

ALIMENTAÇÃO DE DUAS ESPÉCIES DE PEIXES CARNÍVOROS NO RESERVATÓRIO DE LAJES, RJ

ALEJANDRA FILIPPO GONZALEZ NEVES DOS SANTOS¹
LUCIANO NEVES DOS SANTOS²
CRISTIANE CUSSA DE ANDRADE³
RODRIGO NEVES DOS SANTOS³
FRANCISCO GERSON ARAÚJO⁴

1- Mestre em Biologia Animal, UFRuralRJ - alejandrafilippo@hotmail.com

2- Mestre em Ciências Ambientais, UFRuralRJ - BR 465 -Km 7 - Seropédica - RJ - 23.890-000

3- Graduados em Zootecnia, UFRuralRJ

4- Professor Adjunto IV- UFRuralRJ

RESUMO: SANTOS, A.F.G.N. dos; SANTOS, L.N. dos; ANDRADE, C.C. de; SANTOS, R.N. dos; ARAÚJO, F.G. Alimentação de duas espécies de peixes carnívoros no Reservatório de Lajes, RJ. *Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida, Seropédica, RJ: EDUR, v.24, n.1, p. 161-168, jan.- jun., 2004.* A dieta, amplitude e sobreposição de nicho de *Cichla monoculus* e *Oligosarcus hepsetus*, foram analisadas no Reservatório de Lajes, visando identificar interações tróficas entre estas espécies. Ambas espécies são carnívoras com nichos ecológicos estreitos. *C. monoculus* foi mais ictiófago enquanto *O. hepsetus* insetívoro, com juvenis de *C. monoculus* representando o principal item consumido pelas duas espécies, resultando em alta sobreposição alimentar. *C. monoculus* não trouxe benefícios ecológicos a ictiofauna do reservatório, reduzindo a abundância de algumas espécies e intensificando o canibalismo para sua sobrevivência. *O. hepsetus* apresenta potencial para controlar as populações de *C. monoculus*.

Palavras-chave: Reservatório, alimentação, competição.

ABSTRACT: SANTOS, A.F.G.N. dos; SANTOS, L.N. dos; ANDRADE, C.C. de; SANTOS, R.N. dos; ARAÚJO, F.G. Feeding of two carnivorous fishes in Lajes Reservoir, RJ. *Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida, Seropédica, RJ: EDUR, v.24, n.1, p. 161-168, jan.- jun., 2004.* Diet, niche breadth and overlap of *Cichla monoculus* and *Oligosarcus hepsetus* were investigated in Lajes Reservoir aiming to detect trophic relationships among these two species. Both species show carnivorous habits and narrow trophic niches. *C. monoculus* presented a more ichthyophagic habit than *O. hepsetus* that was comparatively more insectivorous. Juveniles of *C. monoculus* were the main consumed item for both species, resulting in a high niche overlap. *C. monoculus* did not bring ecological benefits to the native ichthyofauna, reducing the abundance of some species and increasing cannibalism for surviving. *O. hepsetus* had a potential to control *C. monoculus* populations.

Key words: Reservoir, diet, competition.

INTRODUÇÃO

Informações sobre a alimentação de populações de peixes são essenciais para o conhecimento das relações tróficas em ecossistemas, além de servirem como base para investigações das relações tróficas entre espécies (WOOTON, 1990). Segundo Lowe Macconnell (1991), nicho ecológico é uma estratégia pela qual uma população se especializa numa comunidade a fim de obter

recursos necessários a sua sobrevivência, incluindo recursos alimentares, tempo de atividade e interação com outras espécies. Neste sentido, estudos sobre alimentação são importantes para a determinação da dimensão, assim como para a caracterização do nicho. De acordo com Krebs (1989), o nicho não é fixo, variando com o tempo e modificações ambientais por meio da seleção natural. A dinâmica dos recursos alimentares em determinado

habitat é um outro fator que pode influenciar a ocorrência de indivíduos com nicho estreito (especialistas) ou amplo (generalistas) (ABELHA *et al*, 2001). Existem espécies que coexistem utilizando recursos comuns em uma comunidade, o que determina a diversidade de espécies e a estrutura da comunidade. Se o nicho de duas ou mais espécies apresenta elevado grau de sobreposição, ou seja, se estas possuem as mesmas necessidades de recursos limitados de um mesmo habitat, elas entram inevitavelmente em competição. O presente trabalho foi realizado com duas espécies de peixes carnívoros: o tucunaré-amarelo *C. monoculus* e o peixe-cachorro *O. hepsetus*; espécies com elevada capacidade de adaptação a ambientes lênticos, e relativamente abundantes em lagos e reservatórios do estado do Rio de Janeiro (BIZERRIL & PRIMO, 2001). No Reservatório de Lajes, *C. monoculus* é uma espécie alóctone que foi introduzida entre as décadas de 50 e de 60, visando o controle da superpopulação de tilápias e de peixes forrageiros, assim como para o incremento da pesca esportiva. Por outro lado, *O. hepsetus*, embora não seja economicamente importante, é uma das espécies nativas mais abundantes neste ecossistema (ARAÚJO & SANTOS, 2001). O objetivo deste estudo foi analisar a dieta de *C. monoculus* e *O. hepsetus*, bem como detectar eventuais interações tróficas entre estas duas espécies no Reservatório de Lajes, a fim de identificar possíveis impactos, tanto para as populações destas duas espécies quanto para as demais existentes no ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

O Reservatório de Lajes formado entre os anos de 1905 e 1908, destaca-se como um dos maiores represamentos do Estado do Rio de Janeiro. Ocupando cerca de 30 km² de espelho líquido superficial a uma cota de 415 m acima do nível do mar, o

reservatório apresenta 18,5 m³/s de afluência total média, sendo 12,8 m³/s a contribuição das águas desviadas do Rio Pirai, enquanto a vazão de toda a bacia do Ribeirão das Lajes corresponde a somente 5,7 m³/s. A bacia de drenagem engloba cerca de 305 km² de área total e um volume armazenado de 450.400.000 m³, com tempo de residência em torno de 282 dias. A superfície do espelho d'água registra comprimento e largura máximos de 20 km e 5 km respectivamente, e profundidade média de 15 m, atingindo valores máximos próximos a 40 m (ARAÚJO & SANTOS, 2001). Foram realizadas capturas mensais entre abril de 2001 a maio de 2002 utilizando-se redes de espera, com malhas de tamanho variado. Os peixes capturados foram acondicionados em recipientes isotérmicos com gelo, sendo posteriormente transferidos para o laboratório, onde foram pesados (g), medidos (mm) e dissecados para análise do trato digestório. A dieta foi caracterizada através do Índice de Importância Relativa – IIR (PINKAS, 1971):

$$IIR = \% FO \times (\%FN + \%FP) \times 100 \quad (01)$$

onde, FO = Frequência de Ocorrência; FN = Frequência Numérica e FP = Frequência de Peso dos itens alimentares. A amplitude do nicho foi calculada pelo Índice Estandarizado de Levin (KREBS, 1989):

$$B' = (1/n-1) [(1/S \sum p_{ij}^2) - 1] \quad (02)$$

onde, B' = Índice Estandarizado de Levin do predador i; p_{ij} = proporção da dieta do predador i que consome a categoria alimentar j; n = número de categorias alimentares. B' possui intervalo entre 0 e 1, sendo que valores próximos a zero indicam nicho trófico mais estreito. A sobreposição de nicho foi calculada através do Índice de Morisita (KREBS, 1989):

$$C_{ik} = (2 \sum S_{ij} p_{kj}) / (S \sum p_{ij}^2 + S \sum p_{kj}^2) \quad (03)$$

onde, C_{ik} = Índice de Simplificado de Morisita para predadores i e k ; p_{ij}/p_{kj} = proporções de predadores i e k que consomem a categoria alimentar j em seus estômagos. O índice varia de 0 a 100%, sendo valores $\geq 60\%$, a sobreposição é considerada biologicamente significativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dieta de Cichla monoculus

Foram analisados 254 espécimes de *C. monoculus* com comprimento total (CT) entre 133,4 e 550,0 mm (média de 307,5 mm) e peso total (Pt) entre 30,5 e 1.924,0g (média de 463,2g). Cento e dezenove (46,9%) dos 254 estômagos analisados continham alimento, sendo que 44 (17,3%) apresentaram conteúdo identificável e possível de quantificar. A dieta consistiu essencialmente de doze itens, agrupados em 5 categorias: Peixes, representados em ordem decrescente de %IIR por *C. monoculus*, *Tilápia rendalli*, *Astyanax* spp., *Oligosarcus hepsetus*, *Pimelodella eigenmani*, *Rhamdia parahybae* e *Crenicichla lacustris*; Insetos, representados por ninfas e adultos de Odonata e adultos de Hemiptera; Ovos de peixe; Crustáceos, representados por *Macrobrachium* sp.; e Vegetais. Peixes representaram 87,4% IIR, enquanto os demais itens apenas 12,6% IIR. Dentro da categoria Peixes, os Cichlidae apresentaram maior participação na dieta (80,1% IIR), sendo que juvenis de *C. monoculus* destacaram-se como principal presa, caracterizando um canibalismo acentuado na espécie (Figura 1). *T. rendalli* foi o segundo item de maior importância, enquanto *C. lacustris* apresentou reduzida contribuição para a dieta. Os Characidae e Pimelodidae representaram 6,8 e 0,5% IIR respectivamente, sendo que *Astyanax* spp. foi a espécie de maior representatividade para o primeiro e *P. eigenmanni* para o segundo grupo. Para as demais categorias, Odonata foi o item de maior destaque, uma

vez que os demais itens apresentaram participações pouco significativas na dieta. *C. monoculus* apresentou uma dieta essencialmente piscívora no Reservatório de Lajes, o que, em geral, pode ser observada tanto para populações da mesma espécie como para seus congêneres de outros ecossistemas. Entretanto, Peixoto (1979) e Fontenele & Peixoto (1979) registraram uma dieta essencialmente carcinófaga para populações de *Cichla ocellaris* introduzidas em açudes do Nordeste brasileiro. Segundo estes autores, as elevadas participações de camarões palemonídeos (*Macrobrachium amazonicum*) na dieta de *C. ocellaris* (%FO > 80) estariam associadas à elevada disponibilidade destas presas no ambiente, uma vez que em açudes onde peixes foram comparativamente mais abundantes, *C. ocellaris* exibiu uma dieta predominantemente ictiófaga. Liparelli (1999) registrou contribuições acidentais de *M. amazonicum* na dieta de *Cichla* cf. *ocellaris* do rio Piquirí, no Pantanal Matogrossense, embora tenha registrado abundâncias elevadas destes crustáceos no ambiente. O hábito essencialmente piscívoro de *Cichla* neste ecossistema estaria relacionado às elevadas disponibilidades de peixes-presa, bem como ao comportamento dos camarões, que por apresentarem atividade principalmente noturna, permaneciam abrigados nas raízes das macrófitas aquáticas durante o dia. Tal comportamento, provavelmente dificultou sua localização e captura pelo predador, aumentando o custo energético para seu consumo. Neste sentido, a pequena participação de camarões do gênero *Macrobrachium* na alimentação de *C. monoculus* no Reservatório de Lajes possivelmente está relacionada à pequena disponibilidade deste recurso no ambiente, uma vez que estes organismos raramente foram observados e/ou capturados na represa. Não obstante, a ausência de macrófitas aquáticas e a ampla oscilação do nível da água da represa (ARAÚJO & SANTOS, 2001) poderiam dificultar a sobrevivência destes crustáceos,

em função da redução da oferta de refúgios e alimentos, e aumento da vulnerabilidade a predadores. A dieta essencialmente ictiófaga de *C. monoculus* no Reservatório de Lajes também pode ser explicada pelas maiores disponibilidades relativas de peixes-presa neste ambiente, os quais provavelmente representa recursos alimentares com melhor relação custo-benefício na aquisição de energia. Entre as espécies de peixes consumidas por *C. monoculus* no Reservatório de Lajes, destacaram-se as elevadas participações de juvenis da própria espécie, que representaram quase 55% IIR, constituindo o item de maior participação individual na dieta. Alguns autores também registraram a prática de canibalismo em populações de *Cichla* em diferentes ambientes, no entanto, com taxas muito inferiores as encontradas no presente trabalho (PEIXOTO, 1979; GIL *et al.*, 1996; NOVAES, 2001). No Reservatório de Lajes, as taxas elevadas de canibalismo registradas para as populações de *C. monoculus*, provavelmente refletem os efeitos de quase 50 anos após a introdução desta espécie ictiófaga voraz em um ecossistema essencialmente lântico, com pequenas dimensões (30 Km²), águas oligotróficas, reduzida complexidade estrutural de habitats, e, limitada capacidade de suporte de organismos aquáticos. Neste sentido, as condições do Reservatório de Lajes provavelmente propiciaram uma rápida proliferação e expansão das populações de *C. monoculus* recém-introduzidas no ambiente, às custas, inicialmente, das demais espécies de peixes que não possuíam mecanismos de defesa tão eficientes contra este predador. Ao longo do tempo, as abundâncias das populações usuais de espécies-presa foram gradativamente reduzidas a ponto de não serem mais capazes de sustentar as elevadas densidades de *C. monoculus* existentes, o que provavelmente culminou na intensificação da prática de canibalismo (GONZALEZ, 2003).

Dieta de Oligosarcus hepsetus

Foram analisados 289 espécimes de *O. hepsetus* com comprimento total (CT) entre 105,0 e 281,0 mm (média de 206,6 mm) e peso total (Pt) entre 14,4 e 293g (média de 101,5g). Noventa e sete (41,5%) dos estômagos analisados apresentaram conteúdo identificável e possível de quantificar. A dieta consistiu essencialmente de sete itens, agrupados em 2 categorias: Peixes, representados em ordem decrescente de %IIR por *C. monoculus*, *R. parahybae* e *Astyanax* spp.; Insetos, representados por Lepidoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Trichoptera e Coleoptera. Peixes representaram 43,8% IIR, enquanto Insetos 56,2% IIR. Dentro da categoria Peixes, juvenis de *C. monoculus* destacaram-se como principal presa consumida (43,4%IIR), representando também o item de maior contribuição individual à dieta de *O. hepsetus* (Figura 1). Na categoria Insetos, Lepidoptera foi o item de maior importância (35,6%IIR), enquanto Hemiptera e Hymenoptera apresentaram contribuições mais secundárias (13,6 e 6,8%IIR, respectivamente) Os demais itens exibiram contribuições reduzidas à dieta, assim como não foi registrada ocorrência de canibalismo para a espécie. O hábito alimentar de *O. hepsetus* no Reservatório de Lajes é similar a resultados encontrados para outras espécies do gênero. Vieira (1994), registrou um hábito piscívoro e insetívoro para *Oligosarcus solitarius* nos lagos do médio Rio Doce, MG. Gealh & Hahn (1998) observaram resultados similares para a dieta *Oligosarcus longirostris* no Reservatório de Salto do Segredo, PR, enquanto Hartz *et al.*, (1996) para *Oligosarcus jenynsii*, na lagoa Caconde, RS. Participações similares de insetos e peixes na dieta de *O. hepsetus* no Reservatório de Lajes sugerem a existência de variações na disponibilidade destes recursos no ambiente, que, por sua vez, determinam qual item é preferencialmente consumido pelo

predador.

Amplitude e Sobreposição de Nicho

C. monoculus apresentou amplitude de nicho mais estreita ($B' = 0,15$) que *O. hepsetus* ($B' = 0,28$), uma vez que apesar de ter consumido uma maior diversidade de presas, um número reduzido de itens apresentaram elevada importância à dieta. Por outro lado, *O. hepsetus*, consumiu uma menor variedade de presas, contudo, um número comparativamente maior de itens contribuiu significativamente à dieta, indicando uma maior plasticidade trófica para esta espécie. *C. monoculus* e *O. hepsetus* apresentaram alta sobreposição de nicho trófico ($Cik = 70\%$), caracterizando competição entre ambas espécies por recursos alimentares similares, sobretudo por juvenis de *C. monoculus*. Segundo Lowe Mc Connell (1991), as variações na dieta de um predador podem ser decorrentes de flutuações abióticas, sazonais ou de mudanças na abundância da espécie presa, pois a disponibilidade de alimento é um fator chave na determinação do que é ingerido pelo peixe, embora possa ou não determinar a dieta. Desta forma, tanto as características físicas e químicas do Reservatório de Lajes quanto a ação predatória de *C. monoculus* ao longo de quase 50 anos após sua introdução, provavelmente limitaram a sobrevivência das demais espécies de peixes neste ambiente. As participações elevadas de juvenis de *C. monoculus* nos estômagos de indivíduos da própria espécie e na dieta de *O. hepsetus*, sugere a existência de mecanismos de controle populacional, que podem resultar na redução ou intensificação das relações alimentares. Considerando-se a similaridade da dieta de *C. monoculus* e *O. hepsetus*, o consumo deste recurso poderia atenuar a eventual competição por alimento entre os organismos envolvidos, principalmente nos períodos de elevadas abundâncias de juvenis de *C. monoculus*. Por outro lado, períodos de menores disponibilidades de juvenis de

C. monoculus provavelmente intensificam a competição entre *C. monoculus* e *O. hepsetus*, uma vez que ambos dependem significativamente deste recurso alimentar. *O. hepsetus* possui uma dieta menos especializada que *C. monoculus*, permitindo que a espécie explore mais eficientemente outros recursos alimentares disponíveis no ambiente. Desta forma, *O. hepsetus* possui um potencial interessante para controle populacional de *C. monoculus* no Reservatório de Lajes, uma vez que se alimenta consideravelmente de juvenis desta espécie, mas também, é capaz de consumir outros recursos, quando a disponibilidade de juvenis de tucunaré for reduzida. Além disso, *O. hepsetus* apresenta reduzida participação na dieta de *C. monoculus*, indicando pouca vulnerabilidade a predação por esta espécie. Medidas sustentáveis para o controle populacional de *C. monoculus* são particularmente importantes uma vez que se trata de uma espécie introduzida e predadora voraz, com potencial elevado para causar impactos negativos à ictiofauna nativa.

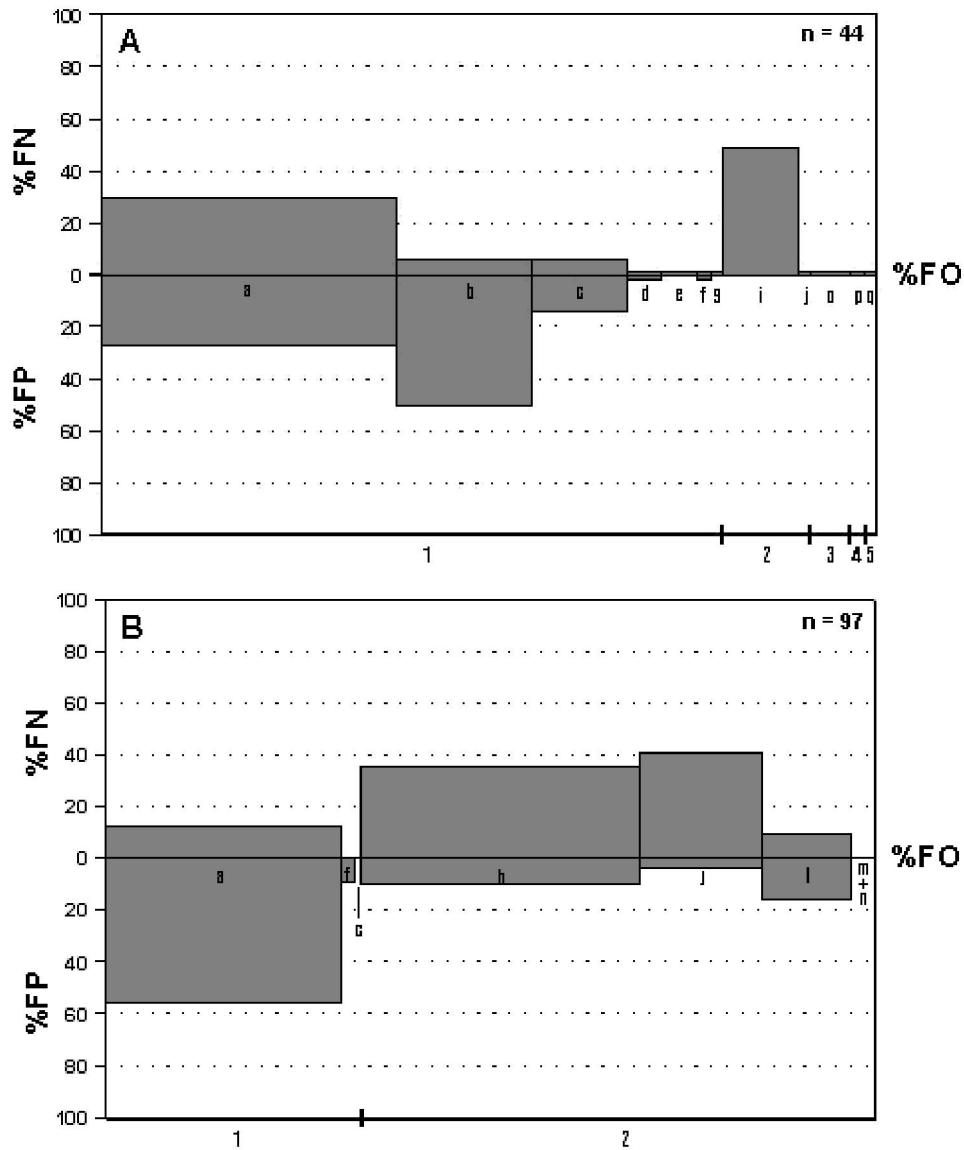


Figura 1. Índice de Importância Relativa (%IIR) de (A) *C. monoculus* e (B) *O. hepsetus*. Categorias alimentares: (1) Peixes; (2) Insetos; (3) Ovos de peixe; (4) Crustáceos; e (5) Vegetais. Itens alimentares: (a) *C. monoculus*; (b) *T. rendalli*; (c) *Astyanax* spp.; (d) *O. hepsetus*; (e) *P. eigenmani*; (f) *R. parahybae*; (g) *C. lacustris*; (h) Lepidoptera; (i) Odonata; (j) Hemiptera; (l) Hymenoptera; (m) Trichoptera; (n) Coleoptera; (o) Ovos de peixe; (p) *Macrobrachium* sp.; e (q) Vegetais.

CONCLUSÕES

C. monoculus e *O. hepsetus* apresentaram dieta essencialmente carnívora no Reservatório de Lajes;

C. monoculus consumiu

preferencialmente peixes, enquanto *O. hepsetus* insetos, embora juvenis de *C. monoculus* tenham representado o principal item na dieta de ambas as espécies, resultando em elevada sobreposição alimentar;

As duas espécies apresentaram nicho trófico estreito, porém *O. hepsetus* possui uma maior plasticidade trófica;

A atividade predatória de *C. monoculus* provavelmente resultou e têm resultado em impactos negativos nas demais espécies de peixes do reservatório;

O. hepsetus apresenta potencial interessante como medida sustentável de controle populacional de *C. monoculus*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELHA, M. C. F.; AGOSTINHO, A. A. & GOULART, E. Plasticidade trófica em peixes de água doce. *Acta Scientiarum*, v. 23, n. 2, p. 425-434. 2001.
- ARAÚJO, F.G. & SANTOS, L.N. Distribution of fish assemblages in Lajes Reservoir, Rio de Janeiro, Brazil. *Braz. J. Biol.*, v. 4, n. 61, p. 563-576, 2001.
- BIZERRIL, C.R.S.F. & PRIMO, P.B.S. Peixes de Águas interiores do estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: FEEMAR-SEMADS, 2001. 417p.
- FONTENELE, O. & PEIXOTO, J. T. Apreciação sobre os resultados da introdução do tucunaré comum, *Cichla ocellaris* Bloch & Schneider, 1801, nos açudes do Nordeste brasileiro, através da pesca comercial. *Boletim Técnico do DNOCS*, v. 37, n. 2, p. 109 - 134. 1979.
- GEALH, A. M. & HAHN, N. S. Alimentação de *Oligosarcus longirostris* (Osteichthyes, Acestrorhynchinae) do reservatório de Salto Segredo, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 15, n. 4, p. 985 - 993. 1998.
- GIL, C. E. M.; ANDRADE, J. A. V. & SALAZAR, J. M. Estudio preliminar sobre alimentación en cautiverio y contenido estomacal de *Cichla temensis* del embalse Guri, Estado Bolívar, Venezuela. *Nature*, Caracas, v. 96, p. 42-47. 1996.
- GONZALEZ, A. F. Alimentação e ecologia trófica do tucunaré-amarelo *Cichla monoculus* no Reservatório de Lajes. Seropédica, 2003. 123p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- HARTZ, S. M.; MARTINS, A.; BARBIERI, G.; Dinâmica da alimentação de *Oligosarcus jenynsii* (Gunther, 1864) na lagoa Caconde, Rio Grande do Sul, Brasil (Teleostei, Characidae). *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 23, p. 21-29. 1996.
- KREBS, C. J. Ecological Methodology. New York: Harper & Row Publishers, 1989.
- LIPARELLI, T. História natural do tucunaré *Cichla* cf. *ocellaris* (Teleostei, Cichlidae) no Rio Piquirí, Pantanal de Paiaguáís, Estado de Mato Grosso do Sul. São Paulo, 1999. 295p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista.
- LOWE-MCCONNELL, R.L. Fish communities in tropical freshwaters. London: Longman, 1991, 337 p.
- NOVAES, J. L. C. Distribuição espacial e temporal, abundância, estrutura da população, aspectos da reprodução e alimentação de *C. monoculus* Spix, 1829 (Teleostei, Cichlidae) no alto rio Tocantins antes, durante e após a formação do Reservatório da UHE Serra da Mesa –GO. Rio de Janeiro, 2001. 89p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- PEIXOTO, J. T. Alimento de tucunaré, *Cichla ocellaris* Bloch & Scheneider, 1801 no açude Lima Campos, Icó, Ceará, (Actinopterygii, Cichlidae). Coletânea de Trabalhos Técnicos do DNOCS, v. 2, p. 159 - 172. 1979.

PINKAS, L. Food habits study. *Calif. Fish Game, Fish Bull.* v. 152, p. 5-10. 1971.

SHAFLAND, P. L. Exotic fishes of Florida. *Reviews in Fisheries Science*, v. 4, n. 2, p. 101-122. 1999.

VIEIRA, F. Estrutura de comunidade e aspectos da alimentação e reprodução dos peixes em dois lagos do médio Rio Doce, MG. Minas Gerais, 1994. 78p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre) - Universidade Federal de Minas Gerais.

WINEMILLER, K. O. Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan llanos. *Environmental Biology of Fishes*, v. 26, p. 177-199. 1989.

WOOTTON, R. J. Ecology of Teleost fishes. London: Chapman & Hall, 1990.