

# COMPORTAMENTO ALIMENTAR E REPRODUTIVO DE PEIXES EXÓTICOS E NATIVOS CULTIVADOS NA ZONA SUL DO RIO GRANDE DO SUL

## ALIMENTARY AND REPRODUCTIVE BEHAVIOR OF CULTIVATED EXOTIC AND NATIVE FISH IN THE SOUTHERN REGION OF RIO GRANDE DO SUL

Sérgio Renato Noguez Piedras<sup>1</sup>; Juvêncio Luís Osório Fernandes Pouey<sup>2</sup>; Paulo Roberto Rocha Moraes<sup>3</sup>

### RESUMO

Mais de 90% dos cultivos comerciais de peixes no Rio Grande do Sul são com espécies exóticas. Não existem estudos de avaliação científica dessas introduções, para viabilizar a geração de informações sobre as relações de comportamento territorial, alimentar e reprodutivo de espécies exóticas e nativas, convivendo no mesmo ambiente. Para atingir tais objetivos, foram acompanhados durante um ano, através de avaliações bimensais, três cultivos no Município de Pelotas: 1) açude de um hectare povoado com catfish (*Ictalurus punctatus*), peixe-rei (*Odontesthes bonariensis*), jundiá (*Rhamdia* sp.), carpa comum (*Cyprinus carpio*), carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*), carpa cabeça grande (*Aristichthys nobilis*) e pintado (*Pimelodus maculatus*); 2) açude de um hectare povoado com catfish e 3) tanque de cultivo, povoado com alevinos de jundiá, catfish, joaninha (*Crenichicla lepidota*) e peixe-rei. Além dos resíduos de ração, os alimentos mais comuns registrados foram crustáceos e insetos em peixes jovens e, posteriormente, para a maioria das espécies, moluscos, girinos e pequenos peixes. O catfish e o jundiá apresentaram conteúdos alimentares idênticos nas três situações estudadas. A joaninha e o lambari (sp.) foram os maiores predadores de ovos, larvas e alevinos das espécies que reproduziram. As espécies nativas, com exceção do pintado, reproduziram normalmente, com maior ou menor prole em função das circunstâncias. Entre as exóticas, somente a carpa comum produziu proles significativas. O catfish reproduziu e desenvolveu proles apenas quando não houve pressão de outras espécies.

Palavras-chave: hábito alimentar, açude, tanque de cultivo.

### ABSTRACT

More than 90% of the commercial fish cultivation in Rio Grande do Sul, Brazil, involves exotic species. There are no scientific studies which permit the evaluation of these introductions, to generate feasible information about territorial, alimentary and reproductive behavior of native and exotic species cohabiting the same environment. To reach such objectives, three fish cultivations in Pelotas, were followed during one year, through bimonthly evaluations: 1)- Pond with 1 hectare, populated with catfish (*Ictalurus punctatus*), peixe-rei (*Odontesthes bonariensis*), jundiá (*Rhamdia* sp.), carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*), carpa-cabeça-grande (*Aristichthys nobilis*) and pintado (*Pimelodus maculatus*); 2)- Pond with 1 hectare, populated with catfish only; 3)- Cultivation tank, populated with fingerlings of jundiá, catfish, joaninha (*Crenichicla lepidota*) and peixe-rei. Besides ration residues, the most commonly registered foods were crustaceans and insects in young fish and, afterwards, for the majority of species, molluscus, tadpoles and small fish. Catfish and jundiá showed identical alimentary contents in the three studied situations. Joaninha and lambari (*Astyanax* sp.) constituted the majority predators of eggs, larvae and fingerlings of species that reproduced. Native species with exception of pintado, reproduced normally, with larger or smaller offsprings according to circumstances. Among exotic species, only common carpa produced

significant offsprings. Catfish reproduced and developed offsprings only under no selective pressure of other species.

Key words: feeding habit, pond cultivation, tank cultivation.

### INTRODUÇÃO

O exponencial crescimento da humanidade nas últimas décadas, justifica a busca de novas alternativas de produção de alimentos para atender as necessidades básicas em regiões menos favorecidas, com ênfase especial aos alimentos de elevado valor protéico. Diante desse contexto temos o "gigantesco desafio de alimentar e tirar da pobreza um enorme contingente de pessoas sem depredar, ainda mais, o meio ambiente do nosso planeta" (ARANA, 1999). Nesse sentido a FAO (1997), espera que a aquicultura contribua significativamente para a segurança alimentar e diminuição da pobreza no mundo. No documento Nosso Futuro Comum, da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU, a pesca e a aquicultura são consideradas atividades estratégicas para a segurança alimentar sustentável do planeta, devendo-se dar prioridade máxima à expansão da aquicultura nos países desenvolvidos e em desenvolvimento (CMMAD, 1991).

O Rio Grande do Sul, na condição de estado com imenso potencial para o desenvolvimento da aquicultura, tendo em vista seus recursos hídricos, apresenta-se como candidato natural a essa expansão. Em 1995 o estado contava com uma área de 19.000 hectares de cultivo e uma produção de 13.521 toneladas de peixes, sendo o crescimento da atividade estimado em cerca de 10% ao ano (RANGEL et al., 1998).

Na procura de alternativas para seu desenvolvimento, a aquicultura gaúcha a partir de 1980, iniciou e mantém até hoje, demanda por espécies de peixes exóticos, de outros países ou mesmo de outras bacias hidrográficas, espécies estas, favorecidas por tecnologias já desenvolvidas. Conforme registro da FEPAGRO (MARDINI et al., 1997) mais de 90% dos cultivos comerciais desenvolvidos no estado são de espécies exóticas, cabendo as espécies nativas a piscicultura de lazer. Este fato vem gerando ferrenhos atritos entre produtores, pesquisadores e órgãos ambientais, no que se refere à validade destas introduções quanto a seus aspectos legais e ambientais.

Embora exista uma legislação consistente, tanto em nível nacional como estadual, que determina as formas de introdução de espécies exóticas no país (Lei Federal 4771/65, Constituição do Estado do RS, 1989, Art. 254), esta até poucos anos atrás não era obedecida, de forma que diversas espécies

Trabalho financiado pela FAPERGS, Processo 02/0294.6

<sup>1</sup> Oceanólogo, Doutor, Universidade Católica de Pelotas. Rua Felix da Cunha, 412. CEP. 96010-000. E-mail: sergiopiedras@hotmail.com

<sup>2</sup> Médico Veterinário, Doutor, Professor da Universidade Federal de Pelotas – FAEM – DZ. Bolsista CNPq. juvencio@ufpel.tche.br

<sup>3</sup> Oceanólogo, Especialista, Universidade Católica de Pelotas.

(Recebido para Publicação em 16/11/2004, Aprovado em 18/08/2006)

R. Bras. Agrociência, Pelotas, v. 12, n. 3, p. 341-344, jul-set, 2006

341

foram introduzidas sem os devidos estudos. MARDINI et al. (1997) apresenta uma lista de 18 espécies cultivadas no Rio Grande do Sul, sendo que destas apenas quatro são nativas onze são oriundas de outros países e três de outras bacias hidrográficas brasileiras.

A introdução e/ou transferência de espécies exóticas ou alóctones pode resultar na depleção ou mesmo na extinção de estoques nativos, alterações do habitat hospedeiro, pressões de competição, predação, nanismo, degradação genética do estoque hospedeiro, introdução de patógenos e parasitas, modificação do índice biótico, e poluição e erosão genética, também sendo provável, a ocorrência de impactos sócio-econômicos negativos (AGOSTINHO et al., 2000).

Como não existem até o momento estudos adequados que permitam a interpretação científica mais adequada destas introduções, os produtores sentem-se inseguros quanto aos investimentos na aquicultura, e os pesquisadores e órgãos ambientais, por sua vez, não dispõem de subsídios suficientes para deliberar sobre possíveis impactos resultantes da atividade, de forma que os riscos de impactos ambientais negativos são crescentes e inevitáveis, sendo, portanto, desde já oportuno considerar os efeitos da atividade no estado, como forma de estabelecer padrões adequados de utilização dos recursos hídricos.

Partindo destas premissas este estudo objetivou obter informações sobre as relações de comportamento alimentar e reprodutivo das espécies exóticas introduzidas e das espécies nativas, quando cultivadas em um mesmo ambiente.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram acompanhados através de avaliações bimestrais por um período de 18 meses, no município de Pelotas, três cultivos desenvolvidos em situações diferenciadas, tendo como única igualdade o uso de alimentação artificial.

Cultivo 1 - Açude de um hectare localizado na colônia Ramos em Pelotas. O açude foi povoado e repovoado desde 1986, com catfish, peixe-rei, jundiá, carpa comum, carpa capim, carpa cabeça grande e pintado. Os peixes foram alimentados com ração comercial 2 a 3 vezes por semana, sendo objetivo deste cultivo, o lazer e o consumo familiar.

Cultivo 2 - Açude de um hectare localizado no distrito da Cascata em Pelotas. O açude foi povoado em 1996 apenas com catfish. Os peixes foram alimentados com resíduos agrícolas e eventualmente com farelos, sendo o objetivo deste cultivo o lazer.

Cultivo 3 - Foi desenvolvido na estação de piscicultura da UCPEL, em um tanque de terra medindo 1.800 metros quadrados e 1,20 metros de profundidade com renovação constante de água (10% ao dia). O tanque foi povoado em

março de 2002, com 200 juvenis de jundiá, medindo de 10 cm de comprimento total e 10 gramas de peso; 200 juvenis de catfish, medindo 8 cm de comprimento total e 4 gramas de peso; 200 juvenis de joaninha medindo 14 cm de comprimento total e 32 gramas de peso e 200 juvenis de peixe-rei, medindo 12 cm de comprimento e 15 gramas de peso. Os peixes foram alimentados diariamente com ração comercial. O tanque foi esgotado em maio de 2004, quando todos os peixes encontrados no local foram identificados, contados e medidos.

### Amostragens:

As avaliações consistiram na captura de um total de 10 peixes de cada cultivo, a cada dois meses, sendo os animais identificados, medidos e determinados seus conteúdos alimentares e desenvolvimento gônada. A ocorrência ou não de reprodução foi detectada através de capturas com rede de arrasto com malha de 5 mm.

### Estudo do hábito alimentar:

Foi estudado o hábito alimentar de todas as espécies e de todas as classes de tamanho encontrados nos três cultivos. Para a identificação do conteúdo alimentar, de cada espécie analisada, foi utilizado o método da composição percentual, onde o número de vezes de ocorrência de cada item, é considerado como percentual do número total de ocorrências de todos os itens (ZAVALA-CAMIN, 1996).

Os indivíduos para estas e outras análises, foram capturados com redes de emalhe, rede de arrasto e tarrafa, de diversas malhas, conforme o caso (CETESB, 1978). Detalhar o processo de preparação dos exemplares para a metodologia (incisão, retirada do conteúdo estomacal etc)

### Estudo da reprodução:

Os animais capturados tiveram suas gônadas extraídas, por incisão abdominal, que foram pesadas e avaliadas quanto ao estado de maturação pela escala de maturidade descrita por VAZZOLER (1996).

A ocorrência e viabilidade das desovas foram, conforme a espécie, caracterizadas ou confirmadas pela captura de indivíduos jovens. Para tal foram utilizadas redes de arrasto com malha de 1cm e 5 cm medindo 20 metros de comprimento por 2 metros de altura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 447 exemplares das diversas espécies, havendo grande variabilidade de tamanho, sendo que os menores indivíduos registrados foram alevinos de peixe-rei com 1,5 gramas de peso e os maiores foram adultos de catfish com 3,5 quilos (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de exemplares analisados, peso mínimo, máximo e médio (g), e desvio padrão (DP) do peso médio.

Espécie	Nº	Peso mínimo	Peso máximo	Peso médio	D.P.
Peixe-rei ( <i>Odontesthes bonariensis</i> )	67	1,5	275,0	82,37	71,33
Joaninha ( <i>Crenichicla lepidota</i> )	35	2,0	176,0	87,65	49,66
Cará ( <i>Cichlasoma facetum</i> )	11	20,0	132,0	76,80	35,82
Lambari ( <i>Astianax fasciatus</i> )	62	4,0	22,0	10,25	6,16
Jundiá ( <i>Rhamdia quelen</i> )	86	10,0	920,0	334,0	117,59
Pintado ( <i>Pimelodus maculatus</i> )	16	200,0	340,0	276,0	49,62
Catfish ( <i>Ictalurus punctatus</i> )	122	9,0	3500,0	788,53	879,38
Carpa comum ( <i>Cyprinus carpio</i> )	28	14,0	1240,0	550,44	459,26
Carpa capim ( <i>Ctenopharyngodon idella</i> )	12	760,0	2400,0	1398,33	544,89
Carpa cabeça grande ( <i>Aristichthys nobilis</i> )	8	320,0	2100,0	1417,78	691,40

Noventa por cento dos animais avaliados apresentavam o tubo digestório cheio (mais de 70% do volume do sistema digestório). O principal alimento registrado foi exatamente fibras vegetais (resíduos de ração). Os demais conteúdos alimentares não caracterizam a preferência alimentar das diversas espécies encontradas. SHIBATTA & BENNEMANN (2003) afirmaram que a plasticidade alimentar é uma característica de espécies sujeitas a variações ambientais que acarretam alterações na disponibilidade de alimento. Aparentemente no caso de cultivo, devido as altas densidades, os alimentos são consumidos por estarem disponíveis, o que é caracterizado pela semelhança nos conteúdos alimentares das diversas espécies analisadas de um mesmo local.

Os alimentos mais comuns registrados para peixes jovens foram crustáceos e insetos. De acordo com aumento de tamanho dos animais foram incluídos na dieta, da maioria das espécies, moluscos, girinos e pequenos peixes, com exceção das carpas. VITULE & ARANHA (2002) sugerem a

possível especialização dos peixes, conforme o aumento de seu tamanho.

#### Relações tróficas entre as espécies:

É muito explícita a semelhança entre a anatomia dos sistemas digestórios do catfish (*Ictalurus punctatus*), do jundiá (*Rhamdia quelen*) do pintado (*Pimelodus maculatus*), sendo que as três espécies apresentaram conteúdos alimentares idênticos nas situações estudadas, caracterizando-os como competidores alimentares, quando no mesmo ambiente. A joaninha (*Crenichicla lepidota*) e o lambari (*Astianax fasciatus*) apresentaram-se como maiores predadores de ovos, larvas e alevinos de todas as espécies que reproduziram, sendo que a joaninha é essencialmente carnívora e o lambari onívoro. Já o jundiá (*Rhamdia quelen*), o catfish (*Ictalurus punctatus*) e o peixe-rei (*Odontesthes bonariensis*), tiveram seu espectro alimentar ampliado de acordo com seu tamanho, sendo que quanto maior o animal, maior foi a ocorrência de peixes e anfíbios nos seus conteúdos alimentares (Tabela 2).

Tabela 2 – Composição porcentual dos principais itens do conteúdo alimentar das espécies analisadas.

Espécie/Tipos de alimentos	CR	IN	ML	PO	GI	MF
Peixe-rei ( <i>Odontesthes bonariensis</i> )	66	20	-	4	-	10
Joaninha ( <i>Crenichicla lepidota</i> )	15	15	-	50	20	-
Cará ( <i>Cichlasoma facetum</i> )	25	20	-	2	-	53
Lambari ( <i>Astianax fasciatus</i> )	33	15	-	30	-	22
Jundiá ( <i>Rhamdia quelen</i> )	-	12	8	6	14	60
Pintado ( <i>Pimelodus maculatus</i> )	-	22	6	4	8	60
Catfish ( <i>Ictalurus punctatus</i> )	-	16	11	5	3	65
Carpa comum ( <i>Cyprinus carpio</i> )	2	10	16	-	-	72
Carpa capim ( <i>Ctenopharyngodon idella</i> )	-	-	-	-	-	100
Carpa cabeça grande ( <i>Aristichthys nobilis</i> )	90	-	-	-	-	10

CR = crustáceos, IN = insetos, ML = moluscos, PO = peixes e ovos, GI = girinos, MF = material fibroso.

Pela análise dos conteúdos alimentares, a introdução de várias espécies em pequenos ambientes, faz com que estas compartilhem as fontes de alimentos disponíveis, o que, embora contradiga o princípio da exclusão competitiva, justifica-se pela impossibilidade de uma das espécies excluir as demais via predação, tendo em vista que no momento da introdução, todas apresentavam tamanhos semelhantes. Neste caso, a eliminação de uma ou mais espécies, ou a dominância de uma espécie sobre as demais, dependerá dos fatores abióticos, como local de reprodução e proteção.

#### Comportamento reprodutivo das espécies nativas:

No cultivo 1 foi registrada reprodução das espécies nativas, com exceção do pintado, o que se justifica por esta espécie desovar em rios (reofílica). Mesmo havendo reprodução das espécies encontradas, somente o peixe-rei e o lambari conseguiram estabelecer proles numerosas. Isto pode ser explicado pela ação predatória destas espécies sobre ovos e larvas, bem como pelo tipo de reprodução das demais espécies. O jundiá embora apresente fecundidade elevada e desove em dois períodos (setembro-outubro e abril-maio), não manteve população de jovens suficientes para a manutenção de um estoque explorável. Neste açude embora não tenham sido introduzidos, o lambari, o cará (*Cichlasoma facetum*) e a joaninha, estas espécies estiveram presentes naturalmente, já que o açude fica localizado em uma região com muitos açudes e próximo ao arroio Pelotas.

No cultivo 2 não haviam espécies nativas e nem houve a introdução natural destas, provavelmente pelo local ser isolado em grande altitude, além do fato de que a população de catfish ali estabelecida pode ter impedido o povoamento natural.

No cultivo 3 embora tenha havido reprodução natural de todas as espécies introduzidas, somente formas jovens de joaninha foram encontradas ao final do cultivo. As demais espécies foram eliminadas pelos próprios peixes locais e por aves aquáticas (biguás) que atuaram intensamente sobre a população do tanque.

#### Comportamento reprodutivo das espécies exóticas:

No cultivo 1 as carpas capim e cabeça grande como já esperado, não desovaram (são também espécies reofílicas). O catfish, embora tenha desovado (houve evolução gonadal e foram capturados alevinos no período de reprodução), não produziu proles que chegassem ao tamanho adulto para a manutenção de uma exploração regular, pois não foram capturados juvenis, somente animais entre 37 e 49 cm de comprimento total, originários do povoamento inicial. Isto provavelmente deve-se a pressão seletiva das demais espécies presentes. A carpa comum, devido a sua grande precocidade e fecundidade, produziu um número significativo de juvenis.

No cultivo 2 houve uma grande proliferação de formas jovens de catfish. Isto certamente ocorreu devido a ausência de predadores locais, o que proporcionou condições de estabelecimento de uma população estável, sugerindo que esta espécie tem bom potencial reprodutivo, quando livre de predadores.

No cultivo 3 não houve registro de desova de catfish, única espécie exótica no local. Neste caso é levantada a possibilidade da desova ter sido prejudicada pela alta densidade das diversas espécies no tanque, o que dificulta o estabelecimento de um território para a construção do ninho (o

catfish é territorialista na época da reprodução), bem como da ação predatória das aves aquáticas, que fica facilitada quando os peixes fazem ninhos nas margens do tanque.

Embora não se possa fazer uma análise única para todas as situações estudadas, alguns aspectos sobre o comportamento de determinados grupos de peixes, podem esclarecer o ocorrido com as espécies exóticas, quando introduzidas em pequenos ambientes. Em relação ao não estabelecimento de populações jovens de catfish, originadas de reprodução no local, nos cultivos 1 e 3, onde haviam outros espécies de peixes nativos e exóticos, LOWE-McCONNEL (1999) afirma que os siluriformes são ativos durante a noite, e que dependem de cobertura vegetal, onde possam se esconder durante o dia, evitando predadores. Por outro lado, formas jovens vivem em biótopos diferentes dos pais, o que no caso de ambientes artificiais, pode facilitar a ação dos predadores.

De acordo com SMITH & REEVES (1986) e STORCH & NEWMAN (1988) a reprodução natural do catfish é prejudicada, ou até mesmo ausente, em muitos ambientes e a liberação de catfish menores do que 10cm em ambientes com predadores resulta em 100% de mortalidade. Para HUBERT (1999) apesar da proteção parental, a predação sobre as larvas de catfish é uma das maiores fontes de mortalidade da espécie na natureza. O período larval de cinco dias, a coloração alaranjada (atrativa aos predadores) e sua imobilidade tornam esta fase crítica para a sobrevivência das larvas.

Em relação à introdução de espécies exóticas em represas, são poucos os estudos realizados no Brasil. Sabe-se que a bacia do alto Paraná, a partir dos anos 60, recebeu a introdução de uma grande quantidade de espécies de peixes de outras bacias hidrográficas, sendo que a curvina *Plagioscion squamosissimus*, introduzida em 1967 pelas Centrais Elétricas de São Paulo, disseminou-se por toda a bacia do Paraná, sendo uma das principais espécies capturadas no alto Paraná, sendo inegável sua importância econômica na pesca artesanal da bacia (CRUZ et al., 1990). Já outras espécies introduzidas, como *Astronotus ocellatus* (apaiari), *Colossoma macropomum* (tambaqui), *Oreochromis niloticus* e *O.rendalli* (tilápia) e *Cyprinus carpio* (carpa comum), não conseguiram se estabelecer, podendo ser encontradas em altas densidades em áreas restritas da bacia hidrográfica (LOWE-McCONNEL, 1999).

## CONCLUSÕES

A introdução de várias espécies de peixes em ambientes relativamente pequenos, como açudes e tanques de piscicultura, faz com as diversas espécies comportem-se como simpátricas, ou seja ocupem o mesmo espaço e compartilhem o alimento disponível no ambiente.

O estabelecimento de espécies exóticas na presença de espécies nativas, em pequenos ambientes, é determinado primeiramente por fatores ambientais, como temperatura da água, saturação de oxigênio dissolvido, profundidade, vegetação e presença de outras espécies, sendo que a alimentação torna-se fator secundário.

A carpa comum foi a única espécie exótica que conseguiu se estabelecer na presença de espécies nativas.

Espécies nativas, como joaninha e lambari, apresentam-se como fatores de restrição ao estabelecimento de espécies exóticas, tendo em vista sua intensa ação predatória sobre ovos e larvas de outras espécies.

A presença de aves aquáticas é um fator determinante,

que dificulta a procriação de espécies que desovam em ambientes marginais, pela ação predatória.

## REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, A. A.; JULIO JR., H. F.; TORLONI C. E. Impactos causados pela introdução e transferência de espécies aquáticas: uma síntese. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, VII, Piracicaba. 2000. **Anais**. Piracicaba, SP, FEALQ, 2000. p. 56-75.
- ARANA, L. V. **Aqüicultura e desenvolvimento sustentável: subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento para aqüicultura brasileira**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1999. 310p.
- CETESB. **Determinações biológicas**. Normatização Técnica. NT-06. 1978.
- CRUZ, J.A.; MORIERA, J. A.; VERANI, J.R. et al. Levantamento da ictiofauna e aspectos da dinâmica de população de algumas espécies do reservatório de Promissão, SP. (1ª etapa). São Paulo, Companhia Energética de São Paulo/Universidade Federal de São Carlos. **Série Pesquisa e Desenvolvimento**, n. 52, p. 1-78, 1990.
- CMMAD. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1991. 430p.
- FAO. Aquaculture development. **FAO Technical Guidelines** for responsible fisheries n. 4. Rome: FAO, 1997. 82p.
- HUBERT, W.A. Biology and management of channel catfish. In: IRWIN, E. R.; HUBERT, W. A.; RABENI, C. F.; SCHRAMM, H. L.; CONN, T. (Ed.) **Catfish 2000: Proceedings of the international ictalurid symposium**. Bethesda, American Fisheries Society, 1999. p. 3-22.
- LOWE-McCONNELL, R.H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo. EDUSP, 1999. 535 p.
- MARDINI, C. V.; RANGEL, M. F. S.; DA SILVA T. M. A. et al. Caracterização preliminar do perfil da piscicultura desenvolvida no Rio Grande do Sul, Porto Alegre, **Boletim da Fepagro**, 1997. n. 6, 18p .
- RANGEL, M. F. S.; DA SILVA T. M. A.; RANGEL, J. C. G. et al. Estudo da cadeia produtiva do peixe cultivado no Rio Grande do Sul, Porto Alegre, **Boletim da Fepagro**. Porto Alegre, n. 6, 1998. 38 p.
- SHIBATTA, O.A.; BENNEMANN, S.T.. Plasticidade alimentar em *Rivulus pictus* Costa (Osteichthyes, Cyprinodontiformes, Rivulidae) de uma pequena lagoa em Brasília, Distrito federal, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 4, n. 20, p. 615-618, 2003.
- SMITH, B. W.; REEVES, W.C. Stocking war water species to restore or enhance fisheries. In: STROUD, R. H. (Ed.) **Fish culture in fisheries management**. Bethesda, American Fisheries Society, 1986. p. 17-29.
- STORCH, T.; NEWMAN, D. Effects of size at stocking on survival and harvest of channel catfish. **North American Journal of Fisheries Management**, Bethesda, v.8 n.1, p. 98-101, 1988.
- VAZZOLER, A. E. A. de M. **Biologia da reprodução de peixes teleosteos: Teoria e Prática**. Maringá: Eduem, 1996. 169 p.
- VITULE, J.R.S.; ARANHA, J.M.R. Ecologia alimentar do lambari, *Deuterodon langei* Travassos, 1957 (Characidae, Tetragonopterinae), de diferentes tamanhos em um riacho da Floresta Atlântica, Paraná (Brasil). **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, n. 31, v. 1,2,3,4, p. 137-150, 2002.
- ZAVALA-CAMIN, L. A. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes**. Maringá: Eduem, 1996. 129p.