



FATOR DE CONDIÇÃO E PROPORÇÃO SEXUAL DE POPULAÇÕES DE PEIXES DO RIBEIRÃO DIAMANTE, ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO CAIUÁ, PARANÁ, BRASIL

¹Corbetta, D. F.

¹Zanatta, N.; ²Benedito, E.

¹Nupélia, DBI, ²Nupélia, DBI, PEA/PGB Universidade Estadual de Maringá, av. Colombo, 5790, 87020 - 900-Maringá, PR. day_fc@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O modelo de desenvolvimento econômico vigente aliado a precária Educação Ambiental da população, têm gerado rupturas ecológicas nos ecossistemas brasileiros, como desmatamento e poluição dos corpos d'água (Silva *et al.*, 006).

As florestas nativas do Estado do Paraná originalmente cobriam mais de 80% do seu território, mas durante o século passado foram drasticamente reduzidas. Dentre as diferentes regiões fitoecológicas paranaenses, aquela sob o domínio da Floresta Estacional Semidecidual, bioma Mata Atlântica, foi a mais antropizada, correspondendo atualmente a menos de 4% de sua superfície original (Roderjan *et al.*, 002).

O ribeirão Diamante, localizado no noroeste do estado do Paraná, é ameaçado pelo desmatamento, degradação e alteração dos corpos de água, exploração de minérios, crescente volume de lixo ambiental e introdução de espécies (Mikich & Bérnils, 2004), ocasionando principalmente a simplificação do substrato, redução de coluna de água (Casatti *et al.*, 2006) e a mudança no modo de vida da fauna ictíca.

Cerca de 50% das espécies de peixes ameaçadas não contam com registros em áreas protegidas no estado do Paraná. (Mikich & Bérnils, 2004). Esta realidade impede que medidas efetivas de proteção possam ser tomadas (Cunico *et al.*, 006).

OBJETIVOS

O presente estudo objetivou o conhecimento dos aspectos relacionados com a biologia e ecologia da ictiofauna da região, já que são importantes para compreender o comportamento dos peixes, e assim conseqüentemente, a situação atual do local, que direciona medidas efetivas para o manejo a serem tomadas, levando - se em conta as características das populações locais.

MATERIAL E MÉTODOS

O ribeirão Diamante nasce próximo ao município de Diamante do Norte, extremo noroeste do Paraná, corta transversalmente a Estação Ecológica do Caiuá (EEC), desembocando no reservatório da barragem da UHE de Rosana (IAP, 1997).

As capturas ocorreram trimestralmente, entre os meses de novembro de 2005 a agosto de 2006, em três pontos amostrais: Montante: (22°01'76"; 37°27,1" S; 52°01'76"; 51' 02,7" W); Trecho médio: (22°01'76"; 37°21,3" S; 52°01'76"; 50'59,3" W); Jusante: (22°01'76"; 36'59,7" S; 52°01'76"; 50'55,1" W).

Em cada ponto de amostragem, foram obtidos os parâmetros físicos e químicos: condutividade (condutivímetro DIGIMED); concentração de O₂ (oxímetro OD 550 A); pH (PHmetro DM - 2 PV); transparência (disco de Secchi); e temperatura da água (em °C, com auxílio de termômetro). Informações mensais da precipitação pluviométrica foram cedidas pela Duke Energy Brasil para o período de estudo.

De cada indivíduo amostrado foi obtido o peso total (g) e comprimento padrão (cm). Determinou - se a partir da relação peso - comprimento o fator de condição através da expressão matemática $K = (Pt/Cp^b)$ (Pt: peso total; Cp: comprimento padrão; b: coeficiente angular) (Santos, 1978), com b igual a 3,0 para a maioria das espécies, exceto para *Auchenipterus osteomystax*, *Plagioscion squamosissimus* e *Steindachmerina brevipinna*, para as quais o número de exemplares capturados foi suficiente para o cálculo de b.

A investigação da proporção sexual entre as espécies mais abundantes foi feita através da identificação macroscópica dos sexos proposta por Vazzoler (1996). O teste χ^2 foi aplicado a cada espécie com o propósito de testar as possíveis diferenças entre as proporções estabelecidas, ao nível de 5% de significância ($\chi^2 < 3,840$). Assim, foi investigada a variação temporal da proporção entre fêmeas e machos e por classe de comprimento padrão, como também para a estrutura da população de cada espécie para o período como

um todo.

O fator de condição foi analisado para cada uma das sete espécies mais abundantes do ribeirão, com machos e fêmeas adultos grupados, para os quatro meses de amostragem, correspondentes às estações do ano. Para testar as diferenças encontradas entre os valores, foi usado o teste não-paramétrico Kuskal - Wallis, a nível de 5 % de significância.

RESULTADOS

O valor médio de precipitação foi de 64,3 mm, com mínima de 11,3 mm (julho/06) e máxima de 149,5mm (março/06). Verificou-se valores máximos de oxigênio dissolvido em mai/06 e ago/06, com baixo índice pluviométrico, com a temperatura da água baixa e pH oscilando entre valores próximos a 7. Dentre os gases dissolvidos na água, o oxigênio é um dos mais importantes na dinâmica e caracterização de ecossistemas aquáticos, que tem como uma das fontes de perda o consumo na decomposição da matéria orgânica (Esteves, 1998).

Valores de pH distintos podem ser esperados em reservatórios e em ambientes adjacentes, pois estes sistemas normalmente têm um baixo potencial redox e baixa concentração de O₂. A decomposição de material orgânico é a mais provável explicação para o fenômeno (Carvalho *et al.*, 001). Pode-se supor que este processo esteja ocorrendo na porção final do ribeirão Diamante. O reservatório de Rosana transformou ambientes lóticos em marcadamente lênticos, não só no trecho principal de represamento como também nos demais corpos de água que ali deságuam, alterando assim, os fatores bióticos e abióticos.

Dentre os aspectos físicos do ambiente relacionados com os químicos, uma importante observação da situação do ribeirão Diamante é a redução na coluna de água causada por siltação, que afeta negativamente a oxigenação da água e apenas espécies com comportamento ou estratégias fisiológicas podem suportar estas mudanças, alterando a estrutura da população (Casatti *et al.*, 006).

Para o estudo foram utilizados 456 peixes. *Loricariichthys platymetopon*, uma das espécies mais abundantes, exibe uma habilidade respiratória acessória utilizando-se do trato digestório para suportar esta condição ambiental (Godinho, 1970). Ela apresenta este órgão semelhante ao encontrado por Podkowa & Goniakowska - Witalinska (2003) em *Hypostomus plecostomus*.

Com relação a proporção sexual das espécies ictíicas, variações têm sido associadas, entre outros fatores, às taxas de mortalidade ou crescimento diferenciado entre os sexos (Vazzoler, 1996) Segundo a autora, a proporção sexual em peixes varia ao longo do ciclo de vida em função de eventos sucessivos, que atuam de modo distinto sobre os indivíduos de cada sexo, sendo esperada proporção de 50% para ambos os sexos (Nikolsky, 1969).

Dentre as espécies analisadas, apenas *Auchenipterus osteomystax*, *Leporinus lacustris*, *Steintachnerina brevipinna* e *Plagioscion squamosissimus* obtiveram diferença na proporção de 1:1 entre os sexos, sendo as três primeiras com predomínio de fêmeas e a última de machos. Essa diferença,

provavelmente, deva-se ao comportamento diferenciado entre os sexos. Assim, maior frequência de fêmeas pode indicar uma resposta da população às condições favoráveis do ambiente (Raposo & Gurgel, 2001).

Entre as espécies capturadas, *L. platymetopon* alcançou o maior número de exemplares, com diferenças sazonais significativas em favor dos machos apenas em novembro. Tanto para *P. galeatus* quanto para *Satanoperca pappaterra* não foram observados predomínios entre os sexos em qualquer período de coleta. Destaca-se que a frequência da ocorrência destas espécies nas amostragens foi relativamente baixa.

Fatores externos e internos podem influenciar o metabolismo de peixes, atuando como controladores, limitadores, modificadores ou sinalizadores, promovendo variação no crescimento e consequentemente, na estrutura da população (Fernandes *et al.*, 002). O fator de condição (K) é um indicador do grau de hígidez de um indivíduo e seu valor reflete as condições nutricionais recentes e/ou os gastos das reservas em atividades cíclicas, possibilitando as relações com as condições ambientais e os aspectos comportamentais das espécies (Vazzoler, 1996).

Pelo teste não paramétrico de Kruskal - Wallis, todas as espécies analisadas apresentaram diferenças significativas para os valores do fator de condição em pelo menos um dos meses analisados. Entretanto, entre maio e novembro não foram constatadas diferenças significativas para o fator de condição para nenhuma das espécies. Apenas *P. squamosissimus* mostrou diferenças significativas entre os meses de fevereiro e novembro.

Para *Astyanax fasciatus*, Barbieri *et al.*, (1996) verificaram que o fator de condição é um bom indicador do período de desova. Este fato pode estar relacionado aos altos valores K registrados para a maioria das espécies em novembro e fevereiro, quando ocorre a reprodução das mesmas (Sarragiotto & Benedito, 2009).

Em maio, observou-se para as espécies insetívoras *P. galeatus* (Peretti & Andrian, 2008) e *A. osteomystax* (Netto - Ferreira *et al.*, 007) valores elevados para K. Este período coincidiu com baixas temperaturas e menor pluviosidade. Pode-se inferir que deva ter ocorrido no ambiente uma oferta de alimento favorável à ambas as espécies.

Mc Gregor (1959) relacionou a variação desse fator em função do tamanho da população de acordo com o princípio de que altos níveis populacionais resultam em menor disponibilidade de alimento e consequentemente um valor mais baixo para K. As espécies *P. squamosissimus*, *A. osteomystax* e *L. platymetopon* obtiveram baixos valores de K, com número de exemplares capturados alto, reafirmando o encontrado pelo autor. Para *P. squamosissimus*, Sarragiotto & Benedito (2009) informam que nesta mesma área de estudo predominaram imaturos.

Araújo *et al.*, (2000) encontrou valores máximos de K para *Parauchenipterus striatulus*, nos meses de abril e maio correspondentes ao outono. Os autores sugerem que as melhores condições alimentares da época de verão tenham proporcionado acúmulo de reservas e consequentemente melhor condição fisiológica. Para *P. galeatus* foi observado resultado semelhante. Destaca-se que a maioria das espécies estudadas tiveram valores elevados do fator de condição neste

mesmo período, podendo indicar o sugerido pelos autores.

CONCLUSÃO

Os resultados iindicam que a ictiofauna do ribeirão Diamante apresentou predomínio de fêmeas de *A. osteomystax*, *L. lacustris* e *S. brevipinna*, e de machos de *P. squamosissimus*. No que se refere ao estado nutricional das espécies, agosto foi o período em que estes valores foram menores para todas as espécies analisadas, exceto para *P. squamosissimus*. Considerando que esta última espécie introduzida foi abundante nas amostragens e teve sua maior participação representada por indivíduos imaturos, sugere - se que a mesma pode estar utilizando o ribeirão para alimentação de jovens. Entretanto, novos estudos devem ser empreendidos nesta área a fim de comprovar esta suposição e traçar medidas de manejo que viabilizem a conservação das espécies nativas.

Agradecimentos: Ao Instituto Ambiental do Paraná e ao Nupélia, pelo apoio logístico; ao CNPq pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

Araujo, F. G., Duarte, S., Goldberg, R. S. 2000. Reproductive cycle of *Parauchenipterus striatulus* (Pisces, Auchenipteridae) in the Ribeirão das Lajes reservoir - Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** **52**(3): 276 - 284.

Barbieri, G.; Hartz, S. M.; Verani, J. R. 1996. O fator de condição e o índice hepatossomático como indicadores do período de desova de *Astyanax fasciatus* da represa do Lobo, São Paulo (Osteichthyes, Characidae). **Iheringia. Serie Zoológica** (81): 97 - 100.

Carvalho, P. ; Bini, L. M. ; Thomaz, S. M. ; Oliveira, L. G. ; Robertson, B. ; Tavechio, W. L. G.; Darwisch, A. J. 2001. Comparative limnology of South American floodplain lakes and lagoons. **Acta Scientiarum. Biological Sciences** **23**(2): 265 - 273.

Casatti, L.; Langeani, F.; Silva, A. M.; Castro, R. M. C. 2006. Stream fish, water and habitat quality in a pasture dominated basin, southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**. **66**(2B): 681 - 696.

Cunico, A. M.; Agostinho, A. A.; Latini, J. D. 2006. Influência da urbanização sobre as assembléias de peixes em três córregos de Maringá, Paraná. **Revista Brasileira de Zoologia**. **23**(4):1101 - 1110.

Esteves, F. A. 1998. Fundamentos de Limnologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 601 p.

Fernandes, R.; Ambrósio, A. M.; Okada, E. K. 2002. Idade e crescimento de *Satanoperca pappaterra* (Heckel, 1840) (Osteichthyes, Cichlidae) no reservatório de Itaipu, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Biological Sciences** **24**(2): 445 - 450.

Godinho, H. M. 1970. Considerações gerais sobre anatomia dos peixes. In: **Comissão Interstadual da Bacia Panamá - Uruguai (org.). Poluição e Piscicultura**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP/ Instituto de Pesca-SAA. Pp.113 - 136.

IAP - Instituto ambiental do Paraná. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/meioambiente/iap/bio> > Acesso em: 16/01/2007.

Maack, R. 2002. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 3a. ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 440p.

Mc Gregor, J. S. 1959. Relation between fish condition and population size in the sardine (*Sardinops caerulea*). **Fisheries Bulletin** **166**: 215 - 230.

Mikich, S. B.; Bérnilis, R. S. 2004. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 763 p.

Netto - Ferreira, A. L.; Albrecht, M. P.; Nessimian, J. L.; Caramaschi, E. P. 2007. Feeding habits of *Thoracocharax stellatus* (Characiformes: Gasteropelecidae) in the upper rio Tocantins, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 5, p. 69 - 74.

Nikolsky, G. V. 1969. **Theory of fish population dynamics**. Edinburgh, Oliver e Boyd, 323p.

Peretti, D.; Andrian, I. F. 2008. Feeding and morphological analysis of the digestive tract of four species of fish (*Astyanax altiparanae*, *Parauchenipterus galeatus*, *Serrasalmus marginatus* and *Hoplias aff. malabaricus*) from the upper Paraná River floodplain, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, **68**: 671 - 679.

Podkowa, D.; Goniakowska - Witalinska, L. 2003. Morphology of the air - breathing stomach of the catfish *Hypostomus plecostomus*. **Journal Morphology** **257**: 147 - 163.

Rapoço, R. M. G.; Gurgel, H. C. B. 2001. Estrutura populacional de *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1860 (Pisces, Serrasalminidae) da Lagoa de Extremoz, Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences** **23**(2): 409 - 414.

Roderjan, C.V.; Galvão, F.; Kuniyoshi, Y.S.; Hatschbach, G.G. 2002. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. **Ciência & Ambiente** **13**(1): 75 - 92.

Santos, E. P. 1978. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura**. São Paulo: HUCIDEC, Editora da Universidade de São Paulo, 129p.

Sarragiotto, M. C.; Benedito, E. 2009. Reprodução da ictiofauna. In: Evanilde Benedito. (Org.). **Ecologia do ribeirão Diamante, Estação Ecológica do Caiuá, PR**. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá. Pp. 132 - 142 (in press).

Silva, M. M. A.; Medeiros, M. J. L.; Silva, P. K.; Silva, M. M. 2006. Impactos Ambientais causados em decorrência do rompimento da Barragem Camará no município de Alagoa Grande, PB. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**. **6**(1): 20 - 34.

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