelmente composta por peixes de pequeno porte (CASTRO, 1999)

De acordo com Langeani *et al.* (2007), ambientes de riachos são, sem dúvida, os que apresentam o maior número de novidades, sendo estimada a existência de 50 novas espécies para o Alto do Paraná (14,4 % do total geral). Neste ambiente, 80% dos registros são de espécies de Siluriformes e Characiformes, que são grupos dominantes na maior parte dos ambientes lóticos (LANGEANI *et al.*, 2007).

Os Characiformes constituem um grupo dominante entre os peixes de água continental da América do Sul, compreendendo formas herbívoras, iliófagas e carnívoras, algumas muito especializadas quanto ao aparato bucal (BRITISKI, 1972). Dentro da ordem Characiformes está inserida a família Characidae, que é a maior e mais complexa dentre as famílias desta ordem (NELSON, 1994; REIS *et al.*, 2003). Reis *et al.* (2003) apresentam, ainda, os Characidae com 184 gêneros e 950 espécies, ocupando diversos ambientes de água doce no continente americano, desde a fronteira do México com os Estados Unidos

até o sul da Argentina e também no continente africano (LUCENA, 1993; FROESE & PAULY, 2005).

Os peixes mais comuns da família Characidae são os lambaris, pequiras, piracanjubas, peixes-cachorros, pacus, piranhas e dourados que apresentam vários tamanhos, desde dois centímetros, como as pequiras, até mais de um metro, como os dourados (BRITSKI, 1972). Os representantes desse grupo são coletados com relativa facilidade na maioria dos cursos de água e caracterizam-se tanto pela abundância de espécies como pelo grande número de espécimes em geral encontrados (DANIEL-SILVA, 1996).

Nos riachos do sudeste do Brasil, espécies pertencentes aos gêneros *Astyanax*, *Bryconamericus*, *Deuterodon*, *Hollandichthys*, *Moenkhausia*, *Piabina*, *Hemigrammus* e *Hyphessobrycon* são bastante comuns (GODOY, 1975; BUCKUP, 1999).

O gênero *Bryconamericus* possui cerca de 50 espécies de peixes de pequeno porte (LIMA *et al.*, 2003) e segundo VARI & SIEBERT (1990) ocorrem em uma variedade de ecossistemas de água doce das Américas Central e do Sul, desde a Costa Rica até o Oeste da Argentina.

Bryconamericus turiuba (Figura 1) foi recentemente descrita por Langeani *et al.* (2005) no sistema do alto Rio Paraná e não possui, até o momento, nenhum estudo sobre sua biologia. Difere de outras espécies do gênero por apresentar diferenças na dentição, número de raios ramificados na nadadeira anal, número de escamas perfuradas na linha lateral, altura da mancha umeral, faixa dorsal, pigmentação dos lobos da nadadeira caudal, ausência de ganchos nos raios das nadadeiras pélvicas e anal em machos.

Estudos sobre alimentação de peixes vêm se tornando cada vez mais numerosos devido à necessidade de dados para a formulação de modelos sobre a estrutura trófica de ecossistemas, além do entendimento dos mecanismos biológicos de interações inter-específicas, tais como predação e competição (ZAVALA-CAMIN, 1996). Wootton (1992) comenta que os peixes podem ocupar todos os níveis tróficos da cadeia alimentar, e investigações sobre o espectro alimentar de peixes, por meio de estudos de seus conteúdos estomacais, auxiliam na interpretação da dinâmica e ocupação de habitat por tais espécies (BRANDÃO-GOLÇALVES *et al.*, 2009).

A flexibilidade de hábito alimentar é uma característica adaptativa do comportamento animal, uma vez que os ambientes naturais variam espacial e temporalmente (BRANDÃO-GONÇALVES *et al.*, 2009). Variações sazonais na alimentação desses animais são esperadas em resposta à flutuação temporal dos fatores

bióticos e abióticos que, por sua vez, determinam a disponibilidade de recursos alimentares no ambiente (WOOTON, 1992; ZAVALA-CAMIN, 1996; LOWE-McCONNEL, 1999; ABELHA *et al.*, 2001).

As espécies pertencentes ao gênero *Bryconamericus*, nos estudos acerca da alimentação, são descritas como onívoras ou generalistas (ESCALANTE & MENNI, 1999; REZENDE & MAZZONI, 2003), insetívoras (UIEDA *et al.*, 1987; REZENDE & MAZZONI, 2003; RUSSO *et al.*, 2004; PAVANELLI, HAHN & RUSSO, 2004), detritívoras (CASTRO, 2003) e consumindo algas (UIEDA *et al.*, 1997; CASATTI & CASTRO, 1998). *Bryconamericus microcephalus* no Córrego Andorinha (Ilha Grande) foi classificado como insetívoro, alternando a importância relativa dos itens alóctones e autóctones de acordo com o local de estudo e estação do ano (REZENDE & MAZZONI, 2006a, b). Em diferentes riachos do rio Tibagi, *B. iheringi* comportou-se como onívora/generalista e especialista/detritívora (BENNEMANN & ORICOLLI, 2006).

O conhecimento da biologia básica das espécies é um dos maiores desafios da ictiologia (LOWE-McCONNELL, 1999), sendo que as espécies de pequeno porte são as menos conhecidas, desde o ponto de vista taxonômico até a quantificação de aspectos da ecologia populacional, o que dificulta a adoção de medidas mais eficientes de manejo e conservação (SANNA-KAISA & JUKKA, 2004).

Desta forma, o conhecimento da estrutura populacional, além de fornecer informações sobre a entrada de novos indivíduos na população e da longevidade dos mesmos (LOWE-McCONNELL, 1999), permite a compreensão da influência de fatores ambientais e fatores bióticos (WOOTTON, 1999) sobre a dinâmica populacional das espécies de peixes.

Porém a perpetuação da espécie, segundo Wootton (1984), depende do sucesso reprodutivo e das táticas reprodutivas empregadas para isso. Sendo assim, a reprodução representa um dos aspectos mais importantes da biologia de uma espécie (SUZUKI & AGOSTINHO, 1997), pois o sucesso reprodutivo depende de onde e quando se reproduz e dos recursos alocados para reprodução (WOOTTON, 1990), sendo determinado, em último caso, pela capacidade de seus integrantes reproduzirem-se em ambientes variáveis, mantendo populações viáveis (VAZZOLER, 1996).

De acordo com Menezes & Vazzoler (1992), pouco mais de mil espécies de Characiformes ocorrem na América do Sul e toda a informação existente sobre reprodução está baseada em apenas 10% deste total, conseqüentemente, as características reprodutivas dos 90% restantes são virtualmente desconhecidas. Sendo assim, muito trabalho científico

ainda deve ser feito para que se compreenda melhor os principais padrões reprodutivos de Characiformes. Tal informação é de vital importância para estabelecer medidas de conservação e gerenciamento dos recursos naturais.

Apesar dos poucos estudos encontrados a respeito da reprodução de peixes do gênero *Bryconamericus*, trabalhos feitos por Lampert *et al.* (2004) sobre a espécie *B. iheringii*, no rio Vacacaí, RS, mostrou que seu período reprodutivo ocorreu nos meses de setembro a janeiro (primavera e verão no hemisfério sul), como descrito para outros caracídeos da mesma região. A fecundidade absoluta média foi de $933,71 \pm 303,10$ ovócitos e a fecundidade relativa média foi de $0,36 \pm 0,08$ ovócitos por micrograma de peso total, sendo a desova do tipo parcelada. Em 2007, os mesmos autores estudaram *B. stramineus* no rio Ibicuí, RS. A espécie teve seu período reprodutivo entre setembro e dezembro, com um menor pico em fevereiro. A fecundidade média absoluta foi de $371,3 \pm 244,6$ ovócitos e a fecundidade relativa média foi de $0,35 \pm 0,08$ ovócitos por micrograma de peso total, sendo a desova também do tipo parcelada. Em ambos os estudos não houve correlação entre os valores da relação gonadossomática e os índices de repleção nem entre dados abióticos (pluviosidade, fotoperíodo e temperatura). Outro estudo realizado ocorreu no córrego Andorinha por MAZZONI & SILVA (2006) com *B. microcephalus*, mostrou que a espécie apresentou reprodução sazonal restrita aos meses de primavera e verão ao contrário de outras espécies de riachos anteriormente estudadas que costumam se reproduzir ininterruptamente ao longo do ciclo anual (MENEZES & CARAMASCHI, 1994; MAZZONI & PETITO, 1999; MAZZONI *et al.*, 2002; MAZZONI & IGLESIAS, 2002).



Figura 1: *Bryconamericus turiuba*, exemplar coletado no riacho da drenagem do rio Paranaíba em Caldas Novas, Goiás. Foto de Francisco Langeani.

2. Objetivo

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a população de *Bryconamericus turiuba* do rio Passa Cinco com relação à estrutura em comprimento, proporção sexual, dinâmica alimentar, aspectos reprodutivos e condição corporal.

3. Material e Métodos

3.1. Caracterização da área de estudo

O presente estudo foi realizado no rio Passa Cinco que é um dos principais rios da sub-bacia do rio Corumbataí, localizada conforme o zoneamento hidrográfico do Estado de São Paulo na primeira zona hidrográfica, que abrange a parte superior do rio Tietê, desde sua cabeceira até a barragem de Barra Bonita, em um percurso de 592 km. Esta zona é responsável pela drenagem de 32.710 km², compreendendo dez bacias hidrográficas, dentre elas a bacia do rio Piracicaba, que pertence ao sistema Tiête-Paraná, e é composta pelas sub-bacias do rio Jaguari, com 4.339 km², do rio Corumbataí, com 1.710 km², e do rio Atibaia, com 1.030 km² (CETESB, 1984).

A sub-bacia do rio Corumbataí localiza-se na Depressão Periférica Paulista, considerada faixa erosiva deprimida entre escarpas mais avançadas da zona de *cuestas* (PENTEADO, 1976), que por sua vez está inserida na Bacia Sedimentar do Paraná, onde estão presentes diversas unidade estratigráficas (IPT, 1981). Essas unidades estratigráficas conferem à paisagem um relevo caracterizado por colinas amplas, médias e morrotes alongados, que outrora foi recoberto por mata nativa característica de cerrado (HUECKB, 1972), estando hoje substituída em grande parte por culturas de cana-de-açúcar, laranja, eucalipto e campos de pastagem.

Do ponto de vista estratigráfico *canyons* profundos produzidos pela ação erosiva de riachos que cortam a região podem ser observados, por exemplo, o córrego da Lapa, um afluente do rio Passa-Cinco. São observados também afloramentos de calcário da formação Irati, seguidos de siltitos da formação Corumbataí - Rio do Rastro, tendo na seqüência arenitos da formação Pirambóia, que são sobrepostos por arenitos da formação Botucatu que vão formar as encostas das *cuestas* e encimados pelos derrames basálticos da Formação Serra Geral, caracterizando a paisagem colinosa da região, que é conhecida como *cuetsas* basálticas (MILANI *et al.*, 1994; TOLEDO, 2001).

Segundo Allan (1995), a constituição litológica local pode contribuir bastante para as características físicas e químicas do sistema hídrico da região. De fato, a erosão do arenito das formações Botucatu e Bauru, que se sobrepõe ao basalto da Formação Serra Geral (MILANI *et al.*, 1994) e da decomposição química do calcário da Formação Irati e do siltito da Formação Corumbataí, vão conferir aos córregos e riachos da região um substrato arenoso e coloração característica da água, como vista em alguns trechos (BRAGA, observação pessoal).

A sub-bacia do rio Corumbataí é um exemplo de bacia hidrográfica desenvolvida a partir do Cenozóico, com cabeceiras nas *cuestas* da Serra Geral, em litologias típicas da bacia sedimentar do Paraná (MILANI *et al.*, 1994). Ocupa uma área posicionada aproximadamente entre as coordenadas geográficas 22° 05' S a 22°30' S e os meridianos 47°30' W a 47°50' W na Depressão Periférica Paulista. A altimetria varia de 470 m, na desembocadura no rio Piracicaba (no bairro de Santa Terezinha, na cidade de Piracicaba), a 1.058 m na serra do Cuscuzeiro, próximo à cidade de Analândia (KOFFLER, 1994).

Toda a sub-bacia do rio Corumbataí e seus afluentes (Passa Cinco, Cabeça, Ribeirão Claro e outros rios menores) abrangem uma área de aproximadamente 1.200 km², onde estão localizadas as cidades de Rio Claro, Analândia, Corumbataí, Ipeúna e Santa Gertrudes (TROPMAIR, 1992).

As condições climáticas da sub-bacia do rio Corumbataí podem ser consideradas do tipo tropical com duas estações definidas (Cwa na classificação de Koeppen): uma delas com altas temperaturas e pluviosidade, no período de novembro a abril, e outra com valores baixos de temperatura e pluviosidade, compreendendo os meses de maio a outubro. As temperaturas médias anuais variam entre 20° e 23,7°C no mês de janeiro e de 14,9° a 17,1°C no mês de julho (ATLAS, 2004).

O regime de chuvas, quanto à distribuição anual, é tropical, com duas estações definidas, sendo um período chuvoso e outro seco (TROPMAIR, 1975). O período seco se estende de março a setembro, com menos de 20% das precipitações totais, onde as médias correspondem a 250 mm em 20 dias. O período chuvoso ocorre de outubro a fevereiro e possui mais de 80% da precipitação anual, atingindo uma média de 1.100 mm de 60 a 70 dias, sofrendo influência da massa tropical.

Segundo Zaine & Perinotto (1996), as áreas de mata da sub-bacia do rio Corumbataí estão concentradas nas *cuestas* e nos morros testemunhos. No entanto, ainda ocorrem manchas de cerrado nas proximidades das cidades de Corumbataí, Itirapina e

Analândia. Ao longo dos rios Cabeça e Passa Cinco e no alto curso dos rios Corumbataí e Ribeirão Claro ainda são encontrados remanescentes de mata ciliar.

O rio Passa Cinco nasce na serra da Cachoeira, pertencente ao complexo da serra do Itaqueri, município de Itirapina, e apresenta uma área de drenagem com 525 km², percorrendo cerca de 60 km desde suas nascentes, com altitude de 1.000 m, até sua foz no rio Corumbataí, com altitude de 480 m (GARCIA *et al.*, 2004). Atualmente, possui 51,72% da sua superfície ocupada por áreas de pastagem, 14,13% por cana de açúcar, 15,67% por floresta nativa e 0,74% por cerrado (VALENTE & VETTORAZZI, 2002).

3.1.1. Caracterização dos pontos de coleta

Os exemplares de *Bryconamericus turiuba* foram coletados em três pontos de diferentes ordens, segundo a classificação de Strahler (1952), no rio Passa Cinco (Figuras 2 e 3). As características fisiográficas de cada um dos pontos amostrais encontram-se na Tabela 1 e foram determinadas como apresentado em Rondineli (2007).

Tabela 1: Localização geográfica, ordem do riacho, tipo de substrato, vegetação marginal, grau de sombreamento, tipo de corrente e profundidade média para cada um dos pontos amostrais.

Pontos	Ordem	Localização geográfica	Tipo de substrato	Vegetação marginal	Grau de sombreamento	Tipo de corrente	Largura média (m)
1	2	22°23'36"S 47°53'08"W	Matacão	Ausente	> 76%	Corredeira	2,3
2	3	22°22'10"S 47°51'22"W	Matacão	Presente	51 - 75%	Corredeira Rio corrente	5,8
3	4	22°21'63"S 47°48'48"W	Matacão Seixo Areia	Presente	26 - 50%	Corredeira Rio Corrente Poço	8,9

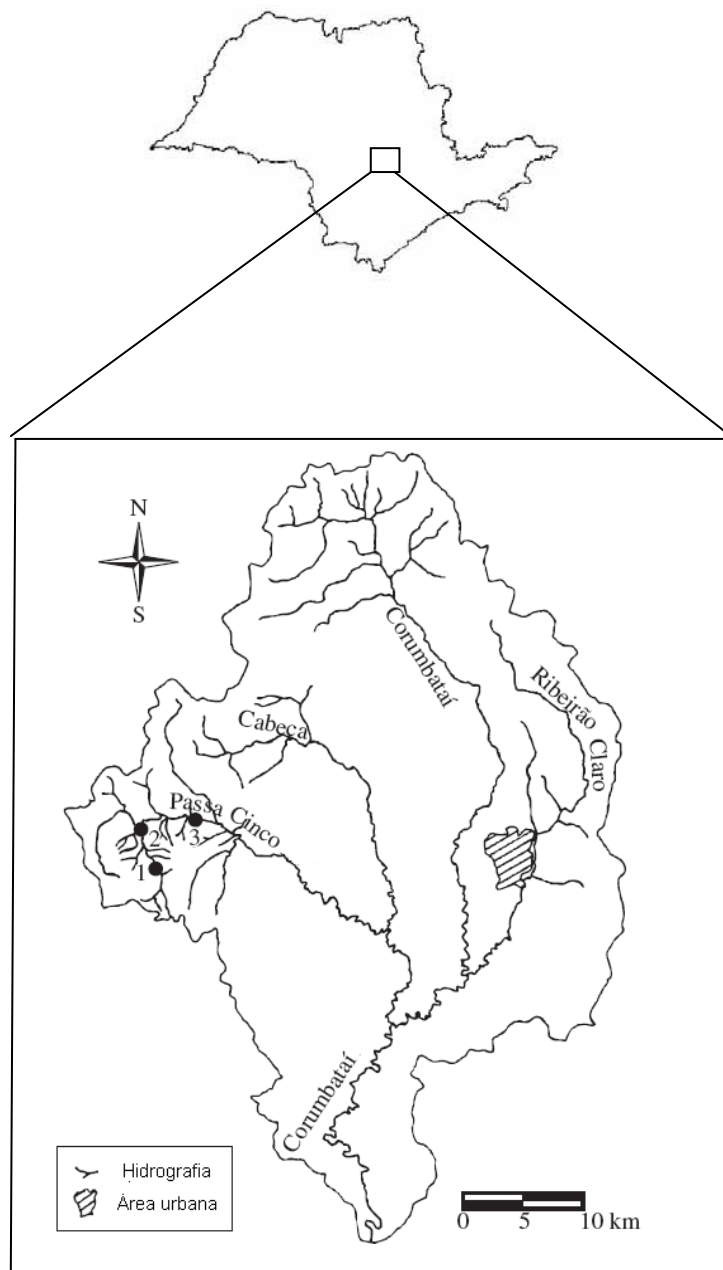


Figura 2: Mapa hidrográfico da sub-bacia do rio Corumbataí com destaque para os pontos amostrais (modificado de GARCIA *et al.*, 2004). 1 – Ponto 1; 2 – Ponto 2; 3 – Ponto 3.



A



B



C

Figura 3: Vista dos pontos amostrados no rio Passa Cinco (A: ponto 1, B: ponto 2 e C: ponto 3).

3.2. Coleta de dados

Foram realizadas seis coletas em três diferentes pontos no rio Passa Cinco, contemplando trechos de ordem dois, três e quatro realizadas nos meses de maio, julho, setembro e novembro de 2005 e janeiro e março de 2006. As três primeiras amostras pertenceram à estação seca (outono-inverno) e as três últimas à estação cheia (primavera-verão) (Figura 4). Dessa forma, um ciclo anual completo pode ser analisado.

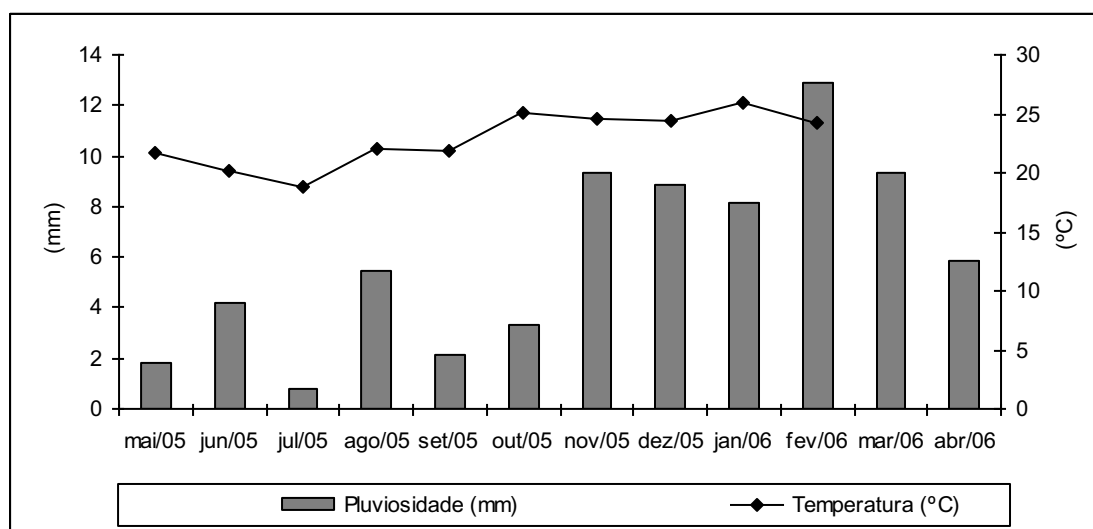


Figura 4: Distribuição dos valores médios mensais de temperatura do ar e valores medianos da pluviosidade mensal no período de amostragem (maio de 2005 a abril de 2006), (RONDINELI, 2007).

3.2.1. Coleta da ictiofauna

As amostras foram realizadas fazendo uso de peneiras na vegetação marginal, aparelho de pesca elétrica e covos. A peneira foi passada na vegetação marginal por dez vezes nos pontos 2 e 3 (no ponto 1 a ausência de vegetação marginal e pequeno volume de água impossibilitaram a utilização desse apetrecho). O aparelho de pesca elétrica (que consiste em um gerador que fornece energia - 110 V - para um retificador de corrente que tem a capacidade de aumentar a tensão (voltagem) - para até 1500 V - e reduzir a corrente - para 2 A) foi utilizado nos três pontos. Nesses locais foram escolhidos trechos de 50 m, onde o aparelho foi passado por uma única vez no sentido jusante-montante, não utilizando rede de contenção. Dois covos de 50 cm de comprimento e 20 cm de diâmetro foram utilizados em todos os pontos e utilizou-se como isca porções de ração animal.

Após cada uma das coletas, os peixes foram colocados em sacos plásticos fixados em formalina 10% durante 2 dias e posteriormente transferidos para álcool 70% até a realização das análises.

3.2.2. Coleta de dados biológicos

No laboratório, os exemplares de *Bryconamericus turiuba* foram separados das demais espécies e os seguintes dados foram tomados: comprimento total e padrão em centímetros, peso total em gramas, grau de repleção do estômago (GR), grau de gordura acumulada na cavidade visceral (GA), sexo e estágio de maturação gonadal (BRAGA, 1990). Os espécimes foram depositados no Laboratório de Ictiologia, no Departamento de Zoologia da Universidade Estadual Paulista, campus de Rio Claro.

Ao grau de repleção estomacal (estado de enchimento do estômago) foram atribuídos os seguintes valores: 1 para estômagos considerados vazios, 2 para estômagos parcialmente cheios e 3 para estômagos completamente cheios (BRAGA, 1990). Os estômagos com grau de repleção igual a 3 foram retirados da cavidade visceral para posterior estudo da dieta.

Para o grau de gordura acumulada na cavidade visceral foram atribuídas três categorias: 1 para a cavidade visceral que não apresenta gordura, 2 para a cavidade visceral parcialmente preenchida com gordura e 3 para a cavidade visceral repleta de gordura (BRAGA, 1990).

Ao estágio de maturação gonadal foram atribuídas quatro categorias (conforme escala previamente estabelecida) (VAZZOLER, 1996): A para gônadas consideradas imaturas, B para gônadas em maturação ou em repouso, C para gônadas maduras e D para aquelas consideradas esgotadas.

Para o estudo de fecundidade, os ovários em estágio C foram retirados da cavidade visceral, pesados e transferidos para solução de Gilson para o estudo da fecundidade (VAZZOLER, 1996).

3.3. Análise de dados

3.3.1. Estrutura da população

A estrutura da população de *Bryconamericus turiuba* foi verificada com relação à distribuição de classes de comprimento e biomassa por ponto e época de amostragem através de análises gráficas. A distribuição de classes de comprimento também foi analisada quanto ao sexo. Os comprimentos médios de machos e fêmeas foram comparados por um teste *t*. Para verificar se a proporção de machos e fêmeas diferia do esperado, ou seja, da proporção (1:1), um teste χ^2 (SIEGEL, 1975) foi utilizado. O nível de significância utilizado para as análises foi de 0,05.

3.3.2. Variações nos graus de gordura acumulada na cavidade visceral e graus de repleção estomacal

Para testar a hipótese de que os graus de repleção e gordura acumulada na cavidade visceral dependem da época do ano, foi efetuada uma Tabela de Contingência e os valores testados utilizando-se o teste de χ^2 que serve para testar a hipótese de que duas variáveis categorizadas são independentes (VIEIRA, 2004).

3.3.3. Estudo da dieta

Os estômagos que apresentaram grau de repleção 3 foram analisados sob microscópio estereomicroscópio. Os itens foram identificados até o menor grau taxonômico possível, de acordo com o grau de conservação dos mesmos.

O método do GPA (BRAGA, 1999) foi aplicado aos estômagos considerados repletos. Este método consiste em atribuir valores aos itens alimentares de uma dada espécie de acordo com a participação de cada item no estômago analisado. O valor 4 é atribuído quando existe apenas um item alimentar no estômago, quando aparece mais que um item por estômago, os valores adotados são 3, 2 ou 1 de acordo com sua participação no conteúdo estomacal analisado. O valor de GPA é dado pela divisão da somatória dos valores atribuídos a cada item pelo número de estômagos analisados. Assim, os itens alimentares podem ser classificados como preferencial absoluto (GPA=4), preferencial em

alto grau ($4 < \text{GPA} \leq 3$), preferencial ($3 < \text{GPA} \leq 2$), secundário ($2 < \text{GPA} \leq 1$) e ocasional ($1 < \text{GPA} < 0$).

O teste de correlação de classes de Spearman (SIEGEL, 1975) foi aplicado aos valores do GPA para verificar se existe correlação entre os itens ingeridos pela espécie e a época de amostragem (seca e cheia).

3.3.4 Estudo da reprodução

3.3.4.1 Atividade reprodutiva

Em função da estreita relação entre o avanço do processo de maturação ovocitária e o aumento do volume e, conseqüentemente, do peso dos ovários, a relação gonadossomática (RGS), que expressa a porcentagem que as gônadas representam do peso total dos indivíduos, é um indicador eficiente do estado funcional dos ovários (VAZZOLER, 1996), sendo que a variação temporal da RGS fornece indicações sobre o período reprodutivo de uma espécie ou população. Assim, inferências sobre o período reprodutivo da espécie foram feitas através das freqüências de indivíduos com gônadas nos diferentes estádios de maturidade e a variação temporal na relação gonadossomática (RGS).

3.3.4.2 Fecundidade e desova

A determinação do tipo de desova e a estimativa da fecundidade foram realizadas para as fêmeas com ovários maduros (C).

Os ovários após permanecerem um certo tempo em solução de Gilson para dissociação total dos ovócitos do epitélio germinativo e folículos ovarianos, foram lavados em sucessivos banhos em álcool a 70%, limpos do epitélio ovariano e estocados em álcool a 70%.

Os ovócitos dissociados foram analisados pela contagem total dos ovócitos vitelogênicos (VAZZOLER, 1996). Os ovócitos vitelogênicos foram medidos sob estereomicroscópio, aleatoriamente, utilizando-se uma ocular micrométrica (1 d. o. m. = 61,2 μm). Após isso, foram construídos gráficos para cada par de ovários dissociados descrevendo a freqüência de ovócitos por classe de diâmetro. Esses gráficos foram analisados e agrupados, quando semelhantes, para a visualização e identificação do tipo de desova (VAZZOLER, 1996).

3.3.5 Relação peso e comprimento e condição corporal

Diagramas de dispersão foram construídos com os dados de peso e comprimento de machos e fêmeas. A esses pontos, foi ajustada uma curva de função potência, expressa por $P = aC^b$, sendo P o peso, C o comprimento padrão e a e b constantes. Pela logaritimização dos dados, tal curva passou a ser representada por $\ln P = \ln A + B \ln C$, sendo A e B constantes estimadas pelo método dos mínimos quadrados, de onde se obtém $P = e^A$, $b=B$ (SANTOS, 1978; FOWLER *et al.*, 1998). Procedeu-se um teste para verificar se as retas produzidas pela transformação logarítima dos dados de peso e comprimento de machos e fêmeas eram semelhantes ou não (FOWLER *et al.*, 1998), adotando-se o nível de significância de 0,05.

A condição corporal (= fator de condição), que expressa o estado de bem estar do peixe, foi estimada considerando-se o valor da constante a (valor numérico do intercepto) da relação peso e comprimento, pois este é o valor do fator de condição para uma dada situação em que os peixes se encontram (BRAGA, 1986).

Desta forma, a condição corporal foi estimada para machos e fêmeas; para machos e fêmeas entre os pontos (P2 e P3); e para machos e fêmeas entre épocas de cheia e seca.

4. Resultados

4.1. Estrutura da população

Durante o período de coleta, foram capturados 191 indivíduos de *Bryconamericus tuiuba* no rio Passa Cinco, com as seguintes capturas por ponto em número de indivíduos: 5 no ponto 1, 119 no ponto 2 e 67 no ponto 3, e em biomassa: 16,0 g no ponto 1, 178,0 g no ponto 2 e 126,0 g no ponto 3 (Figura 5). Destes, 63 indivíduos ocorreram na seca e 128 na cheia, com biomassa de 182,0 g e 138,0 g, respectivamente (Figura 6). Com relação à biomassa os indivíduos do ponto 1 apresentaram o maior peso médio, acontecendo o mesmo com os indivíduos da seca.

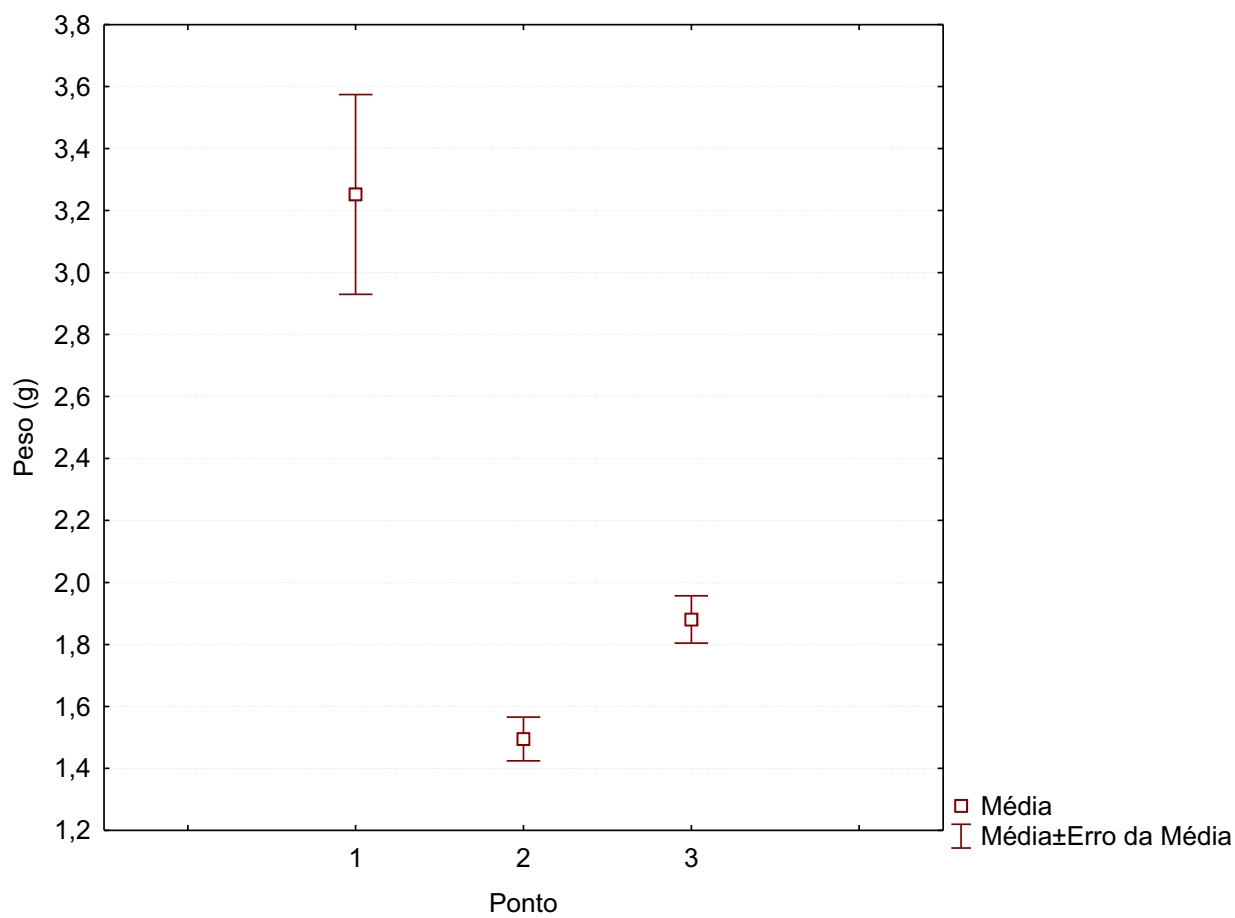


Figura 5: Valores médios e os respectivos erros da média para a biomassa dos indivíduos capturados nos pontos amostrais.

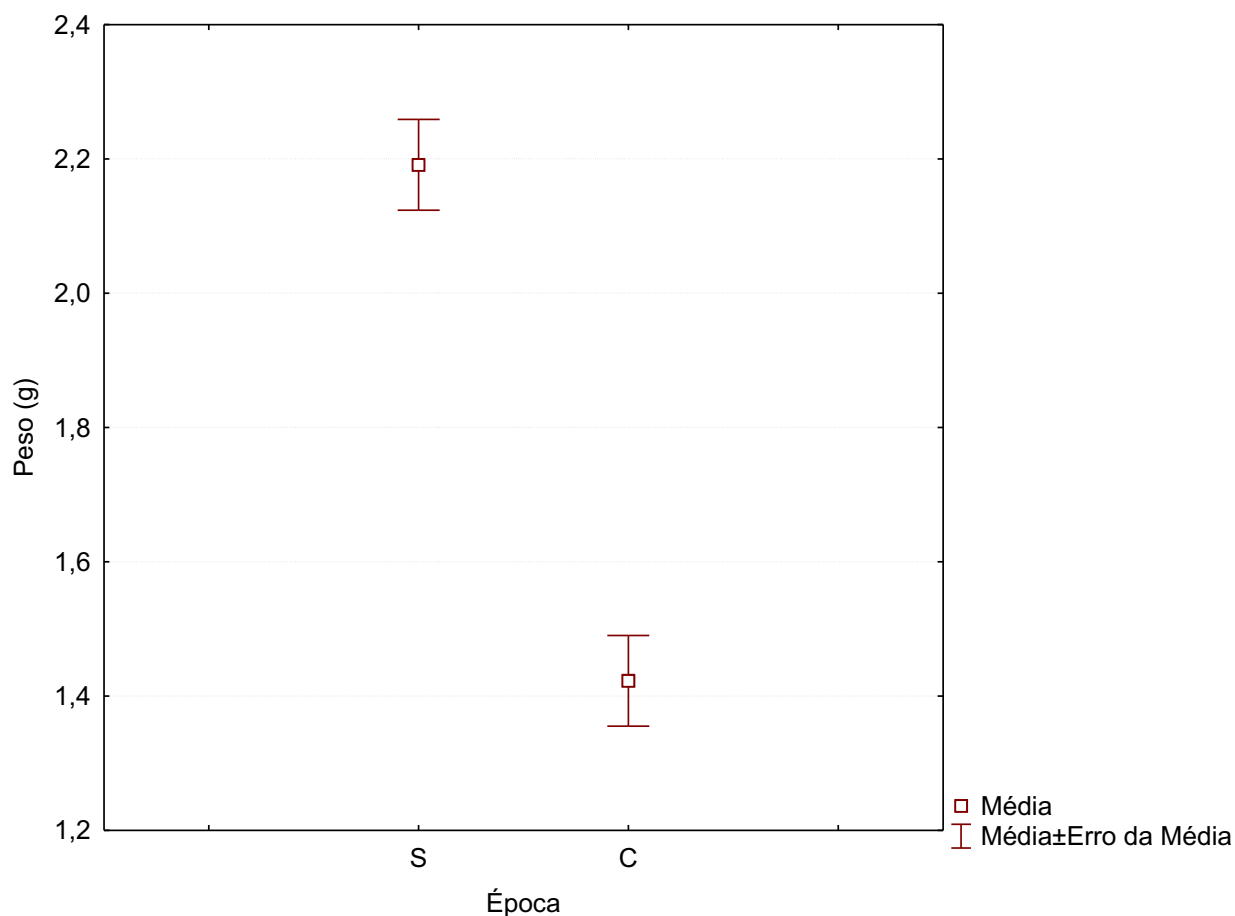


Figura 6: Valores médios e os respectivos erros da média padrão da biomassa dos indivíduos capturados nas épocas diferentes épocas (S = seca e C = cheia).

Dentre os indivíduos capturados 67 eram machos, 76 fêmeas e 34 imaturos. A proporção de machos e fêmeas não foi diferente do esperado (1:1) ($\chi^2 = 0,714$; gl = 1; $p = 0,398$). O menor indivíduo capturado foi um indivíduo imaturo, que apresentou 23 mm de comprimento padrão e o maior, um macho com 77 mm. Machos e fêmeas apresentaram comprimentos significativamente diferentes ($CP_{\text{médio}}$ para machos = 43,83 mm; $CP_{\text{médio}}$ para fêmeas = 47,18mm; $t = -3,95$; gl = 141; $p < 0,001$), sendo as fêmeas maiores do que os machos (Figura 7).

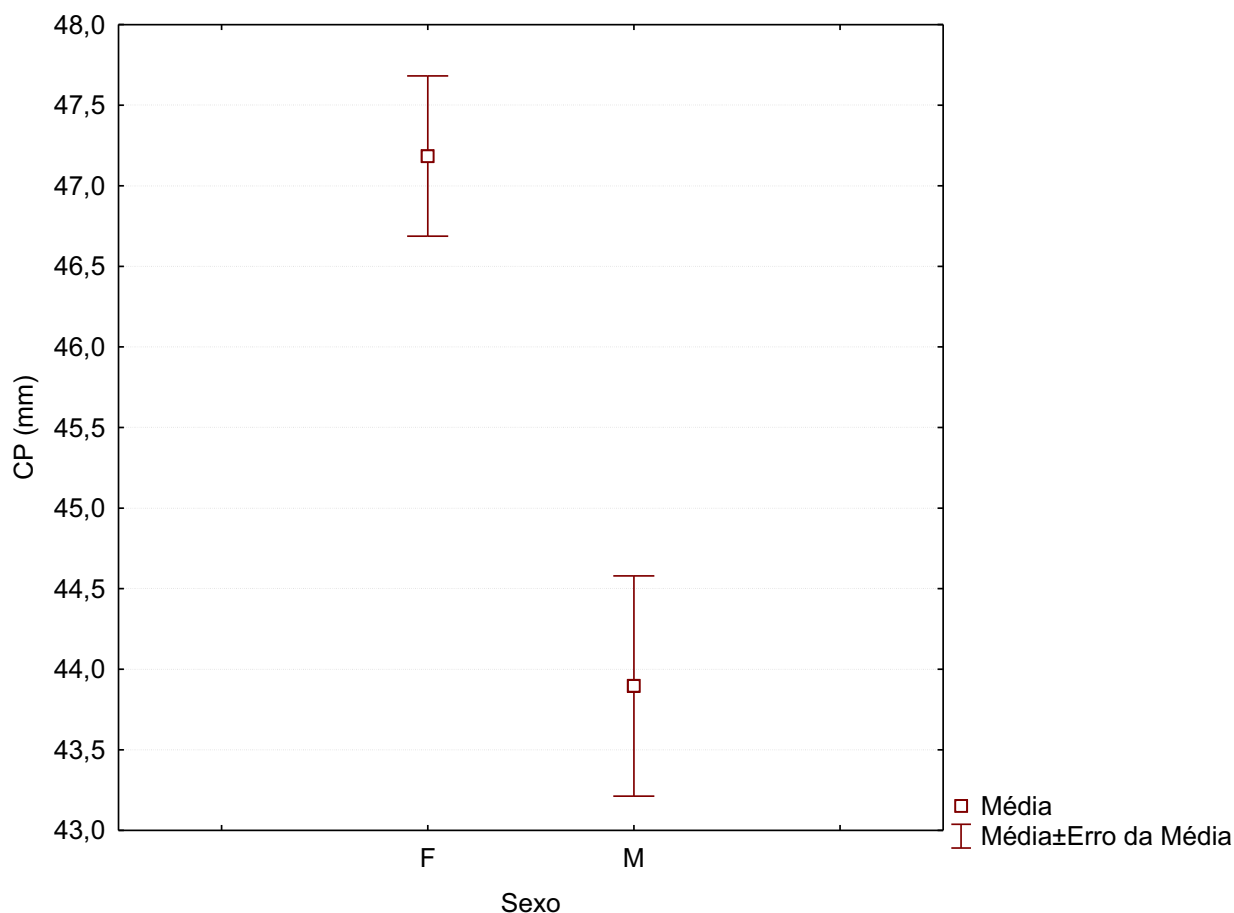


Figura 7: Valores médios e os respectivos erros da média para o comprimento padrão (mm) de machos e fêmeas de *Bryconamericus turiuba*.

As distribuições de comprimento da espécie, por ponto, estão representadas na Figura 8. Através de uma simples inspeção gráfica, tem-se a distribuição dos indivíduos ao longo do gradiente ambiental e a amplitude de seus comprimentos: no ponto 2 concentrou-se a maior parte dos indivíduos com diferentes classes de comprimento, ocorrendo exemplares desde 25 mm até 70 mm; o ponto 1 apresentou indivíduos em classes de comprimento maiores, (de 55 mm a 75 mm), porém foi representado por um número pequeno de indivíduos; e o ponto 3 foi aquele que apresentou o maior indivíduo capturado.

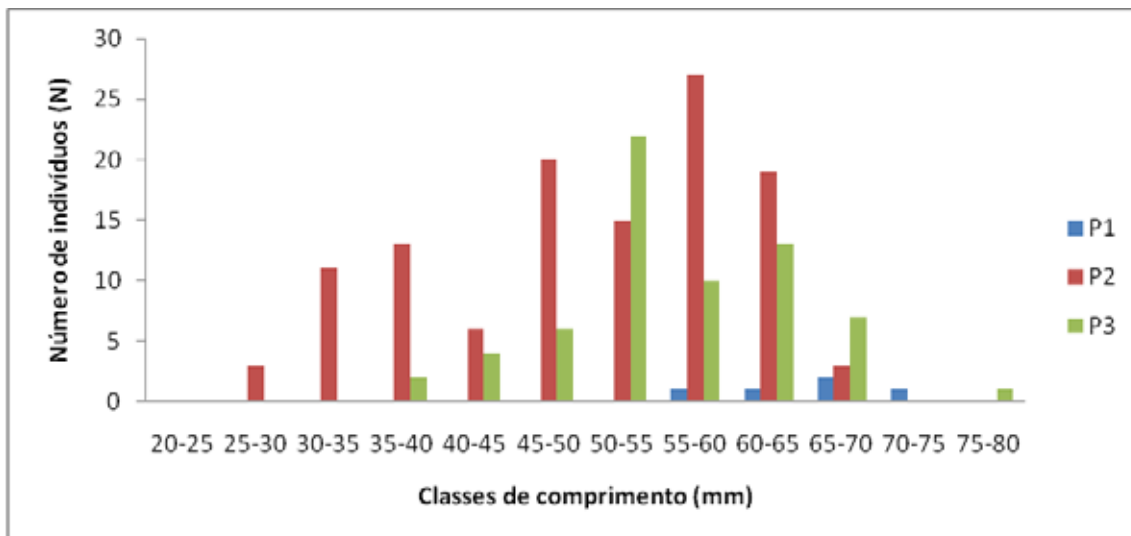


Figura 8: Distribuição numérica (N) de comprimento de *Bryconamericus turiuba* por ponto de coleta.

As distribuições de comprimento da espécie por estação estão representadas na Figura 9. Através do gráfico foi possível verificar uma maior quantidade de indivíduos ao longo das classes de comprimento na estação de cheia. Apenas para classe de comprimento 60-65 mm, encontra-se o mesmo número de indivíduos tanto na seca quanto na cheia.

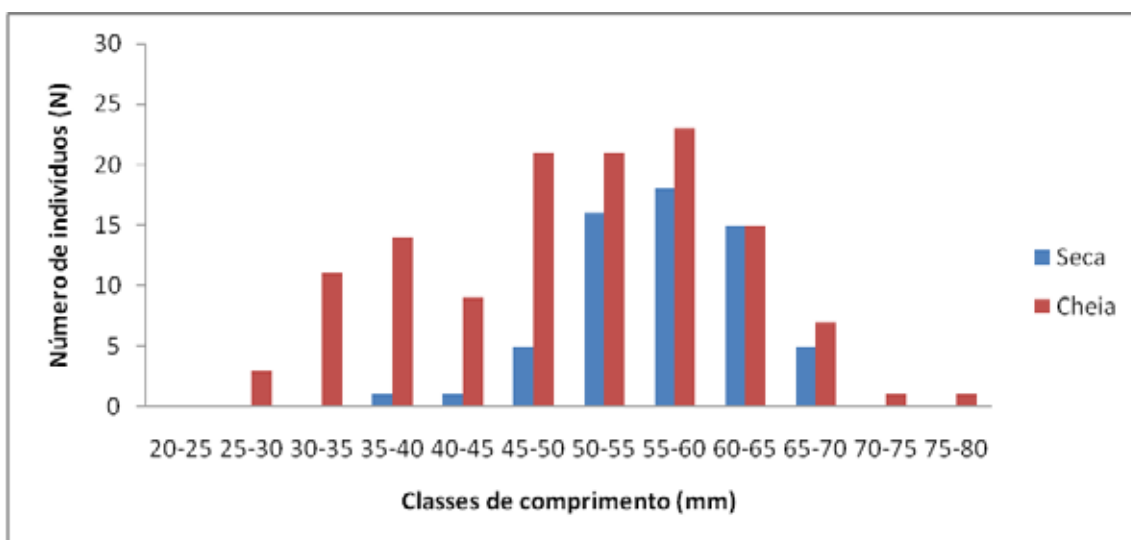


Figura 9: Distribuição numérica (N) de comprimento de *Bryconamericus turiuba* por estação.

4.2. Variações nos graus de gordura acumulada na cavidade visceral e graus de repleção estomacal.

As freqüências dos diferentes graus de gordura acumulada na cavidade visceral e graus de repleção nas épocas de seca e cheia encontram-se nas Figuras 10 e 11. Na época de seca a maioria dos indivíduos capturados apresentou cavidade visceral sem gordura (GA = 1) e estômago com alimento (GR =2 ou GR = 3). Houve diferença significativa para os graus de gordura ($\chi^2= 79,22$; gl= 2; $p < 0,0001$) e graus de repleção ($\chi^2= 9,23$; gl= 2; $p = 0,010$) entre épocas.

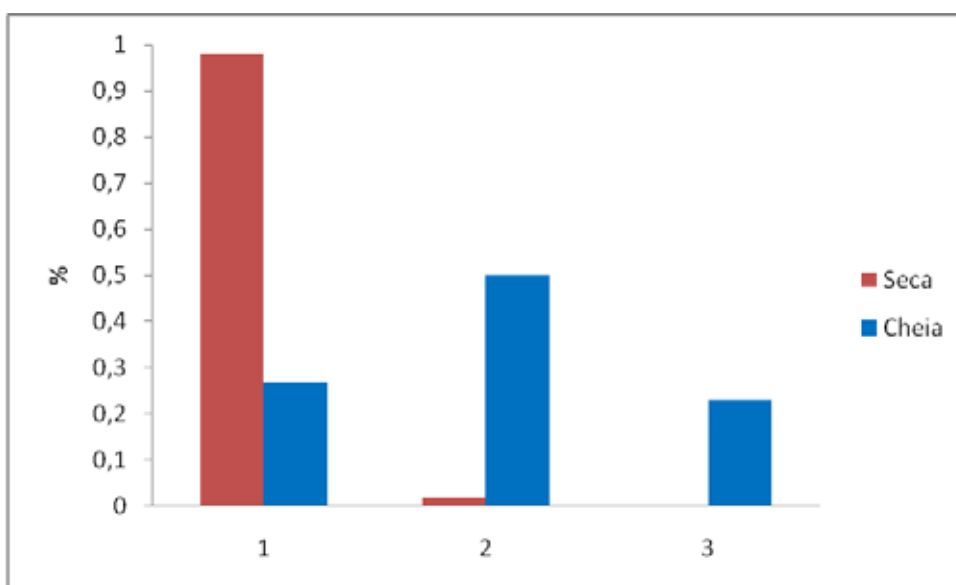


Figura 10: Frequência (%) dos diferentes graus de gordura acumulada na cavidade visceral (1 = cavidade visceral sem gordura; 2 = cavidade visceral parcialmente preenchida com gordura; 3 = cavidade visceral repleta de gordura) nos períodos de seca e cheia.

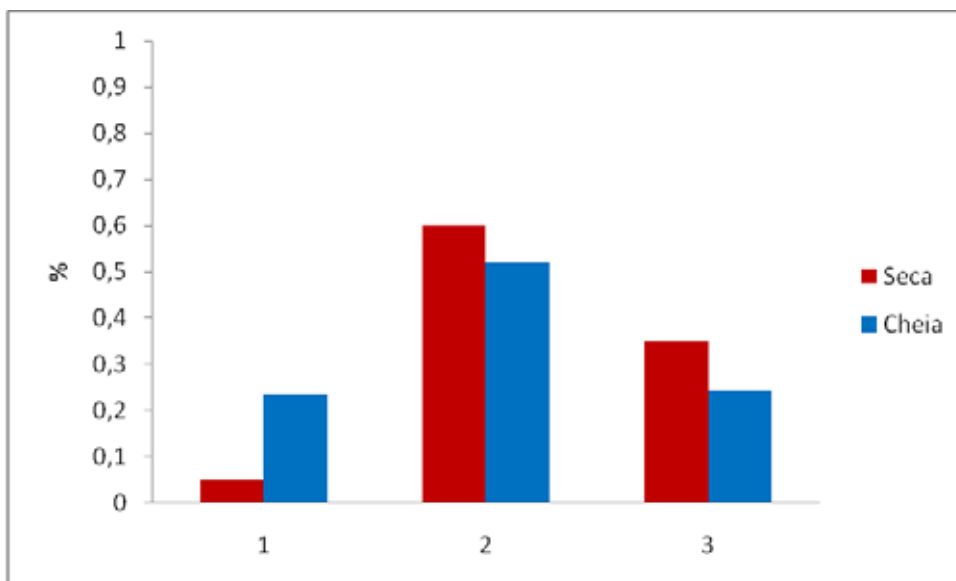


Figura 11: Frequência (%) dos diferentes graus de repleção (1 = estômagos vazios; 2 = estômagos parcialmente cheios; 3 = estômagos repletos) nos períodos de seca e cheia.

4.3. Alimentação

Foram analisados 49 estômagos *Bryconamericus turiuba*. Onze diferentes itens alimentares foram encontrados nos conteúdos estomacais analisados: Algas, Arachnida (Aranae), Insetos terrestres adultos (Coleoptera, Diptera, Hemiptera – Auchenorrhyncha, Hymenoptera), Larva Diptera (Chironomidae e Simuliidae), Larva de inseto (não Diptera), Larva de Trichoptera, Material vegetal, Nematoda, Ninfa de Ephemeroptera, Ninfa de Odonata, Ninfa de Plecoptera.

O espectro alimentar da espécie, os valores do GPA e sua classificação estão representados na Tabela 2. O item inseto terrestre adulto apresentou o maior valor do GPA, sendo classificado como preferencial em alto grau. Os demais itens ingeridos foram todos classificados como ocasionais.

Tabela 2: Espectro alimentar de *Bryconamericus turiuba*, valores do GPA para cada item e suas respectivas classificações.

ITENS	GPA	CLASSIFICAÇÃO
Algas	0,04	Ocasional
Arachnida (Aranae)	0,02	Ocasional
Inseto terrestre adulto	3,00	Preferencial em alto grau
Larva Diptera	0,63	Ocasional
Larva inseto	0,76	Ocasional
Larva Trichoptera	0,04	Ocasional
Material vegetal	0,22	Ocasional
Nematoda	0,14	Ocasional
Ninfa Ephemeroptera	0,16	Ocasional
Ninfa Odonata	0,06	Ocasional
Ninfa Plecoptera	0,12	Ocasional

Os valores de GPA por ponto de coleta e época de amostragem bem como a classificação dos itens alimentares consumidos estão representados nas Tabelas 3 e 4.

Tabela3: Valores do GPA obtidos para os diferentes itens alimentares e sua classificação para espécie *Bryconamericus turiuba* por ponto amostral.

Pontos Itens	Ponto 2		Ponto 3	
	GPA	Classificação	GPA	Classificação
Algas	-	-	0,09	Ocasional
Arachnida (Aranae)	-	-	0,04	Ocasional
Inseto terrestre adulto	2,95*	Preferencial	2,80*	Preferencial
Larva Diptera	1,00	Secundário	0,13	Ocasional
Larva inseto (não Diptera)	0,80	Ocasional	0,70	Ocasional
Larva Trichoptera	0,80	Ocasional	0,04	Ocasional
Material vegetal	0,07	Ocasional	0,39	Ocasional
Nematoda	-	-	0,17	Ocasional
Ninfa Ephemeroptea	0,35	Ocasional	-	-
Ninfa Odonata	0,11	Ocasional	-	-
Ninfa Plecoptera	0,11	Ocasional	0,13	Ocasional

Tabela 4: Valores do GPA obtidos para os diferentes itens alimentares e sua classificação para espécie *Bryconamericus turiuba* por estação do ano.

Épocas Itens	Seca		Cheia	
	GPA	Classificação	GPA	Classificação
Algas	-	-	0,07	Ocasional
Arachnida (Aranae)	0,05	Ocasional	-	-
Inseto terrestre adulto (Coleoptera)	2,95*	Preferencial	3,04*	Preferencial em alto grau
Larva Diptera (Chironomidae)	0,30	Ocasional	0,79	Ocasional
Larva inseto	1,15	Secundário	0,48	Ocasional
Larva Trichoptera	0,05	Ocasional	0,03	Ocasional
Material vegetal	0,10	Ocasional	0,31	Ocasional
Nematoda	-	-	0,24	Ocasional
Ninfa Ephemeroptera	0,05	Ocasional	0,24	Ocasional
Ninfa Odonata	-	-	0,10	Ocasional
Ninfa Plecoptera	0,15	Ocasional	0,10	Ocasional

Entre os pontos de coleta, o item inseto terrestre adulto foi classificado como preferencial e todos os outros itens como ocasionais, exceto o item larva de Diptera que foi classificado como secundário no ponto 2. Entre as épocas, o item inseto terrestre adulto também apresentou os maiores valores de GPA, mostrando-se um item de alto grau de preferência na estação cheia e preferencial na seca. Ainda na seca o item larva de inseto foi classificado como secundário. Todos os demais itens foram ocasionais para as duas épocas consideradas.

4.4. Reprodução

4.4.1. Atividade reprodutiva

Dentre os indivíduos capturados, 34 apresentaram gônadas imaturas (estádio A), 51 em maturação ou repouso (estádio B), 84 maduras (estádio C) e 8 estavam esgotadas (estádio D). As frequências de ocorrência de indivíduos com gônadas nos diferentes estádios de maturidade (A, B, C, D) para as épocas de seca e cheia estão representadas na Figura 12.

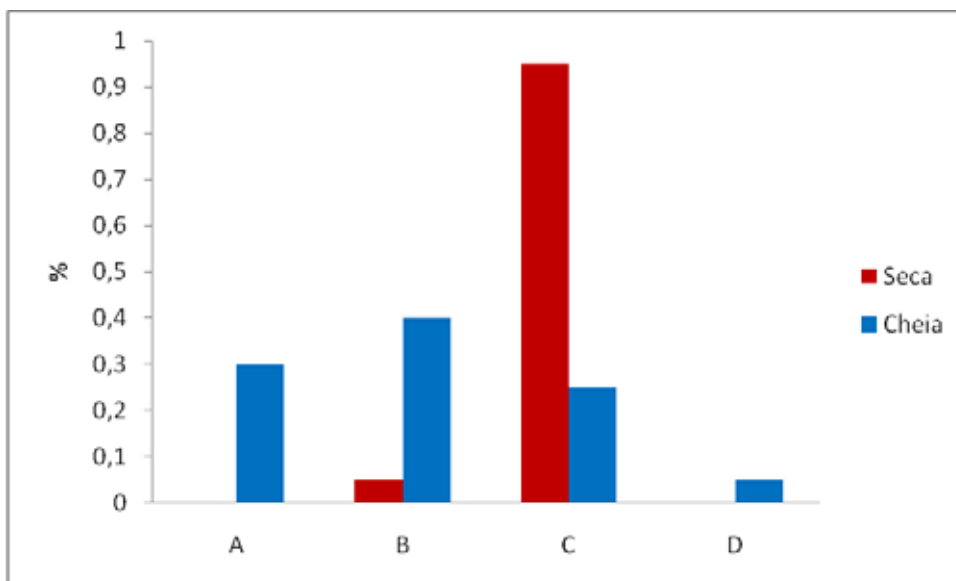


Figura 12: Frequência dos indivíduos de *Bryconamericus turiuba* nos diferentes estádios de maturação gonadal em cada estação (A: indivíduos imaturos, B: indivíduos com gônadas em maturação ou repouso e C: indivíduos com gônadas maduras).

Houve predomínio de indivíduos com gônadas maduras na estação seca, enquanto que na estação chuvosa houve uma distribuição mais equitativa dos estádios gonadais. A alta frequência de indivíduos com gônadas maduras na estação seca e a ocorrência de indivíduos com gônadas esgotadas na estação sugere que o período reprodutivo deva ocorrer na estação seca em maior intensidade. Os valores da relação gonadossomática (RGS) calculados por período foram 0,09 para a seca e 0,12 para a cheia. Apesar desses valores serem bastante próximos, o fato de grande parte dos indivíduos maduros ocorrerem na época de seca, pode-se dizer que o período reprodutivo dessa espécie concentra-se na época de seca.

4.4.2. Fecundidade e desova

Foram analisados 42 pares de ovários maduros de *B. turiuba*. As distribuições das frequências dos diâmetros de ovócitos para cada um desses pares estão representadas no Anexo 1. Ao agrupar as distribuições de frequência dos diâmetros de ovócitos vitelogênicos pela posição da última moda, indo do conjunto de ovócitos menos desenvolvidos para os mais desenvolvidos, foram definidos dois grupos. Como

mais de uma moda foi verificada nas distribuições, pode-se dizer que a espécie apresenta uma desova do tipo parcelada.

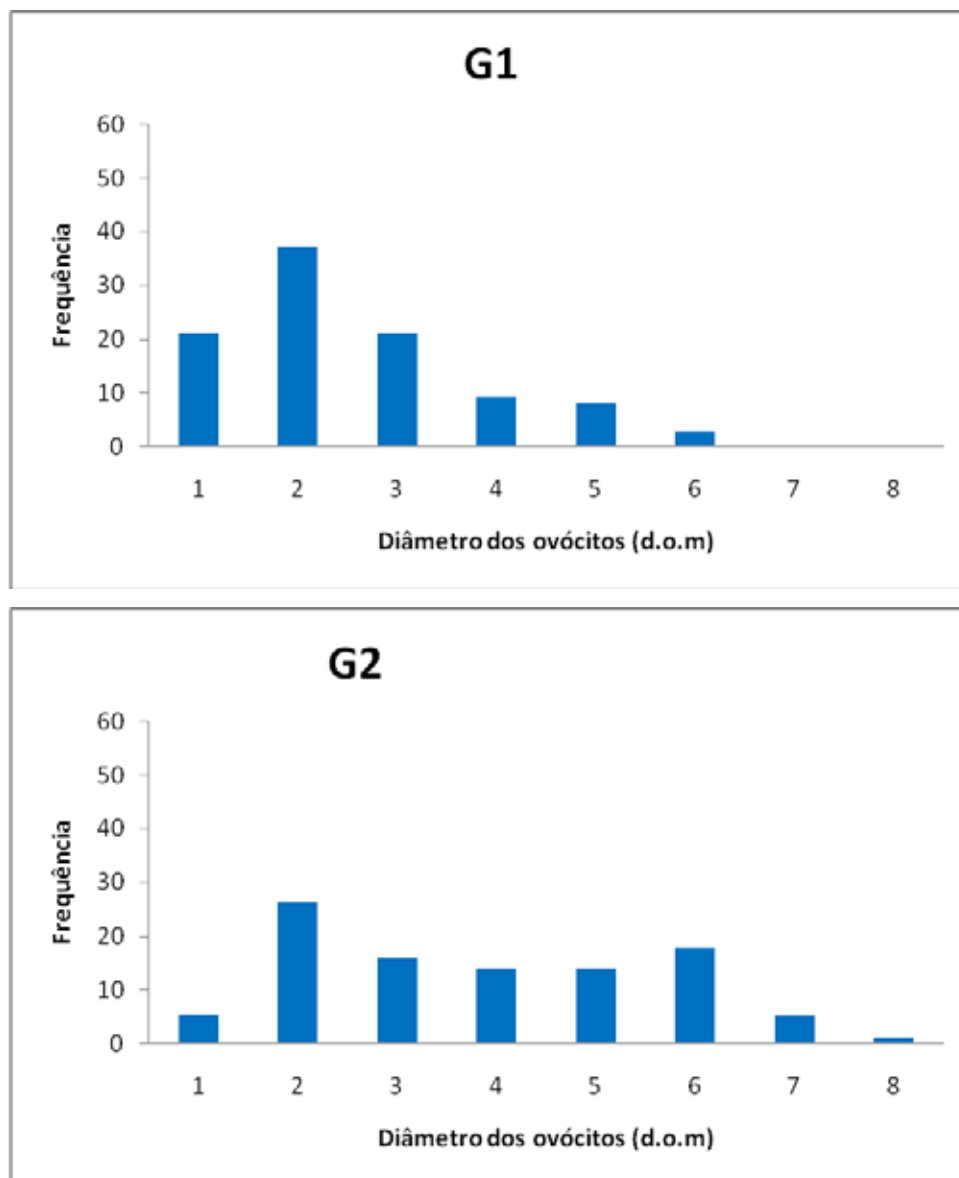


Figura 13: Distribuição de frequência dos diâmetros de ovócitos de *B. turiuba* por grupo de desenvolvimento de ovócitos.

Os diâmetros dos ovócitos vitelogênicos variaram de 147 μm a 1.176 μm . A fecundidade absoluta média foi de 576 ovócitos, sendo que para o grupo 1 (G1) a média foi de 786 e para o grupo 2 (G2) de 366. Considerando que a partir do diâmetro de 735 μm os ovócitos estão prontos para serem eliminados, verifica-se que o lote de ovócitos da primeira desova apresenta em média 576 ovócitos, com diâmetro médio de 955,5 μm (Tabela 5).

Tabela 5: Número de ovócitos (N), número de ovócitos em fase de maturação final (N'), fecundidades mínima e máxima (F< e F>), fecundidade média (F_{média}), valores da relação gonadossomática média (RGS médio), para os grupos analisados 1 e 2.

Grupos	N	N'	F <	F >	F média	RGS médio
1	998	61	48	941	494,5	5,2
2	5007	1229	494	2940	1717	10,53

4.5. Relação peso e comprimento e condição corporal

Os diagramas de dispersão para o peso (g) e comprimento (mm) de machos e fêmeas encontram-se representados nas Figuras 14 e 15. As respectivas curvas de função potência ajustadas foram: $P = 0,00051 C^{2,022}$ ($r = 0,85$) para machos e $P = 0,00005 C^{2,61}$ ($r = 0,84$) para fêmeas. Como as relações peso e comprimento para machos e fêmeas foram diferentes, as relações foram analisadas entre pontos e épocas para os sexos em separado. Os valores dos coeficientes angulares (b) foram significativamente menores do que 3, mediante um teste monocaudal ($p < 0,05$), indicando que esses valores são alométricos negativos, o que significa que o peixe cresce mais em comprimento do que em ganho de peso (Tabela 6). Além disso, a condição corpórea encontrada para as fêmeas foi inferior à condição corpórea de machos, evidenciado pelos valores numéricos do intercepto (a) das respectivas curvas de função potência (Tabela 6). Os resultados da análise de regressão para machos, entre pontos (P2 e P3) encontram-se na Tabela 7. Os valores estimados para os coeficientes angulares (b) e os valores dos interceptos foram distintos ($p < 0,05$) indicando que as curvas de função potência foram diferentes assim como a condição corpórea dos machos nesses pontos. Os machos no ponto P2 apresentaram uma condição corpórea superior à dos machos no ponto P3 (Tabela 7).

Para as fêmeas os valores obtidos na análise de regressão entre pontos (P2 e P3) encontram-se na Tabela 8. Os valores dos coeficientes angulares (b) e os valores dos interceptos das curvas também foram distintos entre os pontos ($p < 0,05$), assim como a condição corpórea das fêmeas, que foi inferior no ponto P2 (Tabela 8).

Em suma, as fêmeas apresentaram um comprimento padrão superior ao de machos (Figura 6), mas a condição corporal delas foi inferior à de machos (Tabela 7 e 8).

Para os períodos de seca e cheia, a condição corporal das fêmeas foi inferior no período de cheia, o mesmo ocorrendo com a condição corporal dos machos (Tabelas 9 e 10).

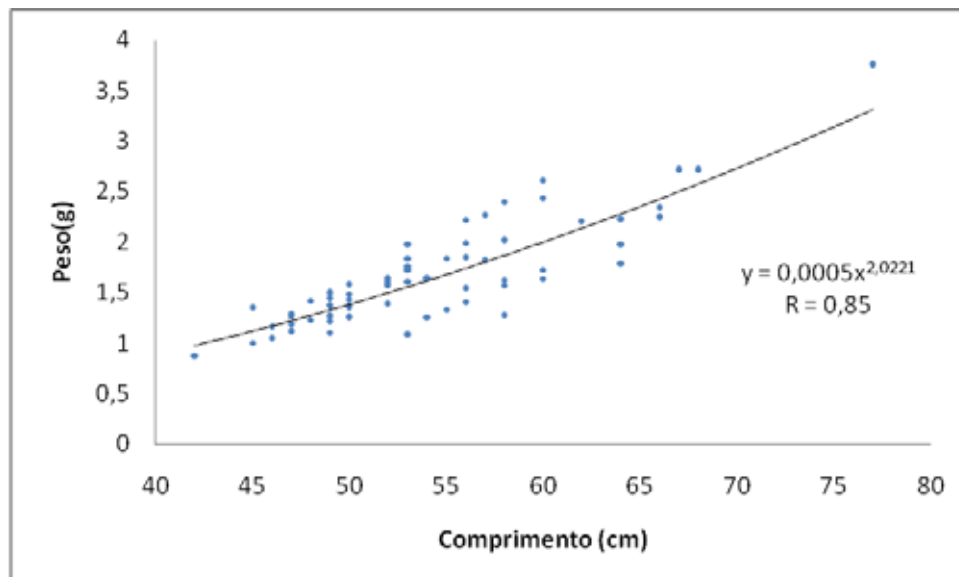


Figura 14: Diagrama de dispersão dos dados de peso e comprimento para machos de *B. turiuba*.

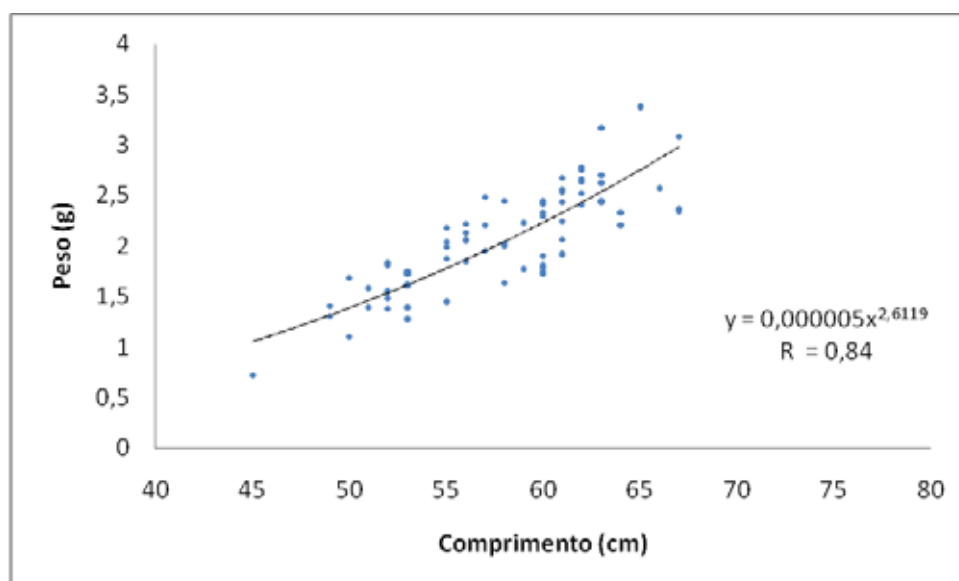


Figura 15: Diagrama de dispersão dos dados de peso e comprimento para fêmeas de *B. turiuba*.

Como as relações peso e comprimento para machos e fêmeas foram diferentes (Tabela 6), as relações foram analisadas entre pontos e épocas para os sexos em separado.

Tabela 6: Resultados da análise de regressão da relação peso e comprimento de *Bryconamericus tuiuba* para machos e fêmeas (n = pares de dados de peso e comprimento; r = coeficiente de correlação linear; s^2_{xy} = variância residual da regressão; A = constante de regressão em ln; a = constante de regressão (valor numérico); B = b = coeficiente de regressão; s_b = desvio padrão do coeficiente de regressão; t_b = valor do teste t do coeficiente de regressão para isometria; $t_{(b2-b3)}$ = valor do teste entre valores do coeficiente de regressão; * = $p < 0,05$).

	n	r	s^2_{xy}	A	a	B = b	s_b	t_b	$t_{(b2-b3)}$
Fêmea	73	0,85	0,02	-9,89	0,00005	2,61	0,2	1,983*	18,55
Macho	64	0,86	0,02	-7,59	0,00051	2,02	0,16	6,29*	

Tabela 7: Resultados da análise de regressão da relação peso e comprimento de machos de *Bryconamericus tuiuba* para os pontos P2 e P3 (n = pares de dados de peso e comprimento; r = coeficiente de correlação linear; s^2_{xy} = variância residual da regressão; A = constante de regressão em ln; a = constante de regressão (valor numérico); B = b = coeficiente de regressão; $t_{(b2-b3)}$ = valor do teste entre valores do coeficiente de regressão; * = $p < 0,05$).

Ponto	n	r	s^2_{xy}	A	a	B = b	$t_{(b2-b3)}$
P2	41	0,789	0,028	-7,127	0,0008	1,899	4,078*
P3	25	0,963	0,006	-8,173	0,0002	2,178	

Tabela 8: Resultados da análise de regressão da relação peso e comprimento de fêmeas de *Bryconamericus tuiuba* para os pontos P2 e P3 (n = pares de dados de peso e comprimento; r = coeficiente de correlação linear; s^2_{xy} = variância residual da regressão; A = constante de regressão em ln; a = constante de regressão (valor numérico); B = b = coeficiente de regressão; $t_{(b2-b3)}$ = valor do teste entre valores do coeficiente de regressão; * = $p < 0,05$).

Ponto	n	r	s^2_{xy}	A	a	B = b	$t_{(b2-b3)}$
P2	42	0.823	0.028	-11,184	0,0000139	2,932	5,218*
P3	31	0.910	0,009	-8,576	0.0001	2,285	

Tabela 9: Resultados da análise de regressão da relação peso – comprimento de fêmeas de *Bryconamericus turiuba* para os períodos de seca e cheia (n = pares de dados de peso e comprimento; r = coeficiente de correlação linear; s^2_{xy} = variância residual da regressão; A = constante de regressão em ln; a = constante de regressão (valor numérico); B = b = coeficiente de regressão; $t_{(b2-b3)}$ = valor do teste entre valores do coeficiente de regressão; * = $p < 0,05$).

Época	n	r	s^2_{xy}	A	a	B = b	$t_{(b2-b3)}$
Seca	44	0,924	0,008	-9,509	0,00007	2,53	19,006*
Cheia	31	0,916	0,015	-11,464	0,00001	2,97	

Tabela 10: Resultados da análise de regressão da relação peso – comprimento de machos de *Bryconamericus turiuba* para os períodos de seca e cheia (n = pares de dados de peso e comprimento; r = coeficiente de correlação linear; s^2_{xy} = variância residual da regressão; A = constante de regressão em ln; a = constante de regressão (valor numérico); B = b = coeficiente de regressão; $t_{(b2-b3)}$ = valor do teste entre valores do coeficiente de regressão; * = $p < 0,05$).

Época	n	r	s^2_{xy}	A	a	B = b	$t_{(b2-b3)}$
Seca	11	0,906	0,011	-6,243	0,0019	1,729	20,14*
Cheia	54	0,867	0,017	-7,454	0,0005	1,981	

5. Discussão

5.1. Estrutura da população

De acordo com Winemiller (1989), o conhecimento da bionomia de uma população animal é um dos grandes objetivos da biologia atual, principalmente quando tais estudos são direcionados aos peixes teleósteos, que dentre os vertebrados, apresentam uma grande variabilidade de estratégias e táticas de sobrevivência. Southwood (1988) e Mann *et al.* (1990) apresentam a hipótese do quanto é forte a relação entre as estratégias de sobrevivência das espécies com as características dos seus habitats, e ainda ressaltam que existe um sistema de seleção natural destas estratégias.

Entretanto, variações nos elementos de dada estratégia do ciclo vital realmente ocorrem e podem refletir a plasticidade da espécie em relação ao seu ajuste às condições ambientais. Estas variações caracterizam-se como padrões adaptativos que se estabelecem em resposta às pressões ambientais de cada local e são definidas como táticas muito

elaboradas (ORSI *et al.*, 2004). Além disso, Wootton (1998) considera que táticas distintas caracterizam respostas às flutuações ambientais, permitindo a manutenção de várias populações da mesma espécie em locais diferentes.

Nos Characiformes, as variações nas estratégias de vida estão presentes de forma muito evidente, tanto que esse grupo exhibe uma divergência fenotípica adaptativa tão grande que não se iguala a nenhuma outra ordem animal (FINK & FINK, 1981). Esse fato foi corroborado com estudos sobre as estratégias reprodutivas de Characidae das bacias hidrográficas brasileiras (VAZZOLER & MENEZES, 1992).

O sentido longitudinal de um sistema lótico pode apresentar variações estruturais de suas populações de peixes, principalmente com respeito ao comprimento dos indivíduos e abundância, no tocante a variações espaciais e temporais.

Santos (2005) estudando a ictiofauna do Ribeirão Claro (SP) de montante a jusante em diferentes ambientes, mostrou claramente que espécies de comportamentos distintos como *Astyanax altiparanae*, *Hyphessobrycon eques*, *Acestrorhynchus lacustris*, *Serrapinnus heterodon*, *S. notomelas* e *Cyphocharax modestus*, estão distribuídas de maneiras bem distintas quanto a abundância e estrutura em comprimento, tanto espacial como temporalmente.

Analisando a estrutura em comprimento de várias espécies de caracídeos, loricariídeos e crenuquídeos da mesma bacia e entre outras duas bacias (Corumbataí e Jacaré-pepira), Gomieiro & Braga (2005) encontraram diferenças entre habitats e fontes alimentares.

Dessa forma, os conhecimentos da abundância de espécies e dos fatores que podem estar correlacionados representam uma ferramenta importante para a ecologia de populações de peixes e o papel das mesmas no ecossistema (BEGON *et al.*, 1988; WINEMILLER, 1996).

Sendo assim, a estrutura em comprimento, uma característica flexível dentro dos limites de cada espécie, pode refletir um ajuste às mudanças do meio, pois visa um investimento nas condições de sobrevivência (NIKOLSKY, 1969). O mesmo autor salienta que a composição de uma população em classes de comprimento é uma característica que responde ao ambiente e pode variar de ano para ano, dependendo também da sua fecundidade e pode fornecer subsídios para o estudo da determinação do equilíbrio dessa população, envolvendo estimativas das taxas de mortalidade, redução, recrutamento e crescimento.

De forma geral, Wellcomme (1995) e Pryzibilsky (1996) discutem que a variação intraespecífica no crescimento dos peixes ao longo de um rio pode estar associada a fatores como a poluição química das águas, a degradação do ambiente, a baixa disponibilidade de alimento e a pesca predatória, que ocasionam a diminuição no tamanho e crescimento destas populações de peixes.

Wootton (1998) destaca que diversos habitats que possibilitam uma melhor oferta de refúgios e alimento, favorecem o crescimento dos indivíduos. Vazzoler (1996) sugere ainda, que o crescimento pode ser um fator que contribui para as diferenças na distribuição sexual, em função de crescimento diferencial entre machos e fêmeas. Barbieri (1992) completa dizendo que a análise da proporção sexual em uma população fornece subsídios importantes para o entendimento de sua dinâmica reprodutiva. A proporção de machos e fêmeas no presente estudo não diferiu do esperado (1:1), assim, podemos dizer que os sexos parecem não ser suscetíveis a efeitos diferenciados de natalidade, mortalidade e crescimento como pode ocorrer em outras espécies (NIKOLSKY, 1969 ; VAZZOLER, 1996). Indivíduos machos e fêmeas apresentaram comprimentos significativamente diferentes, sendo as fêmeas maiores do que os machos, o que está de acordo com o padrão geral observado para peixes (YAMAGUTI & SANTOS, 1966; FENERICH *et al.*, 1975; AGOSTINHO, 1985) e corrobora com o estudo da espécie *A. scabripinnis paranae* realizado por Barbieri (1992). Outro fator importante nas diferenças de comprimento entre os sexos refere-se ao dimorfismo sexual, onde as diferenças de tamanho entre machos e fêmeas é a expressão mais comum desta característica (NIKOLSKY, 1963).

Atingindo maiores tamanhos, as fêmeas podem explorar seus habitats de forma mais eficaz, pois o risco de predação pode ser reduzido (ORSI *et al.*, 2004). Além disso, a vantagem de fêmeas atingirem maiores comprimentos está principalmente relacionada ao fato de a fecundidade aumentar com o tamanho do indivíduo (NIKOLSKY, 1969; WOOTTON, 1992). No entanto, em ambientes alterados, pode-se esperar que os maiores indivíduos na população sejam os mais afetados. Este fato é bem documentado em estudos com espécies de importância econômica atingidas pela sobrepesca (MATEUS, 2003), mas permanece pouco abordado em espécies de pequeno porte e sem interesse comercial.

Analisando as diferentes classes de comprimento entre os locais de coleta, notamos que no ponto 1 obteve-se indivíduos nas maiores classes de comprimento (de 55 mm a 75 mm), porém, em número reduzido. Este local pode não ser ideal para o desenvolvimento da espécie devido a pequena ocorrência de indivíduos, além do mais, apenas indivíduos com maiores pesos e, possivelmente, com maior condição corporal chegaram até o local,

tendo em vista que o ponto 1 é o ponto mais alto do rio em estudo. Apesar das maiores classes de comprimento terem sido encontradas no ponto 1, o ponto 3 foi aquele que apresentou o maior indivíduo capturado. Esteves & Galetti-Jr. (1995), Castro & Cassatti (1997) e Bennemann *et al.* (2000) sugerem que esses agrupamentos diferenciais de peixes estão relacionados, também, a utilização do recurso espaço e são responsáveis pela partilha entre as espécies, sendo que seu uso está associado ao tipo de alimento consumido e o local onde está mais disponível. Outros fatores influenciam a estratégia de vida da espécie, e parecem agir em conjunto (LESSESLLS, 1991), como os padrões de comportamento e a reprodução.

O ponto 2 foi o que apresentou maior captura e maior biomassa. Os valores máximos de comprimento e peso encontrados nos pontos de estudo nos permitiram demonstrar que no mesmo rio existem diferenças intraespecíficas, que parecem estar diretamente relacionadas à variabilidade de habitats. Ainda no ponto 2 concentrou-se a maior parte dos indivíduos com diferentes classes de comprimento, ocorrendo exemplares desde 25 mm até 70 mm. A ocorrência de várias classes de comprimento pode significar a presença de grupos etários coexistindo, dando um indicativo de que esse ambiente apresenta condições favoráveis ao desenvolvimento da espécie.

Em relação às estações do ano, o período de seca foi aquele com maior biomassa de animais capturados. Se analisarmos conjuntamente essa informação com os dados de alimentação e reprodução da espécie, veremos que o período de seca foi também o de maior disponibilidade de alimento e o período reprodutivo da espécie, sendo esses, portanto, os motivos de se obter neste período um maior número de indivíduos com maior biomassa. Ainda, foi possível verificar uma maior quantidade de indivíduos ao longo das classes de comprimento na estação de cheia. Nesse período a espécie em estudo já se reproduziu e muitos indivíduos estão sendo recrutados, além do mais, os adultos podem investir energia no crescimento, por isso a maior ocorrência de classes de comprimento.

O menor indivíduo capturado foi um imaturo, que apresentou 23 mm de comprimento padrão e o maior, um macho com 77 mm, isso enfatiza o tamanho reduzido encontrado nas espécies de peixes de riachos que, segundo Castro (1999), apresentam em geral comprimentos inferiores a 15 cm. *Astyanax schubarti* estudado por Lizama & Ambrósio (1999) apresentou o comprimento máximo de 76 mm, sendo a classe de 33 mm a mais freqüente (25%). No presente estudo o maior número de indivíduos foi encontrado na classe de 55 a 60 mm. O pequeno porte permite uma ocupação de micro-habitats específicos em ambientes com dimensões físicas reduzidas como os de riachos (CASTRO,

1999). Toledo-Filho (1981) relata que as populações naturais de peixes, ao longo do tempo e em função das variações da densidade populacional e das condições ambientais, apresentam alterações na taxa de crescimento e nos comprimentos máximos a serem atingidos. Além disso, os riachos por serem ambientes limitados espacialmente podem não comportar populações de peixes de maior porte.

5.2 Variações nos graus de gordura acumulada na cavidade visceral e graus de repleção estomacal.

Poucos são os estudos em riachos no Brasil que analisam variações quantitativas da dieta de peixes. Entre estes pode ser citado o trabalho de Porto (1994) que, estudando a dieta de *Pimelodella lateristriga* no rio Ubatiba (RJ), verificou que um número maior de indivíduos com estômagos vazios ocorria durante o período frio. Lobón-Cervia *et al.* (1993), do mesmo modo, verificaram que em riachos do pampa gaúcho, *Crenichla lepidota* reduz a intensidade de alimentação no início do inverno. Uieda (1983) assinala que para a comunidade de peixes no ribeirão Tabajara, afluente do rio Jaguari (SP), não ocorreram diferenças nas freqüências de estômagos vazios e com conteúdo nas estações chuvosa e seca (ESTEVEES & ARANHA, 1999).

Para a verificação de um padrão sazonal de mudanças quantitativas na dieta, são necessárias observações sistemáticas em um maior número de riachos sujeitos a diferentes condições (ESTEVEES & ARANHA, 1999). Segundo Payne (1986), por exemplo, em rios de savana, conforme os estudados por Lowe McConnell (1964) na Guiana, a atividade alimentar praticamente cessou na época seca. Por outro lado, em riachos de floresta, o constante aporte de material proveniente da floresta pode não provocar situações tão extremas (ESTEVEES & ARANHA, 1999).

Considerando-se o aspecto qualitativo, vários estudos abordam as variações nos itens ingeridos por diferentes espécies em função de períodos de chuva e seca. A maior parte dos trabalhos assinala a ausência de variações na proporção de itens em função da época do ano (*eg.* KNOPPEL, 1970; UIEDA, 1983; COSTA, 1987; PORTO, 1994; UIEDA, 1995). Por outro lado, Gomes (1994), no rio Ubatiba (RJ), verificou uma influência da época do ano na alimentação de *Deuterodom* sp e *Astyanax janeiroensis*, sobretudo nos meses de fevereiro e junho. Lobón-Cerviá *et al.* (1993), do mesmo modo, verificaram que *Crenichla lepidota* em riachos do pampa gaúcho exibem duas táticas alimentares

predominantes, sendo uma no período compreendido entre outono e a primavera e outra no verão (*apud* ESTEVES & ARANHA, 1999). *Bryconamericus turiuba* no presente trabalho mostrou maiores frequências de estômagos vazios no período chuvoso, não corroborando com os estudos acima relacionados.

Para determinar se a ausência de variações qualitativas na dieta é reflexo de uma constância na oferta alimentar, ou de uma plasticidade das espécies em procurar o alimento em locais mais propícios em períodos em que um recurso se torna mais escasso em uma determinada região, são necessários estudos mais detalhados que considerem tanto a dinâmica temporal dos recursos alimentares quanto a acessibilidade das espécies aos mesmos (ESTEVES & ARANHA, 1999).

A atividade alimentar entre as estações do ano, estimada a partir do índice de repleção estomacal, define com maior segurança a época em que o peixe se apresenta em melhores condições alimentares (RAPOSO & GURGEL, 2003). Com base nos dados encontrados no presente estudo, verificou-se que o período com maior atividade alimentar concentrou-se na estação mais seca do ano onde ocorreu maior número de estômagos com alimento (graus 2 e 3), para os indivíduos capturados. Esse fato pode estar relacionado a uma maior disponibilidade de itens de preferência alimentar da espécie que possibilitem a eles um maior ganho energético.

O período de seca pode ser definido como a época onde os indivíduos de *B. turiuba* concentram seu período reprodutivo. Apesar de estar em seu período de reprodução, a espécie se alimentou com maior intensidade durante a seca. Portanto, parece que a energia obtida na alimentação nesta estação está sendo investida no acúmulo de gordura para a próxima estação, onde encontrou-se gordura na cavidade visceral dos indivíduos capturados e os recursos disponíveis para alimentação talvez não apresentem tanto ganho energético.

Com o aumento da temperatura, há tendência em aumentar a taxa de ingestão em decorrência de uma digestão mais acelerada (JOBLING, 1993), no entanto, uma digestão mais acelerada pode ocasionar a captura de animais com estômagos menos repletos. Os menores valores para os graus de repleção e os maiores valores para gordura acumulada foram obtidos para a cheia, sendo que na seca encontramos quase que todos os indivíduos sem gordura acumulada (GA=1). Isso nos mostra que a gordura presente nos animais durante a cheia foi utilizada neste período. Duas hipóteses poderiam justificar essa ocorrência: (i) o fato da espécie possuir seu período reprodutivo na seca, faz com que durante a cheia a gordura acumulada poderia fornecer energia para o amadurecimento

gonadal e (ii) outro fator estaria ligado ao uso desta energia para a manutenção da condição corporal e crescimento dos indivíduos, sendo que itens menos energéticos podem estar disponíveis no período de cheia.

Tendo em vista que animais de maior tamanho possuem conseqüentemente uma maior cavidade interna, e que esta proporciona espaço para o desenvolvimento de uma gônada maior, o gasto de energia para o crescimento se mostra importante, sendo que na outra estação a espécie estará se reproduzindo. Ainda, a espécie *B. turiuba* apesar de apresentar baixa fecundidade, possui ovócitos de grande diâmetro, sendo assim, indivíduos maiores suportariam o desenvolvimento de um maior número de ovócitos que aumentariam o sucesso reprodutivo da espécie, sendo esta uma tática reprodutiva adotada pela espécie.

O ciclo sazonal de reservas nutricionais em peixes, como o depósito de gordura na cavidade visceral, segue padrão associado com períodos de reduzida atividade alimentar e reprodução, que é a função mais comum associada com reservas em peixes (NIKOLSKY, 1963; LARSON, 1991). Na microbacia do Ribeirão Grande, *Characidium lauroi* e *C. alipioi* tiveram o ciclo de deposição de gordura relacionado com a atividade reprodutiva e armazenaram gordura para ser utilizada no amadurecimento das gônadas (BRAGA, 2005). Essas adaptações desenvolvidas, relacionadas com o acúmulo de gordura proveniente de um período de alimentação, para compensar o desgaste da atividade reprodutiva, e com ovários que contêm ovócitos grandes e em número pequeno, são consideradas como táticas reprodutivas, segundo Vazzoler (1996).

5.3 Alimentação

Os peixes diferem quanto ao tipo de alimento consumido mais do que qualquer outro grupo de vertebrados (NIKOLSKY, 1963). De acordo com Lowe-McConnell (1999), os peixes tropicais não apresentam muitas especializações alimentares, sendo que um grande número de espécies é generalista (ABELHA *et al.*, 2001), podendo utilizar um amplo espectro alimentar.

As espécies pertencentes ao gênero *Bryconamericus*, nas investigações acerca da alimentação, foram relatadas como onívoras ou generalistas (ESCALANTE & MENNI, 1999; REZENDE & MAZZONI, 2003), insetívoras (RUSSO *et al.*, 2004) e detritívoras (CASTRO, 2003). As espécies onívoras são conceituadas como as que se utilizam de alimento animal e vegetal, em partes equilibradas (ZAVALA-CAMIN, 1996). Andrian *et*

al. (1994) dizem que quando ocorre um domínio de alguns destes itens alimentares, as espécies podem ser consideradas como onívoras com tendência à herbivoria ou à carnívora.

Segundo Araújo-Lima *et al.* (1995), nos riachos, insetos e material vegetal são os principais alimentos consumidos pelos peixes, razão pela qual existe nesses ambientes grande número de espécies onívoras. *Bryconamericus turiuba* coletado no rio Passa Cinco, apresenta dados similares a essa informação, sendo considerada uma espécie onívora por consumir grande quantidade de itens alimentares, tanto de origem animal quanto vegetal. Porém, grande parte de sua dieta está baseada no consumo de insetos (larvas e ninfas aquáticas e formas terrestres de insetos) podendo assim ser denominada como uma espécie onívora com tendência à insetivoria, sendo que o item inseto terrestre adulto obteve o maior valor de GPA. Esse fato corrobora com outros estudos feitos com espécies do mesmo gênero. No estudo acerca da alimentação de *B. microcephalus* no córrego Andorinha, RJ, Rezende & Mazzoni (2003) concluíram que houve predomínio de larvas aquáticas de insetos (insetos autóctones) e formas adultas de insetos terrestres (insetos alóctones). No trabalho de Russo & Hahn (2001), os autores verificaram que uma das espécies do gênero *Bryconamericus* consumia basicamente formas adultas de insetos. Ainda, *Bryconamericus stramineus* nos trabalhos realizados por Casatti *et al.* (2003) e Brandão-Gonçalves *et al.*, (2009), apresentou dieta predominantemente insetívora. Já em outros estudos consumiu itens alimentares transportados pela corrente (GRANT & NOAKES, 1987), pupas de dípteros associadas a caules de macrófitas e, às vezes, insetos terrestres capturados na superfície (SAZIMA, 1986), além de itens autóctones, como moluscos, nematóides, insetos aquáticos e algas (CASATTI *et al.* 2003). Em dois riachos de trechos de cabeceira da bacia do Tibagi, Oricolli (2002) verificou que *B. iheringii* utilizou os insetos aquáticos e terrestres como os principais componentes da sua dieta em quantidade, totalizando mais de 50% do total dos itens consumidos.

O hábito de consumir insetos como principal recurso alimentar é amplamente estabelecido entre espécies de peixes de riachos (CASATTI *et al.*, 2001; CASATTI *et al.*, 2003; REZENDE & MAZZONI, 2003; RUSSO *et al.*, 2004). Para Lowe-McConnell (1999) os insetos requerem de seu predador menor especialização nos hábitos alimentares, além disso, a autora afirma que em ambientes tropicais as cadeias alimentares são, muitas vezes, baseadas em poucos recursos alimentares abundantes.

A alimentação das comunidades de peixes sofre efeito direto das ações antrópicas. A disponibilidade dos itens alimentares é influenciada pelas condições do entorno, assim

como de todo curso de água (GOMIEIRO & BRAGA, 2005). Em lagos de várzea da região Amazônica, Claro-Jr. *et al.* (2004) demonstraram que a alimentação de três espécies de peixes onívoros diferem conforme o grau da ação antrópica na vegetação marginal, o que provavelmente se reflete em diferenças na disponibilidade dos recursos alimentares. O desmatamento da vegetação marginal apresenta efeito negativo sobre a população de peixes que depende direta ou indiretamente de recursos alóctones. A falta de vegetação próxima a foz dos córregos facilita o assoreamento e a destruição de importantes micro-habitats usados para a alimentação e esconderijo, fato que impede a permanência de algumas espécies nesses locais (MELO *et al.*, 2004).

A importância do aporte de material alóctone para a alimentação dos peixes de riachos é bem documentada na literatura (*eg.* SAUL, 1975; ANGERMEIER & KARR, 1984; SABINO & CASTRO, 1990; HENRY *et al.*, 1994; SABINO & ZUANON, 1998; LOWE-McCONNELL, 1999; CASTRO, 1999). Apesar de alguns trabalhos (COSTA, 1978; MOYLE & SENANAYAKE, 1984; UIEDA *et al.*, 1997) registrarem a maior participação de itens autóctones nos estômagos (algas e invertebrados aquáticos), de fato estes itens são dependentes de nutrientes advindos da matéria orgânica carreada da vegetação ripária, considerada a base da cadeia trófica em ecossistemas de riachos (GREGORY *et al.*, 1991), o que acentua a importância da conservação de áreas ripárias para as comunidades aquáticas (ANGERMEIER & KARR, 1984).

À medida que alterações antrópicas se intensificam em riachos, a estrutura trófica local pode ser alterada, de modo que as espécies que permanecem nestes ambientes são, na maioria das vezes, generalistas ou oportunistas (CENEVIVA-BASTOS & CASATTI, 2007). Estes termos são aplicados a espécies que exploram mais de uma guilda trófica, e refletem não somente o tipo de alimento ingerido, mas também estratégias alimentares e comportamentais de sobrevivência (GOLDSTEIN & SIMON, 1999). No estudo em questão, *Bryconamericus turiuba* pode ser considerado uma espécie generalista ou oportunista por consumir itens de mais de uma guilda trófica. Outro fator que explica a grande plasticidade apresentada por peixes em suas dietas se deve a despeito das especializações anatômicas que possuem para a alimentação, exibidas por muitas espécies de águas tropicais (LOWE-McCONNELL, 1999).

Estudos sobre alimentação de peixes de riachos neotropicais indicam, em sua maioria, uma dieta eurífaga, que pode ser alterada frente a mudanças no ambiente decorrentes de ações antrópicas ou mesmo ao longo de flutuações sazonais (LOWE-McCONNELL, 1987; SABINO & CASTRO, 1990). Mudanças sazonais dos hábitos

alimentares de Characidae têm sido amplamente registradas na literatura (eg. ESTEVES, 1996; LOBÓN-CERVIÁ & BENNEMANN, 2000; ORTAZ, 2001; MAZZONI & REZENDE, 2003). No entanto, a espécie em estudo, apesar de ser uma espécie onívora e generalista, e que poderia suportar o efeito de flutuações sazonais e ações antrópicas, não apresentou mudanças sazonais no seu hábito alimentar.

Apesar da dieta de *B. turiuba* não apresentar diferenças significativas ao longo do riacho, ao se analisar o espectro alimentar da espécie nos diferentes pontos nota-se que os insetos terrestres adultos foram classificados como preferenciais, mas para o ponto 2, larva de Diptera foi um item secundário. RUSSO *et al.* (2002) e HENRIQUE-OLIVEIRA *et al.* (2003) chamam a atenção para a família Chironomidae (Diptera), grupo abundante e amplamente distribuído que apresenta importante papel na ciclagem de nutrientes.

Em ambos os pontos a vegetação marginal está presente, no entanto, o ponto 2 possui maior grau de sombreamento e menor largura que o ponto 3. Características locais como vazão, morfologia do canal e atributos físicos e químicos, bem como as interações bióticas de cada ambiente, podem ser fatores que alteram a disponibilidade de alimento ali presente (ESTEVES & ARANHA, 1999).

O fato de possuir menor largura e maior grau de sombreamento pode estar contribuindo para um aporte de itens alóctones no ponto 2. Sendo assim, este ambiente pode ser mais propício ao desenvolvimento de larvas de insetos, por isso, um maior consumo deste item no ponto 2. Corroborando a esta informação, se somarmos todos os valores de GPA obtidos pelos itens autóctones de origem animal nos diferentes pontos, é possível notar a maior participação destes itens no ponto 2, sendo este valor superior também à somatória dos valores encontrados para os itens alóctones de origem animal para o mesmo ponto, mostrando-nos que a diferença encontrada entre os itens autóctones nos diferentes pontos (P2 e P3) pode ser um reflexo de uma maior disponibilidade dos itens no ambiente.

Para Oricolli & Bennemann (2006), as espécies generalistas, mudam de dieta conforme o local e as interações com outras espécies, e sofrem influência da disponibilidade dos recursos ao longo do tempo, o que demonstra bem seu oportunismo, o qual, segundo Gerking (1994), está mais relacionado à súbita abundância de um alimento em uma determinada época.

Ainda se analisarmos os valores de GPA atribuídos aos itens ninfas de Ephemeroptera e larvas de Trichoptera, notamos maiores valores de GPA para esses itens no ponto 2, e de acordo com RUSSO *et al.* (2002), esses grupos são de grande importância

e sobrevivem apenas em ambientes bem oxigenados, sendo sua elevada participação na dieta de espécies um indicativo do bom estado de conservação da área. Com isso, podemos inferir que o ponto 2, em relação ao ponto 3, apresenta um estado de conservação maior.

Outro fato observado foi a presença de algas no estômago da espécie, de forma ocasional, apenas nos animais coletados no ponto 3. Com o aumento da largura do riacho, a cobertura vegetal e, conseqüentemente, o sombreamento diminuem, conseqüentemente, a produtividade do perifiton por possuir maior incidência de luz. O ponto 3 pode ter proporcionado maior desenvolvimento de algas, sendo esta uma suposição para que a espécie em estudo tenha consumido o item alga neste ponto e não foi no ponto 2.

Outra diferença notada refere-se ao item material vegetal, que foi considerado ocasional nos dois pontos, porém no ponto 3 os valores de GPA para este item foram maiores do que para o ponto 2. O fato do ponto 3 possuir uma largura bem superior ao ponto 2 pode proporcionar um menor aporte de itens alóctones no local, tanto de origem animal quanto vegetal. Este menor aporte pode gerar um menor desenvolvimento de alguns insetos aquáticos que dependem deste material para seu desenvolvimento. Esses fatos podem influenciar a alimentação da espécie no ponto 3. Casatti *et al.* (2001) comentam que as espécies de lambaris encontram-se a meia água e coletam itens alimentares arrastados pela corrente, alimentando-se em todos os níveis tróficos e exibindo uma grande habilidade para mudar de presas em resposta às variações ambientais ou escassez de alimentos preferenciais (LOBON-CERVIA & BENNEMANN, 2000), sendo esta uma possível explicação para a diferença entre os itens alimentares consumidos nos dois pontos. As alterações no ambiente podem causar variações na oferta dos alimentos nos diferentes pontos, bem como a característica da espécie em selecionar ou não itens alimentares que serão ingeridos.

O item algas na estação cheia foi classificado como ocasional não sendo consumido na estação seca. Embora pouco se conheça sobre a dinâmica sazonal em riachos no Brasil, flutuações sazonais de algas em águas correntes têm sido atribuídas a fatores como temperatura, luz, vazão, nutrientes e herbivoria (NECCHI & PASCOALOTO, 1993). Esses autores estudando o rio Preto, um tributário do rio Turvo no noroeste do estado de São Paulo, verificaram que tanto o número quanto a abundância de espécies de microalgas eram mais altos no período seco, apresentando relação com temperaturas mais baixas, menores velocidades e menores valores de turbidez (ESTEVES & ARANHA, 1999). Embora o item alga possa estar já aparentemente mais presente na seca, o fato dele ter sido

mais consumido na cheia pode estar relacionado a uma maior disponibilidade de itens de preferência da espécie na estação seca que não estavam presentes na cheia.

Além disso, o item material vegetal teve o maior valor de GPA para cheia do que para seca, porém foi considerado ocasional em ambos os casos. Na estação seca assim como na chuvosa o item inseto terrestre adulto foi considerado preferencial. Porém, o item larva de insetos foi visto como secundário na seca e ocasional na cheia. Em relação ao espectro alimentar, a espécie consumiu uma maior variedade de itens na estação chuvosa. Durante o período mais chuvoso e quente foi verificada uma menor tendência à especialização alimentar, corroborando ao registrado em alguns estudos realizados em riachos neotropicais (PREJS & PREJS, 1987; DEUS & PETRERE-JR, 2003). A maior diversidade e abundância de recursos podem induzir ao uso oportuno dos mesmos, resultando num espectro alimentar mais generalista. Esta amplitude de nicho registrada na estação chuvosa indica maior diversificação alimentar, o que é característico de espécies abundantes, adaptadas a ambientes instáveis (LEVINS, 1968). O fato de *B. turiuba* ter consumido menos itens alimentares na estação seca pode estar relacionado a não disponibilidade de um maior espectro de itens autóctones. No entanto, um maior consumo de larvas de insetos na estação seca pode estar relacionado à falta da presença de outros itens nesta estação. Além disso, notamos que enquanto o consumo de larvas de insetos diminui na estação chuvosa, larvas de Diptera e Trichoptera aumentam. Esse fato pode ser explicado tanto por uma maior disponibilidade desses itens na estação chuvosa como por uma preferência por estes em detrimento do item larva de insetos. Segundo Angermeier & Karr (1983), poucos dados existem sobre a variabilidade temporal de recursos alóctones como os insetos terrestres, porém alguns estudos sugerem que insetos são mais abundantes na estação chuvosa, seja devido a uma produtividade primária aumentada nesta época, seja pela mecânica de lavagem pela chuva (ESTEVES & ARANHA, 1999).

Ainda, nas chuvas é quando ocorre a maior atividade alimentar e também o armazenamento de gordura para em seguida ocorrer a desova (BENNEMANN *et al.*, 1996). As águas cheias, invadindo as margens, são enriquecidas com nutrientes devido a rápida decomposição de gramíneas e restos animais, ou à camada húmifera da floresta, o que leva a um crescimento excessivo de microorganismos, seguido de grande explosão de macroinvertebrados (insetos, crustáceos, moluscos) usados como alimento pelos peixes (LOWE-McCONNEL, 1999). Em riachos, tanto larvas de insetos quanto adultos são itens alimentares importantes para um grande número de espécies de peixes (SABINO & CASTRO, 1990; REZENDE & MAZZONI, 2003; CASATTI, 2003).

Se analisarmos os gráficos de gordura acumulada nas diferentes estações do ano perceberemos que os dados obtidos são similares às afirmações acima. A espécie *B. turiuba* possui seu período de reprodução na estação seca, portanto, espera-se que na estação cheia a espécie alimente-se de itens com um maior valor energético e que acumule gordura que será usada na estação seca para a maturação gonadal. Corroborando com esta suposição, verificamos a presença de gordura (graus 2 e 3) em 75% dos indivíduos capturados na cheia, e como na estação seca, esta gordura está sendo revertida para a reprodução, todos os indivíduos coletados não apresentaram gordura na cavidade visceral.

Ainda, o fato da espécie apresentar uma dieta mais generalista na cheia e com uma maior preferência a itens alóctones pode estar relacionado à necessidade de acúmulo de gordura para o uso na próxima estação, onde *B. turiuba* pode dar preferência ao item inseto terrestre adulto por proporcionar uma maior obtenção de energia. Os recursos de origem terrestre constituem-se uma das vias de entrada de matéria orgânica para o sistema (HENRY *et al.*, 1994) e tem sua importância na alimentação dos peixes de duas formas: com o aumento da quantidade de matéria alóctone (frutos, sementes, insetos terrestres) diretamente ingeridos pela ictiofauna e aumentando a quantidade de matéria orgânica particulada, importante na alimentação de organismos invertebrados. Todavia, a alta pluviosidade pode provocar “lavagens” diminuindo o número de organismos invertebrados, principalmente os menores, que são carregados com as enxurradas (POWER *et al.*, 1988). Esse fato pode explicar a diferença temporal no consumo de itens autóctones de origem animal pela espécie.

5.4. Reprodução

5.4.1. Atividade reprodutiva

O sucesso biológico de cada indivíduo depende da sua capacidade em se fazer representar geneticamente nas próximas gerações. Estratégias ligadas a diferentes funções vitais são respostas que as espécies apresentam às pressões seletivas apresentadas pelo seu ambiente e que visam reduzir os custos energéticos com a manutenção do indivíduo, aumentando a eficiência reprodutiva (LOWE-McCONNELL, 1999).

Um dos elos mais importantes do ciclo de vida dos peixes e também de sua dinâmica populacional é a reprodução (BRAGA, 2001). Os recursos utilizados pelos indivíduos oriundos do período reprodutivo são fundamentais para o sucesso da classe anual e, conseqüentemente, da população como um todo (WOOTTON, 1984; NIKOLSKY, 1969).

A determinação da época de reprodução de uma espécie fornece importante informação para análises populacionais e sua duração constitui um dado importante para a estratégia de manutenção da espécie (BARBIERI & BARBIERI, 1988). A maioria das espécies mostra uma periodicidade em seu processo reprodutivo, iniciando o desenvolvimento gonadal em uma época anterior a da reprodução, e completando sua maturação no momento em que as condições ambientais forem adequadas à fecundação e ao desenvolvimento da prole (VAZZOLER, 1996), podendo, entretanto variar de um ano para outro de acordo com as variações abióticas (VAZZOLER *et al.*, 1997)

Entre os aspectos da biologia de peixes, a reprodução, por ser fundamental para a manutenção das espécies, deve ajustar-se às características do meio em que as populações vivem. Esse ajuste é feito por meio de táticas reprodutivas, envolvendo um número elevado de adaptações morfológicas, fisiológicas e comportamentais, com o objetivo de tornar a reprodução mais eficiente (BREder & ROSEN, 1966; VAZZOLER, 1996).

Sob o ponto de vista biológico, a reprodução é o processo pelo qual as espécies se perpetuam e, sob o ponto de vista dinâmico, é o processo pelo qual as espécies mantêm a sua abundância pelo recrutamento (BRAGA, 2006). Vazzoler (1996) define estratégia reprodutiva como sendo um conjunto de características que uma espécie desenvolve para ter sucesso na reprodução e, como táticas reprodutivas, adaptações desenvolvidas em algumas características da estratégia para adaptar-se a variações nas condições de determinado ambiente. Wootton (1984) cita algumas táticas importantes que levam a atividade reprodutiva ao sucesso, como tamanho da primeira maturação, fecundidade, tamanho dos ovócitos, comprimento da estação reprodutiva e longevidade.

As estratégias reprodutivas de peixes têm sido estudadas em diversos riachos da Mata Atlântica (GARUTTI, 1989; MENEZES & CARAMASCHI, 1994; MAZZONI & PETITO, 1999; MAZZONI *et al.*, 2002; MAZZONI & IGLESIAS-RIOS, 2002; BRAGA, 2004; 2006; BRAGA *et al.*, 2007; BRAGA *et al.*, 2008; BRAGA *et al.*, 2009; RONDINELI & BRAGA, 2009); no entanto, considerando o caráter adaptativo desse aspecto da biologia de peixes (STEARNS, 1976; WOOTTON, 1984), os resultados disponíveis acerca das estratégias adotadas não permitem uma abordagem conclusiva, dada a grande diversidade de condições ambientais que caracterizam os riachos dessa região.

Outro aspecto importante para a ecologia de peixes de riachos é o microhabitat, que faz que com as espécies sejam adaptadas às condições de hidrodinâmica, alimentação e táticas reprodutivas, tornando-as, muitas vezes, residentes em um dado local (MATTHEWS, 1998).

Ainda, é bastante discutida a influência de fatores abióticos, como fotoperíodo, temperatura e nível pluviométrico, e bióticos, como disponibilidade de alimento, sobre o desencadeamento do processo reprodutivo. Ciclos reprodutivos circanuais são sincronizados com as estações do ano em resposta às condições ambientais, sendo que seu ritmo representa um compromisso que envolve vários fatores endógenos e exógenos; essa sincronização é alcançada pela interação entre o sistema neuroendócrino e os fatores ambientais (CORREIA, 2008)

Para peixes tropicais, em que o fotoperíodo e a temperatura não devem atuar como fatores limitantes da reprodução, a disponibilidade de alimento tem papel marcante na determinação do ritmo reprodutivo (LOWE-McCONNELL, 1999). Nestes ambientes, alterações do nível pluviométrico determinam variações nessa disponibilidade; o incremento rápido no nível de nutrientes, com o início das cheias, é seguido por uma explosão de produtividade e conseqüentemente aumento na disponibilidade de alimento (LOWE-McCONNELL, 1999). Para que as larvas possam explorar essa condição é necessário que a gametogênese inicie-se e se complete antes da ocorrência da mesma (VAZZOLER & MENEZES, 1992).

No presente estudo os valores encontrados para a relação gonadossomática (RGS) tanto para o período de seca quanto para o de cheia foram bem próximos, apesar disso, o período reprodutivo da espécie *B. turiuba* foi definido como sendo o período de seca, onde quase a totalidade dos indivíduos capturados apresentavam-se prontos para desovar, ou seja, com as gônadas maduras. Esse dado não corrobora com a maior parte dos dados obtidos tanto para família quanto para o gênero da espécie em estudo, onde a maioria das espécies estudadas apresenta seu período reprodutivo na estação cheia. Como exemplo, temos o estudo realizado por Braga (2005), onde *Characidium lauroi* apresentou uma maior incidência de gônadas maduras em outubro, diminuindo em fevereiro, e *C. alipioi* com alta incidência de gônadas maduras em outubro e fevereiro. Ainda, Mazzoni & Silva (2006) estudando *B. microcephalus* notaram que a atividade reprodutiva da espécie ocorreu entre julho e fevereiro, sendo o pico da reprodução entre setembro e dezembro.

No entanto, assim como os trabalhos acima citados, *B. turiuba* apresentou reprodução sazonal, só que esta concentrou-se na estação seca e não na cheia. Muitas outras espécies que habitam riachos de baixa ordem se reproduziram ininterruptamente ao longo do ciclo anual (MENEZES & CARAMASCHI, 1994; MAZZONI & PETITO, 1999; MAZZONI *et al.*, 2002; MAZZONI & IGLESIAS, 2002).

Considerando-se como período de reprodução dos Characiformes aquele em que 50% das espécies estão se reproduzindo, na bacia do rio Paraná, por exemplo, a reprodução inicia-se em outubro, quando a temperatura, que varia consideravelmente (20-30°C), começa a subir, atingindo valores elevados (29°C) em novembro; nesta época iniciam-se as enchentes, sendo que a maior frequência (86,6-89,7%) de espécies em reprodução ocorre em dezembro-janeiro, quando a temperatura elevada associa-se ao nível pluviométrico alto, que se mantém até março, garantindo condições favoráveis ao desenvolvimento das larvas (VAZZOLER & MENEZES, 1997).

No entanto, evidências de tipos de reprodução diferentes e de comportamento reprodutivo diferenciado, podem indicar estratégias reprodutivas diferentes em função do ambiente, como é o caso do presente estudo. Os riachos são ambientes sujeitos a distúrbios periódicos (GORDON *et al.*, 1995), onde as trombas de água têm fundamental importância (ARANHA, 2000), sendo as flutuações no nível da água bem mais intensas e menos duradouras que aquelas que ocorrem em rios de maior porte. Isso poderia acarretar em uma maior perda, ou de ovos e larvas, ou de jovens. Essa poderia ser uma explicação para que *B. turiuba* utilize o período de seca para sua reprodução. Tendo em vista que essa espécie produz ovócitos grandes e em pouca quantidade, a perda destes em decorrência das enxurradas seria um grande prejuízo para o sucesso reprodutivo da espécie, além disso, através dos dados obtidos com o estudo da dieta da espécie, notamos que nesse riacho não há grandes alterações na disponibilidade alimentar ao longo do ano, sendo assim, tanto na seca quanto na cheia itens alimentares estariam disponíveis para o desenvolvimento das larvas. Em riachos de pequena ordem, o período reprodutivo geralmente é associado com uma temperatura compatível com o desenvolvimento do ovo, além disso, a disponibilidade de alimento encontrado pela larva após a eclosão e também pelos adultos contribui igualmente para o sucesso da desova (WOOTTON, 1992).

Ainda, com o fato de possuir menor volume de água, o período de seca pode estar proporcionando maior concentração de alimento por área, sendo que a disponibilidade de alimentos parece não apresentar diferença entre os períodos. Essa maior concentração de alimento possibilitaria às larvas um menor gasto energético para a procura e obtenção de alimento, sendo assim, mais energia obtida na alimentação poderia ser revertida no crescimento. O desenvolvimento de um organismo é um processo que consiste de mudanças, às vezes, irreversíveis. Até a fase juvenil de um peixe, a assimilação do alimento é para o crescimento em comprimento, na formação de tecidos ósseo e muscular, principalmente. Após a primeira maturação gonadal, o alimento assimilado passa também

a contribuir para o desenvolvimento dos órgãos reprodutores, gametas e tecido adiposo (NIKOLSKY, 1963; 1969). Assim, quanto mais energia a espécie investir em crescimento, mais rápido alcançará a maturação gonadal possibilitando uma maior chance de o indivíduo deixar descendentes.

Outro fator que poderia levar a espécie a se reproduzir no período de seca é o fato da maioria das espécies simpátricas a *B. turiuba* terem sua desova nas cheias (RONDINELI & BRAGA, 2010). Isso poderia levar a uma maior competição das larvas por alimento durante este período, para que a espécie ocorra neste ambiente fez-se necessário a adoção de outra tática reprodutiva. Sendo assim, com alimentos mais concentrados num determinado local e uma menor competição, as larvas têm maior chance de crescerem, sobreviverem, e se tornarem menos susceptíveis à predação, chegando até a próxima estação com maior chance de sobrevivência.

5.4.2. Fecundidade e desova

Segundo Ciechomski (1967), o conhecimento dos processos reprodutivos de uma espécie de peixes é fundamental tanto para estudos teóricos como práticos, sendo o modo de maturação dos ovócitos, seu número nos ovários das fêmeas de diferentes tamanhos, o tipo de desova, a duração do período reprodutivo, importantes aspectos a serem abordados no estudo da biologia reprodutiva de peixes (GENNARI-FILHO & BRAGA, 1996).

A fecundidade é uma característica específica e está adaptada às condições do ciclo de vida da espécie, variando com o crescimento, densidade populacional, disponibilidade de alimento e taxa de mortalidade (NIKOLSKY, 1969). Além disso, o conhecimento da fecundidade de uma espécie, e de sua amplitude de variação, constitui um elemento básico para estudos que visam à estimativa dos estoques da mesma (RODRIGUES *et al.*, 1995).

Tanto a fecundidade como o diâmetro dos ovócitos maduros são táticas reprodutivas muito lábeis, apresentando variações inter e intraespecíficas, latitudinais, entre períodos reprodutivos sucessivos e entre indivíduos de mesmo tamanho em um mesmo período (VAZZOLER, 1996).

No presente trabalho a espécie *B. turiuba* apresentou duas modas de ovócitos em desenvolvimento. Nikolsky (1963) considera o parcelamento da desova como uma estratégia da espécie para evitar a competição pelo local de desova e pelo alimento das larvas. Com isso, as posturas distanciadas no tempo permitem o desenvolvimento assíncrono das larvas e, em decorrência, a ocupação de nichos distintos entre os

indivíduos maiores e menores. No entanto, esse tipo de desenvolvimento ovocitário definido como sincrônico em mais de dois grupos (VAZZOLER, 1996), nem sempre pode ser considerado como desova parcelada, onde os ovários uma vez eliminando o lote mais desenvolvido reorganizam-se para eliminar o seguinte. Segundo West (1990), a desova tida como parcelada pode ser confundida com a desova fracional ou múltipla, quando vários lotes de ovócitos amadurecem sincronicamente e são eliminados à medida que atingem a maturação completa. Independentemente do mecanismo, se parcelada, sincrônica e mais de dois grupos, fracionada ou múltipla, o objetivo desta tática reprodutiva é eliminar sucessivos lotes de ovócitos espaçados no tempo para uma melhor adequação da larva, que após esgotar o saco vitelínico, irá nutrir-se de itens alimentares exógenos escalonados de maneiras distintas no ambiente (NIKOLSKY, 1963; 1969).

Assumindo que a fecundidade é diretamente proporcional ao potencial reprodutivo de uma população, e conhecendo a correlação positiva entre fecundidade e o tamanho da fêmea, explica-se a tendência das fêmeas apresentarem maiores tamanhos que os machos (SHINE, 1990 *apud* MAZZONI & SILVA, 2006). Os maiores tamanhos encontrados no presente estudo foram para fêmeas e a fecundidade absoluta média obtida para espécie foi de 576 ovócitos. Barbieri (1991) estudando *Astyanax scabripinnis paranae* considerou a fecundidade média estimada para espécie baixa (2.239 ovócitos). Corroborando com o presente estudo, Mazzoni & Silva (2006) estudando *B.microcephalus* indicam que a espécie apresentou fecundidade entre 408 e 1.025 ovócitos para fêmeas de 7,0 cm e 5,4 cm, respectivamente. Ainda *B. turiuba* apresentou duas modas de ovócitos, sendo que para o grupo 1 (menos desenvolvido) a média foi de 786 e para o grupo 2 (mais desenvolvido) de 366 ovócitos. Essa primeira moda, de ovócitos menos desenvolvidos, esta associada com a produção de novos ovócitos para uma outra desova no período. Romagosa *et al.* (1988) afirmaram que o sucesso das estratégias reprodutivas nos peixes depende de modificações dos processos básicos de desenvolvimento dos ovócitos.

Por apresentar dois lotes de ovócitos que são eliminados na mesma estação e encontrarmos indivíduos esgotados somente na outra estação, na cheia, podemos definir que a espécie em estudo apresenta um período reprodutivo longo. Isso pode fazer com que as larvas originárias das diferentes posturas se adaptem melhor ao meio. Ainda, se uma dessas não for bem sucedida, haveria outra no mesmo período reprodutivo, o que certamente ampliaria as chances de sobrevivência da espécie naquele ambiente (GARUTTI, 1989; BRAGA & GENNARI-FILHO, 1991).

Verificou-se ainda, que a partir do diâmetro de 735 μm os ovócitos estariam prontos para serem eliminados, e que o lote de ovócitos da primeira desova apresentou em média 576 ovócitos, com diâmetro médio de 955 μm . BRAGA. (1997) discute o fato de espécies de peixes de água doce serem menos fecundas e terem ovócitos maiores do que espécies correlacionadas que habitem o ambiente marinho, pois a fecundidade expressa a abundância da espécie e, na água doce, o espaço torna-se mais limitado, supondo biomassas menores. A redução na fecundidade é compensada por ovócitos maiores, que dão origem à larvas maiores, com capacidade de melhor explorar o ambiente (WOOTON, 1992).

Assim como o presente estudo, Braga *et al.* (2008), estudando os peixes de microbacias da serra da Mantiqueira oriental, na estimativa da fecundidade de *Neoplecostomus microps* obteve baixa fecundidade, onde a fecundidade absoluta situou-se entre 44 e 54 ovócitos tendo estes o diâmetro médio de 2.264 μm . Os mesmos autores em (2009) estudando a população de *Pareiorhina rudolphi* no mesmo local, obtiveram em média 58 ovócitos para a espécie sendo que a média de ovócitos maduros que serão eliminados foi de 7 ovócitos indicando baixa fecundidade. Rondineli (2007) estudando diversas espécies de peixes Siluriformes de porte pequeno do rio Passa Cinco, sub-bacia do Corumbataí, estado de São Paulo, estimou fecundidades absolutas baixas, encontrando os seguintes valores: para *Trichomycterus* sp., fecundidade média de 73 ovócitos, com diâmetro médio de ovócitos maduros em 2.203,2 μm ; para *Imparfinis mirini*, fecundidade de 641 ovócitos e diâmetro médio em 550,8 μm ; para *Corydoras flaveolus*, fecundidade de 137 ovócitos e diâmetro médio de 1.591,2 μm ; para *Hisonotus* sp., fecundidade de 34 ovócitos e diâmetro médio de 1836 μm . Em peixes, uma tática utilizada para reduzir a fecundidade é aumentar o diâmetro do ovócito, o que leva a maior reserva de vitelo e maior tempo de consumo do mesmo pela larva (Nikolsky, 1969). Essa é uma tática que parece ser comum para diversas espécies de peixes de riachos em que os ambientes são limitados e inconstantes (BRAGA *et al.*, 2008).

Winemiller & Rose (1992) definem que espécies que apresentam ovos grandes, cuidado parental e desova pequena, como sendo estratégia de equilíbrio para espécies *K*-estrategistas. Espécies com estratégia de equilíbrio tendem a ser de pequeno porte e sendo assim, podemos considerar a espécie *B. turiuba* como sendo uma espécie *K*-estrategista devido às táticas reprodutivas utilizadas.

5.5. Relação peso e comprimento e condição corporal

A relação peso e comprimento tem sido comumente utilizada nas análises de crescimento visando dois aspectos: estimar o peso do indivíduo através do conhecimento do seu comprimento e como uma média indicativa da condição do peixe, isto é, do bem estar que, em geral, está relacionado com acúmulo de gordura ou desenvolvimento gonadal (Rossi-Wongtschowski, 1977). Na análise da relação peso e comprimento, o valor da constante de regressão (em número puro) corresponde ao fator de condição e está sujeito a variações sazonais conforme o estado de bem estar do peixe (BRAGA, 1986).

Orsi *et al.* (2002) informam que, com o coeficiente angular é possível determinar o tipo de crescimento da espécie. Se ele for igual a 3, então o crescimento é isométrico; se for maior que 3, é alométrico positivo; e se for menor que 3, é alométrico negativo. Esclarecem ainda os referidos autores que, se o crescimento é isométrico, o incremento em peso acompanha o crescimento em comprimento, se é alométrico negativo, há um incremento em peso menor do que em comprimento; e, se é alométrico positivo, há um incremento em peso maior do que em comprimento.

Estudando *A. fasciatus*, Gurgel (2004) obteve valor de coeficiente angular igual a 2,59, indicando um crescimento alométrico negativo. Resultados semelhantes foram observados por Barbieri *et al.* (1982), Barbieri *et al.* (1996). No presente estudo os valores dos coeficientes angulares (b) foram significativamente menores do que 3, ou seja, alométricos negativos, indicando que o peixe cresce mais em comprimento do que em ganho de peso. O coeficiente angular encontrado para fêmeas de *B. turiuba* foi igual a 2,61 e para machos 2,06. Além disso, a condição corpórea encontrada para as fêmeas foi inferior à condição corpórea de machos. Segundo Le Cren (1951), o valor de a , intercepto na relação peso e comprimento, (fator de condição), por se tratar de um parâmetro relacionado com o estado fisiológico do peixe, pode variar segundo o teor de gordura, adequacidade ambiental e idade ou desenvolvimento gonadal. Braga (1997) demonstrou a relação inversa existente entre as constantes a e b na relação peso-comprimento ($P=aC^b$). Sendo a o fator de condição e b a taxa de crescimento em peso-comprimento, valores menores em b levam a valores maiores em a e vice-versa. Portanto, ambas as constantes da equação alométrica estão sujeitas a variações temporais que podem ocorrer no ambiente e influenciar o ciclo de vida dos peixes.

Para Vazzoler & Vazzoler (1965) o fator de condição pode constituir um elemento que, associado a outras evidências, nos indica a época da reprodução. Corroborando com

essa afirmação, notamos que o fator de condição nos diferentes períodos foi maior no período da seca, período em que a espécie encontra-se em reprodução. O mesmo pode ser visto para a espécie *A. scabripinnis paranae*, que apresentou variação do fator de condição entre épocas, onde os valores foram maiores durante o período reprodutivo, sugerindo que o peso da gônada está relacionado com a variação desse fator (BARBIERI, 1991).

Outro dado importante refere-se ao valor de b (coeficiente angular) encontrado na estação cheia para as fêmeas ($b= 2,97$), sendo bem próximo de 3. Isso nos mostra que neste período apesar das fêmeas estarem crescendo mais em comprimento, também possuem um incremento em peso quase que na mesma proporção, dado esse que corrobora com a análise de gordura na cavidade visceral, onde esta é encontrada com maior frequência na estação chuvosa. A assimetria negativa para as fêmeas e o predomínio destes indivíduos nas maiores classes de comprimento, pode apresentar vantagens no aumento da fecundidade total da população.

Santos *et al.* (2006) comentam que é provável que o fator de condição varie em função da disponibilidade e aproveitamento de alimentos pelos indivíduos ao longo do ano, não havendo influências da variação sazonal no crescimento e desenvolvimento dos ovários das fêmeas. Os machos no ponto 2 apresentaram uma condição corpórea superior à dos machos no ponto 3. Isso pode nos indicar que no ponto 2 uma maior disponibilidade de itens alimentares pode possibilitar uma maior condição corporal para os machos. No entanto, verificou-se que a condição corpórea das fêmeas foi inferior no ponto 2. Apesar do ponto 2 ter sido considerado o ponto com maior disponibilidade de de itens alimentares, algum fator ambiental, ou investimento de energia para crescimento ou reprodução pode estar interferindo na condição corporal das fêmeas neste local. Ainda, no ponto 2, o valor de coeficiente angular para fêmeas foi de 2,93 sendo bem próximo de 3, indicando que neste ponto as fêmeas estão tendo um incremento tanto no comprimento quanto no peso de forma quase que isométrica, sendo este uma possível explicação para a menor condição corpórea destes indivíduos neste local.

Em suma, as fêmeas apresentaram um comprimento padrão superior ao de machos, mas a condição corporal delas foi inferior tanto de forma espacial quanto temporal. Braga (1985) comenta que mudanças sazonais nas condições do ambiente, podem ter forte influência sobre o fator de condição, correspondendo às épocas de maior ou menor bem estar dos peixes, ainda, Gomiero & Braga (2005) argumentam que o fator de condição é uma ferramenta eficiente para evidenciar mudanças na condição dos peixes ao longo do

ano, podendo ser usado para indicar o período de desova e/ou de diminuição da atividade alimentar.

6. Considerações finais

A proporção de machos e fêmeas no presente estudo não diferiu do esperado. Apesar da mesma proporção entre indivíduos, machos e fêmeas apresentaram comprimentos significativamente diferentes, sendo as fêmeas maiores do que os machos, o que está de acordo com o padrão geral observado para peixes, onde as fêmeas através dessa característica podem aumentar o sucesso reprodutivo pelo aumento da fecundidade. O ponto 2 se apresentou como o mais propício para o desenvolvimento da espécie por apresentar indivíduos das diferentes classes de comprimento e maior biomassa. As diferentes classes de comprimento ocorreram ao longo do ano, no entanto no período da cheia houve uma maior diversidade de classes, mostrando que nesse período os juvenis estão sendo recrutados e os adultos investindo no crescimento, visto que o período reprodutivo ocorreu no período de seca

O consumo de itens alimentares esteve relacionado à disponibilidade do recurso, refletindo o hábito alimentar onívoro e generalista da espécie com tendência à insetivoria, apresentando intensa atividade alimentar em todos os meses de coletas. A ingestão de vários itens, tanto de origem autóctone, como alóctone, com baixos valores para o grau de preferência alimentar refletem a pouca seletividade e oportunismo da espécie. O ponto 2 se mostrou como o ponto com maior diversidade e disponibilidade de itens alimentares. A importância da vegetação ripária neste ponto ficou evidente não só por fornecer invertebrados e material vegetal alóctone para o riacho, mas por contribuir com matéria orgânica particulada que serve de alimento para os invertebrados aquáticos consumidos em grande quantidade. A presença de vegetação ciliar preservada confere inúmeros benefícios ao ecossistema aquático contribuindo com áreas de sombreamento e locais de abrigo para invertebrados e peixes.

Bryconamericus turiuba apresentou reprodução prolongada, concentrada nos meses de seca, com intensa atividade alimentar ao longo do ano e acúmulo de gordura na cavidade visceral no período de cheia, refletindo as condições favoráveis para a sobrevivência e acúmulo de reservas para as atividades reprodutivas. Ainda, apresentou ovócitos grandes e em pequeno número. O período reprodutivo na estação seca pode estar

relacionado a uma menor perda de ovos e larvas em decorrência das enxurradas que ocorrem no verão e que poderiam trazer um grande prejuízo para o sucesso reprodutivo da espécie. Além disso, a maioria das espécies simpátricas a *B. turiuba* possuem reprodução na cheia, portanto a seca seria um período de menor competição com outras espécies, sendo que disponibilidade de itens alimentares não seria o problema, pois tanto na seca quanto na cheia encontram-se disponíveis para o desenvolvimento das larvas ao longo do riacho.

A espécie em estudo pode ser considerada uma estrategista-*k* quanto às suas táticas reprodutivas, por possuir baixa fecundidade sincrônica em mais de dois grupos, pequeno porte e desova parcelada, características que levam a uma maior eficiência na utilização dos recursos oferecidos pelo local, tendo em vista que os riachos são ambientes instáveis.

Ao longo do ano a espécie possui maior incremento no crescimento do que no peso, sendo essa uma característica que pode estar evitando uma maior predação no ambiente, sendo que indivíduos maiores estão menos sujeitos à mortalidade natural. No entanto, tanto de forma temporal quanto espacial as fêmeas da espécie possuíam fator de condição inferior aos machos, mostrando que esses estão mais adaptados e apresentam um bem estar maior do que o das fêmeas, sendo que esse fator pode estar fortemente relacionado a reprodução da espécie, tendo em vista que as fêmeas apresentam grande investimento na produção de descendentes.

Em suma, vemos que as mudanças sazonais e a assembléia de peixes locais apresentam grande influência nas táticas de sobrevivência adotadas pela espécie. Além disso, houve nítida diferença na adaptação da espécie nos diferentes pontos, mostrando que as características locais são de grande interferência na sobrevivência e desenvolvimento da mesma. Assim, estudos como o da biologia, incluindo dieta, estrutura trófica e reprodução, fornecem informações para compreensão não só do ciclo de vida das espécies mais também da comunidade, sendo que a compreensão das comunidades presentes nesses ambientes são de grande importância, para que seja possível um maior entendimento das relações intraespecíficas que ocorrem no local. Além disso, os ambientes de riacho vem sofrendo grandes impactos devido às interferências antrópicas, sendo esses estudos elementos necessários para programas de manejo e gerenciamento dessas áreas.

7. Referências

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

AGOSTINHO, A. A. **Estrutura da população, idade, crescimento e reprodução de *Rhinelepis aspera* (Agassiz, 1829) (Osteichthyes, Loricaridae) do rio Paranapanema, PR.** Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos - São Carlos, 229p, 1985.

ALLAN, J. D. **Stream ecology: Structure and function of running waters.** London: Chapman & Hall. 388p, 1995.

ANDRIAN, I. F. *et al.* Espectro alimentar e similaridade na composição da dieta de quatro espécies de *Leporinus* (Characiformes, Anostomidae) do rio Paraná, Brasil. **Ver.Unimar, Maringá**, v. 16, n. 3, p. 97-106, 1994.

ANGERMEIER, P. L. & KARR, J. R. Fish communities along environmental gradients in a system of tropical streams. **Environ. Biol. Fish**, v. 9, n. 2, p. 117-135, 1983.

ARAÚJO, F. G. & VICENTINI, R. N. Relação peso-comprimento da corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest) (Pisces, Sciaenidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. **Rev. Bras. Zool**, v. 18, n. 1, p. 133 -138, 2001

ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M.; AGOSTINHO, A. A. & FABRÉ, N. N. Trophic aspects of fish communities in Brazilian rivers and reservoirs, *In*: J. G. Tundisi, C. E. M. Bicudo & T. Matsumura-Tundisi (eds.), **Limn. Braz**, p.105-136, 1995.

ARANHA, J. M. R. **A influência da instabilidade ambiental na composição e estrutura trófica da ictiofauna de dois riachos da bacia do Leste, Paraná, Brasil.** Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2000.

ATLAS Ambiental da bacia do rio Corumbataí. Disponível em <http://www.rc.unesp.br/igce/ceapla/atlas>. Acesso em 07 set. 2004.

BARBIERI, G. & BARBIERI, M. C. Curva de maturação, tamanho de primeira maturação gonadal e fecundidade de *Astyanax bimaculatus* e *Astyanax fasciatus*, na represa do Lobo, Estado de São Paulo (Osteichthyes, Characidae). **Rev. Ceres**, v. 35, n. 197, p. 64-77, 1988.

BARBIERI, G.; HARTZ, S. M. & VERANI, J. R. O fator de condição e índice hepatossômico como indicadores do período de desova de *Astyanax fasciatus* da represa do Lobo, São Paulo, São Paulo (Osteichthyes, Characidae). **Iherin. Zool**, Porto Alegre, n. 81, p. 97-100, 1996

BARBIERI, G. Dinâmica da nutrição de *Astyanax scabripinnis paranae* (Characiformes, Characidae) do Ribeirão do Fazzari: São Carlos, SP. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, v. 21, n. 1, p. 68-72, 1992a.

BARBIERI, G. Biologia de *Astyanax scabripinnis paranae* (Characiformes, Characidae) do Ribeirão do Fazzari. São Carlos. Estado de São Paulo. II. Aspectos quantitativos da reprodução. **Rev. Bras. Biol.**, v. 52, n. 4, p. 589-596, 1992b.

BEGON, M.; HARPER, J. L. & TOWNSEND, C. R. **Ecologia: Indivíduos, populações y comunidades**. Barcelona, Ed. Omega, 886p, 1988.

BENNEMANN, S. T.; SHIBATTA, O. A. & GARAVELLO, J. C. Peixes do Rio Tibagi: uma abordagem ecológica. **Ed. Univ. Est. Lond**, Londrina, 2000.

ORICOLLI, M. C. G & BENNEMANN, S. T. Dieta de *Bryconamericus iheringii* (Ostariophysi: Characidae) em riachos da bacia do rio Tibagi, Estado do Paraná. **Acta. Sci. Biol. Sci**, v. 28, n. 1, p. 59-63, 2006.

BENNEMANN, S. T.; ORSI, M. L. & SHIBATA, O. A. Atividade alimentar de espécies de peixe do rio Tibagi, relacionada com o desenvolvimento de gordura e gônadas. **Rev. Bras. Zool**, v. 13, n. 2, p. 501-512, 1996.

BONETTO, A. A. The Paraná river system. In: DAVIES, B.R.; WALKER, K.F. (Ed.). The Ecology of Rivers Systems. **Dordrecht, The Netherlands: Dr. W. Junk Publishers**, 1986.

BRAGA, F. M. S.; BRAGA, M. A. S. & GOITEIN, S. Fator de condição e alimentação de *Paralanchurus brasiliensis* (Osteichthyes, Sciaenidae) na região da Ilha Anchieta (Lat. 23°33'S, Long. 45°05'W) Ubatuba, Estado de São Paulo. **Naturalia**, n. 10, p. 1-11, 1985.

BRAGA, F. M. S. Estudo entre o fator de condição e relação peso-comprimento para alguns peixes marinhos. **Rev. Bras. Biol**, v. 46, n. 2, p. 339-346, 1986.

BRAGA, F. M. S. Aspectos da reprodução e alimentação de peixes comuns em um trecho do rio Tocantins entre Imperatriz e Estreito, Estado do Maranhão e Tocantins, Brasil. **Rev. Bras. Biol**, v. 50, n. 3, p. 547-558, 1990.

BRAGA, F. M. S. Análise da equação alométrica na relação peso e comprimento e o fator de condição em *Plagioscion squamosissimus* (Teleostei, Sciaenidae). **Rev. Bras. Biol**, v. 57, n. 3, p. 417-425, 1997.

BRAGA, F. M. S. O grau de preferência alimentar: um método qualitativo e quantitativo para o estudo do conteúdo estomacal de peixes. **Acta. Sci. Biol. Sci**, Maringá, v. 21, n. 2, p. 291-295, 1999.

BRAGA, F. M. S. Reprodução de peixes (Osteichthyes) em afluentes do reservatório de Volta Grande, Rio Grande, sudeste do Brasil. **Iheringia, Sér. Zool**, Porto Alegre, n. 91, p. 67-74, 2001.

BRAGA, F. M. S. Habitat, distribuição e aspectos adaptativos de peixes da microbacia do ribeirão Grande, Estado de São Paulo, Brasil. **Acta. Sci. Biol. Sci**, v. 26, n. 1, p. 31-36, 2004.

BRAGA, F. M. S. Feeding and condition factor of characidiin fish in Ribeirão Grande system, Southeastern Brazil. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 27, n. 3, p. 271-276, 2005.

BRAGA, F. M. S. Aspectos da reprodução no gênero *Characidium reinhardt*, 1867 (Crenuchidae, Characidiinae), na microbacia do Ribeirão Grande, serra da Mantiqueira, sudeste do Brasil. **Maringá**, v. 28, n. 4, p. 365-371, 2006.

BRAGA, F. M. S.; SOUZA, U. P. & CARMASSI, A. L. Dinâmica populacional de *Characidium lauroi* e *C. alipioi* (Teleostei, Crenuchidae) na microbacia do Ribeirão Grande, serra da Mantiqueira Oriental, estado de São Paulo. **Acta. Sci. Biol. Sci**, vol. 29, n. 3, p. 281-287, 2007.

BRAGA, F. M. S.; GOMIERO, L. M. & SOUZA, U. P. Aspectos da reprodução e alimentação de *Neoplecostomus microps* (loricariidae, Neoplecostomidae) na microbacia do Ribeirão Grande, serra da Mantiqueira oriental (SP). **Acta. Sci. Biol. Sci**, v. 30, n. 4, 455-463, 2008.

BRAGA, F. M. S.; GOMIERO, L. M. & SOUZA, U. P. Biologia populacional de *Pareiohina rudolphi* (Loricariidae, Hypostominae) na microbacia do Ribeirão Grande, serra da Mantiqueira oriental, estado de São Paulo. **Acta. Sci. Biol. Sci**, v. 31, n. 1, no prelo. 2009.

BRANDÃO-GONÇALVES, L. *et al.* Hábitos alimentares de *Bryconamericus stramineus* Eigenmann, 1908 (Characidae), em diferentes riachos da sub-bacia do Rio Guirá, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Biot. Neotrop**, v. 9, n. 1, p. 135-143, 2009.

BREder, W. P.; ROSEN, D. E. Modes of reproduction in fishes. New York: **Natural History Press**, 1966.

BRITSKI, H. A. Peixes de água doce do Estado de São Paulo. **In Poluição e piscicultura**. (Comissão Interestadual da bacia Paraná-Paraguai, ed). CIBPU, São Paulo, p.79-108, 1972.

BUCKUP, P. A. Sistemática e bigeografia de peixes de riachos. In: CARAMACHI, E. P.; MAZZONI, R.; PERES-NETO, P.R. (Ed.). Ecologia de peixes de riachos. Rio de Janeiro: Computer & Publish Editoração, (**Série. Oecol. Bras**), p. 91-138. 1999.

CASATTI, L. & CASTRO, R. M. C. A fish community of the Sao Francisco Rivers headwaters riffles, southeastern Brazil. **Ichthyol. Explor. Freshwaters**, v. 9, n. 3, p. 229-242, 1998.

CASATTI, L., LANGEANI, F. & CASTRO, R. M. C. Peixes de riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do alto rio Paraná, SP. **Biota Neotropica**, v. 1, p. 1-15, 2001.

CASATTI, L.; LANGEANI, F. & CASTRO, R. M. C. Peixes de riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do alto rio Paraná, SP. **Biota Neotrop.** 1(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?inventory+BN00201122001>, 2001.

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

CASTRO, R. M. C. & CASATTI, L. The fish fauna from small forest stream of the upper Parana River basin, southeastern Brazil. **Ichthyol. Explor. Freshwaters**, v. 7, n. 4, p. 337-352, 1997.

CASTRO, R. M. C. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. In *Ecologia de Peixes de Riachos: Estado Atual e Perspectivas* (E.P. Caramaschi, R. Mazzoni, C.R.S.F. Bizerril, P.R. Peres-Neto, eds.). **Oecol. Bras.**, PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro, v. 5, p. 139-155, 1999.

CASTRO, R. J. **Regime alimentar e ecomorfologia das espécies de peixes dominantes de um afluente do reservatório de Jurumirim (alto rio Paranapanema, São Paulo)**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Unesp, Botucatu, 2003.

CASTRO, R. M. C.; CASATTI, L.; SANTOS, H. F.; FERREIRA, K. M.; RIBEIRO, A. C.; BENINE, R. C.; DARDIS, G. Z. P.; MELO, A. L. A.; STOPIGLIA, R.; ABREU, T. X.; BOCKMANN, F. A.; CARVALHO, M.; GIBRAN, F. Z. & LIMA, F. C. T. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do rio Paranapanema, sudeste do Brasil. **Biot. Neotrop.** 3(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v3n1/pt/abstract?article+BN01703012003>, 2003.

CASTRO, R. M. C.; CASATTI, L.; SANTOS, H. F.; MELO, A. L. A.; MARTINS, L. S. F.; FERREIRA, K. M.; GIBRAN, F. Z.; BENINE, R. C.; CARVALHO, M.; RIBEIRO, A. C.; ABREU, T. X.; BOCKMANN, F. A.; PELIÇÃO, G. Z. P.; STOPIGLIA, R. & LANGEANI, F. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos da bacia do rio Grande no Estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **Biot. Neotrop.** 4(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v4n1/pt/abstract?article+BN01704012004>, 2004.

CASTRO, R. M. C.; CASATTI, L.; SANTOS, H. F.; VARI, R. P.; MELO, A. L. A.; MARTINS, L. S. F.; ABREU, T. X.; BENINE, R. C.; GIBRAN, F. Z.; RIBEIRO, A. C.; BOCKMANN, F. A.; CARVALHO, M.; PELIÇÃO, G. Z. P.; FERREIRA, K. M.; STOPIGLIA, R. & AKAMA, A. Structure and composition of the stream ichthyofauna of four tributary rivers of the upper Rio Paraná basin, Brazil. **Ichthyology. Explor. Freshwaters**, v.16, n. 3, p. 193-214, 2005.

CENEVIVA-BASTOS, M. & CASATTI, L. Oportunismo alimentar de *Knodus moenkhausii* (Teleostei, Characidae): uma espécie abundante em riachos do noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Iheringia, Sér. Zool.** v. 97, n. 1, 2007.

CETESB. **Qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo**. CETESB, 134p, 1984.

CORREIA, T. G. **Influência do alumínio e do pH ácido sobre a fisiologia reprodutiva de peixes teleósteos continentais**. Dissertação (Mestrado em Ciências na área de fisiologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

CLARO-JR. L.; FERREIRA, E.; ZUANON, J. & ARAÚJO-LIMA, C. O efeito da floresta alagada na alimentação de três espécies de peixes onívoros em lagos de várzea da Amazônia Central, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 1, p. 133-137, 2004.

COSTA, W. J. E. M. Feeding habits of a fish community in a tropical coastal stream, Rio Mato Grosso, Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 22, n. 3, p. 145-153, 1987.

DANIEL-SILVA, M. F. Z. **Estudos citogenéticos comparativos em quatro espécies do gênero Astyanax (Pisces, Characidae)**. Dissertação de Mestrado universidade de São Paulo, SP, p. 176, 1996.

DEUS, C. P. & PETRERE-JUNIOR. Seasonal diet shifts on seven fish species in an Atlantic Rainforest stream in southeastern Brazil. **Braz. J. Biol.**, v. 63, n. 4, p. 579-588, 2003.

ESCALANTE, A. H. & MENNI, R. C. Feeding ecology of the fish *Gymnocharacinus bergi* a characid from southern South America. **Water S.A**, v. 25, n. 4, p. 529-532, 1999.

ESTEVES, K. E. & GALETTI JR, P. M. Food partitioning among some characids of a small Brazilian floodplain lake from the Parana River basin. **Envir. Biol. Fish**, v. 42, p. 375-389, 1995.

ESTEVES, K. E. Feeding ecology of three *Astyanax* species (Characidae, Tetragonopterinae) from a floodplain lake of Mogi-Guaçu River, Paraná River Basin, Brazil. **Envir. Biol. Fish**, v. 46, p. 83-101, 1996.

ESTEVES, K. E. & ARANHA, J. M. R. Ecologia trófica de peixes de riachos. In CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R. & PERES-NETO, P. R. (eds). **Ecologia de peixes de riachos**. Série Oecologia Brasiliensis, v. 6, Rio de Janeiro, 1999.

FENERICH, N. A.; NARAHARA, M. Y. & GODINHO, H. M. Curva de crescimento e primeira maturação sexual do mandi, *Pimelodus maculatus* Lac. 1803 (Pisces, Siluroidei). **Bol. Inst. Pesca**, v. 4, p. 1-28, 1975.

FINK, S. V. & FINK, W. L. Interrelationships of the ostariophysan fishes (Teleostei). **Zool. Jou. Lin. Soc**, London, v. 72, p. 297-353, 1981.

FOWLER, J.; COHEN, L & JARVIS, P. **Practical statistics for field biology**. Chichester: John Wiley & Sons, 259p, 1998.

FROESE, R. & PAULY. D. **Fish Base**. World Wide Web electronic publication, 2005.

GARCIA, G. J.; HEBERT, H. D.; PERINOTTO, J. A. J. & CASTRO, J. F. M. (Eds). **Atlas ambiental da Bacia do Rio Corumbataí**. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br>, 2004.

GARUTTI, V. Contribuição ao conhecimento reprodutivo de *Astyanax bimaculatus* (Ostariophysi, Characidae), em cursos de água da bacia do rio Paraná. **Rev. Brasil. Biol.**, v. 49, n. 2, p. 489-495, 1989.

GENNARI FILHO, O. & BRAGA, F. M. S. Fecundidade e desova de *Astyanax bimaculatus* e *A. schubarti* (Characidae, Tetragonopterinae) na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba (SP). **Revista Unimar**, v. 18, n. 2, p. 241-254, 1996.

GERKING, S. D. Feeding ecology of fishes. **Academic Press**, New York. 416 p, 1994.

GODINHO, H. M. Biologia reprodutiva da piaba-facão, *Tripor/heus guen/heri* (Characiformes, Characidae) e o manejo hidrológico da represa de Três Marias. **Rev. Brasil. Biol.** v. 54, n. 3, p. 515-524, 1994.

GODOY, M. P. **Peixes do Brasil. Subordem Characoidei, bacia do rio Mogi Guaçu.** Piracicaba: Franciscana, v. 1, 216p, 1975.

GOLDSTEIN, R. M. & SIMON, T. P. Toward a united definition of guild structure for feeding ecology of North American freshwater fishes. *In*: SIMON, T. P. ed. Assessing the sustainability and biological integrity of water resources using fish communities. **Boca Raton**, CRC Press. p. 123-138, 1999.

GOMIERO, L. M. & BRAGA, F. M. S. Length structure of fishes from a protected área in the State of São Paulo, Southeastern Brazil. **Acta. Sci. Biol. Sci.** v. 27, n. 4, p. 339- 346, 2005a.

GOMIERO, L. M. & BRAGA, F. M. S. Uso do grau de preferência alimentar para caracterização da alimentação de peixes na APA de São Pedro e Anlândia. **Acta. Sci. Biol. Sci.** Maringá, v. 27, n. 3, p. 265-270, 2005b.

GOMES, J. H. C. **Distribuição, alimentação e período reprodutivo de duas espécies de Tetragonopterinae (Osteichthyes) sintópicas no rio Ubatiba (Maricá, RJ).** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro/Museu Nacional, Rio de Janeiro, Brasil, 1994.

GORDON, N. D.; MCMAHON, T. A. & FINLAYSON, B.L. **Stream hydrology: an introduction for ecologists.** Chichester, John Wiley & Sons, 562p, 1995.

GOULDING, M. The fishes and the forest: Exploration in Amazonian natural History. **University of California Press.** 280p, 1980.

GRANT, J. W. A. & NOAKES, D. L. G. A simple model of optimal territory size for drift-feeding fishes. **Can. Jour. Zoo**, v. 65, p. 270-276, 1987.

GREENWOOD, P. J. & WHEELER, P. The evolution of sexual size dimorfism in birds and mammals: a hot blooded hypothesis, p. 287-299. *In*: P. J. GREENWOOD; P. H. HARVEY ; M. SLAKTIN (Eds). **Evolution: essays in honour of John Maynard Smith.** Cambridge, Cambridge University Press, 320p, 1985.

GREGORY, S. V.; SWANSON, F. J.; MCKEE, W. A & CUMMINS, K. W. An ecosystem perspective of riparian zones. **Bio. Science**, v. 41, n. 8, p. 540-551, 1991.

GURGEL, H. C. B. Estrutura populacional e época de reprodução de *Astyanax fasciatus* (Cuvier) (Characidae, Tetragonopterinae) do Rio Ceara Mirim, Poço Branco, Rio Grande do Norte, Brasil. **Ver. Bras. Zoo**, v. 21, n. 1, p. 131-135, 2004.

HENRIQUE-OLIVEIRA, A. L.; NESSIMIAN, J. L. & DORVILLÉ, L. F. M. Feeding habitats of Chironomidae larvae (Insecta: Diptera) from a stream in the Floresta da Tijuca, Rio de Janeiro, Brazil. **Braz. J. Biol.**, v. 63, n. 2, p. 269-281, 2003.

HENRY, R.; UIEDA, V.S.; AFONSO, A. A. de O. & KIKUCHI, R. M. Input of allochthonous matter and structure of fauna in a Brazilian headstream. **Verhandlungen der Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie**, v. 25, n. 3, p.1867-1869, 1994.

HUECK, K. **As florestas da América do sul**. Ed. Universidade de Brasília, Ed. Polígono S.A, São Paulo, 1972.

IPT – Mapa geomorfológico do estado de São Paulo. **Monografias**, 1: 38-39, 1981.

JOBLING, M.; JORGENSEN, E.; ARNENSEN, A., *et al.* Feeding, growth and environmental requirements of Arctic charr: a review of aquaculture potential. **Aqua. Inter**, n.1, p. 20-46, 1993

JUNK, W. J. Temporary fat storage, an adaptation of some fish species to the water level fluctuations and related environmental changes on the Amazon river. **Amazon**, n. 3, p. 315-351, 1985.

KOFFLER, N. F. Carta de declividade da bacia do rio Corumbataí para análises digitais s16. **Geografia**, Rio Claro, v. 19, n. 2, p. 167-082, 1994.

KNOPPEL, H. A. Food of central amazonian fishes. **Amazon**. n. 3, p. 257-352, 1970.

LANGANI, F.; LUCENA, Z. M. S.; PEDRINI, J. L. & TARELHO-PEREIRA, F. J. *Bryconamericus turiuba*, a new Species from the Upper Rio Paraná System (Ostariophysi: Characiformes). **Copeia**, n. 2, p. 386-392, 2005.

LANGANI, F.; CASTRO, R. M. C. & OYAKAWA, O. T. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. **Bio. Neot**, v. 7, n. 3, p. 181-197, 2007.

LAMPERT, V. R.; AZEVEDO, M. A. & FIALHO, C. B. Hábito alimentar de *Mimagoniates microlepis* Steindachner, 1876 (Characidae: Glandulocaudinae) do canal de ligação entre as lagoas Emboaba e Emboabinha, Rio Grande do Sul, Brasil. **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 3-16, 2003.

LARSON, R. J. Seasonal cycles of reserves in relation to reproduction in *Sebastes*. **Env. Bio. Fish**, v. 30, n. 1-2, p. 57-70, 1991.

LATRUBESSE, E. M.; STEVAUX, J. C.; SANTOS, M. L.; ASSINE, M. L. Grandes sistemas fluviais: geologia, geomorfologia e paleohidrologia. In **Quaternário no Brasil**

(C.R.G. Souza.; K. Suguio.; A.M.S Oliveira & P.E. Oliveira, eds.). Editora Holos, Ribeirão Preto, p. 276-297, 2005.

LE CREN, E. D. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). **J. Animal. Ecol.**, v. 20, n. 2, p. 201-219, 1951.

LESSELLS, C. M. The evolution of life histories, p. 32-68. *In*: J.R. KREBS & N.B. DAVIES, (Eds). **Behav. Ecol.** New York, Blackwell Scientific Publications, n. 2, 327p, 1991.

Levins, R. **Evolution in Changing Environments**. Princeton: Princeton University Press, 1968.

LIMA, F. C. T.; MALABARBA, L. R.; BUCKUP, P. A.; SILVA, J. F. P.; VARI, R. P.; HAROLD, A.; BENINE, R.; OYAKAWA, O.; PAVANELLI, C. S.; MENEZES, N. A.; LUCENA, C. A. S.; MALABARBA, M. C.; LUCENA, Z. M. S.; REIS, R. E.; LANGEANI, F.; CASATTI, L.; BERTACO, V. A.; MOREIRA, C. & LUCINDA, P. H. F. Genera Incertae Sedis in Characidae. In Check List of Freshwater Fishes of South and Central America (R.E. Reis, S.O. Kullander & C. J. Ferraris-Jr, orgs.). **EDIPUC**, RS, Porto Alegre, p. 106-169, 2003.

LIZAMA, M. A. P. & AMBRÓSIO, A. M. Relação peso-comprimento e estrutura de nove espécies de peixes da família Characidae na planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v. 16, n. 3, p. 779- 788, 1999.

LOBÓN-CERVIÁ, J.; UTRILLA, C. G.; QUEIROL, E. & PUIG, M. A. Population ecology of pike-chichlid, *Crenicichla lepidota*, in the streams of the Brazilian Pamba subject to a severe drought. **Jorn. Fish. Biol.**, v. 43, p. 537-557, 1993.

LOBÓN-CERVIÁ, J. & BENNEMANN, S.. Temporal trophic shifts and feeding diversity in two sympatric, neotropical, omnivorous fishes: *Astyanax bimaculatus* and *Pimelodus maculatus* in Rio Tibagi (Paraná, Southern Brazil). **Archiv. Fur. Hydro**, Stuttgart, v. 149, p. 205-306, 2000.

LOWE-McConnell, R. H. Ecological studies in tropical fish communities. **Cambridge University Press, New York**, N.Y, p. 270-280, 1987.

LOWE-McCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. EDUSP, São Paulo, 1999.

LUCENA, C. A . S. **Estudo filogenético da família Characidae com uma discussão dos grupos naturais propostos (Teleostei, Ostariophysi, Characiformes)**. Tese de doutorado não publicada, Universidade de São Paulo, 158 p, 1993.

MACHADO-ALLISON, A. Ecología de los peces de las areas inundables de los llanos de Venezuela. **Interciencia**, v. 15, n. 6, p. 411-423, 1990.

MACHADO-ALLISSON, A. Larval ecology offish of Orinoco Basin, p.45-59. *In*: W.C. HAMLETT (Ed.). Reproductive biology of South American vertebrates. New York, **Springer**, 328p, 1992.

MANN, R. H. K.; MILLS, C. A. & CRISP, D. T. Geographical variation in the Life-history Tactics of some species of freshwater fish, p. 171-185. *In*: G.W. POTTS & R.J. WOOTON (Eds). Fish reproduction: Strategies and Tactics. London, **Academic Press**, 371p, 1990.

MATEUS, L. A. F. **Ecologia da pesca de quatro grande bagres (Siluriformes: Pimelodidae) na bacia do rio Cuiabá, Pantanal Mato-Grossense**. Tese (Doutorado em Zoologia) Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

MATHEWS, W. J. Patterns in Freshwater Fish Ecology. New York: **Chapman and Hall**, 1998. 756 p.

MAZZONI, R. & PETITO, J. Reproductive biology of a Tetragonopterinae (Osteichthyes, Characidae) of the Ubatiba fluvial system, Maricá – RJ. **Braz. Arch. Biol**, v. 42, n. 4, p. 455-461, 1999.

MAZZONI, R. & P.R PERES – Neto (eds). Ecologia de Peixes de Riachos. Série **Oeclo. Bras**, v. 4. PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.

MAZZONI, R. & IGLESIAS-RIOS R. Environmentally related life history variations in *Geophagus brasiliensis*. **Jour. Fish. Biol**, London, v. 61, p. 1606-1618, 2002.

MAZZONI, R.; FENERICH-VERANI, N. & CARAMASCHI, E. P. Reproductive biology of a Characidiinae (Osteichthyes, Characidae) from the Ubatiba River, Maricá - RJ. **Braz. Jour. Biol**, v. 62, n. 3, p. 487-494, 2002.

MAZZONI, R. & REZENDE, C. F. Seasonal diet shift in a Tetragonopterinae (Osteichthyes, Characidae) from Ubatiba river, RJ, Brazil. **Braz. Jour. Biol**, São Carlos, v. 63, n. 1, p. 69-74, 2003.

MAZZONI, R. & SILVA, A. P. F. Aspectos da história de vida de *Bryconamericus microcephalus* (Miranda Ribeiro) (Characiformes, Characidae) de um riacho costeiro de Mata Atlântica, Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil. **Rev. Bras. Zool**, v. 23, n. 1, p. 228-233, 2006.

MELO, C. E. & ROPKE, C. P. Alimentação e distribuição de piaus (Pisces, Anostomidae) na Planície do Bananal, Mato Grosso, Brasil. **Rev. Bras. Zool**, v. 21, n. 1, p. 51-56, 2004.

MENEZES, M. S. & CARAMASCHI, E. P.. Características reprodutivas de *Hypostomus gr punctatus* no rio Ubatiba, Maricá - RJ (Osteichthyes, Siluriformes). **Ver. Bras. Biol**, Rio de Janeiro, v. 54, p. 503-513, 1994.

MILANI E. J.; FRANÇA A. B. & SCHNEIDER R. L. Bacia do Paraná. **Rev. Bras. Geoc**, v, 8, p. 69-82, 1994.

MOYLE, P. B. & SENANAYAKE, F.R. Resource partitioning among the fishes of rainforest streams in Sri Lanka. **Jour. Zoo.**, v. 202, p. 195-223, 1984.

NECCHI-JÚNIOR, O. & PASCOALOTO, D. Seasonal dynamics of macroalgal communities in the Preto river basin, São Paulo, southeastern Brazil. **Arch. Hydrobiol.** v. 129, n. 2, p. 231-252. 1993.

NELSON, J. S. **Fishes of the world**. 4ª edição. John Wiley & Sons. New York. 601p, 2006.

NIKOLSKY, G. V. **The ecology of fishes**. London: Academic Press, 1963.

NIKOLSKY, G. V. **Theory of fish population dynamics**. Edinburgh: Oliver & Boyd, 1969.

ORICOLLI, M. C. G. **Estrutura trófica das assembléias de peixes de dois riachos pertencentes à bacia do rio Tibagi, Paraná**. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas)- Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2002.

ORICOLLI, G. M. C.; BENNEMANN, T. S. Dieta de *Bryconamericus iheringii* (Ostariophysi: Characidae) em riachos da bacia do rio Tibagi, Estado do Paraná. **Acta. Sci. Biol. Sci.**, v. 28, n.1, p. 59-63, 2006.

ORSI, M. L.; SHIBATTA, O. A. & SILVA-SOUZA, A. T. Caracterização biológica de populações de peixes do rio Tibagi, localidade de Sertanópolis, p. 425-432. *In:* (M.E. MEDRI; E.BIANCHINI; O.A. SHIBATTA & J.A. PIMENTA) (Eds). **A bacia do rio Tibagi**. Londrina, UEL, 595p, 2002.

ORSI, M. L.; CARVALHO, E. & FORESTI, F. Biologia populacional de *Astyanax altiparanae* Garutti & Britski (Teleostei, Characidae) do médio Rio Paranapanema, Paraná, Brasil. **Ver. Bras. Zoo**, v. 21, n. 2, p. 207-218, 2004.

ORTAZ, M. Diet seasonality and food overlap among fishes of the upper Orituco stream, northern Venezuela. **Rev. Bio. Trop**, v. 49, n. 1, p. 191-197, 2001.

PAYNE, A. I. **The ecology of lakes and rivers**. New York: John Wiley and Sons, 1986.

PARKER, G. A. Why are there so many tiny sperm? Sperm competition and the maintenance of two sexes. **Jour. Theo. Bio**, Oxford, v. 96, p. 281-294, 1982.

PENTEADO, M. M. **Geomorfologia do setor centro ocidental da depressão periférica paulista**. São Paulo: IG, USP. (Teses e Monografias, 22), 1976.

PORTO, L. M. S. Dieta e ciclo de atividade diurno noturno de *Pimelodella lateristriga* (Muller & Troschel, 1849) (Siluroidei, Pimelodidae) no rio Ubatiba, Maricá, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 54, n. 3, p. 459-468, 1994.

POWER, M. E.; STOUT, R.; CUSHING, C. E.; HARPER, P. P.; HAUER, F. R.; MATTHEWS, W. J.; MOYLE, P. B.; STATZNER, B. & WAIS DE BADGEN, I. R.. Biotic and abiotic controls in river and stream communities. **Jour.nou. Am. Benth. Soc.**, v. 7, n. 4, p. 456-479, 1988.

PREJS, A. & PREJS, K. Feeding of tropical freshwater fishes: seasonality in resource availability and resource use. **Oecol**, n. 71, p. 397-404, 1987.

PRYZIBILSKY, M. Variation in fish growth characteristics along a river course. **Hydrob**, Dordrecht, p. 39-46, 1996.

REIS, R. E., KULLANDER, S. O. & FERRARIS JR., C.J. (Eds.). **Check list of the Freshwater Fishes of South and Central America (CLOFFSCA)**. EDIPUCRS, Porto Alegre. 729 p, 2003.

REZENDE, C. F. & MAZZONI, R. Aspectos da alimentação de *Bryconamericus microcephalus* (Characiformes, Tetragonopterinae) no Córrego Andorinha, Ilha Grande - RJ. **Bio. Neotr**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 1-6, 2003.

REZENDE, C. F. & MAZZONI, R. Disponibilidade e uso de recursos alóctones por *Bryconamericus microcephalus* (Miranda-Ribeiro) (Actinopterygii, Characidae), no córrego Andorinha, Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil. **Ver. Bras de Zoo**, v. 23, n. 1, p. 218-222, 2006a.

REZENDE, C. F. & MAZZONI, R. Contribuição da matéria autóctone e alóctone para a dieta de *Bryconamericus microcephalus* (Miranda-Ribeiro) (Actinopterygii, Characidae), em dois trechos de um riacho de Mata Atlântica, Rio de Janeiro, Brasil. **Ver. Bras. Zoo**, v. 23, n. 1, p. 58-63, 2006b.

RODRIGUES, A. M.; SANTOS, R. A.; GIAMAS, M. T. D.; CAMPOS, E. C. & CAMARA, J. J. C. Tipo de desova e fecundidade do lambari prata *Astyanax schubarti* Britski, 1964 (Pisces, Characiformes, Characidae) na represa de Ibitinga, Estado de São Paulo, Brasil. **B. Inst. Pesca**, v. 22, n. 1, p. 133-139, 1995.

ROMAGOSA, E.; PAIVA, P.; GODINHO, H. M. & STORFER, E. B. Desenvolvimento dos ovócitos de *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) (= *Colossoma mitrei* Berg, 1895) em condições de cultura intensiva. **Ciencia e Cultura**, v. 40, n. 1, p. 60-64, 1988.

RONDINELI, G. R. **Biologia alimentar e reprodutiva na comunidade de peixes do rio Passa Cinco (SP)**. 2007. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007

RONDINELI, G. R. & BRAGA, F. M. S. Biologia populacional de *Corydoras flaveolus* (Siluriformes, Callichthyidae) no Rio Passa Cinco, sub-bacia do Rio Corumbataí, São Paulo, Brasil. **Biota Neotrop.**, v. 9, n. 4, 2009.

RONDINELI, G. R. & BRAGA, F. M. S. Reproduction of the fish community of Passa Cinco Stream, Corumbataí River sub-basin, São Paulo State, Southeastern Brazil. **Braz. J. Biol.** v. 70, n. 1, p. 181-188, 2010.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. B. Estudo das variações da relação peso total/comprimento total em função do ciclo reprodutivo e comportamento de *Sardine/La brasiliensis* (Steindachner, 1879) da costa do Brasil entre 23°S e 28°S. **Boi. Insl. Oceanogr.**v. 26, p. 131- 180, 1977.

RUSSO, M. R. & HAHN, N. S. Ecologia trófica de duas espécies de *Bryconamericus* (Characidae, Tetragonopterinae) do Rio Iguaçu-PR, Brasil. **Resumos do XIV Encontro Brasileiro de Ictiologia**. Unisinos/SBI, São Leopoldo, 2001.

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.

RUSSO, M. R.; HAHN, N. S. & PAVANELLI, C. S. Resource partitioning between two species of *Bryconamericus* Eigenmann, 1907 from the Iguaçu river basin, Brazil. **Acta Biol. Sci.** v. 26, n.4, p.431-436, 2004.

SABINO, J. & CASTRO, M. C. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da Floresta Atlântica (sudeste do Brasil). **Rev. Bras. Biol.** v. 50, n. 1, p. 23-36, 1990.

SABINO, J. & ZUANON, J. A. A stream fish assemblage in Central Amazonia: distribution, activity patterns and feeding behavior. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, v. 8, n. 3, p. 201-210, 1998.

SANNA-KAISA, J. & JUKKA, S. Sustentable use of ornamental fish populations in Peruvian Amazonia. *Lyonia*, v. 7, n. 2, p. 53-59, 2004.

SANTOS, E. P. 1978. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura**. São Paulo, Hucitec, EDUSP, 129p, 1978.

SANTOS, A. T. B. **Estudo da comunidade de peixes no Ribeirão Claro, Rio Claro – SP**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Zoologia) – Instituto de Biociências – Unesp, Rio Claro, 169p, 2005.

SANTOS, S. L. *et al.* Fator de condição e aspectos reprodutivos de fêmeas de *Pimelodella* cf. *gracilis* (Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae) no rio Amambaí, Estado de Mato Grosso do Sul. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 129- 134, 2006.

SAUL, W. G. An ecological study os fishes at a site in upper Amazonian Ecuador. **Proceedings of the Natural Academy of Philadelphia**, v. 127, p. 930-134, 1975.

SAZIMA, I. Similarities in feeding behavior between some marine and freshwater fishes in two tropical communities. **J. Fish. Biol**, v. 29, n. 1, p. 53-65, 1986.

SHINE, R. Proximate determinants of sexual differences in body size. **American Naturalist**, Chicago, v. 135, p. 278-283, 1990.

SIEGEL, S. **Estatística não paramétrica para as ciências do comportamento**. Rio de janeiro: McGraw-Hill do Brasil, 350p, 1975.

SOUTHWOOD, T. R. E. Tactics, strategies and templates. **Oikos**, Bonn, v. 52, p. 3-18, 1988.

SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. **Biometry**. WH Freeman and Company, New York. Southwood, 1995.

SPARRE, P. & VENEMA, S. C. **Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais**. FAO, Roma. (Documento técnico sobre as pescas. Parte 1: Manual), 1997.

STEARNS, S. C. Life history tactics: a review of the ideas. **Quarterly Review in Biology**, Chicago, v. 51, p. 3-47, 1976.

STRAHLER, A. L. Dynamic basis of geomorphology. **Geol. Soc. Am. Bull.** v.63, p. 923-938, 1952.

SUZUKI, H. I. & AGOSTINHO, A. A. Reprodução de peixes do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. (Ed). **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá: EDUEM, 387p, 1997.

TOLEDO, C. E. V. **Análise paleoicitológica da Formação Corumbataí na região de Rio Claro, Estado de São Paulo**. Tese (Mestrado em Geociências), Universidade Estadual Paulista, 146 p, 2001.

TOLEDO FILHO, S. de A. **Biologia populacional do curimbatá, Prochilodus scrofa Steindachner, 1981 (Pisces, Prochilodontidae) do rio Mogi-Guaçu**. Aspectos quantitativos. São Paulo. (Livre Docência) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 1981.

TROPPEMAIR, H. Regiões ecológicas do Estado de São Paulo. **Biogeografia**, n. 10, 24p, 1975.

TROPPEMAIR, H. Rio Corumbataí – características naturais. In: Semana de debates sobre recursos hídricos e meio ambiente. **Atlas Piracicaba**, Consórcio Intermunicipal das bacias do rio Piracicaba e Capivari DAAE, FUNDAP, 1992.

TUNDISI, J. G. et al. (Ed.). **Limnology in Brazil**. Rio de Janeiro: ABC/SBL, p. 105-136, 1995.

UIEDA, V. S. **Regime alimentar, distribuição espacial e temporal de peixes (Teleostei) em um riacho da região de Limeira (SP)**, 1983. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1983.

UIEDA, V.S. **Comunidades de peixes em um riacho litorâneo: composição, habitat e hábitos**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas. 229p, 1995.

UIEDA, V. S.; BUZZATO, P. & KIKUCHI, R. M. Partilha de recursos alimentares em peixes em um riacho de serra do Sudeste do Brasil. **An. Acad. Bras.** v. 69, p. 243-252, 1997.

VARI, R. P. & D. J. SIEBERT. A new, unusually sexually dimorphic species of *Bryconamericus* (Pisces: Ostariophysi: Characidae) from the Peruvian Amazon. **Proc. Biol. Soc. Wash.**, v. 103, p. 516–524, 1990.

VALENTE, R. O. A. & VETTORAZZI, C. A. Análise da estrutura da paisagem na bacia do rio Corumbataí, SP. **Scientia Florestalis**, v. 62, p. 114-129, 2002.

VAZZOLER, A. E. A. de M. & VAZZOLER, G. Relation between condition factor and sexual development in *Sardinella aurita* (Cuv. & Val.). **Anais. Acad. Bras. Ciênc.** v. 37 (Supl.) p. 353-359, 1965.

VAZZOLER, A. E. A. de M. Diversificação fisiológica e morfológica de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1822) ao Sul de Cabo Frio, Brasil. **Bol. Oceanogr**, v. 20, n. 2, p. 1-70, 1971.

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

VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: Teoria e Prática**. Maringá: EDUEM, SBI, São Paulo, 169p, 1996.

VAZZOLER, A. E. A. M.; SUZUKI, H. I.; MARQUES, E. E. & LIZAMA, M. L. A. P. Primeira maturação gonadal, períodos e áreas de reprodução. In: A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. (A.E.A.M., Vazzoler; A.A., Agostinho; N.S., Hahn. eds.). **Maringá: Editora da UEM**. p. 249-265. 1997a.

VIEIRA, S. **Bioestatística: tópicos avançados**. Rio de Janeiro: Elsevier, 216p, 2004.

WELCOMME, R.L. Relationships between fisheries and the integrity of rivers systems. **Regulated rivers: research and management**, London, v.11, p. 121-136, 1995.

WILKINSON, L.; BLANK, G.; GRUBER, C. **Desktop data analysis with Systat**. London: Prentice-Hall, 798p, 1996.

WINEMILLER, K.O. & ROSE, K. A.. Patterns of life-history diversification in North American fishes: implications for population regulation. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, Ottawa, v. 49, n. 10, p. 2196-2218, 1992.

WINEMILLER, K. O. Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. **Oecologia**, v. 81, p. 225-241, 1989.

WINEMILLER, K.O. Ecomorphology of Freshwater Fishes. **Nat. Geog. Res. & Expl**, Washington, v. 8, n. 3, p. 308-327, 1992.

WINEMILLER, K.O. Dynamic diversity: fish communities of tropical rivers, p. 99-134. In: M.L. CODY & J.A. SMALLWOOD (Eds). **Long — term studies of vertebrate communities**. Orlando, Academic Press, 189p, 1996.

WOOTTON, R. J. Introduction: Strategies and tactics in fish reproduction. In: **Fish Reproduction strategies and tactics**. New York: Chapman & Hall, p. 2-12, 1984.

WOOTTON, R. J. **Ecology of teleost fishes**. London, Chapman and Hall, 404p, 1990.

WOOTTON, R. J. **Fish Ecology**. 1 ed. New York: Chapman and Hall, 212p, 1992.

WOOTTON, J. R. **Ecology of teleost fishes**. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 386p, 1998.

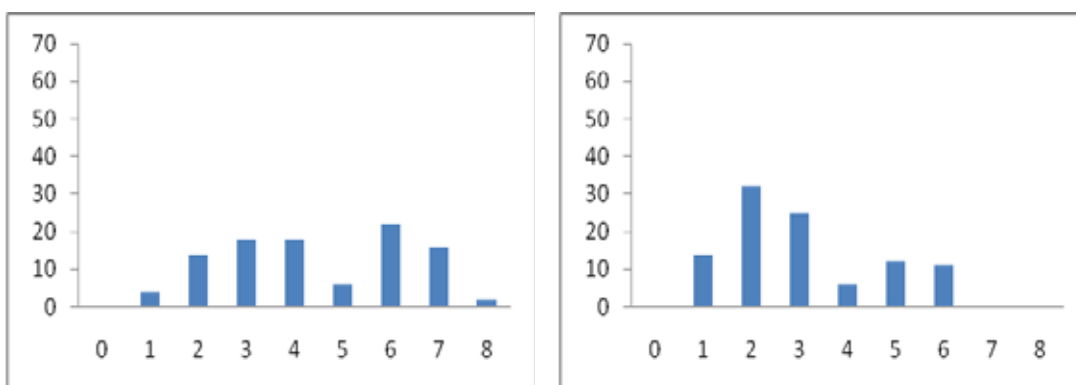
WOOTTON, R. J. **Ecology of teleost fish**. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 386 p, 1999.

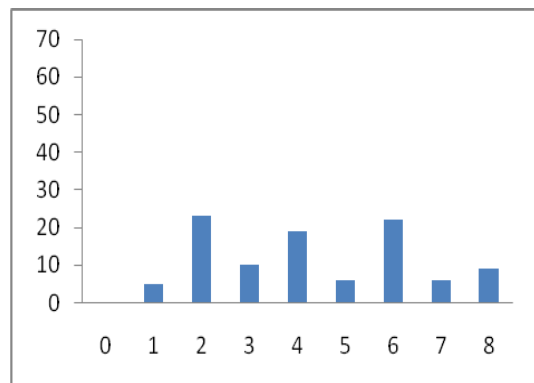
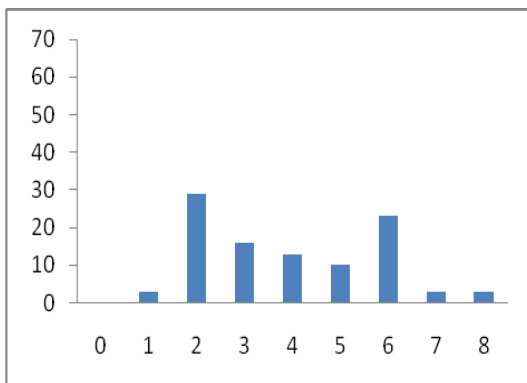
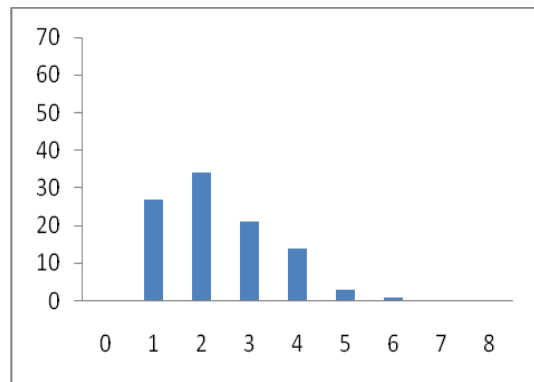
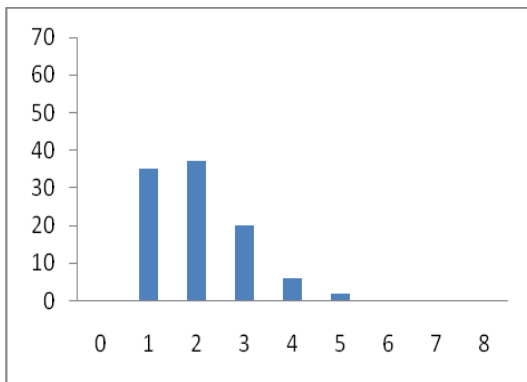
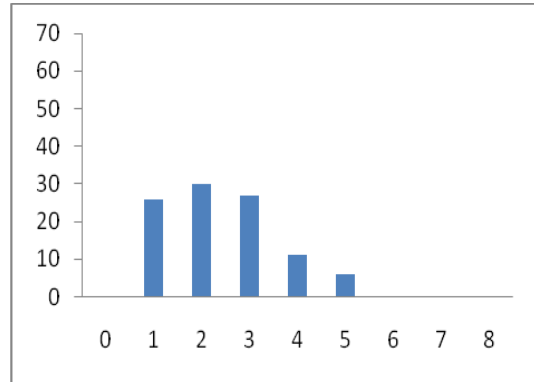
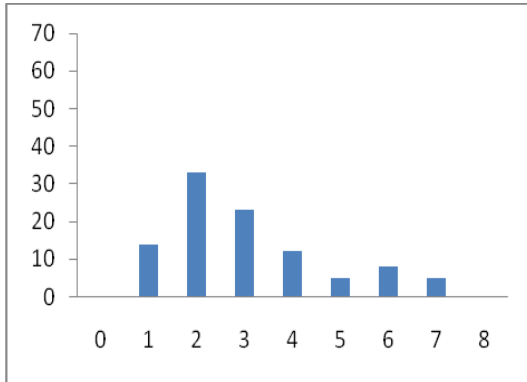
YAMAGUTI, N. & SANTOS, E. P. Crescimento da pescada foguete *Macrodon ancylodon*: aspecto quantitativo. **Bol. Inst. Oceanogr.**, Univ. São Paulo, v. 15, n.1, p. 75-78, 1966.

ZAINE, M. F. & PERINOTTO, J. A. **Patrimônios naturais e história geológica da região de Rio Claro – SP**. Rio Claro: Câmara Municipal de Rio Claro; Arquivo Público e Histórico do Município de Rio Claro, 1996.

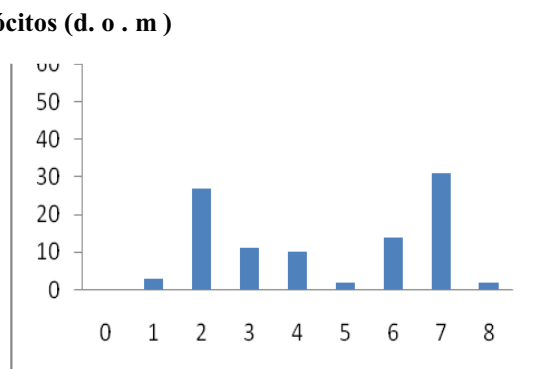
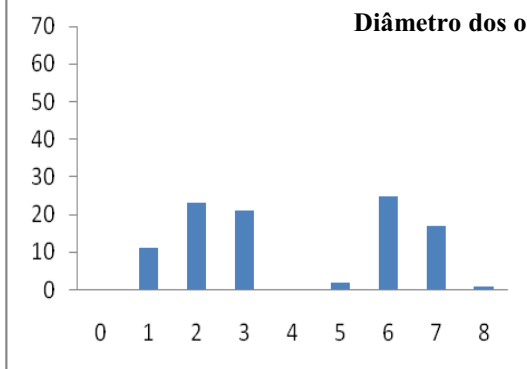
ZAVALA-CAMIN, L. A. Introdução ao estudo sobre alimentação natural em peixes. **EDUEM**, Maringá, 1996.

8. Anexo - Frequências dos diâmetros de ovócitos para os pares de ovócitos

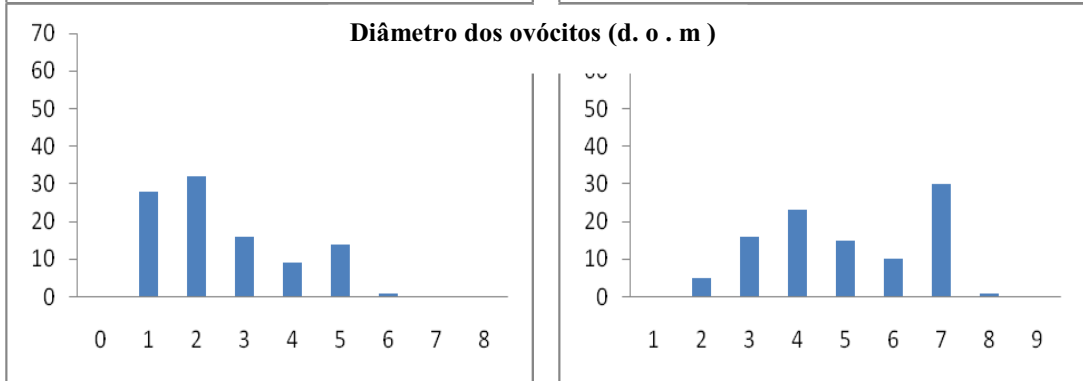
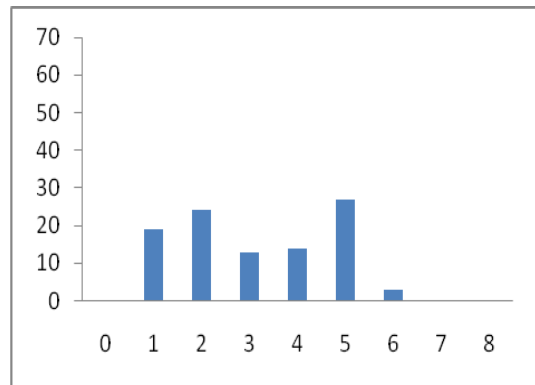
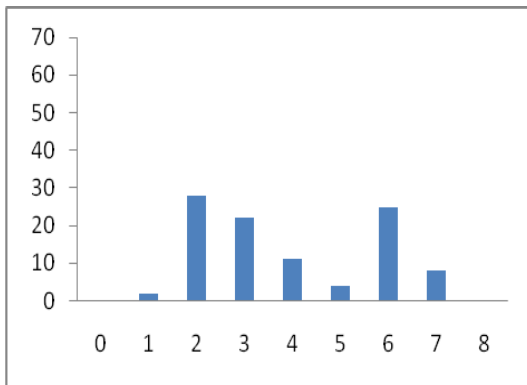
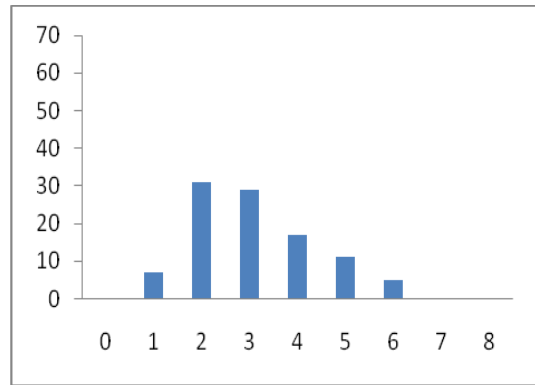
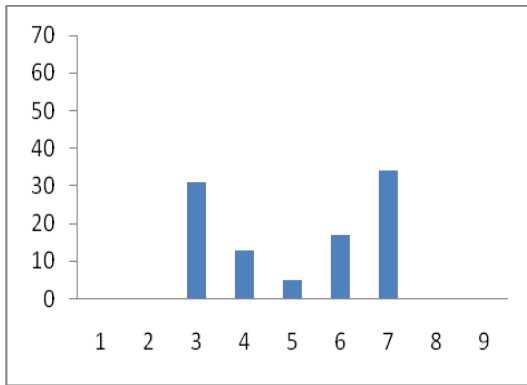
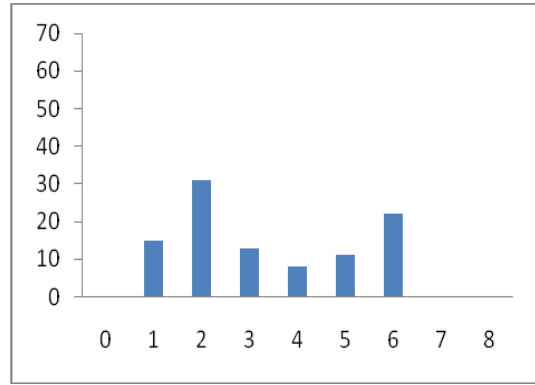
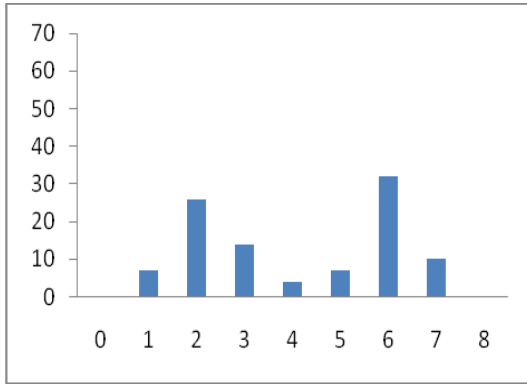


F
r
e
q
u
ê
n
c
i
a

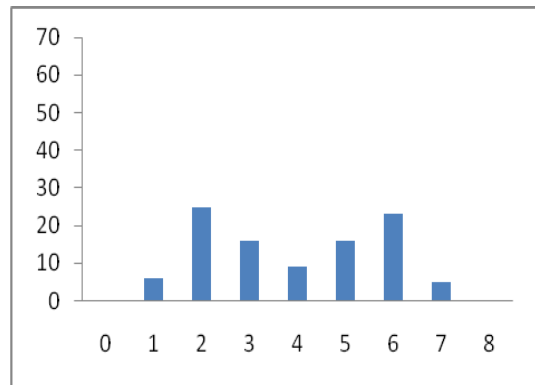
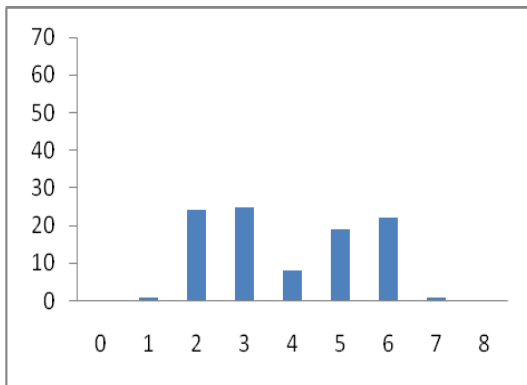
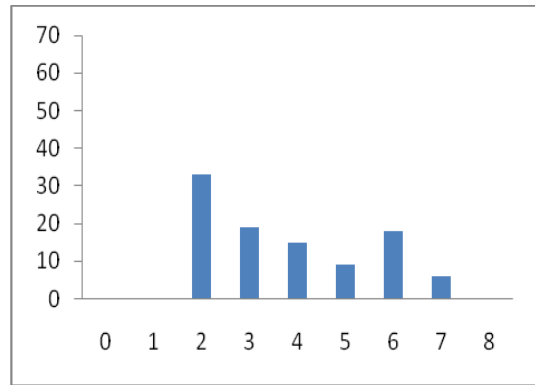
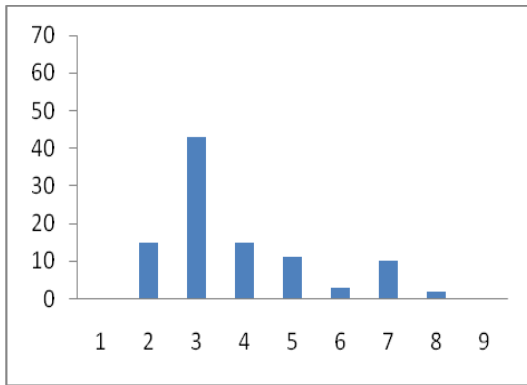
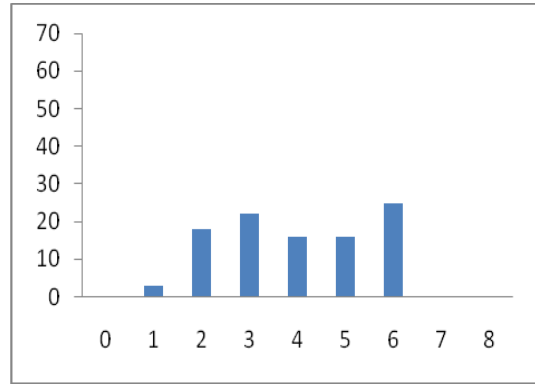
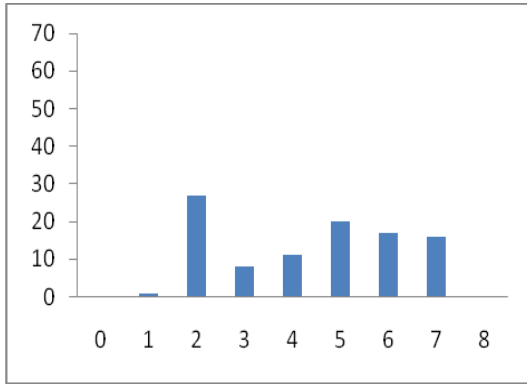
Diâmetro dos ovócitos (d. o . m)



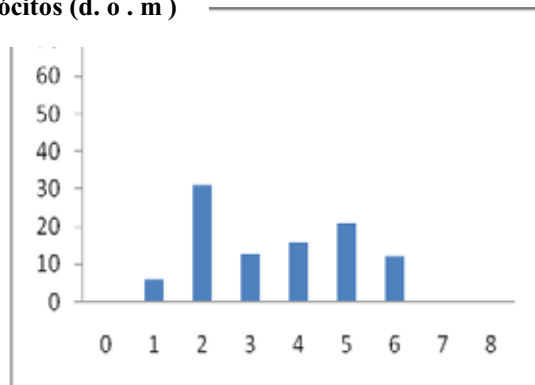
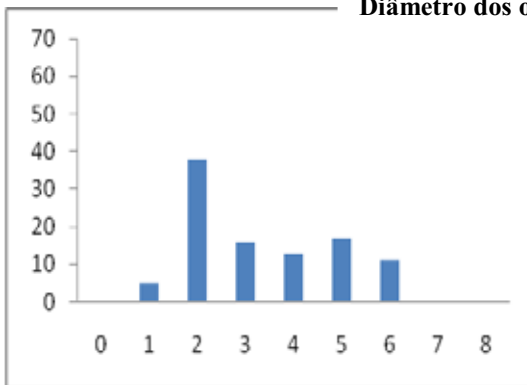
F
r
e
q
u
ê
n
c
i
a



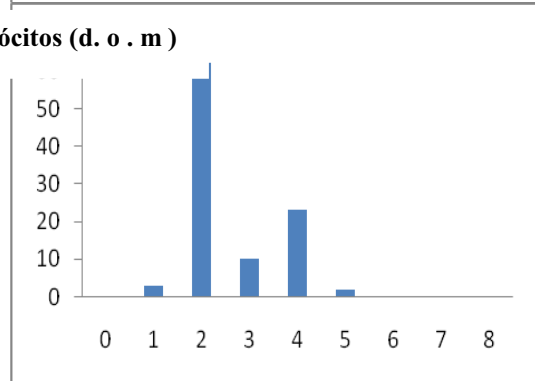
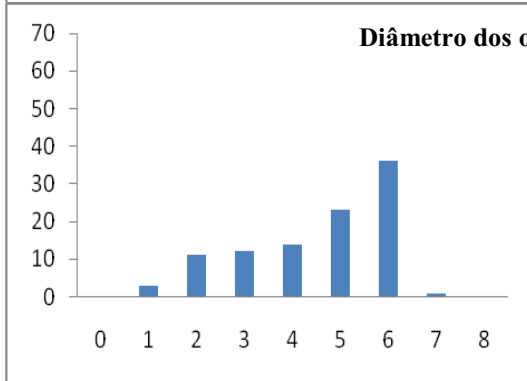
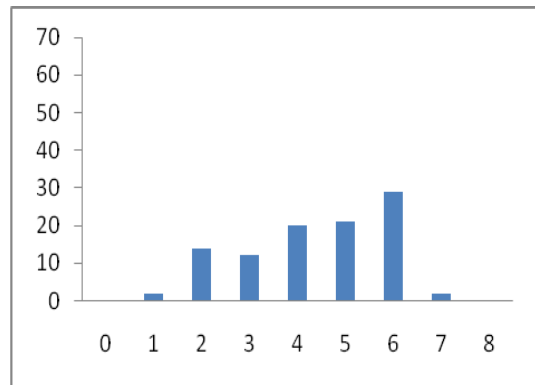
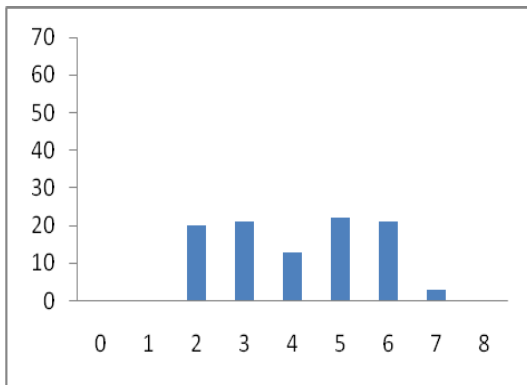
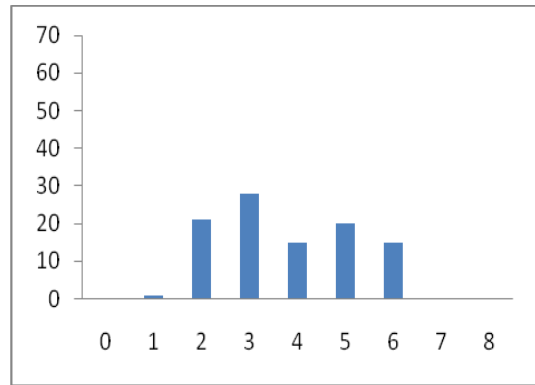
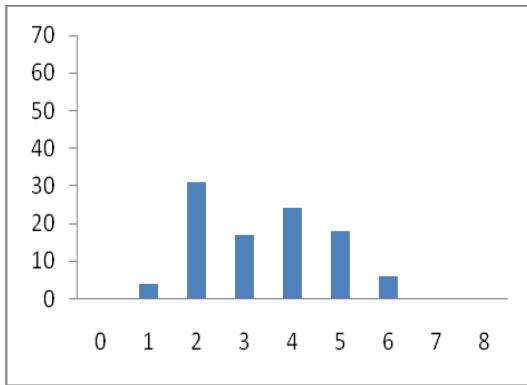
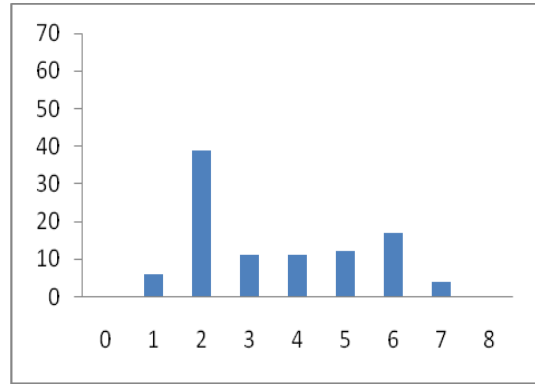
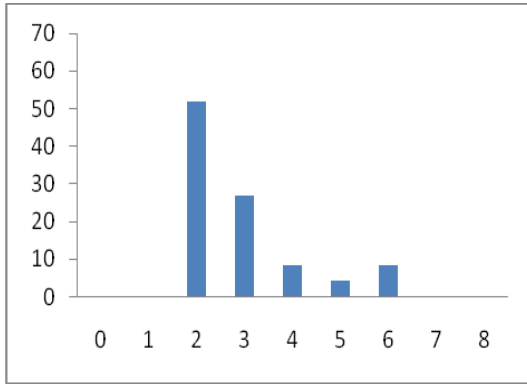
F r e q u ê n c i a



Diâmetro dos ovócitos (d. o . m)

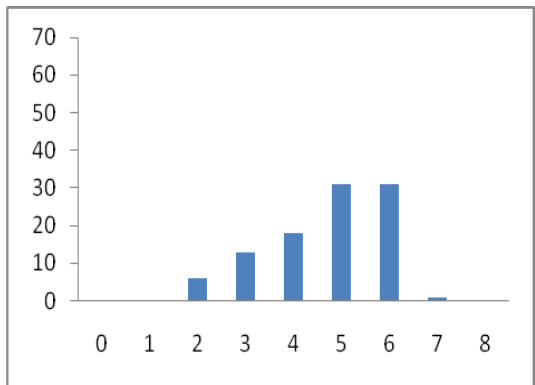
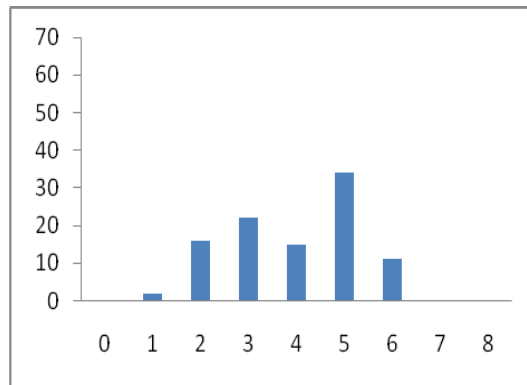
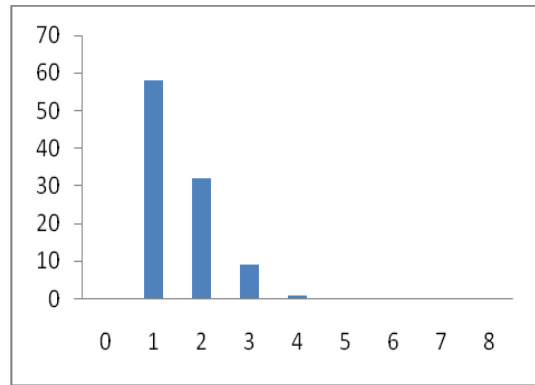
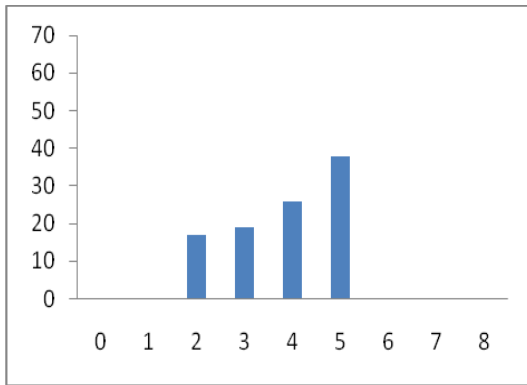
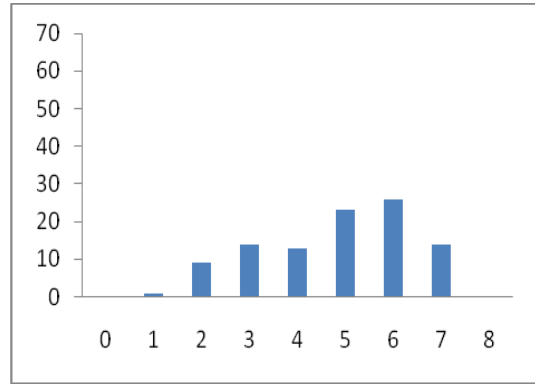
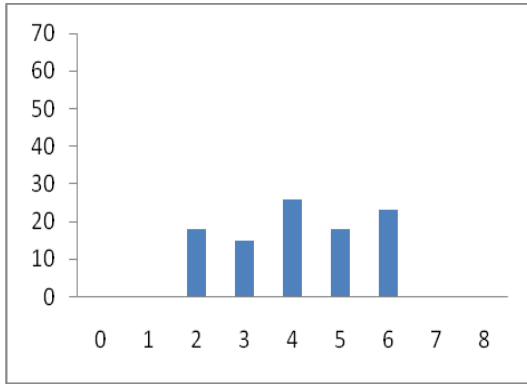


F
r
e
q
u
ê
n
c
i
a



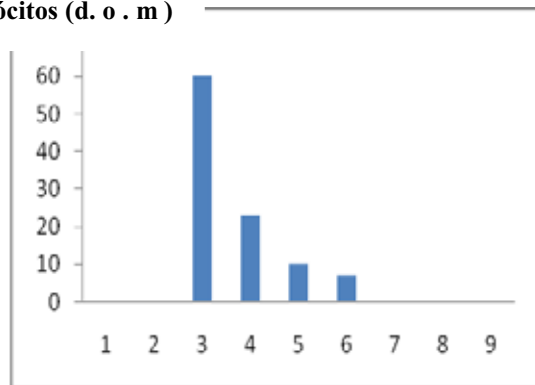
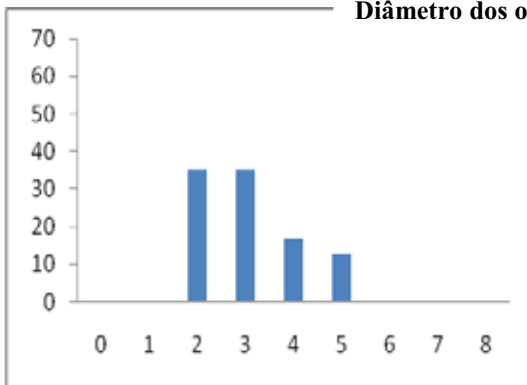
Diâmetro dos ovócitos (d. o . m)

F
r
e
q
u
ê
n
c
i
a



Diâmetro dos ovócitos (d. o . m)

F
r
e
q
u
ê
n
c
i
a



Diâmetro dos ovócitos (d. o . m)