

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CENTRO DE AQUICULTURA DA UNESP
CAMPUS DE JABOTICABAL

**COMPORTAMENTO ALIMENTAR DO MATRINXÃ *Brycon cephalus*
(GÜNTHER, 1869) EM TANQUES DE CULTIVO**

Célia Maria Dória Frascá Scorvo
Zootecnista

Orientador : Prof. Dr. Dalton José Carneiro
Co-Orientador: Prof. Dr. Euclides Braga Malheiros

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Aquicultura, do Centro de Aquicultura da UNESP, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Aquicultura, Área de Concentração em Aquicultura.

Jaboticabal
São Paulo - Brasil
1999

Frascá-Scorvo, Célia Maria Dória

F841c Comportamento Alimentar do Matrinxã - *Brycon cephalus* (GÜNTHER, 1869) em tanques de cultivo / Célia Maria Dória Frascá Scorvo. -- Jaboticabal, 1999

XI, p. 76 : il. ; 28 cm

Dissertação (Mestre) - Universidade Estadual Paulista, Centro de Aqüicultura, 1999

Orientador: Dalton José Carneiro

Banca examinadora : Elisabete Maria Macedo Viegas, Elisabeth Romagosa.

Bibliografia

1. *Brycon cephalus* - comportamento alimentar. 2. Frequência e horário de alimentação. 3. Alimentação de matrinxã - tanques. I. Título. II. Jaboticabal - Centro de Aqüicultura.

CDU 639.31: 636.095

Ficha catalográfica elaborada pelo SATI-SBD

1. INTRODUÇÃO

A produção de proteína de qualidade e baixo custo para o consumo humano continuam, à beira do terceiro milênio, sendo objeto de estudo e pesquisa em todos os continentes.

A piscicultura enquanto atividade zootécnica teve na última década, emergente desenvolvimento, exigindo assim estudos de nutrição e de alimentação das espécies de interesse comercial para tornar-se uma atividade economicamente viável, e de importância para o país.

Os estudos sobre o manejo alimentar justificam-se pelo fato de que o componente mais relevante nos custos de produção da piscicultura é a alimentação, responsável por 24,85% a 36,40% do custo total de produção (SCORVO FILHO et al., 1998).

Pesquisas sobre a atividade de alimentação, segundo JOBLING et al. (1995), tem importância prática sob vários pontos de vista e pode ampliar os conhecimentos sobre o ritmo de alimentação dos peixes, contribuindo assim para uma melhor utilização do alimento, levando a uma produção mais eficiente.

Quando se pretende estudar a alimentação de uma determinada espécie de peixe para sua criação racional são necessários alguns conhecimentos básicos a respeito da sua anatomia, fisiologia, comportamento, e hábito alimentar na natureza, antes mesmo que sejam planejadas as exigências nutricionais e o processamento das dietas, para que se otimize o seu fornecimento, tanto em relação à quantidade como

em relação à qualidade da ração fornecida.

Entretanto, isto não tem ocorrido com as espécies de peixes nativos pois, poucas são as informações sobre o comportamento destas espécies na natureza, o que tem dificultado os estudos de cultivo desde a fase larval até a fase adulta.

O fornecimento adequado de ração em quantidade e qualidade pode garantir a manutenção da qualidade da água dentro dos padrões desejáveis para o cultivo, e também, evitar danos ao meio ambiente, causados pelas altas cargas de nutrientes gerados ao efluentes da aquicultura.

Para obter-se um manejo alimentar adequado de uma espécie, um conjunto de fatores que influenciam a ingestão dos alimentos, deveria ser estudado, tais como: quantidade de alimento a ser fornecido, horário de arraçoamento, frequência e ritmo de alimentação, nos diferentes sistemas de criação.

Algumas espécies nativas vêm despertando interesse das instituições de pesquisa e mais recentemente dos piscicultores. Dentre elas, destacamos as do gênero *Brycon*, especialmente, o *Brycon cephalus* (GÜNTHER, 1869), conhecido como matrinxã, considerado por GRAEF et al. (1987) uma das mais promissoras para a piscicultura, por apresentar potencial de crescimento e carne nobre.

Atualmente sabe-se que este peixe vem sendo procurado para pesca esportiva pelos inúmeros pescadores espalhados pela região Sudeste do Estado de São Paulo (SCORVO FILHO et al., 1998).

As primeiras informações sobre o comportamento do matrinxã na

natureza, indicam que a espécie possui amplo espectro alimentar (GOULDING, 1979). De acordo com o autor em 1980, a espécie é classificada como onívora por alimentar-se de frutos, sementes e insetos.

Entretanto, de acordo com GRAEF et al. (1987) em condições de cultivo, a espécie aceita rações artificiais, bem como subprodutos agro-industriais.

Embora diversas instituições venham desenvolvendo pesquisas com a espécie, persistem muitas dúvidas em relação à tecnologia para a criação do matrinxã, como a elaboração de dietas mais adequadas nas diferentes fases de cultivo e, principalmente sobre o manejo alimentar adequado.

O objetivo deste trabalho foi estudar o comportamento alimentar do matrinxã, em tanques de cultivo, analisando-se período e horário de alimentação, tempo de saciação, índice e velocidade de ingestão alimentar e também a frequência de alimentação em diferentes horários do dia, com vistas à otimização do seu crescimento e maximização da eficiência de sua alimentação.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar o comportamento alimentar do matrinxã, *Brycon cephalus*, em tanques de cultivo, analisando o período e horário de alimentação, tempo de saciação, velocidade de ingestão, índice de ingestão alimentar e frequência de alimentação em diferentes horários do dia.

O trabalho foi realizado no Centro de Aquicultura da UNESP- CAUNESP, Jaboticabal, SP, localizado à 21°5'22" Lat. S e 48°8'58" Long. W. No período de maio de 1997 a janeiro de 1998, foram realizados quatro ensaios, utilizando-se 16 tanques de 50m².

No ensaio I, peixes com peso médio de 13,7g foram alimentados até a saciação, com ração comercial extrusada, contendo 35% de proteína bruta, em diferentes períodos do dia: manhã (m), meio do dia (md), tarde (t); manhã mais meio do dia (m+md); manhã mais tarde (m+t) e meio do dia mais tarde (md+t). O consumo de ração foi destacadamente maior nos peixes arraçoados duas vezes ao dia, no período do (md) e à (t). No ensaio II, foram analisados os consumos de ração, índice de ingestão, tempo de saciação e velocidade de ingestão em 3 períodos do dia: manhã, meio do dia e tarde. Os peixes que estavam com peso médio de 232,13g ($\pm 0,95$), foram alimentados com ração comercial extrusada, com 32% de proteína bruta. Não foram observadas diferenças estatísticas significativas nos parâmetros analisados, embora tenha sido observado para o período da tarde um consumo médio relativamente maior (2,47g (m); 2,86g (md) e 3,88g (t)) e maiores médias dos índices de ingestão (1,08%, 1,26% e 1,69% respectivamente).

No ensaio III, foram utilizados os mesmos peixes do ensaio II, com peso médio de 233,98g ($\pm 5,60$) avaliando-se o consumo médio de ração de duas em duas horas, das 7 às 19 horas. A análise de variância e o teste de Tukey demonstraram que o maior consumo ocorreu quando o matrinxã foi alimentado às 17 horas, embora não tenha ocorrido diferença significativa entre 15 e 19 horas, demonstrando que o arraçoamento pode ser mais eficiente em todo esse período. No ensaio IV, num período de 57 dias, estudou-se a alimentação uma vez ao dia de manhã; uma vez ao dia à tarde;

duas vezes ao dia, manhã e tarde e três vezes ao dia, manhã, meio do dia e à tarde. Os peixes com peso médio inicial 322,25g ($\pm$ 7,23) receberam ração comercial extrusada com 32% de proteína bruta, na quantidade de 2% do peso vivo. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas no ganho de peso diário (3,17, 2,80, 3,04, e 2,81g, respectivamente) e na conversão alimentar aparente (2,11, 2,48, 2,16 e 2,31, respectivamente). Observou-se que durante o verão, a frequência de alimentação de apenas uma vez ao dia em qualquer horário, mostrou ser suficiente para alimentação dessa espécie.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Considerações sobre a espécie estudada.

O matrinxã ou matrinchã é a denominação popular do *Brycon cephalus* (GÜNTHER, 1869), que tem sua posição sistemática apresentada a seguir:

Classe: Osteichthyes

Superordem: Ostariophysi

Ordem: Characiformes

Família: Characidae

Sub-família: Bryconinae

Gênero: *Brycon*

Espécie: *Brycon cephalus*

De acordo com HOWES (1982), *Brycon cephalus* é uma espécie restrita a Bacia Amazônica.

O matrinxã é uma espécie de grande importância econômica na região Amazônica, ocupando os primeiros lugares nos desembarques de Manaus e Porto Velho, alcançando de 3 a 4 kg de peso (GRAEF, 1993). Ainda, de acordo com a procura, esta espécie é comercializada no mercado de Manaus, entre os peixes de "1ª classe" HONDA (1972).

Relatos sobre a espécie foram divulgados por HONCZARYK (1999) considerando o matrinxã um peixe promissor para aquicultura da região

Amazônica, pois apresenta rápida taxa de crescimento, tolerância à baixa qualidade de água e alto valor de mercado. Anteriormente, GUIMARÃES e STORTI-FILHO (1997), haviam ressaltado a importância do matrinxã como um peixe promissor para aquicultura brasileira.

Estudos sobre o hábito alimentar na natureza de espécies do gênero *Brycon*, foram desenvolvidos por KNOPPEL (1970); GUEVARA (1974); GOULDING (1979 e 1980); CANEPA (1982); FLAMM (1983) e PAIMA (1997). Os autores classificam-os como sendo de hábito alimentar onívoro, que é uma característica interessante e desejável para piscicultura.

O gênero *Brycon* segundo BRAUM e JUNK, 1982 apresenta também como estratégia de sobrevivência, em situação de hipoxia, a capacidade de respirar na camada superficial da água e quando o teor de oxigênio dissolvido da água atinge 0,5 mg/L., ocorre uma extensão dermal da maxila inferior. Conforme informam os autores o matrinxã é uma espécie tolerante a baixas concentrações de oxigênio dissolvido.

De acordo com ZANIBONI FILHO (1985) na natureza a espécie apresenta comportamento migratório, com a reprodução ocorrendo no período de enchente (de novembro a fevereiro).

A disponibilidade de alevinos, através da reprodução induzida, já não é mais fator limitante para o desenvolvimento do cultivo desta espécie em cativeiro. Na literatura pode-se encontrar pesquisas que contribuíram para a produção de alevinos (FONTENELLE e NEPOMUCENO, 1982; WOYNÁROVICH e HOVÁRTH, 1983; ECKMANN, 1984; SATO et al., 1988; ZANIBONI FILHO, 1985; SOARES, 1989; GRAEF, 1990; ROMAGOSA et al., 1995 e ROMAGOSA, 1998).

Segundo MOURA e SENHORINI (1996), a larvicultura do matrinxã

consiste na principal limitante tecnológica para sua criação, pois nesta fase de desenvolvimento, ele apresenta intenso canibalismo. O comportamento agressivo desta espécie foi também observado por GRAEF (1993) até a fase juvenil.

Pesquisas foram desenvolvidas no sentido de promover um crescimento rápido e com maior índice de sobrevivência das larvas de matrinxã, por vários autores (BERNARDINO et al., 1993; LOPES et al., 1994; CASANOVA et al., 1996; CECCARELLI e VOLPATO, 1996 a,b,c; MOURA e SENHORINI, 1996; SENHORINI et al., 1996; CECCARELLI e VOLPATO, 1997 e GOMES, 1997).

De acordo com GRAEF et al. (1987), o matrinxã alcança no primeiro ano de vida 700 até 1000g e de 1300 a 1600g no segundo ano, demonstrando potencial desta espécie para o cultivo .

De acordo com ROMAGOSA (1998) em condições de confinamento, a espécie desova de novembro a início de janeiro, atingindo a primeira maturação gonadal com três anos de idade. Recentemente, ROMAGOSA (comunicação pessoal) junto com criadores da região de Montemor, Estado de São Paulo, obtiveram desova de matrinxã submetidas a condições de estufas plásticas, com um ano e dez meses de idade.

SAINT-PAUL e WERDER (1977) realizaram os primeiros trabalhos sobre a alimentação do matrinxã com ração granulada, obtendo um ganho de peso médio de 0,5 g/dia e a conversão alimentar de 2,7.

WERDER e SAINT-PAUL (1981), realizaram uma pesquisa sobre o cultivo do matrinxã e obtiveram uma produção de 2,75 a 3,61 ton/ha/ano.

SOARES (1989) verificou que o matrinxã apresentou uma acelerada

taxa de crescimento, mostrando ser resistente e adaptável ao cativeiro, aceitando rações peletizadas comerciais e condicionando-se facilmente a procurar o local de alimentação.

Algumas pesquisas realizadas sobre o cultivo do matrinxã em condições experimentais de monocultivo ou policultivo, destacam o grande potencial da espécie para o cultivo comercial (EYZAGUIRRE e CORDOVA, 1973; GUEVARA, 1974; SAINT-PAUL e WERDER, 1977; SAINT-PAUL et al., 1981; WOYNÁROVICH e HOVÁRTH, 1983; GRAEF et al., 1987; HANCZ, 1988; SALLUM, 1988; BORGHETTI et al.,1991, SOARES,1989; MENDONÇA et al., 1993; ZANIBONI FILHO, 1985; PEZZATO et al. 1994; GUIMARÃES e STORTI-FILHO, 1997; ROMAGOSA et al., 1998 e HONCZARYK, 1999).

2.2. Estudos sobre alimentação e nutrição do matrinxã.

Segundo PAIMA (1997), o matrinxã em ambiente natural, não tem comportamento alimentar contínuo, a sua alimentação sofre flutuações pela abundância e escassez do alimento, como consequência das modificações do ambiente e dos processos de migração e reprodução.

HONCZARYK (1999) relatou que o matrinxã é uma espécie bastante ativa e agressiva na hora do arraçoamento e para evitar a competição entre os indivíduos, devido a hierarquia, alimentou os peixes duas vezes ao dia. O autor recomendou que pelo fato do matrinxã ser uma espécie muito voraz no seu cultivo, deve ser utilizada ração extrusada, pois suas características flutuantes, permitem diminuir o desperdício, além de melhorar a digestibilidade dos ingredientes de origem vegetal.

Estudos sobre teores protéicos utilizados em dietas para o matrinxã,

foram desenvolvidos por WERDER e SAINT-PAUL (1978) e SAINT-PAUL e WERDER (1980) os quais recomendaram teores de 34 e 35% de proteína bruta na sua alimentação, sendo que metade deveria ser composta por alimentos de origem animal. WERDER e SAINT-PAUL (1978) estudaram a influência das fontes protéicas de origem animal e vegetal no crescimento de matrinxã, e esclareceram que o aproveitamento foi igual para ambas as fontes.

Em concordância com esses dados CYRINO et al. (1986), pesquisando a digestibilidade de proteínas de origem animal e vegetal, concluíram que o matrinxã é um peixe extremamente hábil em digerir a proteína bruta dietária, não importando sua origem, confirmando assim o grande potencial que a espécie apresenta para o cultivo, uma vez que pode ser alimentado com rações feitas à base de farelos vegetais, mais abundantes e mais baratos.

MENDONÇA et al. (1993) estudaram a influência da fonte protéica no crescimento do matrinxã e confirmaram que o farelo de soja pode ser empregado como sucedâneo da farinha de peixe.

PEZZATO et al. (1994) realizaram um experimento para avaliar o ganho de peso de matrinxã em condições de clima subtropical, testando dois níveis de proteína bruta (26% e 30%) e concluíram que a espécie não exige altos níveis protéicos durante seu período de acabamento, demonstrando facilidade em aclimatar-se às condições climáticas adversas do Estado de São Paulo.

PEREIRA FILHO et al. (1995) utilizaram vários níveis de proteína bruta (19%, 25% e 31%) e de fibra bruta (2%, 10% e 20%) em rações para alevinos de matrinxã e observaram que os resultados sugerem a tolerância da espécie aos

alimentos fibrosos, facilitando sua criação com ingredientes de origem vegetal. O peso final foi mais elevado para os peixes que receberam ração com maiores níveis de proteína bruta, mas não foi afetado pela elevação dos níveis de fibra bruta.

FOSSE et al. (1997) testaram diferentes níveis de feno de alfafa na dieta para matrinxã adulto e observaram que, o aumento do nível de fibra na dieta, influenciou positivamente o crescimento dos peixes.

IZEL et al. (1996) estudaram o desempenho de matrinxãs arraçoados com dietas contendo três níveis de proteína bruta (17%, 22% e 27%) e concluíram que em termos de despesas com ração por quilograma de peixe produzido, qualquer um dos tratamentos pode ser utilizado. Entretanto, o uso de ração com 27% de proteína bruta permitiu a obtenção de maior ganho de peso.

2.3. Estudos sobre tecnologia de cultivo do matrinxã.

Poucos são os trabalhos relacionados com à tecnologia de cultivo do matrinxã. Entre eles ROMAGOSA et al. (1998) avaliaram a influência da aeração na criação do matrinxã na Região do Vale do Ribeira, SP, e verificaram que o uso do aerador por um período de 15 horas (das 17 às 8 horas), proporcionou um ganho de peso satisfatório.

O efeito da densidade de estocagem, fluxo da água e aeração no crescimento do matrinxã, também foi investigado também por MELO e PEREIRA (1998) onde demonstram que a melhor densidade de estocagem inicial foi de 0,50kg/m³.

HONCZARYK (1999) realizou um experimento sobre o crescimento do

matrinxã, em relação a diferentes densidades de estocagem (1, 3 e 5 peixes/m²) e concluíram que, os dados obtidos para as duas primeiras densidades utilizadas, possibilitam cultivar espécie intensivamente. No entanto, quando for utilizada densidade acima de 3 peixes/m², torna-se imperativo o uso de aeradores suplementares, para serem mantidos os parâmetros ideais de cultivo, quanto à qualidade de água.

CARVALHO et al. (1997) testaram três densidades de estocagem (50, 100 e 150 peixes/m³) na criação do *Brycon cephalus*, em gaiolas, no período de inverno e concluíram que, entre as densidades estudadas, a de 150 peixes/m³ foi a mais vantajosa pelo fato de proporcionar maior biomassa.

2.4. Importância da temperatura no cultivo de peixes.

CARNEIRO (1990) relata que tem sido dada grande ênfase aos estudos sobre o efeito da temperatura em peixes nas regiões de clima temperado ou frio. Entretanto, são poucas as informações disponíveis sobre as espécies de peixe de clima tropical e subtropical.

Segundo LOVELL (1975), os peixes geralmente aproveitam melhor as dietas com níveis protéicos mais altos quando cultivados em temperaturas também relativamente mais altas. Confirmando essa observação foram conduzidas pesquisas com peixes de clima temperado (HAASTING, 1976; SINGH et al. 1978; Huisman et al., 1979 citado em HALVER E TIEWS, 1979).

SALVATORE et al. (1987) investigaram a influência da temperatura da água no tempo de evacuação gástrica e na atividade de alimentação do "guizzard shad", "*Dorosoma cepedianus*", e demonstraram que os peixes

exibiram baixa atividade de alimentação na temperatura da água de 5°C. A frequência e a atividade alimentar aumentaram significativamente com o aumento da temperatura

CARNEIRO (1990), estudando o efeito da temperatura sobre a exigência de proteína e energia em dietas para alevinos de pacu, (*Piaractus mesopotamicus*) observou que a temperatura da água foi o fator de maior interferência na taxa de crescimento. Segundo o mesmo autor, as mudanças na temperatura da água alteram as exigências nutricionais, que são determinadas pelo aumento ou diminuição nas taxas de crescimento, na atividade e, conseqüentemente, no consumo de oxigênio.

Ainda de acordo com SCHIMITTOU (1993) os peixes reduzem o consumo ou mesmo cessam a alimentação com a variação da temperatura da água, além da faixa ideal. O autor informa que a temperatura ideal para produção da maioria das espécies de água quente, situa-se entre 25°C e 28°C, para as carpas, bagre do canal e tilápias, a faixa ideal entre 26°C e 28°C. O crescimento é reduzido quando a temperatura da água atinge 16°C e nenhum crescimento ocorre abaixo de cerca de 12°C. O crescimento e a eficiência alimentar são reduzidos drasticamente acima de 30°C e o crescimento cessa acima de 33°C, seguido de doenças e morte.

SOUZA et al. (1996) em um trabalho sobre o efeito da temperatura no metabolismo do pacu juvenil, submetido a jejum e realimentação, sugerem que os efeitos de jejum, no verão, são mais severos do que no inverno, provavelmente devido à alta taxa metabólica nesse período.

FOSSE et al. (1997) observaram um crescimento maior do matrinxã, nos meses de janeiro e fevereiro, onde a temperatura média da água foi 27°C,

e nos meses de março e abril houve um decréscimo do consumo de ração, provavelmente pela variação da temperatura média da água ao redor de 24,7°C).

Estudos sobre o efeito da temperatura da água de cultivo na fisiologia da digestão e metabolismo do pacu, realizados por DIAS (1998), demonstram que o consumo diário de ração foi mais elevado na temperatura de 27°C em relação à temperatura de 23°C.

2.5. Estudos sobre manejo de alimentação de peixes.

O animal é considerado saciado quando não mais aceita o alimento oferecido após um período de alimentação contínua. O tempo decorrido do início da alimentação até que ela cesse voluntariamente é o tempo de saciedade (BRETT, 1971).

Brow (1957), citado por HEPHER (1988), verificou que a ingestão alimentar na truta parda (*Salmo trutta*), peixe de clima temperado, aumenta razoavelmente em temperaturas entre 9 e 11°C; acima de 11°C, torna-se moderada; e próximo a 20°C, cessa a ingestão.

O conhecimento do ciclo apetite-saciedade, segundo PEZZATO (1996) é um fator importante a ser considerado quando se determina uma frequência de alimentação, e o apetite dos peixes está relacionado com a temperatura da água e sua necessidade energética.

O tempo de saciação do apetite do *Heteropneustes fossilis*, com peso médio entre 11,38 e 15,30g, foi de $44,44 \pm 5,56$ minutos determinado por SHING e SRIVASTAVA (1985). Os autores informaram que a ingestão voluntária do alimento nestes peixes, mostrou uma relação sigmóide com o tempo, não

ultrapassando a 1,73% do peso corporal. Relataram ainda que o tempo de saciação varia de espécie para espécie.

O índice de ingestão alimentar diário foi estimado para carpa comum (*Cyprinus carpio*) por GARCIA e ADELMAN (1985) que observaram variação no índice de 0,39% do peso vivo a 14° C, para 4,08 % a 26,5° C.

A quantidade de alimento consumida pelo animal é controlada pela capacidade do estômago e porção anterior do intestino, sendo afetada pela taxa de esvaziamento gástrico, esta por sua vez, é afetada pelo conteúdo energético do alimento, quanto mais rico em energia, menor a taxa de esvaziamento (DE SILVA e ANDERSON, 1995).

DIAS (1998) determinou em condições de laboratório, o consumo alimentar diário, o tempo de saciação e o índice de ingestão para o pacu em duas temperaturas sendo que, para a de 27°C, o consumo foi de 11,86g, o índice de ingestão foi de 2,97% e o tempo de saciação foi de 8,86 minutos, e para a temperatura de 23°C foi, 9,14g, 2,29% e 7,17 minutos, respectivamente.

KERDUCHUEN e LEGENDRE (1991) investigaram o efeito do período de alimentação na taxa de crescimento e na eficiência de alimentação de bagre africano, *Heterobranchus longifilis*, e verificaram que os peixes alimentados durante a noite apresentaram uma alta taxa de crescimento específico, em relação aos peixes alimentados durante o dia. No entanto, não foi observado aumento do consumo de ração e aumento da taxa de crescimento, nos peixes alimentados no período nictimeral. Foi observado também, que o aumento da frequência de alimentação proporcionou um aumento da taxa de crescimento específico, sem influência do período de alimentação.

GELINEAU (1994) pesquisou o efeito do horário de alimentação no metabolismo da proteína em truta arco-íris, observaram uma menor performance de crescimento dos peixes alimentados à noite, quando comparados com os alimentados ao amanhecer.

JOBLING et al. (1995) relatou que é importante, na atividade de alimentação, que haja pequenos ajustes temporais na distribuição de alimento, para assegurar que o mesmo seja oferecido em horários do dia em que os peixes estiverem com mais apetite. Os autores sugerem que o padrão ideal de fornecimento de ração, acompanhasse o ritmo de alimentação dos peixes na natureza. Esse procedimento permitiria diminuir as perdas de alimento e, melhorar a eficiência de utilização do mesmo.

BARAS et al. (1995) investigaram o efeito do horário de alimentação no crescimento e taxa de conversão alimentar de juvenis de tilápia, *Oreochromis niloticus*, e concluíram que a taxa de crescimento específico dos peixes alimentados à noite, foi maior do que a taxa dos peixes alimentados durante o dia.

DIAS Jr. e MOURGUÉ-SCHURLER (1996) desenvolveram um experimento para determinação do melhor período de fornecimento de ração e a determinação do tempo de alimentação de *Leporinus obtusidens*. Assim, foram avaliados seis tempos de disponibilidade de ração (30 min., 1, 2, 3, 4 e 5 horas) e para cada tempo foram feitos quatro horários de fornecimento, sendo dois para a noite (22:00 e 02:00) e dois para o dia (10 e 14). Os resultados permitiram concluir que o melhor horário de fornecimento de ração para a espécie foi às 10 horas, com um período de disponibilidade de 4 horas.

NOESKE-HALLIN e SPIELLER (1984) verificaram que o horário de

alimentação não influenciou no crescimento da carpa comum. Entretanto, NOESKE-HALLIN et al. (1985) em um experimento realizado com bagre do canal demonstraram que, o crescimento total e a deposição de gordura foram afetados pelo horário em que a alimentação ocorreu.

JARBOE e GRANT (1996), trabalhando com o bagre do canal observaram que os peixes alimentados somente às 8 horas da manhã, apresentaram porcentagem de gordura visceral, significativamente menor do que os peixes alimentados às 8, 12 e às 17 horas. Não foi encontrada diferença significativa no crescimento, fator de condição, composição aproximada do filé e sobrevivência. Em concordância com os autores, WEBSTER et al. (1992a e 1992b) e ROBISON et al. (1995) trabalharam também com o bagre do canal e concluíram que o horário e a frequência de alimentação não tiveram influência no crescimento e na conversão alimentar da espécie. No entanto, trabalhos anteriores demonstraram resultados contrários (COLLINS, 1971; ANDREWS e PAGE, 1975; GREENLAND e GILL, 1979).

KOSKELA et al. (1997) avaliaram a influência do tempo de alimentação no crescimento do "whitefish", *Coregonus lavaretus*, e concluíram que o grupo de peixes alimentados por um período de seis horas apresentou um crescimento mais heterogêneo do que os peixes que foram alimentados por um período de 24 horas. Os autores acreditam que a grande heterogeneidade pode ser atribuída a alta taxa de competição dos peixes que foram alimentados por um período de seis horas.

VAN DER MEER et al. (1997) estudaram o regime de alimentação do tambaqui, *Colossoma macropomum*, e observaram que o regime ideal de alimentação para esta espécie, não foi somente caracterizado pelo número

de refeições diárias, mas também pelo horário do dia em que os peixes forão alimentados. O consumo de alimento no período das 7 às 19h foi baixo, os autores sugerem que o crescimento e a ingestão de alimento podem melhorar, se for estendido o período de alimentação para depois das 19 h.

KUBITZA (1997) comenta que os peixes devem ser alimentados em horários em que os níveis de oxigênio dissolvido, estejam acima de 60% da saturação, embora segundo o autor, algumas espécies de peixe alimentam-se em horários de baixa luminosidade (ao amanhecer e ao entardecer) ou mesmo à noite.

MARAGOUDAKI et al. (1997) estudaram o regime de alimentação do *Pagrus pagrus* e observaram que os peixes que tinham acesso livre (24h) ao alimento, somente alimentavam-se na presença de luz, sendo que a alta demanda de alimento foi observada entre 8 e 10 horas da manhã, podendo ser considerada uma espécie com atividade alimentar diurna.

No estudo sobre o consumo de ração, velocidade de consumo dos alimentos e tempo de saciação do pacu, realizado por DIAS (1998), em duas diferentes temperaturas da água, o período de alimentação teve influência nas médias de consumo, mostrando que os peixes alimentam-se melhor no período da tarde (64,5% a mais), do que no período da manhã.

A relação entre a frequência de alimentação e a taxa de crescimento varia conforme a espécie (DE SILVA e ANDERSON, 1995).

Estudos realizados por COLLINS (1971) e ANDREWS e PAGE (1975), demonstraram que o bagre do canal, alimentado duas vezes ao dia, apresentaram uma maior taxa de crescimento específico do que os peixes alimentados uma vez por dia.

GRAYTON e BEAMISH (1977) demonstraram que a frequência de alimentação não afetou diretamente a composição corporal e o crescimento da truta arco-íris, embora a ingestão tenha aumentado com a frequência de alimentação. Os autores relatam que dados da frequência de alimentação em fazendas de cultivo, provavelmente ajudam mais a reduzir o desperdício do que estimular o crescimento dos peixes. Informaram ainda que, para se determinar uma ótima frequência de alimentação, devem ser considerados fatores como: idade e espécie de peixe, temperatura da água e qualidade do alimento.

HANCZ (1982) estudou o efeito da frequência alimentar de carpas e observou que os peixes alimentados cinco vezes ao dia, não apresentaram um aumento significativo no ganho relativo de peso em relação aos peixes alimentados três vezes ao dia, tendo no entanto apresentado uma melhor taxa de conversão alimentar.

O efeito da frequência de alimentação no crescimento, consumo e a eficiência da conversão alimentar em *Heteropneustes fossilis*, foi avaliado por SHING e SRIVASTAVA (1984) e o melhor crescimento e taxa de conversão foram obtidos com os peixes alimentados duas vezes ao dia. O aumento da frequência foi associado ao aumento do consumo.

THORPE e HECHT (1992), num estudo com juvenis de *Oreochromis mossambicus*, indicaram que a melhor frequência de alimentação foi de oito vezes ao dia, a intervalos de 1 hora e 15 minutos entre cada alimentação; somente durante as horas de luz, pois esta espécie não apresenta atividade alimentar à noite.

KAYANO et al. (1993) desenvolveram um estudo sobre a frequência

de alimentação no crescimento e na composição corporal de juvenis de, *Ephinephelus akaara*, e concluíram que para esta espécie a frequência de alimentação de quatro a seis vezes por dia, resultaram em superior ganho de peso, taxa de sobrevivência e eficiência na conversão alimentar. Os autores informaram que o aumento na frequência de alimentação, proporcionou uma redução na variação do tamanho dos peixes.

Segundo SCHIMITTOU (1993), o regime de alimentação é representado pelos horários específicos e a frequência em que o alimento é oferecido aos peixes. A frequência de alimentação para uma determinada espécie varia em função do tamanho e estágio de desenvolvimento dos peixes, podendo variar de doze vezes ao dia para pós-larvas, três a quatro vezes ao dia para alevinos, uma a três vezes ao dia durante a engorda e uma vez ao dia para reprodutores. Regimes de múltiplas alimentações diárias aumentam a taxa de crescimento de espécies sem estômago definido (carpa comum e tilápia) mas podem não trazer melhoria na conversão alimentar de peixes de tamanho maior que 100g.

BUURMA e DIANA (1994), avaliando o efeito da frequência no crescimento do bagre africano, em duas faixas de peso (37g e 78g), verificaram que na primeira, os peixes alimentados três vezes ao dia, cresceram 19% mais rápido que os peixes alimentados uma vez ao dia. E os peixes de peso maior, alimentados duas vezes ao dia, cresceram 47% mais rápido que os alimentados uma vez ao dia.

YAO et al. (1994) analisando o efeito da frequência de alimentação no acúmulo de lipídeos, em "ayu" *Plecoglossus cultivelus*, relataram que o metabolismo de lipídeos pode ser altamente influenciado pela frequência de

alimentação, e que foi observado que os peixes alimentados uma vez ao dia, apresentaram uma baixa taxa de crescimento específico. No grupo de peixes alimentados quatro vezes ao dia, foi constatado um nível baixo de triglicerídeos; entretanto, nos alimentados duas vezes ao dia o nível foi bem mais alto.

ZOCCARATO et al. (1994) testaram o efeito da frequência de alimentação na performance da truta arco-íris e na qualidade da água de cultivo e não observaram influência na performance. Entretanto a qualidade da água dos tanques dos peixes alimentados uma vez ao dia, apresentou um alto pico de concentração de amônia, cujo nível médio foi mais alto em relação aos tanques onde os peixes foram alimentados duas vezes ao dia. Os autores acreditam que a frequência de alimentação afetou o horários de excreção dos nutrientes.

Um estudo sobre frequência de alimentação e densidade de estocagem de pacu na fase de crescimento, criado em sistemas de tanques-rede foi desenvolvido por MELLO et al. (1996) demonstrando que, os melhores resultados de desempenho ocorreram nas frequências de alimentação de 3 a 5 vezes por dia, independente da densidade de estocagem.

JARBOE e GRANT (1996) estudaram o efeito da frequência de alimentação no crescimento, sobrevivência e composição corporal do bagre do canal, cultivados em sistema de canais de fluxo intenso e observaram que não houve diferença significativa. No entanto, os autores acreditam que, embora o aumento da frequência de alimentação não tenha apresentado nenhum benefício significativo na produção do bagre, uma redução na

quantidade de alimento fornecido de uma vez, pode influenciar o metabolismo dos peixes e conseqüentemente na qualidade da água

KUBITZA (1997) relatou que vários fatores podem determinar o nível e a freqüência de arraçoamento dos peixes em cultivo, ressaltando que, a temperatura da água, a espécie o tamanho e a idade do peixe, e os parâmetros de qualidade de água (oxigênio dissolvido e a amônia). O autor sugere um guia de freqüência de alimentação a ser utilizado com espécies de peixes brasileiros sob condições adequadas de temperatura da água: pelo menos seis refeições diárias na fase de larvicultura; duas a três refeições na fase de alevinagem; uma ou duas refeições diárias na engorda. Alertou que, alimentar os peixes no máximo de sua capacidade de consumo, aumentam os riscos de desperdício de ração e que os níveis elevados de ingestão, geralmente, aceleram a taxa de trânsito gastrointestinal, diminuindo a eficiência digestiva, resultando em prejuízos à conversão alimentar.

VAN DER MEER et al. (1997) investigaram o efeito da freqüência de alimentação e da ingestão voluntária no crescimento do tambaqui e, observaram que o aumento da freqüência de alimentação resultou em elevação da ingestão e da taxa de crescimento e a redução do coeficiente de variação do peso final, possivelmente pela diminuição da competição entre os indivíduos. Os autores levantaram a hipótese de que possivelmente, o tambaqui consome mais alimento e apresenta um melhor crescimento, se for alimentado continuamente.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Centro de Aqüicultura da UNESP-CAUNESP, Campus de Jaboticabal, situado na região nordeste do Estado de São Paulo, com altitude de 595 m, à 21°15'22" Lat. S e 48°8'58" Long. W, no período compreendido entre maio de 1997 a janeiro de 1998. Foram realizados quatro ensaios em diferentes períodos.

3.1. Tanques de cultivo.

Foram utilizados quatro tanques (Figura 1), medindo 200m² com profundidade mínima de 1,0 e máxima de 1,5m, paredes revestidas de alvenaria e fundo de terra. Esses tanques foram subdivididos em quatro repartições de 10,0m x 5,0m (50m²), com telas plásticas de malha de 15mm, totalizando 16 parcelas. O abastecimento por derivação da água captada de uma represa, passa antes por um filtro de cascalho e tela plástica. A similaridade da condição ambiental desses tanques foram testados por CORRÊA FILHO (1994) que concluiu que os mesmos podem ser utilizados, para comparação entre réplicas, em observações experimentais.



Figura 1- TANQUES EXPERIMENTAIS.

3.2. Material biológico e manejo

Inicialmente foram utilizados 1040 alevinos de matrinxã, *Brycon cephalus*, provenientes de reprodução induzida, gentilmente cedidos pela Piscicultura Águas Claras, Mocóca, SP.

3.3. Ensaio I - Consumo de ração durante o período de temperaturas baixas.

3.3.1 Condições experimentais

No período de 14 de maio à 02 de setembro de 1997, foi realizado o ensaio para averiguar o consumo em três períodos distintos do dia: das 8:00 às 10:00h (considerado período da manhã - M), das 10:30 às 15:00h (considerado como meio do dia - MD) e das 15:30 às 18:00h (período da tarde T).

Em cada parcela foram estocados peixes na densidade de 1,3/m² ou seja, 65 matrinxãs por subdivisão do tanque, com peso médio de 13,17g.

Os peixes passaram por um período de adaptação de 20 dias sendo alimentados duas vezes ao dia, com ração comercial extrusada da Nutremix, contendo 35% de proteína bruta. Após o término do período de adaptação foram iniciadas as avaliações do Ensaio I, com observações do consumo de alimento durante o período de temperaturas mais baixas.

A mesma ração utilizada no período de adaptação foi oferecida à vontade, evitando-se a falta ou mesmo a sobra, anotando-se as quantidades fornecidas. Sempre que persistia a procura por alimento em uma parcela, retornava-se a alimentação.

As observações foram realizadas de acordo com uma sugestão do grupo de trabalho sobre a nutrição de peixes, reunidos durante a EIFAC/(1978), segundo a qual, se tomados os cuidados necessários para se evitar a sobra de alimentos nos tanques e aquários experimentais, a quantidade de alimento oferecida, deve ser considerada como consumida, ainda que não tenha sido efetivamente toda ingerida.

3.3.2. Tratamentos

Os tratamentos considerados neste ensaio foram:

T1- M fornecimento de ração uma vez ao dia, de manhã.

T2- MD fornecimento de ração uma vez ao dia, ao meio do dia.

T3- T fornecimento de ração uma vez ao dia, à tarde.

T4- M+MD fornecimento de ração duas vezes ao dia, de manhã e ao meio do dia,

T5- M+T fornecimento de ração duas vezes ao dia, de manhã e à tarde.

T6-MD+T fornecimento de ração duas vezes ao dia, ao meio do dia e à tarde.

3.3.3. Condições ambientais

As medidas de temperatura da água dos tanques foram registradas diariamente, na hora da alimentação, com termômetro de bulbo de mercúrio.

Quinzenalmente, durante o período experimental, sempre por volta das 9:00 horas, foram monitoradas as condições ambientais dos quatro tanques experimentais, dos seguintes parâmetros: pH, medido em peagâmetro portátil, Oakton; transparência da água, determinada através do disco de Secchi. Os teores de oxigênio dissolvido da água foram determinados pelo método de Winkler, e a alcalinidade total, medida por titulação, como recomendado por GOLTERMAN et al. (1978).

3.3.4. Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o Inteiramente Casualizado (DIC), constituído por seis tratamentos (horário e número de alimentação).

A análise estatística dos resultados deste primeiro ensaio foi realizada através do teste F para análise de variância e teste de Tukey para comparação de médias, ao nível de 5% de probabilidade.

3.4. Ensaio II - Consumo de ração, tempo de saciação, velocidade e índice de ingestão alimentar em três períodos do dia.

3.4.1. Condições experimentais

Durante 13 dias, no período de 29 de outubro a 10 de novembro de 1997, foi realizado este ensaio para averiguar o consumo de ração, o tempo de saciação e o índice de ingestão em três períodos do dia.

3.4.2. Tratamentos

Os resultados obtidos para consumo de ração por peixe (g), tempo de saciação (min), velocidade de ingestão (g/min) e o índice de ingestão (%), em cada período do dia, foram analisados para os seguintes tratamentos:

T1 - fornecimento de ração, das 8:00 às 10:00hs, considerado período da manhã (M).

T2 - fornecimento de ração, das 10:30 às 15:00h, considerado período do meio do dia (MD).

T3 - fornecimento de ração, de 15:30 às 18:00h, considerado período da tarde (T).

3.4.3. Parâmetros avaliados

a) consumo de ração (Cs) por peixe:

$$C_s = \frac{Q_r}{N_{px}}$$

onde: Q_r = quantidade de ração
 N_{px} = número de peixes

b) Índice de Ingestão Alimentar (IA):

$$IA(\%) = \frac{\sum C_s}{P_m} \times 100$$

onde: C_s = consumo médio de ração
 P_m = peso médio

c) tempo de saciação (TS): obtidos como a média do tempo de fornecimento de ração em minutos, em cada tratamento.

d) velocidade de ingestão (VI):

$$VI(g/min) = \frac{C_s}{TS}$$

onde: C_s = consumo médio de ração
TS = tempo de saciação

3.4.4. Material biológico e manejo

Foram utilizados 800 peixes provenientes do ensaio I, encontrando-se na fase juvenil, com peso médio de 232,13g ($\pm 0,95$). Em cada parcela foram estocados na densidade de 1 peixe/m², totalizando 50 peixes por subdivisão do tanque.

Os animais passaram por um período de cinco dias de adaptação e

condicionamento para alimentação dentro de aros, construídos de PVC de 2" e tela plástica de 15cm de altura, para obter-se um maior controle da quantidade ingerida. Após o término do período de adaptação, foi iniciado o ensaio II, com observações sobre ingestão de alimento e tempo de saciação em três períodos do dia.

Os peixes foram alimentados com uma ração comercial extrusada, da Nutremix, contendo 32% de proteína bruta durante este ensaio. O controle da oferta de ração nos três períodos do dia foi realizado em um tanque (bloco) a cada dia.

A ração foi oferecida à vontade, até que encerrasse a procura pelo alimento, e anotado o tempo e a quantidade de ração fornecida. Quando havia sobra da ração oferecida, esta era retirada com puçá de malha fina, seca em estufa durante 36 horas, e pesada para posterior desconto na determinação da quantidade do alimento ingerido.

3.4.4. Delineamento experimental e análise estatística.

Neste ensaio foi utilizado o Delineamento em Blocos Casualizados (DBC), com três tratamentos e quatro repetições, considerando-se cada tanque um bloco e as subdivisões como repetições dentro de blocos.

A análise estatística dos resultados deste ensaio foi realizada através do teste F para análise de variância e teste de Tukey para comparação de médias, ao nível de 5% de probabilidade.

3.5. Ensaio III - Horários de procura por alimentação

3.5.1. Condições experimentais

Com a finalidade de se conhecer os melhores horários de alimentação, em termos de consumo de ração, foi realizado o ensaio III, durante quatro dias, no período de 11 a 14 de novembro de 1997.

3.5.2. Material biológico e manejo

Neste ensaio foram utilizados 800 matrinxãs, oriundos do ensaio II, com peso médio de 233,98 ($\pm 5,60$) na mesma densidade utilizada no ensaio II.

A ração foi oferecida à vontade, dentro dos aros alimentadores, sendo utilizada a mesma ração do ensaio II, e as sobras retiradas da mesma forma .

Em cada observação anotou-se o consumo de ração (g).

3.5.3. Tratamentos

Os diferentes horários de fornecimento de ração, constituíram os tratamentos, ou sejam:

T1 - fornecimento de ração às 7:00 horas.

T2 - fornecimento de ração às 9:00 horas.

T3 - fornecimento de ração às 11:00 horas.

T4 - fornecimento de ração às 13:00 horas.

T5 - fornecimento de ração às 15:00 horas.

T6 - fornecimento de ração às 17:00 horas.

T7 - fornecimento de ração às 19:00 horas.

3.5.4. Delineamento experimental e análise estatística

Neste ensaio foi utilizado o Delineamento Inteiramente Casualizado, (DIC) com sete tratamentos e quatro repetições.

A análise estatística dos resultados deste ensaio foi realizada através do teste F para análise de variância e teste de Tukey para comparação de médias, ao nível de 5% de probabilidade.

3.6. Ensaio IV - Frequência e horário de alimentação

3.6.1. Condições experimentais

Com base nos resultados observados nos ensaios anteriores, foi conduzido este quarto ensaio, para avaliar o crescimento e a eficiência no aproveitamento da dieta pelo matrinxã, quando submetidos a diferentes frequências de alimentação.

Este ensaio foi realizado no período de 18 de novembro de 1997 à 14 de janeiro de 1998, totalizando 57 dias de observação.

3.6.2. Material biológico e manejo

Foram utilizados 800 peixes, provenientes dos ensaios I, II e III com peso médio de 322,25g ($\pm 5,60$). Em cada parcela foram estocados 50 peixes, na densidade de 1 peixe/m².

Inicialmente os peixes passaram por um período de cinco dias de adaptação aos tanques.

Os peixes foram alimentados com ração comercial extrusada, da Nutremix, contendo 32% de Proteína Bruta.

A partir do cálculo dos índices de ingestão, realizados no ensaio II, foi determinado, para a condição de cultivo, a taxa de alimentação de 2% do peso vivo de cada parcela.

3.6.3. Tratamentos

Foram testados quatro tratamentos ou sejam:

T1 - alimentação uma vez ao dia, pela manhã (M).

T2 - alimentação uma vez ao dia, à tarde (T).

T3 - alimentação, duas vezes ao dia, manhã (M) e tarde (T).

T4 - alimentação três vezes ao dia: manhã (M), meio do dia (MD) e tarde (T), sendo que cada tratamento foi repetido quatro vezes.

Durante o período experimental foram realizadas biometrias de uma amostra de 30% dos peixes, aos 28 e 57 dias. Os valores médios de peso aos 28 dias, foram utilizados para os cálculos dos reajustes da quantidade de ração a ser fornecida no período subsequente.

3.6.4. Parâmetros experimentais

Foram avaliados os seguintes parâmetros de desempenho de produção em cada parcela experimental:

- ganho em peso: calculado pela diferença entre a média de peso dos peixes no início e ao final do período experimental;
- conversão alimentar aparente: calculada pela relação entre a média de consumo de ração e média de ganho em peso;
- taxa de crescimento específico determinada pela fórmula:

$$T.C.E. = \frac{\ln P_{tf} - \ln P_{ti}}{\text{tempo de experimento (dias)}} \times 100,$$

Onde: P_{tf} = peso total final

P_{ti} = peso total inicial

$\ln$ -logarítimo natural (base e)

3.6.5. Condições ambientais

As medidas de temperatura da água foram registradas diariamente, em todos os horários de alimentação.

A cada dez dias, durante o período experimental, foram monitoradas as condições ambientais do cultivo, em quatro tanques, um de

cada tratamento, escolhidos aleatoriamente, sempre por volta das 9:00 h da manhã, dos seguintes parâmetros: pH, transparência da água, oxigênio dissolvido, alcalinidade total, conforme metodologias descritas no ensaio I, e condutividade elétrica, lida em condutivímetro portátil Corning PS17 e amônia total, analisada espectrofotometricamente, de acordo com o método descrito por Solarzano (1969) citado por BAPTISTA (1987).

3.6.6. Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi Inteiramente Casualizado (DIC), composto por quatro tratamentos com quatro repetições e 50 peixes por parcela.

A análise estatística dos resultados deste ensaio foi realizada através do teste F para análise de variância e teste de Tukey para comparação de médias, ao nível de 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

4.1. Ensaio I – Consumo de ração durante o período de temperaturas baixas.

4.1.1. Caracterização da água dos tanques durante o Ensaio I

Os dados sobre a temperatura média da água dos tanques, durante o Ensaio 1, estão apresentados no Tabela 1.

Tabela 1- Temperatura média da água dos tanques, durante o período de temperaturas baixas.

Índices	Tratamentos					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
	M	MD	T	M+MD	M+T	MD+T
Temperatura Média(°C)	21,98	23,08	22,24	21,56	22,42	23,51
Desvio Padrão	1,93	2,04	1,76	7,40	4,88	3,08
Temperatura Máxima(°C)	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00
Temperatura Mínima(°C)	19,00	19,00	18,00	19,00	18,00	18,00
Coeficiente Variação(%)	8,78	8,84	7,91	34,32	21,76	13,01

O matrinxã é uma espécie da Bacia Amazônica, onde a temperatura

média da água durante o ano na, varia de 24° a 28°C (VAL e ALMEIDA-VAL, 1995).

Entretanto de acordo com ROLIM (1995) os peixes nativos desta bacia têm suas funções vitais desenvolvidas a contento, quando a temperatura da água está entre 25° e 30°C.

Analisando a Tabela 1 verifica-se que a temperatura média da água nos períodos do dia estudados, variou entre 18°C a 26°C. Constatou-se que embora os valores médios da temperatura da água terem sido amplos, a espécie adaptou-se bem as condições experimentais

Os valores de temperatura da água deste experimento podem ser comparados com os obtidos por GUIMARÃES e STORTI FILHO (1997), que afirmaram que o matrinxã pode ser cultivado em larga área geográfica e indicaram um intervalo de tolerância de temperatura de 18°C a 36°C. ROMAGOSA et al. (1998), conduzindo um experimento com matrinxã na região do Vale do Ribeira, SP, observaram desempenho satisfatório dos peixes criados, na mesma época do ano deste experimento, com uma temperatura média de 19,2°C.

Os teores médios de oxigênio dissolvido da água dos tanques, neste experimento, variaram de 2,81 a 6,25mg/L, valor médio de 3,96mg/L ($\pm 0,74$), assemelhando-se aos valores encontrados por CORRÊA FILHO (1994), de 2,68 a 10,08 mg/L, num experimento realizado com pacu. Embora tenha ocorrido uma variação dos níveis de oxigênio dissolvido neste período, estes mantiveram-se dentro dos valores aceitáveis, de acordo com BOYD (1984) e KUBITZA (1998).

Em relação aos valores do pH da água dos tanques estes oscilaram entre 7,4 e 8,6, sendo o valor médio do período igual a 8,0 ($\pm 0,38$). A variação

pode ser considerada adequada para o cultivo segundo BOYD (1990). Os valores neste Ensaio assemelharam-se aos observados por CORRÊA FILHO (1994).

Quanto à alcalinidade total da água dos tanques, esta variou de 16,0 a 55,44mg/L, sendo que a média do período foi de 27,67mg/L ($\pm 7,78$). Esses valores, estão dentro da faixa indicada por CASTAGNOLLI (1992) e VINATEA-ARANA (1997).

A transparência da água dos tanques durante o período experimental variou de 40 a 60cm, encontrando-se dentro da amplitude dos valores recomendados por KUBITZA (1998).

Os resultados do consumo médio de ração e temperatura média no período de temperaturas baixas são apresentados na Tabela 02.

Tabela 2 - Valores de F, coeficiente de variação(CV) e médias obtidas na análise de variância para consumo de ração e temperatura da água por tanque, durante o período de temperaturas mais baixas - Ensaio I -

Estatística	Consumo(g)	Temperatura (°C)
F/tratamento(T)	63,70 **	8,77 **
CV %	61,50	10,98
Médias:		
T1- M	45,96d ^{1/}	21,98c
T2- MD	48,23d	23,08ab
T3- T	69,69c	22,24c
T4- M+MD	104,15abc	21,56c
T5- M+T	101,86b	22,42bc
T6- MD+T	126,79a	23,51a

^{1/} Média seguida da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

O teste F para a análise de variância, revelou que os diferentes períodos de alimentação influenciaram estatisticamente ($P < 0,01$) sobre o médias de consumo de ração (g), durante o período de temperaturas mais

baixas.

Com base nos resultados apresentados na Tabela 2, pode-se observar que neste período do ano, na qual a média geral da temperatura da água foi mais baixa, o consumo de ração destacou-se, quando a alimentação foi oferecida duas vezes ao dia (tratamentos, 4, 5 e 6), e melhor ainda quando isto ocorreu perto do meio dia e à tarde.

Observando-se os valores médios de temperatura da água, constatou-se que a maior média de consumo de ração ocorreu quando a temperatura da água atingiu os maiores valores na situação em que o alimento foi oferecido duas vezes ao dia.

Estes resultados mostraram que mesmo durante os meses onde a temperatura da água é mais baixa, esta espécie deve ser alimentada pelo menos duas vezes ao dia, à vontade, preferencialmente no período das 10:30 às 15:00h e das 15:30 às 18:00h .

Os resultados obtidos neste Ensaio, não coincidem com os encontrados por FERRAZ DE LIMA et al. (1988), que observaram que o pacu mostrou-se pouco propenso à alimentação, quando a temperatura da água estava ao redor de 22°C.

CARNEIRO et al. (1990), obtiveram baixos resultados do consumo de ração com menores temperaturas da água, em uma pesquisa realizada em laboratório, onde averiguaram a influência destes parâmetros sobre o aproveitamento da proteína e da energia das dietas para alevinos de pacu. De acordo com os autores os melhores resultados de ganho de peso foram obtidos com as temperaturas da água de 28 ou 32°C, quando comparados com a temperatura de 24°C. Entretanto os autores não obtiveram resultados

de ingestão de ração, com temperaturas inferiores a 24°C .

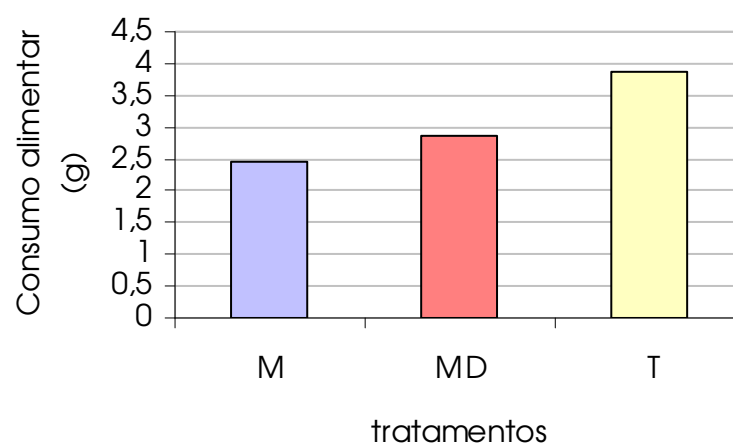
4.2. Ensaio II - Consumo de ração, índice de ingestão alimentar, tempo de saciação e velocidade de ingestão em três períodos do dia.

Os valores médios de consumo de ração por peixe, tempo de saciação e índice de ingestão alimentar, estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Valores de F, coeficiente de variação (CV) e médias obtidas na análises de variância para, consumo ração por peixe(Cs/px), índice de ingestão alimentar (IA) e o tempo de saciação (TS) em três períodos do dia - Ensaio II.

Variáveis			
Estatística	Cs/px (g)	IA (% do PV)	TS (min)
F para Tratamento	1,29 ^{NS}	1,23 ^{NS}	2,12 ^{NS}
CV(%)	79,19	80,77	49,05
Médias			
T1- M	2,47	1,08	24,90
T2- MD	2,86	1,26	18,50
T3- T	3,88	1,69	25,96

O teste F para a análise de variância não apontou diferenças estatísticas



significativas em todas as variáveis analisadas entre os diferentes períodos do dia. Ainda assim, pode-se observar através da Tabela 3 e Figura 2, uma tendência de aumento das médias de consumo de ração no decorrer do dia.

Figura 2 - Valores médios de consumo de ração, por peixe, durante três períodos do dia (manhã-M; meio do dia-MD e tarde-T).

Observa-se que, mesmo não havendo diferença significativa, os resultados de consumo de ração neste Ensaio e no anterior foram maiores para o período da tarde, indicando novamente a preferência da espécie pela alimentação, quando a temperatura da água e possivelmente as concentrações de oxigênio dissolvido na água estiverem mais altas.

De forma contrária aos resultados deste experimento, MARAGOUDAKI et al. (1997) verificaram para o *Pagrus pagrus* uma alta demanda de alimento no período da manhã.

Recentemente, DIAS (1998) conduziu um experimento com juvenis de pacu em condições de laboratório, observou, a influência do período de alimentação no consumo alimentar da espécie, indicando que a quantidade de ração ingerida pelos peixes alimentados no período da tarde foi 64,5% maior do que os alimentados no período da manhã

Os índices de ingestão nos diferentes períodos estudados também não apresentaram diferenças significativas. Entretanto, pode-se visualizar na Tabela 3 e Figura 3, a tendência maior para o período da tarde.

Resumindo, de qualquer forma, estes índices podem servir de base para o oferecimento de ração para a espécie em relação aos horários de arraçoamento, evitando-se assim o desperdício de ração e prejuízo na qualidade da água dos

tanques.

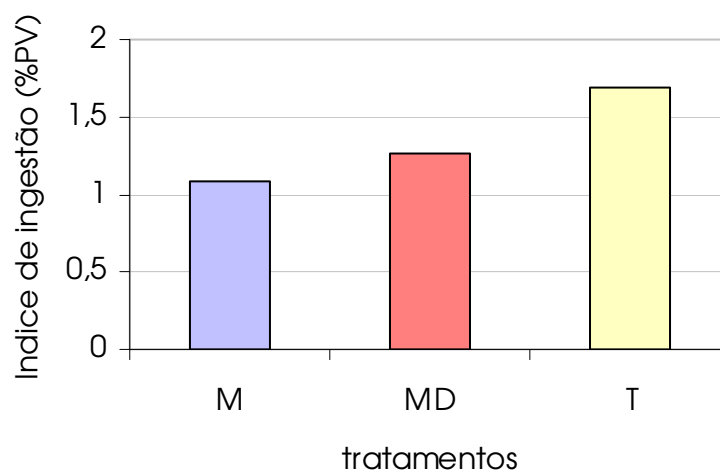


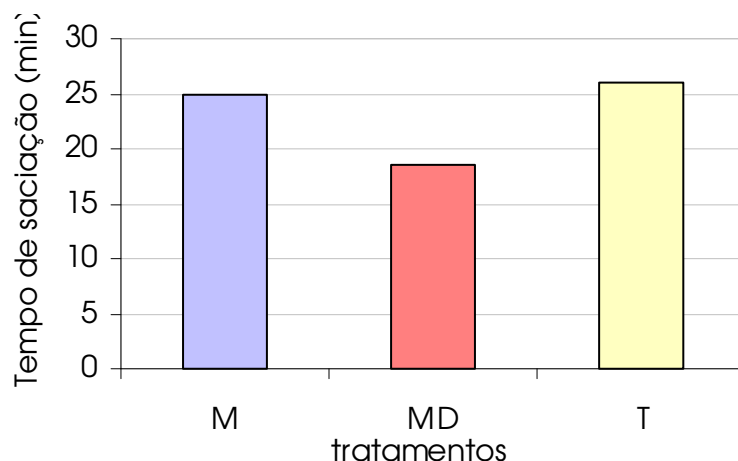
Figura 3 - Valores médios do índice de ingestão de ração, durante os três períodos do dia

Com relação ao índice de ingestão do *Heteropneutes fossilis*, SHING e SRIVASTAVA (1985) constataram uma relação sigmóide com o tempo de saciação, e o índice de ingestão não excedeu a 1,73% do peso corporal.

Neste estudo os valores do índice de ingestão determinados foram semelhantes aos indicados por SCHMITTOU (1993) (de 2 a 3% do peso vivo) para alimentação da tilápia, carpa e bagre do canal. Os índices obtidos neste Ensaio, assemelham-se àqueles recomendados por KUBITZA (1997); para espécies de peixes tropicais na fase de recria e engorda (1 a 3% do peso vivo), variando de acordo com a temperatura).

Na Tabela 3 e Figura 4 pode-se observar as médias para o tempo de saciação do matrinxã, nos três períodos de alimentação. Ainda que

estatisticamente as diferenças não tenham sido constatadas, deve-se salientar que esses peixes, aparentemente, levaram menos tempo se alimentando no período do



meio do dia, com maior avidez do que os peixes alimentados de manhã.

Figura 4 – Valores médios do tempo de saciação do matrinxã em três períodos do dia.

Quanto ao tempo de saciação, SHING e SRIVASTAVA (1985) determinaram, para o *Heteropneutes fossilis* média de 44,44 min. No entanto, segundo ISHIWATA (1968) o tempo médio para atingir a saciação de *Trachurus japonicus* foi de 65 minutos, e para *Salmo gardneri* foi 60 minutos. BRETT (1971) determinou para *Oncorhynchus nerka*, o tempo médio de 43 minutos. NAGATA (1989) determinou o tempo médio de 60 minutos para o *Oncorhynchus masou*. Todos esses valores citados foram elevados quando comparados com os resultados obtidos para o matrinxã neste estudo.

Poucos são os trabalhos citados na literatura com espécies de peixes de água doce em relação aos parâmetros da alimentação, especialmente quanto ao

tempo gasto. Assim, os resultados obtidos no presente estudo não permitiram comparação com outros autores.

Por outro lado, de acordo com DIAS (1998), os valores do tempo de saciação do pacu determinado em condições de laboratório, em temperatura constante de 23°C, no período da manhã foi de 6,58 minutos, e para a temperatura de 27°C foi de 9,78 minutos. No período da tarde o autor encontrou valores de 7,75min e 7,94min, para as duas temperaturas estudadas respectivamente.

Na Figura 5 pode-se observar as médias da velocidade de ingestão, nos três períodos do dia, calculada a partir do tempo de saciação, obtendo-se os seguintes valores: M= 0,10g/min; MD= 0,15g/min e T= 0,14g/min.

Contudo, apesar de serem considerados peixes vorazes, o presente trabalho mostrou que o matrinxã são menos ávidos pelo alimento quando comparados com o pacu (DIAS, 1998). O autor determinou as velocidades de ingestão do pacu, nos períodos da manhã e da tarde como sendo 0,56g/min e 0,73 g/min, respectivamente quando a temperatura da água era 23°C, e para temperatura de 27°C , 0,46g/min período da manhã e 1,00g/min à tarde.

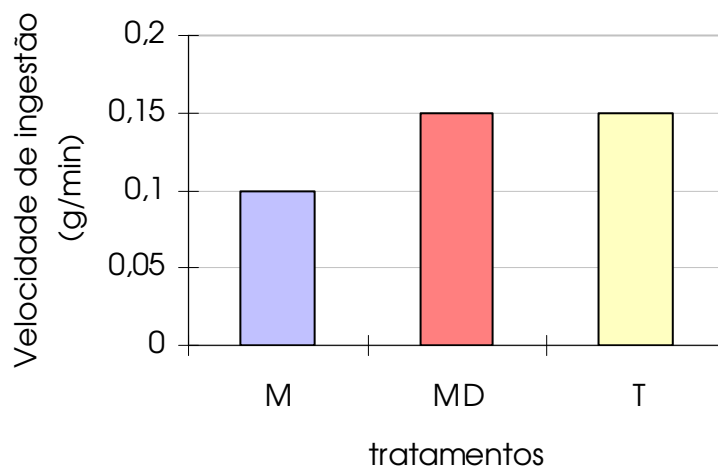


Figura 5 - Valores médios de velocidade de ingestão, durante os três períodos do dia.

4.3. Ensaio III - Horários de procura por alimentação

Os valores médios de consumo de ração pelo matrinxã, observados em diferentes horas do dia, são apresentados no Tabela 4.

Tabela 4 - Valores de F, coeficiente de variação(CV) e médias obtidas na análise de variância para, consumo de ração por tanque, em diferentes horários do dia - Ensaio III.

Estatística	Consumo médio(g)
F para Tratamento	10,16**
CV(%)	41,44
Médias para os horários:	
T1- 7h	2,81d ^{1/}
T2- 9h	3,63cd
T3- 11h	6,04abc
T4- 13h	5,12abc
T5- 15h	7,43ab
T6- 17h	7,62 a
T7- 19h	6,93ab
DMS ^{2/}	2,17

^{1/} Média seguidos da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade.

^{2/} diferença mínima significativa (DMS)

O teste F para a análise de variância demonstrou diferenças estatísticas significativas ao nível de 0,01% de probabilidade. O teste de comparação de médias demonstrou que a maior procura baseada no consumo médio de ração, ocorreu destacadamente, quando o matrinxã foi alimentado entre 15 e 17 horas. Entretanto, não havendo diferenças estatísticas ($P>0,05$) do consumo entre às 11 e 19 horas, onde o arraçoamento mostrou ser mais eficiente em todo o período, indicando novamente a preferência pelo horário de alimentação no período da tarde. A preferência de alimentação por este período pode estar relacionada, além de outros fatores, à maior variação da quantidade de oxigênio dissolvido na água durante o dia, que segundo VINATEA-ARANA (1997), as concentrações de oxigênio dissolvido da água são muito baixas e, durante o dia, os níveis elevam-se até um máximo, devido quase que totalmente aos processos fotossintéticos. Já durante a noite, a respiração biológica e a oxidação química do sedimento provocam uma perda substancial do oxigênio dissolvido presentes na água, podendo alcançar concentrações críticas que podem comprometer até a sobrevivência dos peixes.

Por outro lado, o efeito do horário de alimentação no metabolismo da proteína, para truta arco-íris, foi pesquisado por GELINEAU (1994) que observou baixa performance de crescimento dos peixes alimentados à noite em relação aos alimentados ao amanhecer.

Estudos realizados por DIAS Jr e MOURGUES-SCHURTLER (1996) com *Leporinus obtusidens* demonstraram que, o melhor horário de fornecimento de ração para esta espécie foi às 10 horas, com um período de disponibilidade de 4 horas.

JARBOE e GRANT (1996) não observaram influência do horário de alimentação no desempenho do bagre do canal a não ser para a porcentagem de gordura visceral, mostrando diferenças estatisticamente significativas para esses valores. WEBSTER et al. (1992a e 1992b) trabalhando com a mesma espécie, encontraram resultados similares, onde também não puderam observar a influência do horário de alimentação no desempenho de produção dos peixes.

4.4. Ensaio IV - Frequência e horário de alimentação.

4.4.1. Caracterização da água dos tanques experimentais durante o Ensaio de frequência de horário de alimentação.

Os valores de temperatura média diária da água do tanques observados para este período experimental são apresentadas na Tabela 05.

Tabela 05 - Temperatura média da água dos tanques, durante o Ensaio de frequência e horário de alimentação - Ensaio IV.

Índices	Tratamentos			
	T1 (M)	T2 (T)	T3 (M+T)	T4 (M+MD+T)
Temperatura Média (° C)	28,5	30,9	29,7	30,1
Desvio Padrão	2,22	2,51	2,37	2,51
Temperatura Máxima(° C)	32,0	35,0	33,5	34,0
Temperatura Mínima(° C)	20,0	20,0	20,0	20,0
Coeficiente de Variação(%)	7,80	8,14	7,98	8,32

Neste Ensaio observou-se uma variação entre as médias de temperatura da água, e estas foram mais elevadas, ao redor de 7°C a 8°C, quando comparadas as dos meses de temperaturas mais baixas (Tabela 1). Cabe destacar que neste estudo, os valores médios de temperatura estiveram acima do intervalo citado por GUIMARÃES e STORTI-FILHO (1997) para o desenvolvimento dessa espécie (18°C a 36°C aproximadamente).

Os valores médios observados para os parâmetros físico-químicos da água durante o Ensaio IV, são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Médias (**md**), desvio padrão(**s**), valores máximos(**M**), mínimos(**m**) e coeficiente de variação(**CV**) de: transparência(**cm**), pH, oxigênio dissolvido(**mg/L**), alcalinidade total(**µg/L**), amônia total(**µg/L**), condutividade elétrica(**µS/cm**) da água dos tanques, durante o Ensaio de frequência e horário de alimentação - Ensaio IV.

Parâmetros	Período Experimental									
	0 a 28 dias					29 a 57 dias				
	md	s	M	m	CV (%)	md	s	M	m	CV (%)
Transparência	55	5	60	50	9,09	53	6,61	65	45	12,47
PH	8,0	0,03	8,1	8,0	0,37	7,9	0,60	9,4	6,9	7,59
O.D.	3,20	0,25	3,68	2,95	7,81	3,15	1,13	5,49	1,01	35,87
Alcalinidade	25,33	0,62	26,54	24,68	2,44	23,71	4,68	29,92	10,56	19,73
Condutividade	50	3,31	57	54	6,62	56	6,07	69	48	10,83
Amônia total	-	-	-	-	-	0,77	0,10	0,89	0,65	12,98

Pode-se observar que durante o período experimental, não foram detectadas grandes variações nos valores de transparência, alcalinidade, amônia total e condutividade elétrica da água, que mantiveram-se dentro das

amplitudes consideradas satisfatórias para o bom desenvolvimento dos peixes de acordo com BOYD (1990), CASTAGNOLLI (1992) e VINATEA-ARANA (1997).

No entanto nos teores de oxigênio dissolvido da água dos tanques, obtidos nesta fase experimental, apresentaram variações maiores, principalmente no segundo período experimental, atingindo valores considerados baixos para o cultivo de peixes(BOYD,1990). De acordo com SOARES (1989) o matrinhã pode sobreviver em águas com teores de oxigênio dissolvido mais baixos que outras espécies de zona temperada poderiam suportar.

4.4.2. Desempenho de produção dos peixes.

Os valores médios de consumo de ração, ganho de peso, e conversão alimentar aparente, do Ensaio IV, são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7- Valores de F, coeficiente de variação(CV) e médias obtidas na análise de variância para consumo de ração(g)-(Cs), ganho peso diário(g)-(GP/dia) e conversão alimentar aparente-(CAA) Ensaio IV.

Estatística		C		CAA
s		P/dia		
Parcelas:	Fp/	C		0,74
Tratamento	,65 ^{NS}	,78 ^{NS}	NS	
CV (%)		ξ		16,79
	,79	3,79		
Médias para:		ξ		2,11

T1- M	78,88	,17	
		ξ	2,48
T2- T	80,68	,80	
		ξ	2,16
T3- M+T	71,83	,04	
		ξ	2,31
T4- M+MD+T	68,38	,81	

O teste F para a análise de variância não demonstrou haver diferenças significativas ($P > 0,05$) com relação ao ganho de peso, consumo e conversão alimentar aparente do matrinxã, submetidos à diferentes freqüências de alimentação.

Nos estudos realizados por VAN DER MEER et al. (1997), com alevinos de tambaqui, o aumento da freqüência de alimentação resultou em aumento significativo da ingestão e da taxa de crescimento específico. No entanto, quando a freqüência de alimentação passou de três para cinco vezes ao dia, foi observado um aumento de apenas 3% na taxa de crescimento e houve uma diminuição de 10% na conversão alimentar aparente. Os autores citam que a freqüência de alimentação de três vezes ao dia, resultou em diminuição no coeficiente de variação para os dados de peso final do tambaqui, causada possivelmente, pela diminuição da competição entre os indivíduos.

Essa resposta ao comportamento alimentar foi observado também por JOBLING (1983), em investigação realizada sobre o efeito da freqüência de alimentação na ingestão e crescimento do *Salvelinu alpinus* "arctic charr" mostrando que, o crescimento dessa espécie pode ser afetado pela interação

social e pela dominância hierárquica entre os indivíduos, e o aumento na frequência de alimentação pode reduzir os efeitos desses fatores.

SHING e SRIVASTAVA (1984) demonstram que alevinos de bagre africano com peso inicial de 6,84g a 8,83g, quando alimentados duas vezes ao dia, apresentaram máxima taxa de crescimento específico e melhor taxa de conversão alimentar aparente. Alevinos de *Clarias fuscus*, alimentados três vezes ao dia, cresceram 18% mais rápido que os alimentados uma ou duas vezes ao dia (BUURMA e DIANA, 1994), indicando que o desenvolvimento destes peixes em resposta a variações na frequência alimentar depende muito da espécie, além do tamanho e das condições de cultivo.

O mesmo deve ter ocorrido com JARBOE e GRANT (1996) que não observaram diferenças significativas na taxa de crescimento específico do bagre do canal, submetidos a diferentes frequências de alimentação.

Neste Ensaio, o desempenho de produção observado para o matrinxã demonstrou que durante o verão e, nas condições de sua condução o arraçoamento pode ser realizado só uma vez ao dia, refletindo, nesta fase de desenvolvimento, uma grande interação social e até a capacidade digestiva, aparentemente sem dominância hierárquica, o que atrapalharia o crescimento.

Os valores médios de ganho de peso diário do matrinxã, (Tabela 7) observados neste experimento, mostraram-se superiores aos obtidos por SAINT-PAUL e WERDER (1977), 0,5g/dia, em um experimento realizado com a mesma espécie, entretanto, utilizando ração granulada. Os resultados deste experimento, assemelharam-se aos valores obtidos por MENDONÇA et al. (1993) 3,69 e 2,91g/dia e aos de ROMAGOSA et al. (1998), de 2,97g/dia.

A conversão alimentar aparente nos diferentes tratamentos, obtidos neste experimento, foram semelhantes aos resultados observados por outros pesquisadores com a mesma espécie SAINT-PAUL e WERDER (1977) 2,77; MENDONÇA et al. (1993) 1,99 e 2,33; FOSSE et al. (1997) de 2,50 a 2,20 e ROMAGOSA et al. (1998) 2,40 a 2,00. Apenas, HONCZARYK (1999) relatou melhores resultados de conversão alimentar (1,88, 1,56 e 1,82) em um estudo sobre o efeito da densidade de estocagem (1, 3, e 5 peixes/ m²), respectivamente no crescimento do matrinxã criados em viveiros.

De acordo com KONO e NOSE (1971) a variação na frequência de alimentação entre as espécies de peixes, pode ser atribuída às diferenças de capacidade do estômago sendo que, os peixes de estômago pequeno necessitam de maior frequência de alimentação.

Os valores da taxa de crescimento específico observados para o matrinxã neste experimento, são apresentados na Tabela 8.

Tabela 8. Valores da Taxa de Crescimento Específico -TCE(%/dia), obtidos durante o Ensaio de frequência e horário de alimentação.

Tratamentos	TCE-(%/dia)
T1- M	0,79
T2- T	0,70
T3- M+T	0,67
T4- M+MD+T	0,72

Os resultados para taxa de crescimento específico obtidos nos diferentes tratamentos foram semelhantes àqueles encontrados em estudos realizados com matrinxã por MENDONÇA et al. (1993) que foram de 0,72 a 0,80

em média e superiores aos obtidos por CARVALHO et al. (1997) que foram de 0,41 a 0,54 em média.

Maiores estudos devem ser conduzidos sobre o manejo alimentar do matrinxã, principalmente envolvendo os efeitos de diferentes taxas de alimentação sobre o desempenho de produção e aspectos econômicos relacionados ao cultivo em tanques.

5. CONCLUSÕES

Nas condições de realização dos ensaios experimentais sobre o comportamento alimentar do matrinxã, os resultados permitiram as seguintes conclusões:

1) os peixes desta espécie mostraram grande adaptação às diferentes temperaturas da água dos tanques observadas durante o ano, ainda que o desenvolvimento e a alimentação sejam afetadas com a proximidade do inverno;

2) durante o período do ano em que as médias da temperatura da água foram inferiores, o matrinxã foi alimentado mais eficientemente com a frequência de duas vezes ao dia, e de preferência quando a alimentação ocorreu perto do meio do dia e à tarde;

3) o horário de maior consumo médio de ração, ocorreu às 17 horas,

coincidindo com o horário em que provavelmente, ocorrem maiores concentrações de oxigênio dissolvido na água dos tanques;

4) durante o verão, a frequência de arraçoamento de apenas uma vez ao dia em qualquer período, mostrou-se ser suficiente para a alimentação do matrinxã, com base nos parâmetros de desempenho analisados.

6. SUMMARY

The work aimed the study of the feeding behavior of the matrinxã, *Brycon cephalus*, in rearing ponds. Analyzed parameters were the period and schedule of feeding, satiation time, speed and index of ingestion and feeding frequency in different periods of the day. The work was carried out on the Aquaculture Center of UNESP - CAUNESP, Jaboticabal, SP, located at 21°15'22" S and 48°8'58" W. The observations were accomplished in four stages, corresponding to different experimental researches, from May, 1997 to January, 1998, in 16 tanks of 50m². In the first-stage (Research I), fish of 13.17g were fed to the satiation, in different periods of the day morning, noon, afternoon, morning + noon, morning + afternoon e noon + afternoon with extruded commercial pellets, of 35% of crude protein. The food consumption was greater in the fishes fed twice a day, at noon and in the afternoon. In the second stage (Research II), it was analyzed the feed consumption, ingestion index, satiation time and velocity of ingestion. Fishes of 232.13g ± 0,95 were fed extruded commercial pellets of 32% of crude protein in three periods of the day: morning, noon and afternoon. No significant statistical difference Observed in the analyzed parameters, although a greater food consumption was noted, in the afternoon (2,47g(m); 2,86g(n) and 3,88g(a) and larger ingestion index (1,08%, 1,26% and 1,69% respectively). The same fishes previous mean weight of 233.98 ± were used Research III and the feed consumption was observed in periods of two hours from 7 AM to 7 PM. The variance analysis and the Tukey test demonstrated that the greater consumption happened when the matrinxã was fed at 5 PM, whereas no significant difference took place between 3 and 7 PM, evidencing that the feeding can be efficient in this whole afternoon period. The Research IV, during of 57 days, tested feeding once in the morning; once in the afternoon; twice per day, morning and afternoon and in the afternoon. The fishes of 322.25g, ± received extruded commercial pellets having 32% of crude protein, at a rate of 2% of biomass. No statistical differences, was found daily gain of weight (3,17; 2,80; 3,04; and 2,81g, respectively) and the food conversion rate (2,11; 2,48; 2,16 and 2,31, respectively), in the different the treatments. The growth in the summer month showed that wasn't necessary to feed the

matrinxã juveniles more once a, despite the feeding time.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREWS, J. W.; PAGE, J. W. The effectt of frequency of feeding culture of catfish. **Transactions of the American Fisheries Society**, v.104. p. 317-321.1975.
- BARAS, E.; THOREAU, X.; MELARD, C. Influence of feeding time on growth and feed conversion rates in juvenile tilapia *Oreochromis niloticus*. **CAH. ETHOL FONDAM APPL. HUM**, v.15, n.1. p .71-80. 1995.
- BAPTISTA, J. M. R.; BAUMGARTEN, M. G.; Niencheski, L. F. H. (ed). **Caderno de Análises em Oceanografia Química**. Editora FURG, Rio Grande, RS. p. 50-52. 1987.
- BERNARDINO, G.; SENHORINI, J. A.; FONTES, N. A.; MENDONÇA, J. O. J. Propagação artificial do matrinhã *Brycon cephalus* (GÜNTHER, 1869) (Teleostei Characidae). **Bol. Téc. CEPTA**, Pirassununga, SP., v.6. n.2. p. 1-9. 1993.
- BOYD, C. E. **Water Quality Management for Pond Fish Culture**. 2 ed. Amsterdam: Elsevier. 318 p. 1984.
- BOYD, C. E. **Water Quality in Ponds for Aquaculture**. Ala. Agr. Exp. Sta., Auburn Univ., Alabama. 482 p. 1990.
- BRAUM, E.; JUNK, W. J. Morphological Adaptation of two Amazonian Characoids (Pisces) for Surviving in Oxygen Deficient Waters. **Int. Revue Ges.Hydrobiol.**, v.67, n.6. p. 869-886. 1982.
- BRETT, J. R. Satiation time appetite and maximum food intake of sockeye salmon *Oncorhynchus nerka*. **Fish. Res. Board Can.**, 28. p. 409-415. 1971.
- BUURMA, B. J.; DIANA, J. S. Effects of feeding frequency and handling on growth and mortality of cultured walking Catfish *Clarias fuscus*. **Journal of the World**

Aquaculture Society, v.25. p. 175-182. 1994.

CANEPA, J. **Estudo Bioecológico del “sabalo cola roja” *Brycon erythopterus* en el Sistema de Lagunas Supay y Aledaños, Jenaro Herrera. Requena.** Lima, Perú, 1982. 114 p. Tesis para obtener el título de Ingeniero Pesquero-Oceanógrafo-Hidrobiológico. UNFVI, Programa Acadêmico de Oceanografía Y Pesquería.

CARNEIRO, D. J. **Efeito da temperatura na exigência de proteína e energia em dietas para alevino de pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887).** São Carlos, SP. 1990. 56 p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal de São Carlos.

CARNEIRO, D. J.; RANTIN, F. T.; DIAS, T. C. R.; MALHEIROS, E. B. Níveis de proteína e energia bruta em dietas práticas para o crescimento de pacu *Piaractus mesopotamicus*, em diferentes temperaturas. I - Efeitos sobre o desempenho de produção. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 7, Natal, RN. **Livro de Resumos...**, p.62. 1990.

CARVALHO, R. A. P. L; FERRAZ DE LIMA, J. A. F.; SILVA, A. L. N. Efeito da densidade de estocagem no desempenho do matrinxã, *Brycon cephalus* (Günther, 1869), cultivado em tanques-rede no período de inverno. **B. Inst. Pesca, São Paulo**, 24 (n. especial). p. 177-185. 1997 .

CASANOVA, S. M. C.; SENHORINE, J.A. e MANTELATTO, F. L. M. Crescimento e sobrevivência de larvas de matrinxã, *Brycon cephalus* (Pisces, Characidae) em tanques de larvicultura. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 9, Sete Lagoas, MG. **Livro de Resumos...**, p.109. 1996.

CASTAGNOLLI, N. **Criação de Peixes de Água Doce.** Jaboticabal, FUNEP, 1992. 189 p.

CECCARELLI, P. S.; VOLPATO, G. L. Comportamento de predação intra e interespecífica de larvas de matrinxã, *Brycon cephalus*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 9, Sete Lagoas, MG. **Livro de Resumos...**, p.113. 1996a.

CECCARELLI, P. S.; VOLPATO, G. L. Canibalismo em larvas de matrinxã, *Brycon cephalus*: efeito da densidade e de consorciação com pacu e curimatã. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 9, Sete Lagoas, MG. **Livro de Resumos...**, p.114. 1996b.

CECCARELLI, P. S.; VOLPATO, G. L. O que mais afeta o consorciamento do matrinxã com pacu: densidade populacional ou proporção no consorciamento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 9, Sete Lagoas, MG. **Livro de Resumos...**, p.115. 1996c.

CECCARELLI, P. S.; VOLPATO, G. L. Prey Association and cannibalism in Matrinxã larvae, *Brycon cephalus*. In: International Symposium Biology of Tropical Fishes, Manaus, AM. **Livro de Resumos...**, p. 58. 1997.

COLLINS, R. A. Cage culture of catfish in reservoir lakes. **Proceedings of the Annual Conference Southeastern Association of Game and Fish Commissioners**, 24. p. 489-496. 1971.

CORREA FILHO, R. A. **Avaliação de tanques divididos por redes para estudos genéticos e observações experimentais em pacu (*Piaractus mesopotamicus* HOLMBERG>1887)**, Jaboticabal, SP, 1994. 50 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP.

CYRINO, J. E. P.; CASTAGNOLLI, N.; PEREIRA FILHO, M. Digestibilidade da Proteína de Origem Animal e Vegetal pelo Matrinxã, *Brycon cephalus* (GUNTHER, 1869) (Characoidei, Characidae). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 4, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: UFMG, p. 49-62. 1986.

DE SILVA, S. S.; ANDERSON, T. A. **Fish nutrition in aquaculture**. Chapman & Hall Aquaculture Séries, London, 5. ed. p. 319. 1995.

DIAS, T. C. R. **Efeito da temperatura de cultivo na fisiologia da digestão e metabolismo do Pacu, *Piaractus mesopotamicus* , (HOLMBERG, 1887)**. Jaboticabal, SP. 1998, 77 p. Tese (Doutorado em Aqüicultura) CAUNESP-UNESP.

DIAS Jr, W.; MOURGUÉS-SCHURLER, L. R. Determinação do horário de fornecimento de ração e o tempo de alimentação da espécie *Leporinus obtusidens*, Valenciennes, 1847 (Osteichthies, Anostomidae). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 9, Sete Lagoas, MG. **Livro de Resumos...**, p. 89. 1996 .

EICKMANN, R. Induced reproduction in *Brycon cf. erythropterus*. **Aquaculture**, 38. p. 379-382. 1984.

EYZAGUIRRE, H. F.; CORDOVA, R. V. Aspectos básicos de la producción piscícola de carácidos tropicales. In: Simpósio Internacional Sobre Fauna Silvestre e Pesca Fluvial e Lacustre Amazônica. Manaus, AM. **Relatório Programa Cooperativo para o desenvolvimento do Trópico Americano II Ca**, Manaus, v.1. p. A1-A11. 1973.

FERRAZ DE LIMA, J. A.; FERRARI, V. .A.; COLARES DE MELO, J. S.; GASPAR, L. A.; CHABALIN, E.; SANTOS, E. P. Comportamento do Pacu, *Colossoma mitrei*, em cultivo experimental, no Centro Oeste do Brasil. **Bol. Téc. CEPTA**, Pirassununga, SP, v.1, n.1. p. 15-28. 1988.

FLAMM, B. R. Amazonian fruit-eating fish and the varzea forest. **Journal of Forest**, 06. 108 p. 1983.

FONTENELLE, O.; NEPOMUCENO, F. H. **Estação de piscicultura “Valdemar C. França”**. Ex-posto de piscicultura de Anarari (Maranguape-CE) : histórico,

- descrição das instalações e atividades desenvolvidas até 1979.** Fortaleza, CE, DNOCS, 51 p. 1982.
- FOSSE, P. J.; MARTIN, S.; VERANI, J. R.; ANTUNES, S. A. Growth response of adult matrinxã, *Brycon cephalus* (GÜNTHER, 1869), to different alfafa hay levels as dietary fiber in Pirassununga, SP, Brasil. In: Internacional Symposium Biology of Tropical Fishes, Manaus, AM. **Livro de Resumos...**, p.132. 1997.
- GARCIA, L. M.; ADELAMAN, I. R. In situ estimate of daily food consumption and alimentary canal evacuation rates of common carp, *Cyprinus carpio*. L. J. **Fish. Biol.**, v.27. p. 487-493. 1985.
- GELINEAU, A. **Effects of feeding time on protein metabolism in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*.**, Bordeaux-France, 1994. 32 p. Univ.-Bordeaux-I, France.
- GOLTERMAN, H. L.; CLYMO, R. S. e OHNSTAD, M. A. M. **Methodos for physical and chemical analysis of freshwater.** 2 ed. Oxford: Blacwell Science, Publications, London, IBP, n.8. 214 p. 1978.
- GOMES, L. C. **Influência da densidade de estocagem na sobrevivência, crescimento e produtividade de larvas de matrinxã *Brycon cephalus* , GÜNTHER, 1869 (Pisces, Characidae) em tanques.** Santa Maria, 1997. 100 p. Dissertação (Mestrado Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria - RS.
- GOULDING, M. **Ecologia da pesca do Rio Madeira.** Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, INPA. Manaus, AM. 172 p. 1979.
- GOULDING, M. **The Fishes and Forest, Explorations in Amazonian Natural History.** University of California Press, Berkeley, Los Angeles. 280 p. 1980.

GRAEF, E. W.; RESENDE, E. K. DE, PETRY, P.; STORTI-FILHO, A. Policultivo de matrinhã (*Brycon* sp) e jaraqui (*Semaprochilodus* sp) em pequenas represas. **Acta Amazônica**, v16/17, n. único. p. 33-42. 1987.

GRAEF, E. W. Reprodução induzida de matrinxã. **Relatório de atividades**. DAQ/INOA, INPA, Manaus, AM. 2 p. 1990.

GRAEF, E. W. Considerações sobre a prática da piscicultura no Amazonas. In: **Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazonia**. FERREIRA, E.J.G.; SANTOS, G.M. dos; LEÃO, E.L.M. e OLIVEIRA, L.A. (ed) vol. 2. INPA. Manaus, AM. p. 345-360. 1993.

GREENLAND, D. C.; GILL, R. L. Multiple daily feeding with automatic feeders improve growth and feed conversion rates of channel catfish. **Progressive Fish-Culture**, 38. p. 138-141. 1979.

GRAYTON, B. D.; BEAMISH, F. W. H. Effects of feeding frequency on food intake, growth and body composition of rainbow trout (*Salmo gairdneri*) . **Aquaculture**, 11(2). p. 159-172. 1977.

GUEVARA, J. **Estudios sobre ciclo biológico, ecología, etología y crianza experimental de “sabalos” (Piscis, Characidae) en la Amazonia peruana**. Lima, Peru, 1974. 94 p. Monografía de graduación. Universidad de San Marcos.

GUIMARÃES, S. F. e STORTI-FILHO, A. The effects of temperature on survival of young Matrinhã (*Brycon cephalus*) under laboratory conditions. In: Internacional Symposium Biology of Tropical Fishes, Manaus, AM. **Livro de Resumos...**, p. 41. 1997.

GÜNTHER, A. Descriptions of some species of fishes from the Peruvian Amazons. **Proc. Zool. Soc. Lond.**, v. 423. p. 21. 1869.

GUINEA, J.; FERNANDEZ, F. Effect of feeding frequency, feeding level and