

Comportamento Alimentar da Tilápia Vermelha (*Oreochromis niloticus* x *Oreochromis aureus*) Arraçoadas com Diferentes Aditivos¹

Margarida Maria Barros², Luiz Edivaldo Pezzato³, Ana Lúcia Salaro⁴

RESUMO - O objetivo deste estudo foi avaliar a capacidade atrativa e palatável de uma dieta comercial extrusada flavorizada, usando-se as coberturas óleo de peixe (1%), óleo de peixe (1%) + ácido cítrico (0,1%), óleo de peixe (1%) + ácido fosfórico (0,1%), cobertura comercial (1%) e óleo de dendê (1%) e o tratamento controle (ausência de cobertura). O comportamento alimentar da tilápia vermelha foi avaliado por meio de delineamento experimental inteiramente casualizado, com 72 observações para cada tratamento. Seis aquários de 750 litros foram usados, com três peixes ($100 \pm 0,50$ g), por aquário, que tinham acesso às dietas, por intermédio de dupla escolha (controle x teste), em comedouros circulares de superfície, dispostos em laterais opostas nos aquários. Os animais foram avaliados durante quinze minutos, duas vezes ao dia. As coberturas comercial e óleo de peixe, normalmente usadas, não se apresentaram como aditivos efetivos para estimular a ingestão da ração extrusada, em virtude de as substâncias químicas empregadas não terem potencializado as respostas alimentares da tilápia vermelha. Apenas a cobertura comercial foi ligeiramente capaz de desencadear confrontos durante o processo de alimentação.

Palavras-chave: comportamento alimentar, aditivo, ração para peixe

Feeding Behavior of Red Tilapia (*Oreochromis niloticus* x *Oreochromis aureus*) Fed with Different Additives

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the attractive capacity and palatability of a commercial extruded diet flavored with the following coats: fish oil (1%); fish oil (1%) + citric acid (.1%); fish oil (1%) + phosphoric acid (.1%); commercial coat (1%) and dendê oil (1%), and the control treatment (absence of coat). The red tilapias feeding behavior was evaluated using a complete randomized experimental design, with 72 observations per treatment. Six 750-L aquariums were used; with three fish ($100 \pm .50$ g) per aquarium. They had access to the diets, through a couple choice (control x test), in a surface round feeder (feedings), disposed on the opposite lateral of the aquariums. The animals were evaluated during fifteen minutes, twice a day. Due to the use of the chemical substances that did not potencialized the feeding response of the red tilapia, it was observed that the usual commercial coat and fish oil did not present an effective additive to stimulate the ingestion of the extruded diet. Only the commercial coat was lightly capable to provoke confrontation during the feeding process.

Key Words: feeding behavior, additive, fish diets

Introdução

Na formulação de uma dieta para organismos aquáticos, vários fatores interagem na obtenção de uma dieta nutricionalmente correta, com estabilidade física e química na água, atrativa e palatável. O nutricionista empregando ingredientes convencionais e informações acerca de seu valor nutritivo, teoricamente, obtém uma mistura nutritiva capaz de atender este objetivo. Entretanto, o sucesso desta proposta está diretamente relacionado ao atendimento de algumas características morfo-fisiológicas dos organismos aquáticos a serem arraçoados.

Assim, os grânulos disponíveis no mercado

deveriam apresentar diâmetro, comprimento e textura compatíveis com a fase de desenvolvimento de diferentes espécies de peixes. Soma-se a estas características a apresentação física do produto, a qual, em função do hábito alimentar da espécie, necessita apresentar adequada estabilidade na água, permitindo ótimos resultados de desempenho.

Um alimento somente será classificado como ideal se, além dos atributos relacionados, apresentar características organolépticas capazes de facilitar a detecção e estimular a ingestão, uma vez que a detecção do alimento por peixes é feita pelo olfato ou pela visão, enquanto o sabor é o determinante de sua ingestão ou rejeição (ADRON e MACKIE, 1978).

¹ Parte da Tese apresentada à FMVZ - UNESP pelo primeiro autor para obtenção do título de Doutor em Zootecnia.

² Pesq. Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal FMVZ - UNESP/Caixa Postal, 560 - 18618-000 - Botucatu, SP.

³ Professor da FMVZ - UNESP - SP.

⁴ Professor da UFV - Viçosa - MG.

De acordo com TACON (1983), a presença de substâncias atrativas na dieta diminui as perdas dos nutrientes por lixiviação, em função da redução do tempo de permanência do alimento na água, devido ao aumento de consumo, permitindo também, de acordo com ADAMS et al. (1988), a utilização de ingredientes mais baratos, reduzindo dessa forma o custo da ração para o produtor.

A indústria, em resposta às exigências de mercado, tem procurado aditivos que desempenhem esta função atrativa e, concomitantemente, apresentem técnica e economicamente viáveis. Pesquisas relataram a atividade de substâncias atrativas e palatáveis baseadas em aminoácidos, um grupo potente de compostos para atração de peixes, crustáceos, insetos e microorganismos (BRYANT et al., 1989). Com o objetivo de determinar a capacidade atrativa e palatável de substâncias químicas com potencial de utilização em rações para peixes, elaborou-se esta pesquisa avaliando o comportamento alimentar da tilápia vermelha.

Material e Métodos

O trabalho desenvolveu-se no Laboratório de Nutrição de Peixes do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal - FMVZ - UNESP, Campus de Botucatu.

Foram utilizados seis aquários com capacidade para 750 L, revestidos internamente com material isolante à base de látex, dotados de sistema de aquecimento, que manteve a água na temperatura constante de 26°C, considerada de conforto para a espécie (HEPHER et al., 1986). A água dos aquários, proveniente de fonte natural, foi renovada por intermédio de sistema contínuo com vazão de 1 L/minuto.

Em cada aquário, foram instalados dois comedouros circulares de plástico com aproximadamente 18 cm de diâmetro, dispostos na superfície da água em laterais opostas. No sentido de favorecer a adaptação aos processos experimentais adotados, os peixes foram alojados por 180 dias com redução gradual de 10 para três peixes/aquário, quando então se iniciou a fase pré-experimental, que teve duração de 14 dias.

Para auxiliar as observações, utilizou-se um gravador, no qual foram registradas as seguintes ações padrão de comportamento alimentar: a) aproximação: chegada imediata ou não do peixe ao comedouro (STRADMEYER, 1989); b) número de visitas: quantidade de vezes que o peixe chegou até o comedouro, mas não se alimentou; c) ingestão: quantidade ingerida em função do período de observação manhã e tarde

e dos tratamentos utilizados; d) ejeção: número de grânulos ejetados, ou seja, devolvido ao ambiente após abocanhamento, em função do período de observação e dos tratamentos utilizados; e) número de peixes no comedouro: se os peixes chegaram juntos ou separados para se alimentar; e f) confronto: ocorrência de brigas e estabelecimento de dominância; respostas definidas pelo autor na fase pré-experimental.

Como base para os tratamentos experimentais, utilizou-se uma ração comercial extrusada de baixa densidade, contendo 26% de proteína bruta, grânulos arredondados medindo aproximadamente 1,0 cm de diâmetro, que, após receber cobertura com diferentes substâncias químicas, constituíram os seguintes tratamentos: cobertura com óleo de peixe (1%) - OP, óleo de peixe (1%) + ácido cítrico (0,1%) - OP+AC, óleo de peixe (1%) + ácido fosfórico (0,1%) - OP+AF, cobertura comercial (1%) - CC, óleo de dendê - OD (1%) e controle - C (ausência de cobertura). Para melhor fixação dos ácidos cítrico e fosfórico nos grânulos, empregou-se óleo de peixe como veículo. Para que o observador fosse imparcial em todos os testes, as dietas, exceto o controle, vieram codificadas da fábrica.

O comportamento alimentar foi avaliado duas vezes ao dia durante seis semanas, totalizando 432 observações, o que correspondeu a 72 períodos de 15 minutos de observação para cada tratamento, confrontando o tratamento controle com os demais e controle versus controle. A escolha do tratamento a ser confrontado com o controle, bem como a disposição destes nos comedouros (direita e esquerda), foi efetuada por meio de sorteio, com a inversão da colocação dos tratamentos nos comedouros no período da tarde. Da mesma forma que os tratamentos e a disposição, também foi sorteada a ordem de observação nos aquários, evitando-se dessa forma o condicionamento dos peixes à sequência de recebimento da dieta.

Em função do aumento do peso dos peixes no decorrer do período experimental, a quantidade de ração oferecida foi corrigida periodicamente, iniciando-se com 2,5 g (10 grânulos) e finalizando com 5 g (20 grânulos), por período. Objetivando-se proporcionar a padronização visual, o observador utilizou guarda-pó de cor branca, e para evitar a interferência deste no comportamento dos peixes foi empregada uma barreira de isolamento fixa aos aquários confeccionada em madeira, com um visor de 25 x 12 cm. Este procedimento possibilitou a ocorrência de comportamento natural dos peixes frente às dietas experimentais. Para manipulação das rações experimentais, foram utilizadas luvas cirúrgicas, evitando-se,

desta maneira, a contaminação com o odor humano, sendo as dietas introduzidas nos comedouros por meio de condutores.

Os aquários, comedouros e condutores de ração, imediatamente após o período de observação, foram limpos para evitar a interferência nos resultados dos testes subsequentes. Entre os intervalos de observação, os peixes receberam a ração controle, seguindo a mesma metodologia dos dias de teste. Ao final do dia teste, o observador registrou os dados em uma planilha, montada de acordo com os padrões de comportamento alimentar dos peixes. Os resultados foram submetidos à análise de variância e ao teste F de Snedecor (BANZATO e KRONKA, 1989).

Resultados e Discussão

Os valores percentuais de aproximação dos peixes, para ambas rações (controle e teste), demonstraram que os tratamentos apresentaram respostas semelhantes (Tabela 1). Esta hipótese foi reforçada pela superioridade dos valores, quando comparados aos obtidos pelos tratamentos isoladamente, teste ou controle. Outra hipótese pode ainda ser apresentada. As respostas comportamentais demonstraram que, embora os peixes se comportem como alimentadores visuais, com interferências resultantes do condicionamento ao manejo alimentar, nenhuma das coberturas aplicadas aos grânulos conseguiu induzir diferentes respostas de atração.

As porcentagens de ingestão da ração controle e

teste, ejeção e número médio de visitas aos comedouros, em função do período de observação, estão apresentadas na Tabela 2. A ingestão das rações flavorizadas foi maior durante a alimentação vespertina comparada com a alimentação matutina ($P<0,05$). No entanto, não houve diferença na ingestão da ração controle atribuída ao período de alimentação. Este resultado é contrário aos dados obtidos por PEREIRA DA SILVA e PEZZATO (1994), os quais determinaram que os períodos manhã e tarde se apresentaram como variáveis discriminatórias, entretanto, não influenciando o número de grânulos ingeridos.

Os resultados obtidos neste experimento sugerem que se aprofundem as investigações, as quais deverão considerar as prováveis influências do fotoperíodo e da fisiologia sobre a ingestão, uma vez que não houve alteração ambiental marcante que pudesse determinar estas diferenças. Estes resultados mostram também que as características físico-químicas da água se apresentaram constantes e dentro dos padrões de conforto para a espécie. Reforça esta afirmação o fato de que foi detectada diferença significativa para o número de visitas dos peixes aos comedouros entre os períodos ($P<0,05$), conforme Tabela 2. Observou-se que, embora os peixes tenham realizado número maior de visitas no período da manhã, a ingestão foi superior no período da tarde, sendo difícil encontrar explicação plausível para este fato, mais ainda não foi detectada diferença significativa para número de grânulos ejetados entre os dois períodos.

Os resultados de ingestão e ejeção (Tabela 3),

Tabela 1 - Valores percentuais de aproximação dos peixes aos comedouros

Table 1 - Percentage values of approximation of fishes to the feeders

Tratamento Treatment	Comportamento Behavior					
	C ¹	OP ² FO ²	OP+AC ³ FO+CA ³	OP+AF ⁴ FO+PA ⁴	CC ⁵	OD ⁶ DO ⁶
	AP ⁷	AP	AP	AP	AP	AP
Imediata/ambos Immediate/both	79,1	77,8	70,8	77,8	81,9	77,8
Imediata/teste Immediate/test	8,33	11,1	18,0	6,9	12,5	9,7
Imediata/controle Immediate/control	12,5	9,7	9,7	12,5	2,7	12,5
Não houve AP imediata There was no immediate AP	-	1,3	1,3	2,7	2,7	-

¹ C = Controle (Control).

² OP = Óleo de peixe (Fish oil).

³ OP+AC = Óleo de peixe + ácido cítrico (Fish oil + citric acid).

⁴ OP+AF = Óleo de peixe + ácido fosfórico (Fish oil + phosphoric acid).

⁵ CC = Cobertura comercial (Commercial coat).

⁶ OD = Óleo de dendê (Dendê oil).

⁷ AP = Aproximação (Approximation).

Tabela 2 - Porcentagem de ingestão da rações controle e teste, ejeção e valores médios do número de visitas aos comedouros

Table 2 - Percentage of ingestion of control and test diet, ejection and mean values of numbers of visits to feedings

Período Period	Ingestão (%) Ingestion		Ejeção (%) Ejection	Número de visitas Number of visits
	Controle Control	Teste Test		
Manhã Morning	68,70 ^a	68,70b	3,50 ^a	1,50 ^a
Tarde Afternoon	71,80 ^a	76,10a	3,60 ^a	0,84b

Médias, na coluna, seguidas de letras diferentes são diferentes (P<0,05).

Means within a column followed by different letters are different (P<.05).

Tabela 3 - Porcentagem média de ingestão e ejeção dos diferentes tratamentos e respectivos índices relativos de comparação (IRC)

Table 3 - Average percentage of ingestion and ejection of different treatments and respective relative comparison index (RCI)

Tratamento Treatment	IA ¹ FI	IRC ² RCI	EA ³ FE	IRC RCI
C ⁴	79,4	(100)	3,5	(100)
OP ⁵	70,7	(89,07)	3,3	(94,87)
OP+AC ⁶	72,1	(90,79)	4,6	(133,33)
OP+AF ⁷	71,1	(89,51)	3,4	(97,72)
CC ⁸	73,1	(92,13)	2,3	(68,09)
OD ⁹	67,9	(85,49)	4,4	(127,35)

¹ IA = Ingestão de alimento (Feed ingestion).² IRC = Índice relativo de comparação (Relative comparison index).³ EA = Ejeção de alimento (Feed ejection).⁴ C = Controle (Control).⁵ OP = Óleo de peixe (1%) (Fish oil).⁶ OP+ AC = Óleo de peixe (1%) + ácido cítrico (0,1%) (Fish oil + citric acid).⁷ OP+AF = Óleo de peixe (1%) + ácido fosfórico (0,1%) (Fish oil + phosphoric acid).⁸ CC = Cobertura comercial (1%) (Commercial coat).⁹ CD = Óleo de dendê (1%) (Dendê oil).

com relação aos diferentes flavorizantes utilizados, não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos. Entretanto, pode-se inferir que houve tendência de menor ingestão dos demais tratamentos, em relação ao controle, e que os tratamentos óleo de peixe, óleo de peixe + ácido fosfórico e cobertura comercial foram menos ejetados e os com óleo de peixe + ácido cítrico e óleo de dendê, os mais ejetados.

Para melhor interpretação dos resultados, atribuiu-se índice 100 ao tratamento controle (índice relativo de comparação - IRC). Pode-se constatar que as rações contendo cobertura comercial e óleo de peixe + ácido cítrico mostraram tendência de melhor ingestão, sendo apenas 7,8 e 9,2%, respectivamente, inferior que o tratamento controle. Entretanto, a ração com óleo de peixe + ácido cítrico foi a mais

ejetada (33,3%), contrastando com a ração com cobertura comercial, 31,1% menos ejetada.

Os resultados desta pesquisa são contrários às previsões estabelecidas quando da escolha destes tratamentos. As coberturas aplicadas à ração controle, como o óleo de peixe, pelo sabor e odor; ao ácido cítrico, pelo comportamento das espécies de peixes tropicais em relação aos frutos silvestres; ao ácido fosfórico, por informações favoráveis a outras espécies monogástricas; ao óleo de dendê, em função de observações realizadas por OLIVEIRA (1994); e, finalmente, pela cobertura comercial, ao aditivo comumente utilizado pelas indústrias de ração de peixes, deveriam apresentar resultados distintos dos obtidos, estimulando o consumo de alimento.

As expectativas de que haveria diferenças de ingestão e ejeção e sua não-constatação sugerem a necessidade de reavaliar o uso destes produtos em rações para peixes em níveis e combinações diferentes das utilizadas neste estudo.

LOVSHIN e RUSHING (1989) mostraram que a utilização como cobertura do óleo vegetal (milho) + aditivo comercial melhorou significativamente a aceitabilidade da dieta comercial pelo “lagermouth bass” (*Micropterus salmoides*). Considerando-se esses resultados com os obtidos neste experimento, pode-se afirmar que o óleo de milho serviu como veículo do aditivo comercial e impermeabilizante da dieta empregada. Entretanto, TACON (1983) determinou que a utilização de 3% de óleo de peixe melhorou significativamente a ingestão de dietas pela truta, sendo a ingestão 30 e 15% superior ao tratamento farelo de soja e farinha de peixe, respectivamente. Esse autor constatou ainda que o óleo de peixe foi superior ao estimulante comercial com sabor de peixe.

Os resultados deste estudo contrariam a constatação de que a adição de 0,01 M de ácido cítrico estimulou a resposta alimentar da *Tilápia zilli*

(ADAMS et al., 1988) e que o emprego de 1 e 5% de ácido cítrico melhorou a palatabilidade de grânulos de ágar-ágar para jovens de “caspián truot” (KASUMYAN e SIDOROV, 1993).

Embora não tenha ocorrido diferença significativa para ingestão e ejeção entre os tratamentos (Tabela 3), os resultados permitem inferir uma classificação às dietas quanto à atratividade e palatabilidade: a) atrativa com média palatabilidade, tratamento controle; b) média atratividade, porém palatável, óleo de peixe; c) média atratividade e baixa palatabilidade, óleo de peixe + ácido cítrico; d) média atratividade e palatável, óleo de peixe + ácido fosfórico; e) média atratividade e palatável, cobertura comercial; e f) baixa atratividade e baixa palatabilidade, óleo de dendê.

Pode-se levantar algumas hipóteses para explicar as constatações apresentadas: a quantidade dos ácidos cítrico e fosfórico empregados teriam sido pequenas para desencadear o comportamento esperado; a combinação destes ácidos com óleo de peixe; e a somatória dos fatores, da quantidade e da combinação.

Não houve diferença significativa referente à posição do comedouro (direita e esquerda) no aquí-

rio, quando os peixes se dirigiram, respectivamente, 74,2 e 70,6% para as posições supracitadas, no momento da avaliação das dietas em teste. Não foi também detectada diferença para tratamento no que se refere ao número de visitas aos comedouros, quando foram observados valores médios de 1,15; 0,95; 1,33; 1,11; 1,22; e 1,26 vezes, respectivamente, para os tratamentos controle, óleo de peixe, óleo de peixe + ácido cítrico, óleo de peixe + ácido fosfórico, cobertura comercial e óleo de dendê.

Na Tabela 4 estão apresentados os tipos de confrontos ocorridos em função dos diferentes tratamentos. Constatou-se o estabelecimento de hierarquia de dominância entre os indivíduos, sendo possível acompanhar as ações dos peixes dominantes e submissos com a oferta da dieta. Da mesma forma que a tilápia do Nilo, a tilápia vermelha apresentou hábito territorial com confronto agonístico.

Os peixes apresentaram quatro comportamentos distintos durante o processo de alimentação: a) AC - ausência de confronto, quando não foram observados confrontos durante o período de alimentação, em que os peixes se movimentaram naturalmente pelo

Tabela 4 - Valores percentuais dos tipos de confrontos

Table 4 - Percentage values of types of confrontations

Tratamento	C ¹	OP ²	OP+AC ³	OP+AF ⁴	CC ⁵	OD ⁶
Treatment	C	FO	FO+CA	FO+PA	CC	DO
Ausência	36,4	37,8	36,4	41,9	26,5	36,4
Absence						
CD/J ⁷	19,4	20,8	26,3	29,1	27,8	16,6
DC/T						
CD/S ⁸	4,1	6,9	1,3	2,8	1,3	5,5
DC/S						
Total	23,5	27,7	27,6	31,9	29,1	22,1
CNA/J ⁹	21,1	23,0	23,1	14,3	30,9	26,3
MC/T						
CNA/S ¹⁰	9,4	3,3	10,1	7,9	10,7	9,7
MC/S						
Total	30,5	26,3	33,2	22,2	41,6	36,0
CA/J ¹¹	8,3	6,9	2,8	1,3	2,8	5,5
SC/T						
CA/S ¹²	1,3	1,3	-	2,7	-	-
SC/S						
Total	9,6	8,2	2,8	4,0	2,8	5,5

¹ Controle (Control).

² Óleo de peixe (Fish oil).

³ Óleo de peixe + ácido cítrico (Fish oil + citric acid).

⁴ Óleo de peixe + ácido fosfórico (Fish oil + phosphoric acid).

⁵ Cobertura comercial (Commercial coat).

⁶ Óleo de dendê (Dendê oil).

⁷ Confronto discreto/juntos (Discreet confrontation/together).

⁸ Confronto discreto/separados (Discreet confrontation/separate).

⁹ Confronto não-acentuado/juntos (Mild confrontation/together).

¹⁰ Confronto não-acentuado/separados (Mild confrontation/separate).

¹¹ Confronto acentuado/juntos (Strong confrontation/together).

¹² Confronto acentuado/separados (Strong confrontation/separate).

aquário e tiveram livre acesso aos comedouros; b) CD - confronto discreto, quando foram registrados confrontos por períodos curtos, sem que houvesse, entretanto, clara demonstração de dominância das áreas próximas aos comedouros, não existindo impedimento para escolha das dietas disponíveis. Nesta situação, foram mais comuns os confrontos de perseguição com investidas de dominantes sobre submissos e vice-versa, sem que houvesse contato físico, com discreta delimitação de território, e os peixes posicionados frente à frente com eriçamento de nadadeiras dorsais; c) CNA - confronto não-acentuado, quando os indivíduos demonstraram os mesmos tipos de comportamento descritos anteriormente, porém, por período maior, com registros de confronto frontal, com ocorrências de mordida boca a boca com deslocamento do oponente e confrontos em paralelo. Neste tipo de confronto, em que os peixes se posicionaram paralelamente com movimentos ondulatórios laterais, com tentativas do dominante em conduzir o submisso à superfície da água, houve delimitação de território com tentativa de dificultar o acesso ao comedouro pelos submissos; e d) CA - confronto acentuado, caracterizado por maior intensidade e tempo no que se refere aos comportamentos descritos anteriormente. Todas estas respostas comportamentais apresentadas basearam-se no etograma descrito para a tilápia do Nilo por KAKINAMI (1990).

Aparentemente os peixes na condição de submissos revelaram-se oportunistas, ingerindo maior quantidade de ração que o dominante. Esta observação encontra apoio em JOBLING (1985), quando relatou que os peixes territoriais dominantes tentam impedir a alimentação dos demais, sem aumentar a própria taxa de ingestão de alimentos.

Para acompanhar melhor o comportamento alimentar dos peixes, adotou-se para cada um dos tipos de confronto, propostos anteriormente, a separação didática dos eventos para juntos ou separados (Tabela 4). As porcentagens de ocorrências de alimentação dos peixes, quando juntos, revelaram o oportunismo dos submissos frente às dietas.

Constatou-se ausência de confrontos para os diferentes tratamentos em frequência superior a 35,0%, a qual é considerada elevada, refletindo baixa capacidade atrativa destes em relação ao controle, exceto para cobertura comercial com frequência de 26,5%. Entretanto, este tratamento apresentou maior taxa de confronto não-acentuado (41,6%), que, somada ao confronto discreto (29,1%), demonstra ação

merecedora de destaque para sua capacidade de atração. Neste sentido, verifica-se que o tratamento óleo de peixe + ácido fosfórico foi o que menos induziu confrontos, enquanto o tratamento controle foi o que conseguiu induzir a maior frequência de confronto acentuado (9,6%).

Na expectativa de que a ração de maior atratividade e palatabilidade resultasse em maior confronto, as observações permitem afirmar que nenhum dos tratamentos aplicados aos grânulos pode ser considerado como desencadeador de comportamento de confronto pela obtenção da dieta, com exceção da cobertura comercial, que se mostrou ligeiramente superior no desencadeamento de confrontos, reforçando, portanto, os resultados obtidos com relação à porcentagem de ingestão e ejeção das rações, em função dos diferentes tratamentos.

Conclusões

As coberturas óleo de peixe (1%), óleo de peixe (1%) + ácido cítrico (0,1%), óleo de peixe (1%) + ácido fosfórico (0,1%), cobertura comercial (1%) e óleo de dendê (1%) não se constituem como aditivos efetivos para estimular a ingestão de ração extrusada para tilápia vermelha, embora também não tenham demonstrado ação repelente.

Dos tratamentos utilizados, controle, óleo de peixe (1%), óleo de peixe (1%) + ácido cítrico (0,1%), óleo de peixe (1%) + ácido fosfórico (0,1%), cobertura comercial (1%) e óleo de dendê (1%), apenas a cobertura comercial foi ligeiramente superior no desencadeamento de confrontos pela obtenção da dieta.

Referências Bibliográficas

- ADAMS, M.A., JOHNSEN, P.B., HONG-QI, Z. Chemical enhancement of feeding for the herbivorous fish *Tilapia zillii*. *Aquaculture*, v.72, p.95-107, 1988.
- ADRON, J.W., MACKIE, A.M. Studies on the chemical nature of feeding stimulants for rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *J. Fish Biol.*, v.12, p.202-310, 1978.
- BANZATO, A.B., KRONKA, S. N. *Experimentação Agrícola*. Jaboticabal: FUNEP, 1989, 247p.
- BRYANT, B.P., HARPAZ, S., BRAND, J.G. Structure/activity relationship in the arginine taste pathway of the channel catfish. *Chem. Senses*, v.14, p.805-15, 1989.
- HEPHER, B. et al. Food utilization by red tilapia - effects of diet composition, feeding level and temperature on utilization efficiencies for maintenance and growth. *Aquaculture*, v.32, p.255-75, 1986.
- JOBLING, M. Physiological and social constraints on growth of fish with special reference to Arctic charr, *Salvelinus alpinus* L. *Aquaculture*, v.44, p.83-90, 1985.
- KAKINAMI, S.H. *Aspectos comportamentais e alguns meca-*

- nismos sobre a organização da hierarquia de dominância territorial na tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Botucatu, 1990. 74p. (Monografia apresentada ao Instituto de Biociências, UNESP, Campus de Botucatu, para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas).
- KASUMYAN, A.O., SIDOROV, S.S. Behavioral responses of juvenile Caspian trout, *Salmo caspius* Kessler, to different tastes. *Vestn. Mosk. Univ. Biol.*, v.2, p. 48-54, 1993.
- LOVSHIN, L.L., RUSHING, J.H. Acceptance by largemouth bass fingerlings of pelleted feeds with a gustatory additive. *The Progressive Fish Culturist*, v.51, p. 73-8, 1989.
- OLIVEIRA, A.C.B. Efeito da inclusão da torta de dendê (*Elaeis guineensis*) no desempenho produtivo da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) Botucatu, SP, 1994. 43p. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Produção Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, 1994.
- PEREIRA DA SILVA, E.M., PEZZATO, L.E. Respostas da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) à atratividade e palatabilidade de diferentes ingredientes utilizados na alimentação de peixes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, III ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 8, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Associação Brasileira de Aquicultura, 1994. p.61.
- STRADMEYER, L. A behavioural method to test feeding responses of fish to pelleted diets. *Aquaculture*, v.79, p.303-10, 1989.
- TACON, A.G.J. *Nutrition Y Alimentacion de Peces Y Camarones Cultivados*. Manual de Capacitacion. (Documento de Campo, 4). Roma:FAO, 1983. p.292-94.

Recebido em 24/01/97

Aceito em 19/03/98