

Juliana de Lara Silveira

Variação sazonal na densidade populacional  
de *Pseudotothyris obtusa* (Ribeiro, 1911) e  
*Characidium lanei* (Travassos, 1967) em  
riacho litorâneo do Paraná

Monografia desenvolvida no Departamento de  
Zoologia para obtenção do grau de bacharel em  
Ciências Biológicas da Universidade Federal do  
Paraná.

Orientador: José Marcelo Rocha Aranha

Curitiba  
2005

Dedico este trabalho à minha família e ao meu noivo, que sempre estão ao meu lado, me orientando e apoiando em todas as decisões da minha vida.

Agradeço ao meu professor e orientador José Marcelo Rocha Aranha pela dedicação e conselhos durante o processo de elaboração deste trabalho.

## ÍNDICE

<b>RESUMO.....</b>	<b>01</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>02</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>04</b>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>04</b>
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>05</b>
4.1 DESCRIÇÃO DO AMBIENTE.....	05
4.2 ESTIMATIVAS POPULACIONAIS.....	10
4.3 DENSIDADE DE <i>Pseudotothyris obtusa</i> .....	11
4.4 DENSIDADE DE <i>Characidium lanei</i> .....	12
<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>18</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – FOTOS DO TRECHO DO RIO DAS POMBAS COM APROXIMADAMENTE 20 cm DE PROFUNDIDADE E DURANTE A ENCHENTE EM JANEIRO DE 97 (ABAIXO).....	07
FIGURA 2 – VARIAÇÃO DAS MÉDIAS DAS MÁXIMAS E MÍNIMAS E DOS VALORES MÉDIOS MENSAIS DA PLUVIOSIDADE NA REGIÃO DO MUNICÍPIO DE MORRETES, PARANÁ.....	08
FIGURA 3 – VARIAÇÃO DOS VALORES ESTIMADOS DA VAZÃO NO RIO DAS POMBAS AO LONGO DO PERÍODO DE JULHO/96 A MAIO/97.....	08
FIGURA 4 – CROQUI REPRESENTANDO OS TRECHOS ESTUDADOS E A DISTRIBUIÇÃO DOS MICROHABITATS NO RIO DAS POMBAS.....	09
FIGURA 5 – VARIAÇÃO DA ÁREA DE UM TRECHO DE 50m DO RIO DAS POMBAS AO LONGO DO PERÍODO DE JULHO/96 A MAIO/97.....	10
FIGURA 6 – VARIAÇÃO DOS VALORES ESTIMADOS, MÁXIMOS E MÍNIMOS DA DENSIDADE POPULACIONAL DE <i>P. obtusa</i> AO LONGO DO PERÍODO DE JULHO/96 A MAIO/97.....	11
FIGURA 7 – VARIAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA E DA DENSIDADE POPULACIONAL DE <i>P. obtusa</i> AO LONGO DO PERÍODO DE JULHO/96 A MAIO/97.....	12
FIGURA 8 – VARIAÇÃO DOS VALORES ESTIMADOS, MÁXIMOS E MÍNIMOS DA DENSIDADE POPULACIONAL DE <i>C. lanei</i> AO LONGO DO ANO.....	13
FIGURA 9 – VARIAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA E DA DENSIDADE POPULACIONAL DE <i>C. lanei</i> AO LONGO DO PERÍODO DE JULHO/96 A MAIO/97.....	13
TABELA I – VALORES ESTIMADOS, MÍNIMOS E MÁXIMOS DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS NO TRECHO AMOSTRADO E CAPTURABILIDADE OBTIDOS BIMESTRALMENTE NO PERÍODO DE UM ANO.....	10

## RESUMO

A variações nas densidades populacionais de *Pseudotothyris obtusa* (Loricariidae, Hipoptopomatinae) e *Characidium lanei* (Crebuchiidae) no rio das Pombas, no período de um ano, podem ser relacionadas com a variação física do rio e climática do ambiente. O rio das Pombas, localizado na bacia do rio Guaraguaçu em Paranaguá-PR, como a maioria dos rios litorâneos do Paraná, apresenta forte instabilidade ambiental onde um dos principais fatores de desestruturação são as trombas d'água no período chuvoso, entre os meses de dezembro e fevereiro. Nessas condições as espécies podem ser persistentes, resistem ao período de distúrbio do meio, ou resilientes, deixam o ambiente e voltam a colonizá-lo o mais rapidamente possível. Nas coletas dos espécimes, realizadas bimestralmente no período de um ano, foi utilizada a pesca elétrica que permite captura menos seletiva e capturabilidade constante para a estimativa da população pelo método de Zippin. As condições ambientais tais como temperatura, precipitação pluviométrica, vazão da água no rio, área do trecho amostrado foram mensuradas para confrontar com os resultados da estimativa populacional. As espécies apresentam um comportamento persistente. Isto é evidente no padrão de variação de *C. lanei*, entretanto a espécie *P. obtusa* apresentou um número muito baixo de indivíduos quando a precipitação foi alta, o que pode indicar que a mesma se esconde durante o distúrbio. Desta forma a estimativa da densidade, embora por vezes pouco precisa em populações de peixes, pode ser importante indicador da estratégia de persistência e/ou resiliência das espécies.

## 1. INTRODUÇÃO

Para o melhor entendimento de um ecossistema, com todos os seus componentes, é necessário o estudo da dinâmica das populações que, segundo Odum (1988), prediz as características exclusivas de cada população, animal ou vegetal, tais como a densidade, a natalidade (taxa de nascimentos), mortalidade (taxa de óbitos), a distribuição etária, o potencial biótico, a dispersão, a forma de crescimento e os limites de área ocupados pelo grupo.

Populações naturais flutuam em seu tamanho de acordo com a capacidade de suporte do meio no qual estão inseridas, porém, essa flutuação oscila em torno de um nível de equilíbrio. Isto implica na existência de mecanismos de controle, tal como densidade-dependente, para a regulação do tamanho da população. Estes mecanismos atuam para manter a população em equilíbrio caso ocorra algum desvio no número de indivíduos. No entanto, o ambiente muda com o passar do tempo, o que implica na pequena variação da capacidade de suporte do meio para uma determinada espécie (Jobling, 1995).

A densidade populacional de uma espécie pode variar ao longo de um determinado período de tempo e está relacionada com todas as outras características da dinâmica de populações. Essa variação pode indicar mudanças em fatores ambientais (como o tamanho do ambiente disponível) ou no número de indivíduos da população (período de alta natalidade ou mortalidade). É a partir destas variações que a espécie deve definir estratégias para garantir a sua sobrevivência no ambiente.

A sazonalidade do regime de cheia tem um profundo efeito sobre a dinâmica do ecossistema de riacho e a biologia dos peixes. Como as chuvas tropicais caem principalmente no solstício, as precipitações máximas ocorrem de novembro a janeiro, embora as estações chuvosas possam ser modificadas

pela forma dos continentes, pela presença de maciços montanhosos e pelos sistemas de ventos (Lowe-McConnel, 1999).

Os riachos litorâneos apresentam as nascentes na encosta da Serra do Mar, cruzam a planície costeira e desembocam no mar. Segundo Uieda & Castro (1999), são ambientes interessantes, pois apresentam alta heterogeneidade devido à presença de zonas distintas e uma grande diversidade de microhabitats, com variações no tipo de fundo, profundidade e nas características físicas e químicas da água.

Nos corpos d'água, o período de cheia é importante, pois as águas que se espalham sobre a planície são muito enriquecidas em nutrientes devido à rápida decomposição de gramíneas e restos animais, ou à camada húmifera da floresta. Isso leva a um crescimento excessivo de microorganismos, seguido de grande explosão de macroinvertebrados usados como alimento para os peixes (Lowe-McConnel, 1999). No entanto, quando esta enchente se dá muito rapidamente não há tempo suficiente para a fauna aquática utilizar destes recursos que são carregados rio abaixo assim como ocorre com grande parte da biota. Neste tipo de ambiente freqüentemente a fauna adota dois tipos de estratégia: ou a espécie resiste no próprio ambiente até que os efeitos do distúrbio cessem e a comunidade se reestruture ou deixa o ambiente e volta a colonizá-lo o mais rapidamente possível após o distúrbio. As espécies que empregam a primeira estratégia chamamos persistentes e a segunda resilientes.

O rio das Pombas, como a maioria dos rios litorâneos do Paraná, apresenta forte instabilidade ambiental onde um dos principais fatores de desestruturação são as trombas d'água (Aranha, 2000). Neste contexto, foram avaliadas neste trabalho as variações da densidade populacional de duas espécies de peixes *Pseudotothyris obtusa* (Loricariidae, Hipoptopomatinae) e *Characidium lanei* (Crebuchiidae).

## 2. OBJETIVOS

A premissa básica deste trabalho é de que a densidade populacional possa ser um bom indicativo dos efeitos da desestruturação das cheias sobre as populações assim como da resposta destas populações ao distúrbio. Desta forma, o objetivo geral deste trabalho é avaliar a variação da densidade populacional antes, durante e após um evento de cheia.

Operacionalmente pretende-se:

- Estimar do tamanho e a densidade populacional das espécies *Pseudotothyris obtusa* e *Characidium lanei* no período de um ano;
- Avaliar a variação na densidade populacional das espécies e correlacionar com as características físicas do ambiente.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas bimestralmente, no rio das Pombas (25°37'S, 48°36'W), localizado na bacia do rio Guaraguaçu, no município de Paranaguá no Estado do Paraná, em um trecho de 50m, no período de julho de 1996 a maio de 1997. Este rio nasce na serra da Prata, aproximadamente 640m acima do nível do mar, percorre uma extensão de 6,7 km até a confluência com o rio Vermelho (Aranha, 2000).

A cada coleta foram feitos croquis do ambiente, o que permitiu estimar a área amostrada do rio. Para a coleta foi utilizada a pesca elétrica que permite captura menos seletiva. Após a contagem os indivíduos foram devolvidos ao rio no mesmo trecho da amostragem.

Para a estimativa da população de peixes foi utilizado o método de Zippin, no qual foi contado o número de indivíduos em três capturas sucessivas. O intervalo de tempo entre uma captura e outra foi o suficiente para a contagem. As premissas para o método é de a população esteja fechada e que a capturabilidade seja constante.

Durante as coletas tentou-se fechar com redes o trecho amostrado, mas isto não foi eficiente, pois, com o acúmulo de folhas e detritos, a mesma era arrastada. A capturabilidade foi testada estatisticamente em cada amostra e somente foram utilizados dados onde esta foi considerada constante. Além do número de indivíduos estimados e a capturabilidade, este método também nos permite calcular o intervalo de confiança do número estimado.

## **4. RESULTADOS**

### **4.1. DESCRIÇÃO DO AMBIENTE**

O rio das Pombas nasce na Serra da Prata a 640m de altitude e drena uma área de 34.318,75m<sup>2</sup>. O trecho estudado é de 3<sup>a</sup> ordem, a vazão variou nos dias de amostragem de 10,22m<sup>3</sup>/s (setembro/96) a 79,00m<sup>3</sup>/s (janeiro/97) e caracterizados por 4 a 5 m de largura e apresentou predomínio de areia com porções de argila, correnteza pequena e moderada e profundidade de até pouco menos de 1m. A vegetação marginal era composta de árvores, arbustos e gramíneas.

No trecho onde foram realizadas as coletas houve uma forte enchente em janeiro de 97, quando o nível do rio subiu aproximadamente 2,5m (em trecho normalmente com 20cm de profundidade)(Fig.1), que atingiu a área de

vegetação arbórea de galeria, danificando de forma acentuada a vegetação marginal.

O índice pluviométrico na região apresenta, nos últimos dez anos, forte tendência de baixos índices nos meses de abril a agosto e mais elevados entre dezembro e março (Fig 2).

A vazão da água variou muito durante o período estudado com evidente relação com as precipitações pluviométricas históricas (Fig 3) sendo maior entre os meses de janeiro a março de 97 juntamente com as mais altas temperaturas e as maiores precipitações pluviométricas.

O rio das Pombas foi estudado em um trecho de 50m onde ocorreram, predominantemente, dois tipos de microhabitats: Rápido (correnteza forte maior que 0,25m/s e substrato predominantemente de areia e/ou cascalho) e Lêntico Raso (correnteza pequena menor que 0,25m/s ou ausente e profundidade até 0,50cm). Na porção central do canal predominou o microhabitat Rápido (R) e junto à margem Lêntico Raso (LR) (Fig. 4). Em alguns trechos, troncos e galhos caídos formaram um importante ambiente para os peixes, servindo de abrigo para diversas espécies. Este tipo de ambiente ocorreu em alguns trechos da margem esquerda (Fig. 4). Na área circundante, predominavam alguns arbustos e bananeiras na margem esquerda, onde havia um barranco de aproximadamente 2,5m até o nível do rio. Na margem direita, predominavam plantas herbáceas, além de algumas árvores e arbustos mais próximos ao rio e vegetação arbórea de galeria distante até 5-6m da margem (Fig. 4).

Apesar do trecho amostrado ter sido sempre o mesmo, a área estimada em cada coleta variou de 90,76 a 111,44 m<sup>2</sup>. O trecho chegou à sua maior área no mês de janeiro de 1997 (Fig 5), mês com as maiores precipitações pluviométricas.



Figura 1: Trecho do rio das Pombas com aproximadamente 20cm de profundidade (acima) e durante a enchente em janeiro de 97 (abaixo).

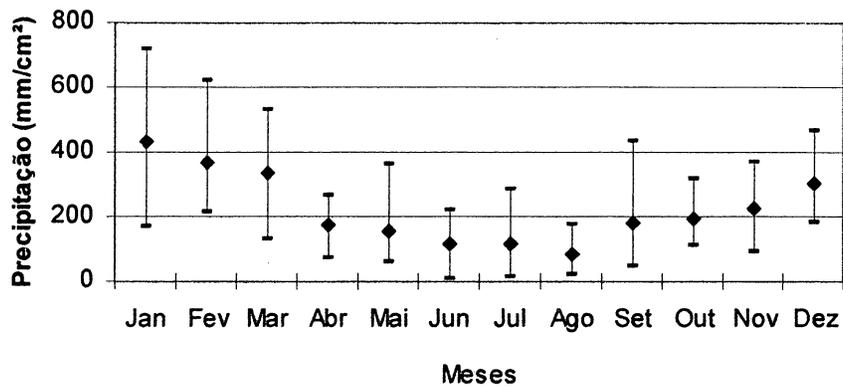


Figura 2: Variação das médias das máximas e mínimas e dos valores médios mensais da pluviosidade na região do município de Morretes, Paraná, no período de 1989-1997.

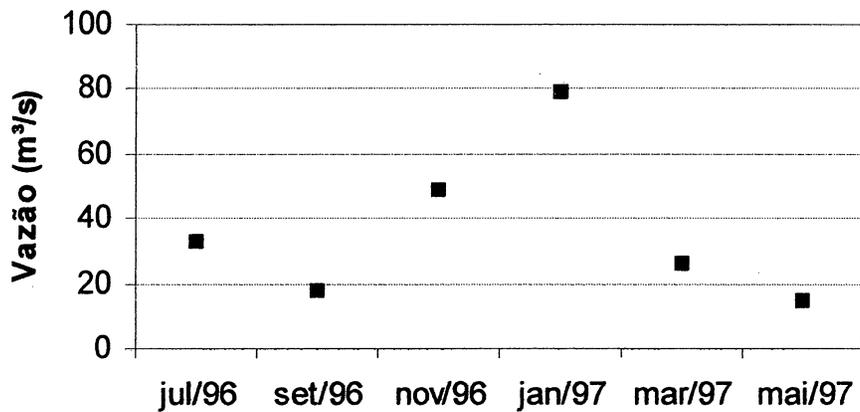
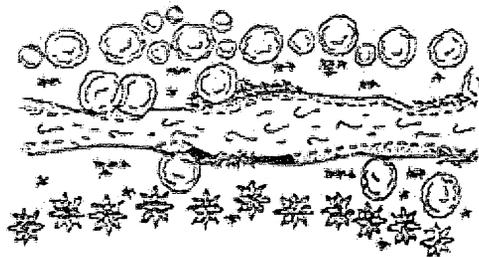
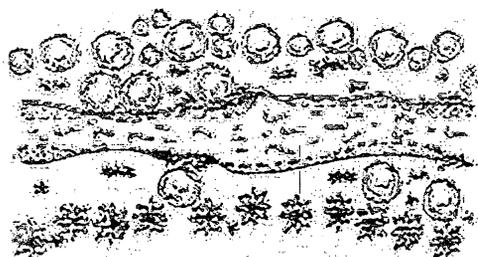


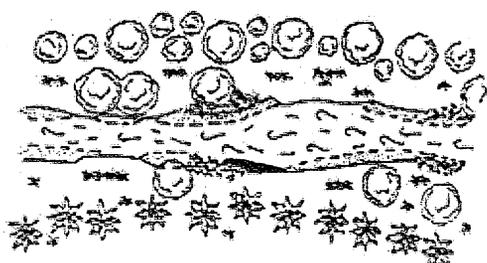
Figura 3: Variação dos valores estimados da vazão ( $m^3/s$ ) no rio das Pombas ao longo do período de julho/96 a maio/97.



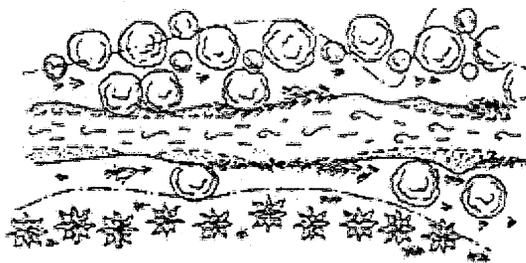
Julho/96



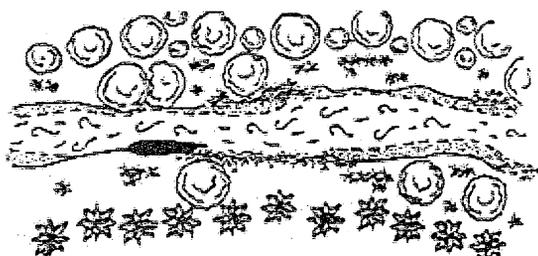
Setembro/96



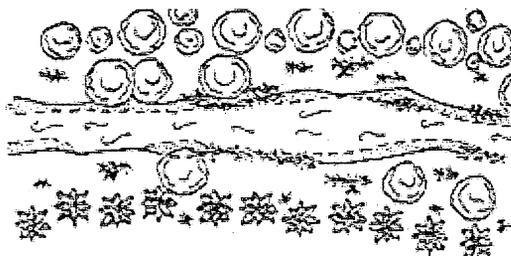
Novembro/96



Janeiro/97



Março/97



Maio/97



Marca de enchente  
Rápido  
Lêntico raso  
Lêntico profundo



Vegetação arbórea  
Bananeiras  
Rochas  
Troncos e galhos  
Vegetação herbácea

Figura 4: Croqui representando os trechos estudados e a distribuição dos microhabitats no rio das Pombas em cada coleta.

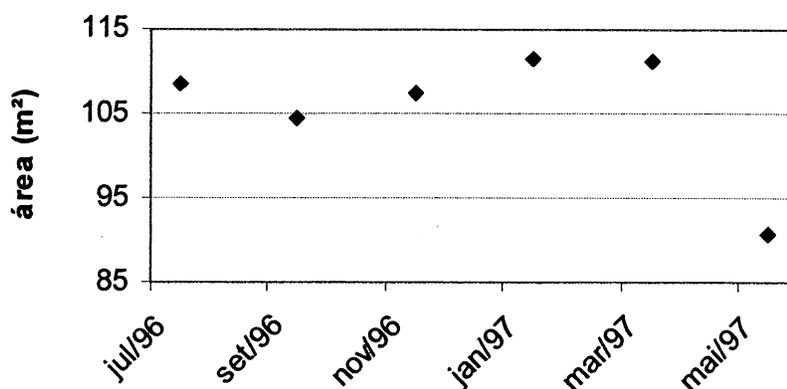


Figura 5: Variação da área (m<sup>2</sup>) de um trecho de 50m do rio das Pombas ao longo do período de julho/96 a maio/97.

## 4.2. ESTIMATIVAS POPULACIONAIS

Foram capturados 586 indivíduos da espécie *C. lanei* e 2459 da espécie *P. obtusa*. O número estimado de exemplares de cada espécie, sua variância e a capturabilidade, por bimestre, é apresentado na Tabela I.

Bimestres	<i>P. obtusa</i>				<i>C. lanei</i>			
	Est	Mín	Máx	Cap	Est	Mín	Máx	Cap
Jul / 96	1815,75	1744,04	1887,46	0,0003	171,83	139,17	204,48	0,004
set / 96	470,81	416,08	525,54	0,002	40,64	35,46	45,81	0,009
nov / 96	308,43	73,40	543,47	0,007	139,39	85,20	193,58	0,008
jan / 97	35,98	28,46	43,51	0,01	49,14	39,06	59,22	0,01
mar / 97	181,12	146,13	216,10	0,004	263,29	93,93	432,66	0,007
mai / 97	508,78	141,33	876,23	0,01	194,61	143,30	245,93	0,008

Tabela I: Valores estimados do número de indivíduos no trecho amostrado, valores mínimo e máximo desta estimativa e capturabilidade obtidos bimestralmente no período de um ano.

A partir da estimativa populacional foi possível calcular a densidade populacional dividindo-se a estimativa pela área do trecho do rio estudado.

#### 4.3. DENSIDADE DE *Pseudotothyris obtusa*

A estimativa da densidade populacional de *P. obtusa* variou de 0,323 em janeiro de 1997 a 16,719 indivíduos/m<sup>2</sup> em julho de 1996. Nos meses de janeiro e março de 1997, a densidade populacional de *P. obtusa* diminuiu e voltou a aumentar nos meses seguintes, com valor máximo durante o inverno. A figura 6 mostra a variação do valor estimado para a densidade populacional ao longo do ano bem como os intervalos de confiança destes.

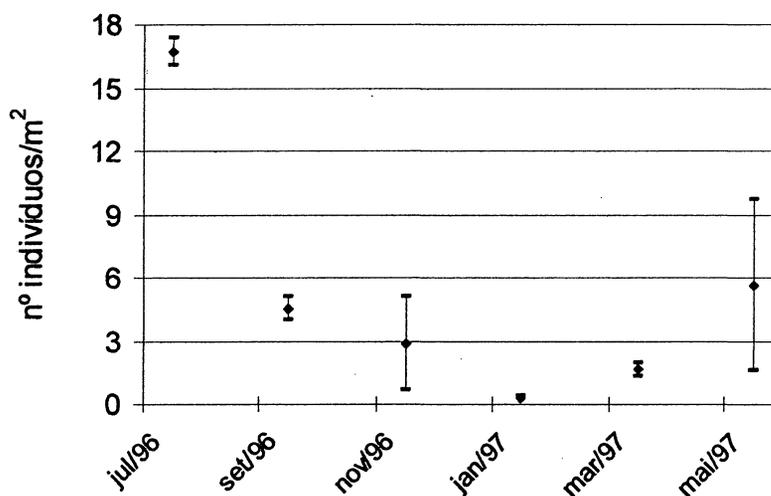


Figura 6: Variação dos valores estimados, máximos e mínimos da densidade populacional de *P. obtusa* ao longo do período de julho/96 a maio/97.

A variação foi significativa nos meses de julho e janeiro sendo que, entre julho e setembro houve uma forte queda no número de indivíduos. Nos outros meses esta variação não foi tão evidente, pois os valores mínimos e

máximos atingem um valor muito próximo uns dos outros. Podemos visualizar essa variação da densidade com relação à precipitação pluvial média da região (Fig.7).

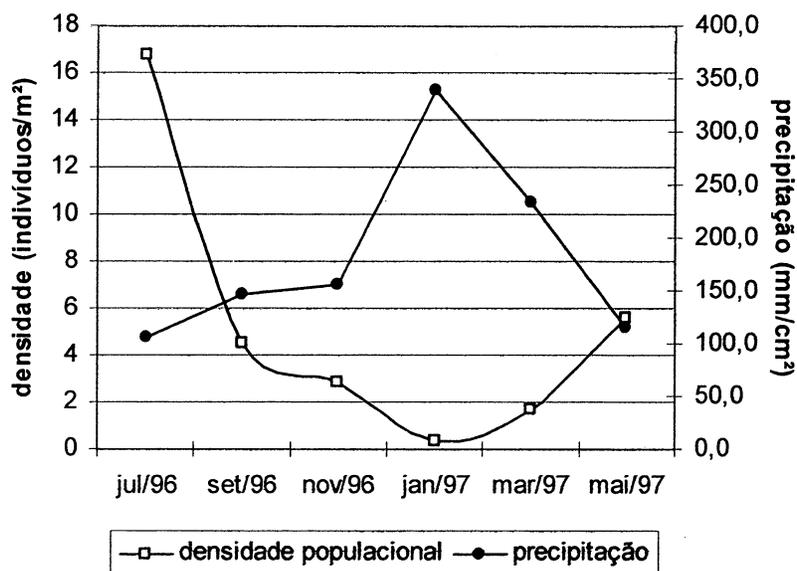


Figura 7: Variação da precipitação pluviométrica (mm/cm<sup>2</sup>) e da densidade populacional de *P. obtusa* (nº indivíduos/m<sup>2</sup>) ao longo do período de julho/96 a maio/97.

#### 4.4. DENSIDADE DE *Characidium lanei*

A estimativa da densidade populacional de *C. lanei* variou de 0,389 em setembro de 1996 a 2,369 indivíduos/m<sup>2</sup> em março de 1997. A espécie não apresentou o mesmo padrão de variação na densidade que a espécie *P. obtusa* (Fig 8). Para *C. lanei* as menores densidades ocorreram em setembro de 1996 e janeiro de 1997 sendo que, nos demais meses, os valores da densidade não diferem estatisticamente.

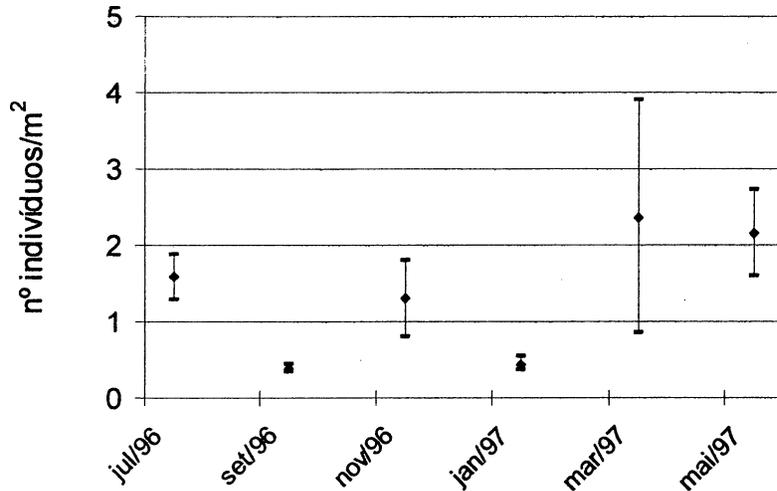


Figura 8: Variação dos valores estimados, máximos e mínimos da densidade populacional de *C. lanei* ao longo do ano.

A Figura 9 indica que a variação da densidade populacional da espécie e a precipitação pluviométrica média anual têm padrões distintos, porém pode ser inferida uma relação inversamente proporcional entre ambos.

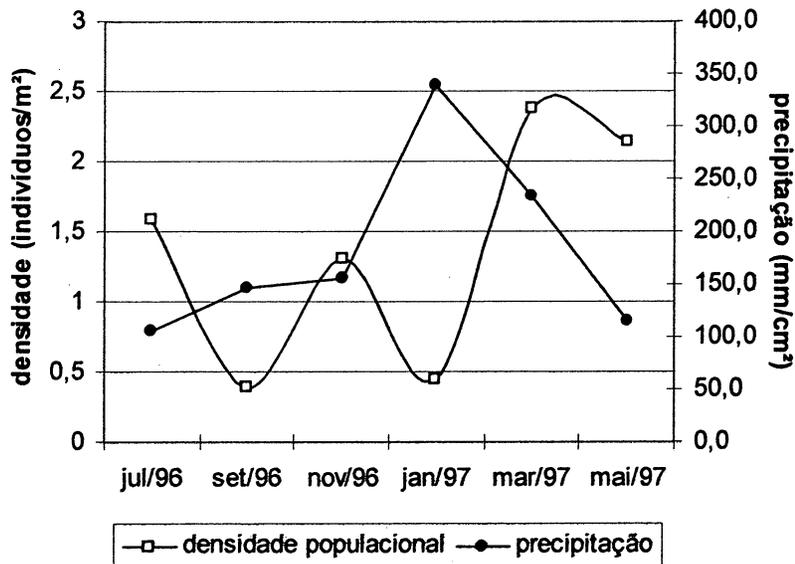


Figura 9: Variação da precipitação pluviométrica (mm/cm²) e da densidade populacional de *C. lanei* (nº indivíduos/m²) ao longo do período de julho/96 a maio/97.

## 5. DISCUSSÃO

O rio das Pombas, como a maioria dos rios de encosta, sofre freqüentemente forte desestruturação do ambiente em função de trombas d'água. O trecho estudado está localizado na planície litorânea, próximo à encosta, onde as trombas d'água são fortes na estação das chuvas (Aranha, 2000). Durante o pulso de cheia, o habitat do rio é perturbado com alteração física do ambiente e alteração da composição específica e da estrutura trófica (Aranha, *op cit.*).

A vazão da água no período chuvoso é aumentada juntamente com a precipitação pluviométrica, podendo arrastar alguns animais e plantas de seu habitat, bem como nutrientes e alimentos necessários para a sobrevivência dos organismos. Peixes de riachos convivem com importante variação temporal e espacial do alimento (Power, 1983). Vários trabalhos têm indicado a persistência e a resiliência como duas características básicas de adaptação das espécies às alterações no regime hídrico dos rios. A persistência diz respeito à capacidade da espécie de resistir ao aumento do fluxo (WINTERBOTTOM *et al.*, 1997), ou seja, a capacidade de não ser arrastado pela corrente. A persistência tende a reduzir com o aumento da variabilidade da correnteza, com as grandes flutuações anuais de chuva e com o decréscimo na estabilidade como um todo do habitat (TOWNSEND *et al.*, 1987). Quanto à resiliência, diz respeito à habilidade da espécie de recolonizar áreas perturbadas pela cheia (WINTERBOTTOM *et al.*, *op cit.*). No entanto, sistemas lóticos parecem ser resilientes apesar de todos os distúrbios, às vezes recorrentes em períodos inferiores a 3 anos (NIEMI *et al.*, 1990).

A área estimada do trecho estudado variou pouco durante o ano e, mesmo esta variação, aparentemente não tem relação com a precipitação pois

um dos maiores valores de área registrados foi no mês de julho quando ocorreram os menores valores de precipitação. É evidente que a área não foi medida quando ocorreram os picos de cheia, pois, por segurança não seria possível a coleta. No entanto, a área estimada, embora seja um dado pontual, representa o trecho amostrados no dia e portanto a densidade obtida no dia da amostragem.

A metodologia utilizada para a estimativa do número de indivíduos da população, o método de Zippin, obedece a duas premissas, a de que a capturabilidade seja constante e que a população seja fechada. Ambas foram alcançadas, pois a capturabilidade permaneceu constante durante as coletas e considera-se que todas as populações naturais sejam fechadas. A pesca elétrica utilizada nas coletas é seguramente uma das técnicas mais eficientes e menos seletivas, o que possibilitou que as premissas fossem alcançadas. Esta técnica permite alta eficiência na captura e baixa seletividade, procurando minimizar os danos físicos nos indivíduos (Lobon-Cerviá, 1991).

As duas espécies estudadas são reconhecidas por ocorrem em ambientes de maior correnteza e, para isso, apresentam forma do corpo (*e.g.* corpo fusiforme como *C. lanei*) e estrutura morfológica (*e.g.* nadadeiras adaptadas para fixação no substrato como em *P. obtusa*). Desta forma, estas espécies foram consideradas, *a priori*, como potencialmente persistentes. No entanto o padrão de variação na densidade das duas espécies foi diferente ao longo do período de estudo.

*Pseudotothyris obtusa* apresentou o valor máximo da estimativa da densidade populacional no período de menor precipitação e o mais baixo no período de alta precipitação pluviométrica. Este padrão pode refletir diretamente a ação das cheias e trombas d'água com o arraste os indivíduos do trecho de amostra; o comportamento da espécie como, por exemplo, se

entocar no barranco o que dificultaria sua captura mesmo com pesca elétrica; ou padrões de dinâmica populacional como reprodução. Destas hipóteses, a última pode ser descartada, pois Takeuti (1997) identificou a estação chuvosa como período reprodutivo para a espécie na mesma região e no mesmo período do estudo. Com isso, o período de menor densidade corresponderia ao período reprodutivo e subsequente. O comportamento de entocar, não é reportado para a espécie, embora existam relatos para *Hypostomus grupo punctatus* (Menezes & Caramaschi, 1994) no rio Ubatiba (RJ) e para *Pimelodella pappenheime* (Amaral, Aranha & Menezes, 1998) no próprio rio das Pombas.

A estimativa da densidade populacional de *Characidium lanei* apresentou um padrão inversamente proporcional de variação quando relacionado com a precipitação. A densidade pode ser considerada relativamente constante ao longo do período estudado, padrão esperado para uma espécie persistente. Não há indício de arraste de indivíduos durante a estação de cheia, mesmo por que trata-se da espécie na qual tem sido relatada a ocorrência de padrão de distribuição de classes de comprimento com o predomínio de exemplares menores no trecho inferior e maiores no superior, independente do período do ano (Fehlauer, 2002). Aranha (2000) confirma a espécie como persistente, constatando grande perda de biomassa corpórea durante o período após as cheias que, associado a baixo índice de repleção, sugere indisponibilidade de alimento, caracterizando clara situação de estresse para o animal.

Desta forma, fica claro que a estimativa da densidade, embora por vezes pouco precisa em populações de peixes, pode ser importante indicador da estratégia de persistência e/ou resiliência das espécies. No entanto, ficou claro também que a complexidade da estrutura destas taxocenoses é grande e que

diversos fatores devem ser considerados para a compreensão e definição das estratégias empregadas pelos peixes em riacho litorâneos.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As espécies de peixes estudadas utilizam-se de maneiras diferentes para habitar o ambiente instável e a densidade populacional pode contribuir para a compreensão destas estratégias. A variação da densidade populacional das espécies em seu ambiente natural pode indicar mudanças no próprio ambiente e nas estratégias utilizadas pelas mesmas para a sua sobrevivência.

Apesar do estudo das condições físicas do riacho e climáticas do ambiente, bem como da densidade das espécies serem bons indicadores das estratégias utilizada pelos peixes do local, é necessário o conhecimento de vários outros fatores para chegar a um resultado conclusivo da realidade de um ecossistema.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, M. de F., ARANHA, J.M.R.; MENEZES, M.S. Reproduction of the freshwater catfish *Pimelodella pappenheime* in southern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, Lisse, v. 33, p. 106-110, 1998.
- ARANHA, J. M. R., **A influência da instabilidade ambiental na composição e estrutura trófica da ictiofauna de dois rios litorâneos**. São Carlos, 2000, p. 130, Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos.
- FEHLAUER, K. H. **Estrutura da população e táticas reprodutivas de *Characidium lanei* no rio Ribeirão (Paranaguá, PR)**. Curitiba, 2002, 78 f., Monografia de conclusão curso Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- JOBLING, M., **Environmental Biology of Fishes**. London, UK, editora Chapman & Hall, p. 455, 1995.
- LOBÓN-CERVIÁ, J., **Dinamica de poblaciones de peces en rios. Pesca eléctrica y métodos de capturas sucesivas en la estima de abundancias**. Madri: Museo Nacional de Ciencias Naturales, p. 156, 1991.
- LOWE- McCONNEL, R. H., **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. Tradução: Anna Emília A. de M. Vazzoler, Ângelo Antônio Agostinho, Patrícia T.M. Cunningham., São Paulo – SP Ed. da Universidade de São Paulo, p. 535, 1999.
- MENEZES, M. S. & CARAMASCHI, E. P., **Características reprodutivas de *Hypostomus* grupo *H. punctatus* no rio Ubatiba, Marica, RJ (*Osteichthyes*, *Siluriformes*)**. *Ver Brás Biol* 54 (3): 503-513, 1994.

- NECCHI JR, O. & PASCOALOTO, D. Seasonal dynamics of macroalgal communities in the Preto River basin, São Paulo, southeastern in Brazil. *Archives für Hydrobiologie*, n. 129, p. 231-252, 1993.
- NIEMI, G.J.; DeVORE, P.; DETENBECK, N.; TAYLOR, D.; LIMA, A.; PASTOR, J. Overview of case studies on recovery of aquatic systems from disturbance. *Environmental Management*, Washington (DC), n. 66, p. 1-13, 1985.
- ODUM, E.P., **Ecologia** Tradução: Christopher J. Tribe. Ed. Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro – RJ, 1983. Tradução de: *Basic Ecology*, p. 434, 1988.
- POWER, M.E., Grazing responses of tropical freshwater fishes to different scales of variation in their food. *Environmental Biology of Fishes*, Dordrecht, v. 9, n. 2, p. 103-115, 1983.
- TAKEUTI, D.F. **Estrutura populacional e estratégia reprodutiva de *Pseudotothyris obtusa* (Ribeiro, 1911) (Loricariidae, Hypoptopomatinae) em três rios litorâneos do Paraná.** Curitiba, 1997, 89 f., Dissertação (Mestrado em Zoologia), Universidade Federal do Paraná.
- TOWNSEND, C.R., HILDREW, A.G.; SCHOFIELD, K. Persistence of stream invertebrates communities in relation to environmental variability. *Journal of Animal Ecology*, Oxford, v. 56, p. 597-613, 1987.
- UIEDA, V.S. & CASTRO, R. M. C., Coleta e fixação de peixes de riachos. **Série Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro – RJ, Brasil. vol. VI, PPGE-UFRJ, p. 01-22. 1999.
- UIEDA, V.S.; KIKUCHI, R.M., Entrada de material alóctone (detritos vegetais e invertebrados terrestres) num pequeno curso de água corrente na cuesta

de Botucatu, São Paulo. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 7, p. 105-114, 1995.

WINTERBOTTOM, J.H., ORTON, S.E., HILDREW, A.G.; LANCASTER, J.  
Field experiments on flow refugia in streams. **Freshwater Ecology**,  
Holmen, v. 37, p. 569-580, 1997.