

COMPORTAMENTO ALIMENTAR, DETERMINAÇÃO DO HORÁRIO DE FORNECIMENTO E DO TEMPO DE DISPONIBILIDADE DA RAÇÃO PARA *Leporinus obtusidens* VALENCIENNES, 1847 (OSTEICHTHYES, CHARACIFORMES, ANOSTOMIDAE) (PIAU)¹

WALTER DIAS JÚNIOR²

LEA ROSA MOURGUÉS-SCHURTER³

RESUMO – Com este trabalho determinaram-se o horário de alimentação e tempo de disponibilidade da ração e observações do comportamento alimentar de *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1847, (Osteichthyes, Characiformes, Anostomidae). Cento e sessenta exemplares de pias, de mesma idade, imaturos e de ambos os sexos foram distribuídos em 4 classes de peso. Eles foram mantidos em 16 aquários (100 litros) com aeração artificial e fluxo de água de 2 l/min, na Estação de Piscicultura da Universidade Federal de Lavras. A ração foi fornecida diariamente a uma taxa de 5% do peso vivo, sendo ajustada a cada pesagem dos peixes. Para pesagem, manipulação e tomada de amostras, os peixes foram anestesiados com solução de benzocaína (10%). Foram testados 4 horários de fornecimento de ração (10, 14, 22 e 2 h) e 5 tempos de disponibilidade (5,

4, 3, 2 e 1 h) no período de 21 de março a 2 de abril de 1996. Pelos resultados, verificou-se que o consumo foi igual (4,03% do Peso Vivo) para os 4 horários de fornecimento de ração e para todas as classes de peso, determinando que essa espécie, em cativeiro, apresenta seu consumo independente do horário de fornecimento de ração. Quanto à quantidade de ração ingerida em relação ao seu tempo de disponibilidade, os resultados permitiram verificar que os pias se saciavam após 2h de disponibilidade do alimento. O peixe apanha o alimento em qualquer altura da coluna d'água, inclusive no fundo, e exibe uma estruturação social no aquário, formando uma hierarquia que resulta na alimentação de alguns animais em primeiro lugar. O pias tiveram maior ganho de peso quando alimentados às 10 horas.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: *Leporinus obtusidens*, comportamento alimentar, hora de alimentação, disponibilidade de ração.

FEED BEHAVIOR, DETERMINATION OF TIME FEEDING AND TIME OF FEED AVAILABILITY TO *Leporinus obtusidens* VALENCIENNES, 1847 (OSTEICHTHYES, CHARACIFORMES, ANOSTOMIDAE)

ABSTRACT – The time of feeding and the time of feed availability were determined and the feed behavior was observed. One hundred and sixty pias (*Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1847), same age, immature, both sexes were distributed into 4 classes of weight. The fish were kept in 16 aquaria (100 liters), with artificial aeration and 2 liters/min water flow, in the Estação de Piscicultura of the Universidade Federal de Lavras (UFLA). Daily, the feed was supplied at 5% body weight, adjusted at each weighting. The fishes were anesthetizing with benzocaine (10%) to avoid the stress of handling. This trial tested 4 times of feeding (10, 14, 20 and 2 h) from March 21th to April 2th, 1996. According to

the results, the feed intake was the same in the 4th time feeding (4.03% Live Weight) to all classes of weight, presenting that this specie kept in aquarium, have their feed intake independent of time of feeding. Concerning to the level of feed intake and time of feed availability, the results allowed to verify that the *L. obtusidens* were satiated 2 h. after food availability. The fish take the feed at any part of water column, even in the bottom, and show a social structure in aquarium, modeling a hierarchy that leads some fish to feed before the others. The *L. obtusidens* had a higher weight gain when they were fed at 10:00 o'clock.

INDEX TERMS: *Leporinus obtusidens*, feed behavior, time of feeding, food availability.

1. Parte da Dissertação apresentada à UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA), pelo primeiro autor, para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia na área de Nutrição de Monogástricos.

2. Laboratório de Zoologia, Departamento de Biologia, UFLA, Caixa Postal 37, CEP. 37200.000, Lavras, Minas Gerais, Brasil. E-mail: learosas@ufla.br

INTRODUÇÃO

Na Aqüicultura, a alimentação é a atividade mais importante e a que mais se tem a explorar e proporcionar melhorias à produção (Pearson, 1972; Higuera, 1987), porque é por meio dela, principalmente, que o nível de produção sobe e a qualidade do produto aumenta. Parker (1984) recomenda que, para se conseguir uma maior eficiência de produção, as atividades de criação devem coincidir com os ritmos biológicos dos peixes. Assim, o conhecimento da alimentação e sua influência no metabolismo da espécie do peixe que se deseja produzir pode contribuir para uma utilização mais adequada da ração, proporcionando, na criação intensiva, um produto de melhor qualidade a curto prazo.

Dentre os fatores que levam o peixe a buscar o alimento, a fome e a hora do dia em que se alimenta são dois dos mais importantes (Pearson, 1972; Lagler et al., 1977; Noeske & Spieler, 1984; Higuera, 1987). Também a localização visual, o olfato, o paladar e as características físicas do alimento influem diretamente na ingestão e no seu comportamento alimentar (Eales & Shostak, 1986; Cuenca & Gallego, 1987; Millán, 1987). Há peixes que se alimentam predominantemente à noite, procurando seu alimento pelo cheiro e pelo gosto, e há os que se alimentam durante o dia, buscando o alimento pela visão. Esses fatores, cheiro, gosto e visão, determinam a ingestão e o comportamento alimentar dos teleósteos (Lagler et al., 1977; Cuenca & Gallego, 1987).

Existe um padrão diário de atividade alimentar e demanda de alimento relacionado ao fotoperíodo para os teleósteos. O “catfish” (*Heteropneustes fossilis*), por exemplo, tem maior ganho de peso quando alimentado durante a noite, e o salmão-do-Atlântico (*Salmo salar*), quando alimentado durante o dia (Reddy & Leatherland, 1994).

A hora de alimentação pode variar entre as espécies e de acordo com diferenças espécie-específicas, mostrando que os peixes possuem distintas preferências (Noeske & Spieler, 1984; Mourgués-Schurter, 1994; Reddy & Leatherland, 1994). O seu conhecimento é uma valiosa ferramenta para a Aqüicultura, podendo ser direcionado para aumentar o ganho de peso de acordo com a espécie e com a estação do ano (Noeske & Spieler, 1984).

As interações sociais também influem no comportamento alimentar. Têm-se encontrado efeitos intra-específicos em salmonídeos, como o desenvolvimento de uma hierarquia social nas

populações durante a escassez de alimento (Magnuson, 1962; Fenderson & Carpenter, 1971; Randolph & Clemens, 1976; Noeske & Spieler, 1984).

A espécie *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1847, é conhecida popularmente como “piauí, piavaçu, piaba-uçu, piabaçu, piarauçu e boga. Está amplamente distribuída na Colômbia, Guianas, Amazônia e Rios Araguaia, São Francisco, Paraguai, Paraná, Grande Pardo, Parnaíba, Tietê, Mogi-Guaçu, da Prata e Uruguai (Godoy, 1987; Nomura, 1984). Alimenta-se de vegetais, insetos, peixes e briozoários (Nomura, 1984; FUEM, 1987). É pescado com frequência nos rios e lagos do Sudeste do Brasil e é criado em piscicultura para pesca esportiva, apesar de não se ter informações zootécnicas para a espécie.

No presente trabalho, o objetivo foi determinar, em condições de laboratório, o horário de fornecimento, o tempo mínimo de disponibilidade de ração e observar algum comportamento alimentar de *L. obtusidens*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório da Estação de Piscicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras - MG (UFLA), entre os dias 21 de março a 2 de abril de 1996. Foram utilizados 160 peixes da espécie *L. obtusidens* da mesma idade, imaturos, de ambos os sexos, provenientes da Estação de Piscicultura da UFLA, distribuídos em 16 aquários (caixas de cimento-amianto, com as paredes internas pintadas de branco), de 100 litros cada um. Os aquários foram dispostos em linha, dois a dois em um galpão coberto e cercado com um muro de 1,5 m de altura. Cada aquário foi coberto com uma tampa de madeira e tela mosquiteira.

O sistema de abastecimento e escoamento de água dos aquários foi feito de forma que a água entrava pelo fundo através de uma mangueira plástica e saía por um orifício na superfície. O fluxo médio foi de 2,0 litros por minuto, como recomendado por Higuera (1987).

Para cada aquário foram utilizados dois compressores de ar com capacidade de aeração para 100 litros de água. Diariamente foram medidos o Oxigênio Dissolvido (OD), pH, condutividade e temperatura da água dos aquários.

Para limpeza e desinfecção dos aquários, uma vez por semana, transferiam-se os peixes para um balde de 20

litros com água, aeração artificial, sal (0,35%) e formol (0,1 ml/litro de água).

A ração foi elaborada e peletizada na Fábrica de Ração do Departamento de Zootecnia da UFLA, balanceada com 29% de PB e 3900 kcal EB/Kg (Tabela 1). Foi fornecida uma vez ao dia a 5% do peso vivo, ajustada a cada pesagem dos peixes e despejada diretamente nos aquários após serem retiradas as fezes por sifonamento.

Todos os exemplares foram pesados no início e no final do experimento. Para diminuir o estresse da manipulação durante as pesagens, os peixes foram anestesiados com solução alcoólica de benzocaína (10%), segundo recomendações de Ross & Ross (1984) e Anderson (1974).

Delineamento Experimental

Os tratamentos foram dispostos em um delineamento fatorial 4x5 (4 horários de fornecimento de ração x 5 tempos de disponibilidade), com 4 repetições em blocos (4 classes de peso: A, B, C e D), em que cada bloco foi formado por 4 aquários de 100 litros. O peso inicial para as classes de peso foram: A = 50,98g; B = 56,53g; C = 63,07g e D = 69,98g, com 10 peixes por aquário. Aos dados obtidos foi aplicada análise de variância (ANAVA) e teste de médias Scott-Knott.

Estudo do horário de fornecimento de ração

Sendo os animais alimentados uma vez por dia, foram testados quatro horários de fornecimento de ração igualmente espaçados, considerando os limites do fotoperíodo. Na fotofase, a ração foi fornecida às 10 e às 14 horas, e na fase escura, foi fornecida às 22 e às 2 horas, de forma que todas as classes de peso receberam todos os tratamentos (adaptado de Reddy & Leatherland, 1994).

Determinação do Tempo de Disponibilidade da Ração

Foram testados 5 tempos de disponibilidade de ração: 5, 4, 3, 2 e 1 hora para cada horário de fornecimento. As medidas de consumo iniciaram-se com 5 horas de disponibilidade para todas as classes de peso e a cada dois dias diminuía-se uma hora.

Consumo de Ração

Diariamente, as sobras de ração de cada aquário eram retiradas por sifonamento, com o auxílio de uma mangueira plástica. Essas sobras eram decantadas e, após a eliminação da água, transferidas para um filtro de papel previamente pesado e etiquetado. Depois de filtradas, passavam por um processo de secagem em estufa de ventilação (65°C) para estimar o consumo (comparação de peso seco sem materiais hidrossolúveis).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Variáveis físico-químicas

Os valores médios dos níveis diários de oxigênio dissolvido (OD) foi de $4,14 \pm 0,32$ mg/l; do pH foi de $6,77 \pm 0,12$; da condutividade foi de $70,47 \pm 0,67$ μ S/cm e da temperatura foi de $25,21 \pm 0,30$ °C.

A análise de variância mostrou uma interação não-significativa entre os fatores horário de fornecimento de ração e tempo de disponibilidade, que serão discutidos isoladamente. Mostrou também que a diferença no peso inicial dos exemplares não é significativa para o consumo, nem para o tempo de disponibilidade da ração, fazendo desnecessária a separação em classes de peso.

Horário de Fornecimento de Ração

Na Figura 1 e Tabela 2 é apresentado o consumo em porcentagem de peso vivo de *L. obtusidens*, nos diferentes horários de fornecimento de ração. Pode-se observar que os pias comeram em todos os horários. Pela análise estatística, constatou-se que não houve diferença significativa entre eles ($P < 0,01$) e nem entre os períodos claro e escuro do dia, mostrando que essa espécie em cativeiro mantém seu consumo, independente do horário de fornecimento de ração.

Já a Figura 2 e a Tabela 3 mostram o ganho de peso dos pias em relação ao horário de fornecimento de ração. Apesar de esses resultados serem estatisticamente iguais ($P > 0,05$), pode-se observar que os peixes tiveram uma tendência a maior ganho de peso quando alimentados às 10 horas.

Vários pesquisadores, estudando o comportamento alimentar de teleósteos, verificaram que os peixes exibem diferentes preferências quanto à hora de alimentação (Davis & Bardach, 1964; Sundararaj & Vasal, 1976; Sarker, 1977; Spieler, 1977; Dobbe & Eggers, 1978; Meier et al., 1978; Noeske et al., 1981; Sundararaj et

al., 1982; Noeske & Spieler, 1984; Mourgués-Schurter, 1994; Josekutty & Jose, 1996). Essa preferência pode mudar sazonalmente, dependendo da espécie de peixe, dos estímulos ambientais e da disponibilidade do alimento (Sundararaj & Vasal, 1976; Meier et al., 1978; Noeske & Spieler, 1984). Nesse sentido, Silva (1995) apontou que a atividade alimentar de *Moenkhausia intermedia* é preferencialmente crepuscular, e que a de *Astyanax bimaculatus* e de *Astyanax schubart* variam ao longo do ano. Essa autora registrou, ainda, uma atividade alimentar noturna para *Iheringichthys labrosus* Kroeyer, 1874.

Sundararaj et al. (1982) constataram que a porcentagem de ganho de peso do catfish (*H. fossilis*) em cativeiro, respeitando sua condição natural de alimentação noturna, foi maior do que os alimentados durante o dia, ao contrário do que ocorre com os salmões (*S. salar*) (Noeske & Spieler, 1984).

O comportamento observado demonstra que os peixes em estudo se adaptaram às condições de cativeiro e podem ser alimentados a qualquer hora do dia.

Se o horário de fornecimento de ração tem alguma implicação no desenvolvimento do peixe, como mostra o trabalho de Sundararaj et al. (1982) citado acima, e como sugerido no presente estudo, merece ser motivo de pesquisa posterior.

Tempo de Disponibilidade de Ração

A quantidade de ração ingerida (porcentagem do peso vivo) em relação ao seu tempo de disponibilidade está apresentada na Figura 3 e Tabela 2. Pode-se observar que o consumo foi crescente nas duas primeiras horas. A estabilização nos tempos seguintes (4,03% do peso vivo) mostra que os pias, nas condições deste estudo, saciavam-se após duas horas de disponibilidade do alimento oferecido. Esses resultados foram estatisticamente independentes do horário de fornecimento da ração ($P > 0,01$). Millán (1987) considera que o tempo de disponibilidade do alimento

pode variar para as diferentes espécies de peixes, em virtude do distinto comportamento que cada uma adota frente a ele. Um exemplo é a enguia, que se alimenta por sucção e necessita de um longo tempo de disponibilidade do alimento.

Observações visuais mostraram que os peixes capturavam os peletes em toda a extensão da coluna d'água. Se afundavam, os peixes se inclinavam para apanhá-los no fundo do aquário, mesmo depois de estarem os peletes desestruturados pela hidratação.

Pearson (1972) afirma que a densidade física do pelete utilizado nos sistemas de criação depende do condicionamento do peixe a ser alimentado. Esse autor considera que um peixe condicionado apanha o pelete tanto na superfície da água como no fundo, independente de seu hábito alimentar. A observação dos pias do experimento mostrou boa adaptação desses às condições de laboratório, o que poderia ser indicativo de uma boa adaptação às condições de cultivo, tornando essa espécie bastante promissora para a piscicultura intensiva.

Constatou-se também a formação de hierarquia entre os peixes de cada aquário, logo após o fornecimento da ração. Enquanto ocorriam "brigas" de alguns animais, para estabelecer a prioridade de um indivíduo, outros ficavam esperando para se alimentar. Após a saciedade do exemplar vencedor, os subordinados se alimentavam sem mostrar diferença entre eles. Observação que corrobora com afirmação de Millán (1987): "a conduta de uma espécie frente ao alimento pode levar a uma maior ou menor hierarquia." Esse mesmo autor afirma que "quando a hierarquia é muito forte, pode condicionar a apresentação do alimento, exigindo uma maior disponibilidade e duração no meio, para que todos os indivíduos da população tenham a máxima oportunidade de se alimentar".

Neste experimento, a estruturação hierárquica e o tempo para todos os animais se alimentarem ocorreram num período de duas horas, o que ficou demonstrado pela uniformidade do peso final dos exemplares.

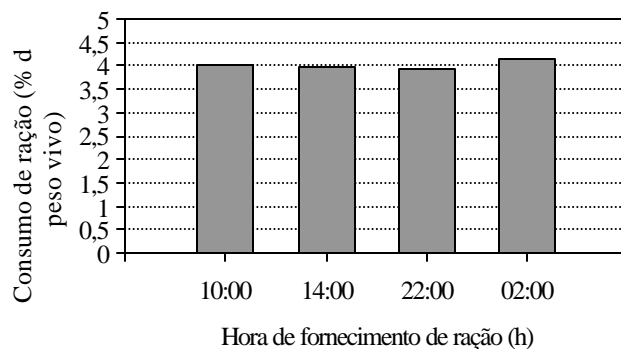


FIGURA 1 – Consumo de ração (% do peso vivo) de *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1847, por horário de fornecimento de ração no período de 21 de março a 2 de abril de 1996.

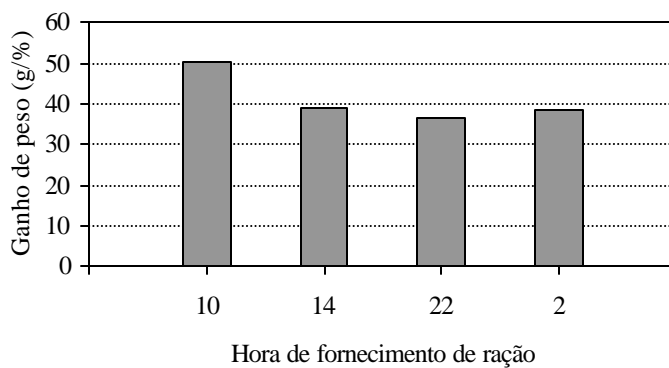


FIGURA 2 – Ganho de peso (g/%) de *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1847, por horário de fornecimento de ração, no período de 21 de março a 2 de abril de 1996.

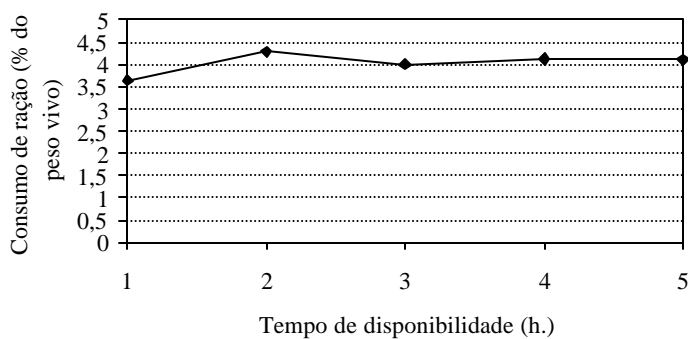


FIGURA 3 – Consumo de ração (% do peso vivo) de *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1847, de acordo com o tempo de disponibilidade de ração (h.) no período de 21 de março a 2 de abril de 1996.

TABELA 1 – Fórmula e composição química da dieta fornecida para *Leporinus obtusidens*, Valenciennes, 1847, durante o período experimental.

Ingredientes	%
Farelo de soja	42,66
Milho (fubá)	35,28
Farinha de peixe	10,00
Farinha de trigo	10,00
Fosfato bicálcico	1,00
Calcário	0,50
Premix mineral ¹	0,10
Premix vitamínico ¹	0,15
Sal	0,30
Vitamina C	0,02
TOTAL	100,00
COMPOSIÇÃO	
Proteína bruta ²	29,50
Energia Bruta (kcal/Kg ração) ²	3900,00
Extrato etéreo ²	1,95
Matéria seca ²	89,73
Cinza ²	5,43
Ca ²	0,87
P ²	0,64

¹Suplemento comercial para frangos de corte de 1 –21 dias.

²Análise realizada no Laboratório de Nutrição Animal – UFLA.

TABELA 2 – Médias de consumo de ração em porcentagem de peso vivo em função do horário de fornecimento de ração e tempo de disponibilidade de ração para *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1847, no período de 21 de março a 2 de abril de 1996.

Hora de Fornecimento	Tempo de Disponibilidade (horas)					TOTAIS
	5	4	3	2	1	
10	4,10	4,11	4,06	4,35	3,58	4,04±0,28 a
14	4,13	4,13	4,06	4,40	3,22	3,99±0,45 a
22	4,08	4,07	3,85	4,09	3,69	3,95±0,18 a
2	4,16	4,16	4,02	4,29	4,11	4,15±0,10 a
TOTAIS	4,11±0,04 A	4,12±0,04 A	4,00±0,10 A	4,28±0,14 A	3,65±0,37 B	4,03±0,14

Médias com mesma letra maiúscula na mesma linha são estatisticamente iguais (P>0,01)

Médias com mesma letra minúscula na mesma coluna são estatisticamente iguais (P>0,01)

TABELA 3 – Ganho de peso (g/%) de *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1847, por horário de fornecimento de ração, no período de 21 de março a 2 de abril de 1996.

Bloco	Hora de Fornecimento				Totais
	10	14	22	02	
A	27,66	29,29	22,42	43,24	30,65
B	62,67	34,16	0,58	28,44	31,46
C	69,16	60,63	65,00	22,84	54,41
D	41,24	32,58	58,90	59,89	48,15
Médias	50,18	39,17	36,73	38,60	

CONCLUSÕES

A espécie *Leporinus obtusidens* é adaptável ao cativeiro, e nas condições em que foi realizado o experimento, pode-se concluir que:

Consome a mesma quantidade de ração, independente do horário de fornecimento.

Os pias alimentados às 10 horas mostraram um maior ganho de peso.

São necessárias duas horas de disponibilidade da ração para os animais se saciarem.

O alimento é apanhado pelos peixes a qualquer altura da coluna d'água, inclusive no fundo.

Há uma estruturação social no aquário, formando uma hierarquia que resulta na alimentação de alguns animais em primeiro lugar.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, pela bolsa de mestrado entre os anos de 1994 e 1996, ao Curso de Pós-graduação em Zootecnia, da Universidade Federal de Lavras – UFLA; ao Prof. Álvaro João Lacerda de Almeida - UFLA; ao Dr. José Alair Couto (Laboratório Santa Cecília) pelos serviços de análises laboratoriais prestados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, D. P. **Immunology**. USA: T.F.H., 1974. 239p.

CUENCA, E.M.; GALLEGU, M.G. Ingesta e conducta alimentaria. In: ESPINOSA, J.; LABARTA, U. (Ed.).

Nutricion en acuicultura I. Madrid: Industrias Gráficas España, 1987. p.1-47.

DAVIS, R.E.; BARDACH, J.E. Time-coordinated prefeeding activity in fish. **Animal Behaviour**, v. 8, p. 154-162, 1964.

DOBBE, B.D.; EGGERS, D.M. Diel feeding cronology, rate of gastric evacuation, daily ration, and prey selectivity in Lake Washington juvenile sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*). **Transactions of the American Fisheries Society**, v. 107, p. 36-45, 1978.

EALLES, J.G.; SHOSTAK, S. Influences of temperature and pH on free T₄ and free T₃ in charr and trout plasma. **General and Comparative Endocrinology**, v. 61, p. 272-277, 1986.

FENDERSON, O.C.; CARPENTER, M.R. Effects of crowding on the behaviour of juvenile hatchery and wild landlocked atlantic salmon *Salmo salar* L. **Animal Behaviour**, v. 19, p. 439-447, 1971.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE ESTUDAL DE MARINGÁ-NUPÉLIA; ITAIPU BINACIONAL. **Relatório anual do projeto "Ictiofauna e Biologia Pesqueira" – março de 1985 a fev de 1986 – Reservatório de Itaipu**. Maringá, 1987. 2 v.

GODOY, M.P. **Peixes do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: UFSC, 1987. 571 p.

HIGUERA, M. Diseños y métodos experimentales de evaluación de dietas. In: ESPINOSA, J.; LABARTA, U. (Ed.). **Nutricion em acuicultura II**. Madrid: Industrias Gráficas España, 1987. p. 291-316.

- JOSEKUTTY, P.A.; JOSE, S. Optimum ration size and feeding frequency for rearing of *Penaeus monodomi* Fabricius. **Fishery Technology**, v. 33, p. 16-20, 1996.
- LAGLER, K.F.; BARDACH, J.E.; MILLER, R.R. et al. **Ichthyology**. New York: J. Wiley, 1977. 505 p.
- MAGNUSON, J.J. An analysis of aggressive behaviour, growth, and competition for food and space in medaka *Oryzias latipes*. **Canadian Journal of Zoology**, Canada, v. 40, p. 313-363, 1962.
- MEIER, A.H.; FIVIZZANI, A.J.; SPIELER, R.E. et al. Circadian hormone basis for seasonal conditions in the gulf Killifish, *Fundulus grandis*. In: GAILLARD, P.J.; BOER, H.H. (Ed.). **Comparative endocrinology**. Amsterdam: Elsevier/ North-Holland, 1978. p. 141-144.
- MILLÁN, L.M. Manejo del alimento y estrategia alimentaria. In: ESPINOSA, J.; LABARTA, U. (Ed.). **Alimentación en acuicultura**. Madrid: Industrias Gráficas España, 1987. p.167-218.
- MOURGUÉS-SCHURTER, L.R. **Estudo da fauna ictiológica do complexo Itutinga-Camargos e Alto Rio Grande e suas possibilidades de manejo**. Lavras: ESAL/CEMIG/ FAEPE, 1994. Não paginado. Relatório Técnico do Projeto do Convênio ESAL/CEMIG/ FAEPE.
- NOESKE, T.A.; ERICKSON, D.; SPIELER, R.E. The time-of-day goldfish receive a single daily meal affects growth. **Journal of the World Mariculture Society**, v. 12, p. 73-77, 1981.
- NOESKE, T.A.; SPIELER, R.E. Circadian feeding time affect growth of fish. **Transactions of the American Fisheries Society**, v. 113, p. 540-544, 1984.
- NOMURA, H. **Dicionário dos peixes do Brasil**. Brasília: Editerra, 1984. 482 p.
- PARKER, N.C. Chronobiologic approach to aquaculture. **Transactions of the American Fisheries Society**, v. 113, p. 545-552, 1984.
- PEARSON, W.E. **The nutrition of fish**. Basel: F. Hoffmann – La Roche AG, 1972. 47 p.
- RANDOLPH, K.N.; CLEMENS, H.P. Some factors influencing the feeding behavior of channel catfish in cultured pond. **Transactions of the American Fisheries Society**, v. 6, p. 624-718, 1976.
- REDDY, P.K.; LEATHERLAND, J.F. Does the time of feeding affect the diurnal rhythms of plasma hormone and glucose concentration and hepatic glycogen content of rainbow trout? **Fish Physiology and Biochemistry**, v. 13, n. 2, p. 133-140, 1994.
- ROSS, L.G.; ROSS, B. **Anaesthetic and sedative techniques for fish**. Scotland: Institute of Aquaculture University of Stirling, 1984. p. 29-33.
- SARKER, A.L. Feeding ecology of the bluegill, *Lepomis macrochirus*, in two heated reservoirs of Texas. III. Time of day and patterns of feeding. **Transactions of the American Fisheries Society**, v. 106, p. 596-601, 1977.
- SILVA, Z. **Alimentação natural relacionada a aspectos biológicos e ambientais de *Iheringichthys labrosus* (Kroeyer, 1874) (Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae) na represa de Camargos-MG**. 1995. 96 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia: Nutrição de Monogástricos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- SPIELER, R.E. Diel and seasonal changes in response to stimuli: a plague and a promise for mariculture. **Proceeding of World Mariculture Society**, v. 8, p. 865-882, 1977.
- SUNDARARAJ, B.I.; NATH, P.; HALBERG, F. Circadian meal timing in relation to lighting schedule optimizes catfish body weight gain. **Journal of Nutrition**, v. 112, p. 1085-1097, 1982.
- SUNDARARAJ, B.I.; VASAL, S. Photoperiod and temperature control in the regulation of reproduction in the female catfish *Heteropneustes fossilis*. **Journal of Fish Research Board Canadian**, v. 33, p. 950-973, 1976.