

PESCA EXPERIMENTAL DO TUCUNARÉ, GÊNERO *CICHLA* (OSTEICHTHYES, CICHLIDAE), NO RESERVATÓRIO DA UHE DE VOLTA GRANDE, RIO GRANDE (48° 25' – 47° 35' W, 19° 57' – 20° 10' S)

Leandro Muller GOMIERO ^{1,2} e Francisco Manoel de Souza BRAGA ¹

RESUMO

Este estudo caracteriza a pesca de duas espécies de tucunaré, *Cichla* cf. *ocellaris* e *C. monoculus*, no reservatório de Volta Grande, mostrando as diferenças entre a pesca com rede de espera simples e aquela com vara e anzol, utilizando iscas naturais e artificiais. A utilização de vara e anzol foi mais eficaz na pesca dos exemplares, principalmente daqueles com maiores comprimentos totais. O tipo de isca, o horário do dia, a estação do ano e os aspectos climáticos também foram abordados na caracterização das capturas. O tucunaré é um recurso de pesca, importante nos locais onde foi introduzido, e o conhecimento dos seus hábitos é crucial para o direcionamento dos esforços de pesca.

Palavras-chave: pesca; *Cichla*; tucunaré; reservatório; rio Grande

EXPERIMENTAL FISHING OF “TUCUNARÉ”, *CICHLA* (OSTEICHTHYES, CICHLIDAE), IN VOLTA GRANDE RESERVOIR, GRANDE RIVER (48° 25' – 47° 35' W, 19° 57' – 20° 10' S)

ABSTRACT

This study characterizes the fishing of two species of “tucunaré”, *Cichla* cf. *ocellaris* and *C. monoculus*, in Volta Grande reservoir, showing the differences between the fishing using simple net and that using fishing rod and fishhook, with natural and artificial baits. The use of fishing rod was more effective in the collection of the specimens, mainly those with bigger total length. The kind of bait, the hour of the day, the season of the year, and the climatic aspects were also approached in the characterization of the fishery in the reservoir. The “tucunaré” is an important fishing resource in the locals where it was introduced, and the knowledge of its behavior is crucial to establish the direction of fishing efforts.

Key words: fishing; *Cichla*; “tucunaré”; reservoir; Grande river

Artigo: Recebido em 10/03/03 - Aprovado em 07/10/03

¹ Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (UNESP)
CP: 199, CEP: 13506-900, Av. 24-A, n. 1515, Rio Claro, São Paulo, Brasil

² Fone: (0xx19) 3526-4295 - Fax: (0xx19) 3534-0009 - e-mail: leanmg@rc.unesp.br

INTRODUÇÃO

A introdução de espécies de peixes em bacias hidrográficas do Sudeste do Brasil tem sido muito comum. Depois da construção de hidrelétricas, muitas introduções foram efetuadas com o propósito de aumentar a ictiofauna e assim proporcionar melhores condições para a pesca. Outro fator que vem causando o aparecimento de novas espécies em uma bacia hidrográfica é o estabelecimento de pisciculturas ou pesque-pague nas imediações de rios e reservatórios, os quais podem romper-se ou, pelo próprio manejo, favorecer a liberação de espécies cultivadas, que provavelmente atingirão a bacia hidrográfica.

Segundo BRITSKI (1994), a construção de barragens causa profundas alterações no meio ambiente, com implicações decisivas sobre a fauna e a flora, em especial, sobre os peixes. A sensatez recomenda que esses empreendimentos sejam bem planejados, a fim de reduzir, o máximo possível, o impacto sobre o meio ambiente.

O maior efeito da construção de reservatórios sobre os peixes migratórios é o impedimento do movimento dos cardumes rio acima e da dispersão dos jovens rio abaixo (PETRERE JÚNIOR, 1996).

A área de estudo, o reservatório da UHE de Volta Grande (48° 25' - 47° 35' W, 19° 57' - 20° 10' S), que possui uma área inundada de 221,7 km² e volume de 22,68 km³ para a produção de energia elétrica (BRAGA e GOMIERO, 1997), está situada no rio Grande, na divisa dos Estados de São Paulo e Minas Gerais.

Neste reservatório existe grande abundância de tucunaré, das espécies *Cichla cf. ocellaris* (Bloch e Schneider, 1801) e *Cichla monoculus* (Bloch e Schneider, 1801), originárias da bacia amazônica e que apresentam coloração variada e ocelo caudal característico.

O tucunaré é um ciclídeo adaptado a ambientes lênticos (PETRERE JÚNIOR, 1996), e as introduções deste peixe nos mais variados ambientes mostram que, em alguns casos, houve um verdadeiro desastre para a ictiofauna local, principalmente devido à grande voracidade e prolicidade do referido peixe.

Os peixes do gênero *Cichla* são importante fonte de alimento, constituindo também apreciado alvo da pesca esportiva. Têm sido introduzidos em lagos de muitas regiões tropicais e subtropicais, incluindo o Brasil, Panamá, Porto Rico, Havaí e Flórida (JEPSEN *et al.*, 1997). Nos canais da Flórida, o tucunaré está plenamente estabelecido e tem grande valor para a pesca esportiva, atividade que gera cerca de um milhão de dólares ao ano (SHAFLAND, 1996).

O tucunaré é capturado na região litorânea de reservatórios (ARCIFA e MESCHIATTI, 1993), principalmente nos períodos iluminados do dia (BARTHEM, 1987), podendo ser capturado com anzol, arco e flecha envenenada ou rede de emalhe (LOWE-McCONNELL, 1969). Na Amazônia, PETRERE JÚNIOR (1978) constatou que o tucunaré é pescado principalmente com zagaia (tridente) e com caniço.

O objetivo do trabalho é caracterizar a pesca do tucunaré no reservatório de Volta Grande, evidenciando as diferenças entre a pesca com rede de espera simples e aquela com vara e anzol, utilizando iscas naturais ou artificiais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas coletas de duas espécies de tucunaré, *Cichla cf. ocellaris* e *C. monoculus*, bimestrais, nos períodos de abril e junho de 1997, e mensais, de setembro de 1997 até agosto de 1998, com o uso de dois aparelhos de pesca: rede de espera simples com malhas de 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 e 6,0 centímetros (medidas entre nós adjacentes) e com 150 metros de comprimento e 1,5 metro de altura, e vara e anzol, empregando iscas naturais ou artificiais.

Para ambas as espécies, de cada exemplar coletado, anotou-se o comprimento total e, quando capturado com vara, anotaram-se também o tipo de isca, horário e aspectos climáticos.

Na análise da pesca, realizada individualmente para cada espécie de tucunaré, foi considerada a composição em comprimento, comparando os exemplares capturados com rede de espera e com vara. A pesca foi analisada e comparada entre as espécies, através das distribuições de frequências absolutas e relativas, considerando tipo de isca, período da atividade pesqueira, condições climáticas e sazonalidade.

Nessas análises foram utilizadas tabelas de contingência do tipo 2 x 2 e do tipo i x 2 (sendo i > 2), dependendo das variáveis categóricas analisadas em relação às duas espécies.

Quando a frequência absoluta era muito alta (tipo de isca) ou podia interferir nos resultados (horário, condições climáticas, sazonalidade), considerou-se a frequência relativa.

Nas tabelas 2 x 2 utilizou-se, quando necessário, a correção de Yates, e naquelas com i > 2 aplicou-se a fórmula simplificada de Haldane, para a estimativa do χ^2 (VANZOLINI, 1993).

RESULTADOS

No período compreendido entre abril de 1997 e agosto de 1998, foram capturados 459 exemplares de *Cichla* cf. *ocellaris* e 170 de *Cichla monoculus*, em 14 períodos de coleta. Com a análise dos indivíduos feita segundo o aparelho de pesca, constatou-se,

para *Cichla* cf. *ocellaris* capturada com rede de espera, que as classes de comprimento total mais freqüentes estiveram entre 20 e 30 centímetros; já, para os indivíduos capturados com vara, as classes mais freqüentes variaram na faixa de 28 a 40 centímetros (Figuras 1 e 2).

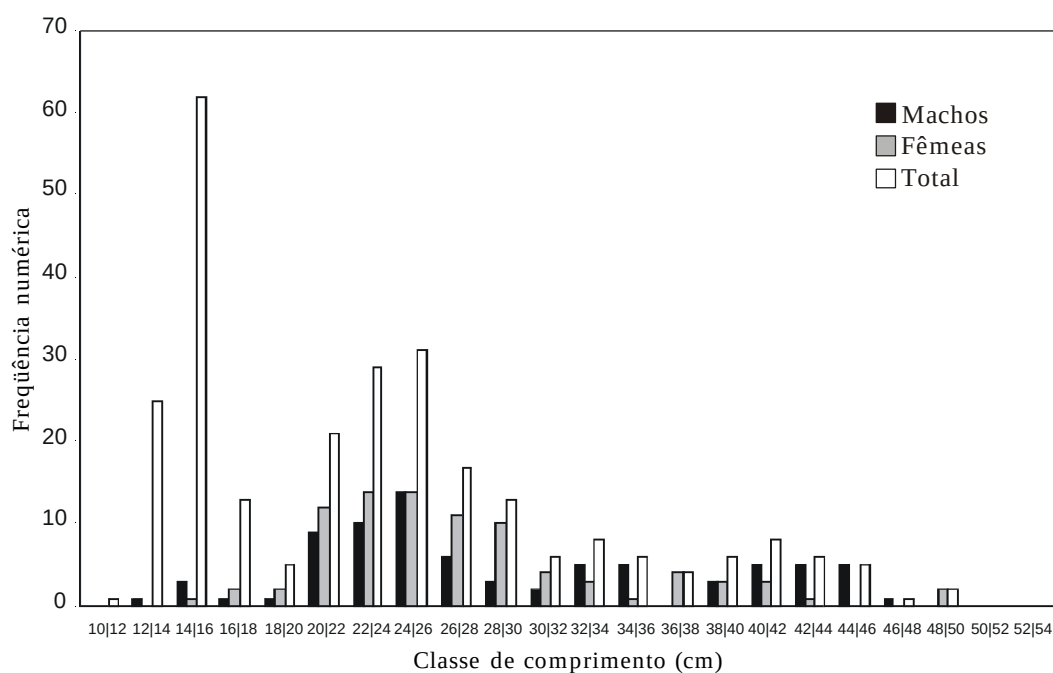


Figura 1. Frequência numérica de machos, fêmeas e do total, nas diversas classes de comprimento, de *Cichla* cf. *ocellaris* capturados com rede de espera no reservatório de Volta Grande, Rio Grande, no período abril / 1997 – agosto / 1998

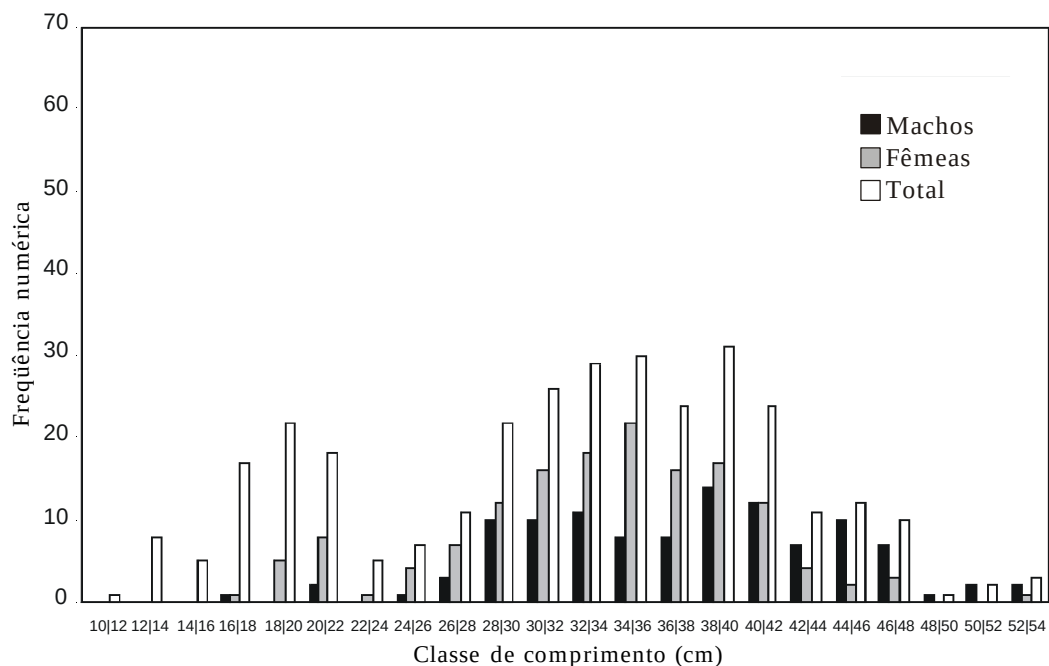


Figura 2. Frequência numérica de machos, fêmeas e do total, nas diversas classes de comprimento, de *Cichla* cf. *ocellaris* capturados com vara, no reservatório de Volta Grande, Rio Grande, no período abril / 1997 – agosto / 1998

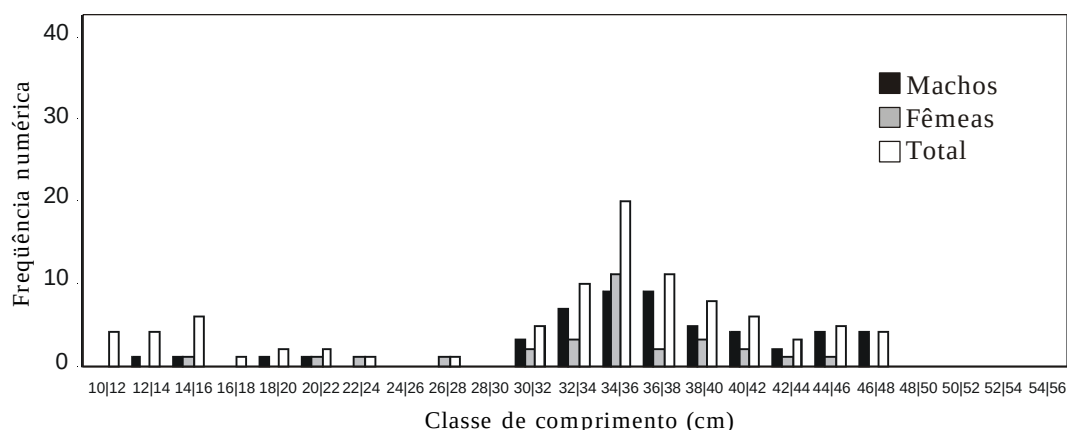


Figura 3. Frequência numérica de machos, fêmeas e do total, nas diversas classes de comprimento, de *Cichla monoculus* capturados com rede de espera no reservatório de Volta Grande, Rio Grande, no período abril/1997 – agosto/1998

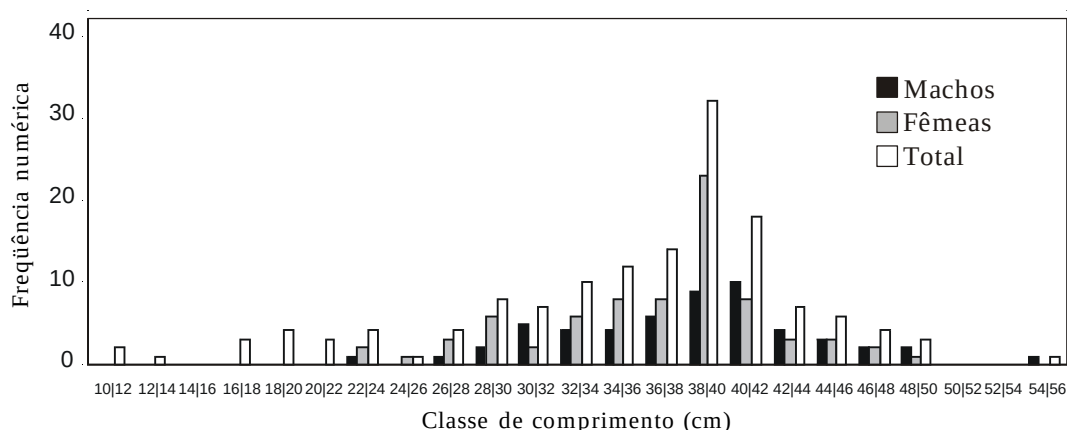


Figura 4. Frequência numérica de machos, fêmeas e do total, nas diversas classes de comprimento, de *Cichla monoculus* capturados com vara no reservatório de Volta Grande, Rio Grande, no período abril/1997 – agosto/1998

Para *Cichla monoculus* capturada com rede de espera, os comprimentos totais mais frequentes foram das classes de 30 a 48 centímetros e, para os indivíduos capturados com vara, o predomínio foi nas classes de 26 a 48 centímetros (Figuras 3 e 4).

As distribuições dos indivíduos coletados com rede de espera mostram que *Cichla cf. ocellaris* foi mais frequente nas classes de menores comprimentos, e *Cichla monoculus*, nas classes de maiores comprimentos. Já, na captura com vara, as maiores frequências de indivíduos de ambas as espécies ocorreram nas classes de maior tamanho.

A análise de Kolmogorov-Smirnov (VANZOLINI, 1993), aplicada às distribuições de frequência de comprimentos totais, demonstra que para os indivíduos capturados com rede de espera não houve diferença entre as distribuições de machos

e fêmeas, tanto de *Cichla cf. ocellaris* como de *Cichla monoculus* ($\chi^2 > 0,05$). Já em relação aos indivíduos capturados com vara, verifica-se que houve diferença entre as ocorrências de machos e de fêmeas de *Cichla cf. ocellaris* ($\chi^2 < 0,05$), o mesmo não sendo observado para *Cichla monoculus* ($\chi^2 > 0,05$).

A análise da pesca de *Cichla cf. ocellaris* e de *Cichla monoculus* durante o período estudado mostra que não houve diferença ($\chi^2 > 0,05$) entre as espécies, quando se relacionam as frequências de ocorrência com o tipo de isca, se natural ou artificial (Figura 5), horário em que ocorreram as capturas (Figura 6) e estações do ano (Figura 7).

Foram encontradas diferenças ($\chi^2 < 0,05$) entre as capturas das duas espécies, quando se consideraram as condições climáticas (Figura 8). Em todas as situações de pesca analisadas houve predominância de *Cichla cf. ocellaris*.

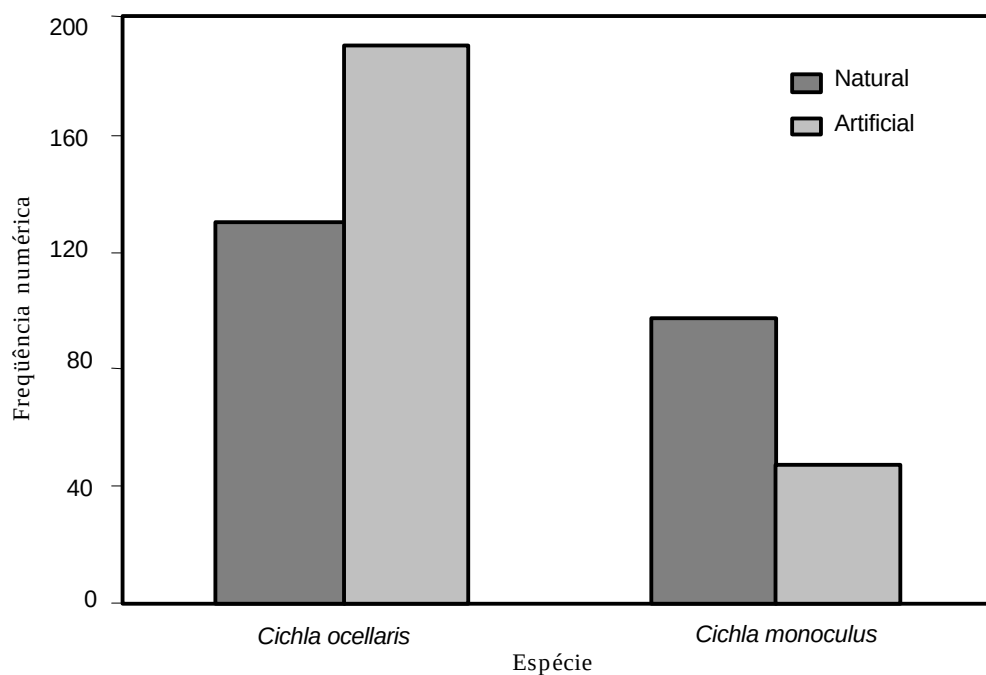


Figura 5. Frequência numérica total de duas espécies de *Cichla*, capturadas com iscas natural e artificial, no reservatório de Volta Grande, Rio Grande, no período abril / 1997 – agosto / 1998

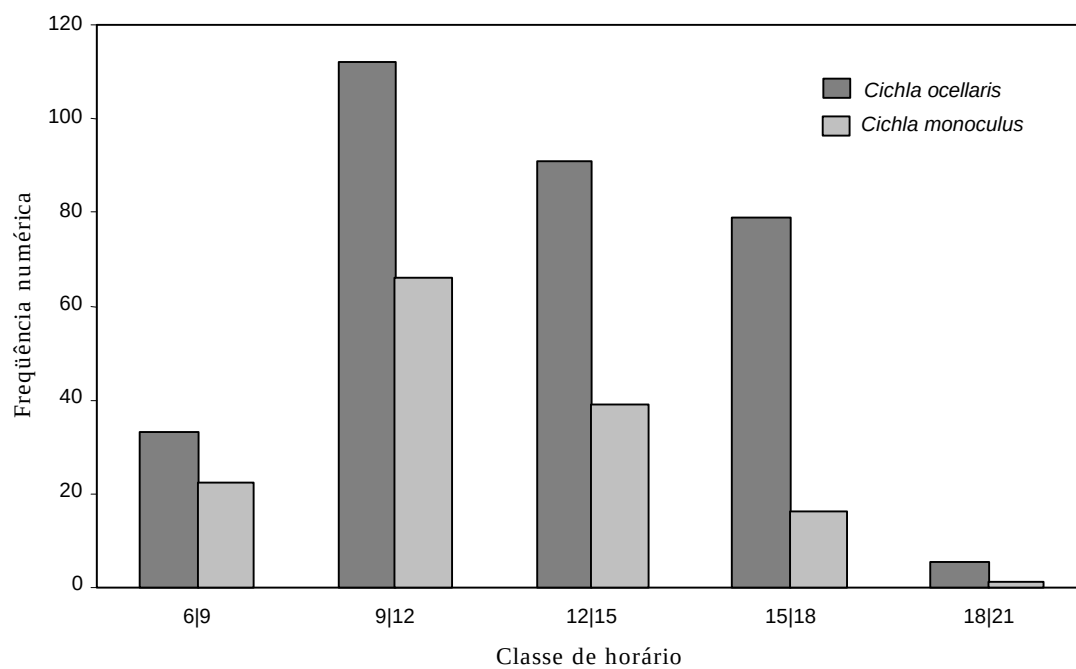


Figura 6. Frequência numérica total de duas espécies de *Cichla*, por classe de horário de captura, no reservatório de Volta Grande, Rio Grande, no período abril / 1997 – agosto / 1998

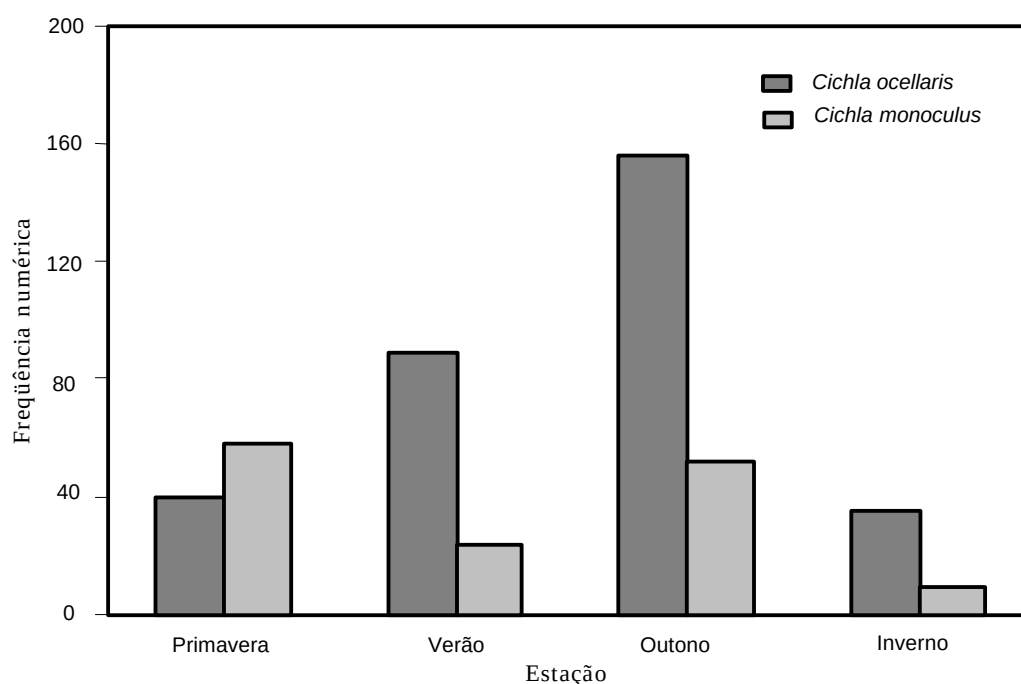


Figura 7. Frequência numérica de captura total de duas espécies de *Cichla*, por estação do ano, no reservatório de Volta Grande, Rio Grande, no período abril/1997 – agosto/1998

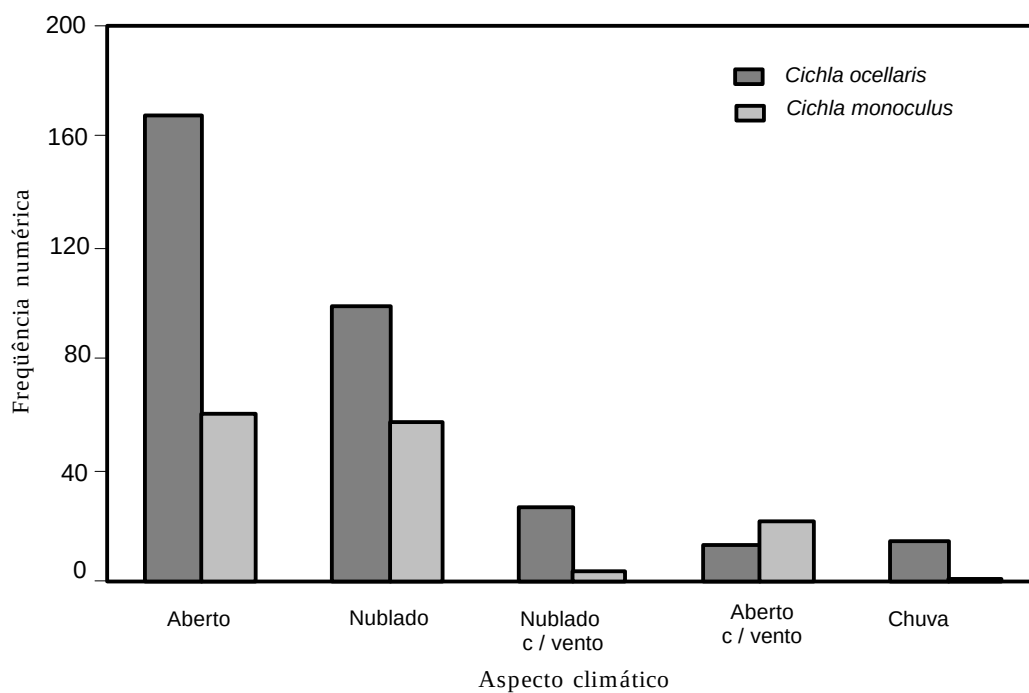


Figura 8. Frequência numérica de captura total de duas espécies de *Cichla*, por variável climática durante as coletas, no reservatório de Volta Grande, Rio Grande, no período abril/1997 – agosto/1998

DISCUSSÃO

Em uma análise anterior da pesca experimental no reservatório de Volta Grande, os índices de captura do tucunaré não foram tão altos quanto aqueles obtidos para as outras 32 espécies coletadas apenas com redes de espera simples (BRAGA e GOMIERO, 1997).

A pesca com vara e isca natural ou artificial foi mais eficaz na coleta dos exemplares, sendo também o método mais utilizado ou exclusivo nas amostragens de tucunaré durante os estudos de CÂMARA *et al.* (2002), TAPHORN e DUQUE (1996) e JEPSEN *et al.* (1997). O fator que pode estar contribuindo para a ineficácia das redes de espera deve ser a visão privilegiada dos ciclídeos (ARAÚJO e SANTOS, 2001), pois estes peixes possuem três pigmentos visuais, o que determina a distinção de algumas cores (LEVINE e MACNICHOL JR., 1982), principalmente o azul e o amarelo (CARLETON *et al.*, 2000), sendo muito utilizada na reprodução, quando a coloração corpórea se acentua e são delimitados os territórios. Além disso, como o tucunaré é ativo de dia (BARTHEM, 1987), sua captura com rede de emalhe fica prejudicada, pois esta é mais eficiente à noite.

Segundo PETRERE JÚNIOR (1986), na Amazônia podem ocorrer exemplares de tucunaré com 70 centímetros de comprimento total e 9 kg, mas os comprimentos mais frequentes variaram entre 35 e 40 centímetros. GODINHO e FORMAGIO (1992) relataram, para o tucunaré *Cichla ocellaris* introduzido na lagoa Dom Helvécio (MG), comprimentos totais de 13 a 28 centímetros aproximadamente, para exemplares capturados com redes de emalhe.

No local das amostragens, os maiores comprimentos registrados variaram de 54 a 56 centímetros, inferiores, portanto, aos obtidos para os exemplares da Amazônia (70 centímetros).

AGOSTINHO e JULIO-JÚNIOR (1996) observaram que, em geral, espécies introduzidas apresentam, no novo ambiente, desenvolvimento menor que no local de origem, resultando disso o nanismo, em razão da rápida expansão populacional que leva grande número de indivíduos a amadurecer e reproduzir-se em tamanho reduzido. Essa explosão populacional tende a sufocar espécies nativas, aumentando o estresse da competição e, em casos

extremos, criando condições inadequadas de oxigenação da água.

A pesca com vara foi eficiente na captura de indivíduos maiores, que não eram frequentes nas capturas com rede de espera. A análise de Kolmogorov – Smirnov demonstra que apenas para *Cichla cf. ocellaris* houve diferença entre as estruturas em comprimento de machos e fêmeas: os machos atingem comprimentos superiores aos das fêmeas. ZARET (1980) constatou que depois de os tucunarés se tornarem maduros, os machos atingem comprimentos superiores aos das fêmeas, e isto ocorre porque, nas fêmeas, parte dos recursos alimentares é convertida na produção de ovócitos.

A composição em comprimentos totais apresentou várias modas, tanto para *Cichla cf. ocellaris* como para *Cichla monoculus*, evidenciando vários grupos de idade, o mesmo tendo ocorrido no lago Guri (NOVOA, 1996).

O tucunaré é um peixe muito apreciado para a pesca, devido à alta aceitação, resultante do bom preço da sua carne e de ser adequado à pesca esportiva. É uma das principais espécies da pesca comercial no rio Solimões (Amazonas) e seus afluentes (PETRERE JÚNIOR, 1985), em Manaus (PETRERE JÚNIOR, 1978) e em Porto Velho (Rondônia) (BOISCHIO, 1992).

A análise das tabelas de contingência demonstram que, entre o tipo de isca, horário das capturas e estação do ano, não houve diferenças significativas, ocorrendo diferenças nas capturas somente quando se consideram as condições climáticas; entretanto algumas tendências foram evidentes.

A maior frequência das capturas ocorreu entre 9 e 15 horas, como observado por ITURBE (1996), mas o ritmo diurno mais comum é o crepuscular, que consiste em duas tomadas de alimento, uma ao amanhecer (crepúsculo matutino) e outra ao entardecer (crepúsculo vespertino) (ZAVALA-CAMIN, 1996). O outono foi a estação com maior produtividade. No inverno foi possível evidenciar que a maior ação ocorria ao redor das 12 horas, quando a temperatura é um pouco mais elevada.

Em relação aos aspectos climáticos, maiores capturas foram registradas com céu aberto, tendo-se evidenciado que antes e logo após as chuvas estas capturas eram bastante elevadas.

A atividade dos peixes segue o ritmo circadiano, e este ritmo está em sincronia com a variação de claro/escuro e pode mudar, em função de alguns fatores ambientais (BOUJARD e LEATHERLAND, 1992). Na época reprodutiva, o tucunaré delimita o território, sendo comum, em peixes que apresentam este comportamento, a alteração do período alimentar (GREEN *et al.*, 1985).

No local das amostragens, o tucunaré azul, *Cichla* cf. *ocellaris*, foi capturado em quantidade bem maior que o tucunaré amarelo, *Cichla monoculus*, apesar de ter sido possível, em várias ocasiões, observar grandes cardumes mistos ou cardumes menores de cada espécie.

O tucunaré constitui um recurso de pesca importante nos locais onde foi introduzido, e o conhecimento dos seus hábitos é crucial para uma pesca satisfatória, com esforços direcionados para a obtenção de melhores resultados. Porém, apesar das vantagens econômicas da exploração da pesca esportiva e da boa aceitação de sua carne, as espécies *Cichla* cf. *ocellaris* e *C. monoculus* não devem ser introduzidas em locais em que não existam intenso monitoramento e estudos prévios de possíveis impactos, pois as conseqüências podem ser desastrosas e irreversíveis.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, pela concessão da Bolsa de Mestrado, e à CEMIG.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, A.A. e JULIO-JÚNIOR., H.F. 1996 Peixes de outras águas. *Ciência hoje*, 21(124): 36-44.
- ARAÚJO, F.C. e SANTOS, L.N. 2001 Distribution of fish assemblages in Lajes reservoir, Rio de Janeiro, Brazil. *Braz. J. Biol.*, 61(04): 563-576.
- ARCIFA, M.S. e MESCHIATTI, A.J. 1993 Distribution and feeding ecology of fishes in a Brazilian reservoir: Lake Monte Alegre. *Interciência*, 18(06): 302-313.
- BARTHEM, R.B. 1987 Uso de redes de espera no estudo de ritmos circadianos de algumas espécies de peixes nos lagos de várzea do rio Solimões. *Revta bras. Zool.*, 3(07): 409-422.
- BOISCHIO, A.A.P. 1992 Produção pesqueira em Porto Velho, Rondônia (1984-89). Alguns aspectos ecológicos das espécies comercialmente relevantes. *Acta Amazonica*, 22(01): 163-172.
- BOUJARD, T. e LEATHERLAND, J.F. 1992 Circadian rhythms and feeding time in fishes. *Env. Biol. Fishes*, 35: 109-131.
- BRAGA, F.M.S. e GOMIERO, L.M. 1997 Análise da pesca experimental realizada no reservatório de Volta Grande, rio Grande (MG/SP). *B. Inst. Pesca*, 24: 131-138.
- BRITSKI, H.A. 1994 A fauna de peixes brasileiros de água doce e o represamento. In: SEMINÁRIO SOBRE FAUNA AQUÁTICA E O SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO. REUNIÕES TEMÁTICAS PREPARATÓRIAS. Foz do Iguaçu, 1994. *Anais...* Foz do Iguaçu: Comase – Eletrobrás. Caderno 1 (Fundamentos), p.23-30.
- CÂMARA, M.R.; CHELLAPPA, N.T.; CHELLAPPA, S. 2002 Ecologia reprodutiva do *Cichla monoculus*, um ciclêdo amazônico no semi-árido do Rio Grande do Norte. *Acta Limnol. Bras.*, 14(02): 9-16.
- CARLETON, K.L.; HÁROSI, F.I.; KOCHER, T.D. 2000 Visual pigments of African cichlid fishes: evidence for ultraviolet vision from microspectrophotometry and DNA sequences. *Vision Research*, 40: 879-890.
- GODINHO, A.L. e FORMAGIO, P.S. 1992 Efeitos da introdução de *Cichla ocellaris* e *Pygocentrus* sp. sobre a comunidade de peixes da lagoa Dom Helvécio, MG. In: ENCONTRO ANUAL DE AQUICULTURA DE MINAS GERAIS, 10, Belo Horizonte, 1992. *Anais...* Belo Horizonte. p.93-102.
- GREEN, J.M.; MARTEL, G.; KINGSLAND, E.A. 1985 Foraging time allocation in a territorial fish: influence of reproductive activities. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 24: 23-26.
- ITURBE, R.O. 1996 Los pavones en Camatagua. *Natura Caracas*, 96: 40-41.
- JEPSEN, D.B.; WINEMILLER, K.O.; TAPHORN, D.C. 1997 Temporal patterns of resource partitioning among *Cichla* species in a Venezuela blackwater river. *J. Fish Biol.*, 51: 1085-1108.
- LEVINE, J.S. e MACNICHOL JR., E.F. 1982 Color vision in fishes. *Sci. Amer.*, 246: 108-117.
- LOWE-McCONNELL, R.H. 1969 The cichlid fishes of Guiana, South America, with notes on their ecology and breeding behaviour. *Zool. J. Linn. Soc.*, 48: 255-302.
- NOVOA, D.F.R. 1996 Aspectos generales sobre la biología, pesquería, manejo y cultivo del pavón

- (*C. orinocensis* y *C. temensis*) en el lago de Guri y otras áreas de la región Guayana. *Natura Caracas*, 96: 34-39.
- PETRERE-JÚNIOR, M. 1978 Pesca e esforço de pesca no Estado do Amazonas. II – Locais, aparelhos de captura e estatísticas de desembarque. *Acta Amazonica*, 8(03), Supl. 02: 5-54.
- PETRERE-JÚNIOR, M. 1985 A pesca comercial no rio Solimões-Amazonas e seus afluentes: análise dos informes do pescado desembarcado no mercado municipal de Manaus (1976-1978). *Ciência e Cultura*, 37(12): 1987-1999.
- PETRERE-JÚNIOR, M. 1986 Amazon fisheries. II – Variations in the relative abundance of tucunare (*Cichla ocellaris*, *Cichla temensis*) based on catch and effort data of the trident fisheries. *Amazoniana*, 10(01): 1-13.
- PETRERE-JÚNIOR, M. 1996 Fisheries in large tropical reservoirs in South America. *Lakes & Reservoirs: Research and Management*, 2: 111-133.
- SHAFLAND, P.L. 1996 An overview of Florida's introduced butterfly peacock bass (*Cichla ocellaris*) sportfishery. *Natura Caracas*, 96: 26-29.
- TAPHORN, D.C.B. e DUQUE, A.B. 1996 Evaluación de la situación actual de los pavones (*Cichla* sp.), en el Parque Nacional Capanaro - Cinaruco, Est. Apure, Venezuela. *Natura Caracas*, 96: 10-25.
- VANZOLINI, P.E. 1993 *Métodos estatísticos elementares em sistemática zoológica*. Ed. HUCITEC. 130p.
- ZARET, T.M. 1980 Life history and growth relationships of *Cichla ocellaris*, a predatory South American cichlid. *Biotropica*, 12(02): 144-157.
- ZAVALA-CAMIN, L.A. 1996 *Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes*. Maringá: Eduem / Nupelia. 129p.