

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CENTRO DE AQUICULTURA

**EFEITO DOS SISTEMAS DE CRIAÇÃO SEMI-INTENSIVO
(VIVEIRO ESCAVADO) E INTENSIVO (TANQUE-REDE)
NO DESENVOLVIMENTO PRODUTIVO DO PINTADO,
Pseudoplatystoma corruscans (SPIX & AGASSIZ, 1829)
(Siluriformes: Pimelodidae)**

Aluna: **Andressa Daniela Liranço de Sousa**

Bióloga

Jaboticabal
São Paulo – Brasil
2005

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CENTRO DE AQUICULTURA

**EFEITO DOS SISTEMAS DE CRIAÇÃO SEMI-INTENSIVO
(VIVEIRO ESCAVADO) E INTENSIVO (TANQUE-REDE)
NO DESENVOLVIMENTO PRODUTIVO DO PINTADO,
Pseudoplatystoma corruscans (SPIX & AGASSIZ, 1829)
(Siluriformes: Pimelodidae)**

Aluna: **Andressa Daniela Liranço de Sousa**

Orientadora: **Prof^a. Dra. Elizabeth Romagosa**

**Dissertação apresentada ao Centro de
Aquicultura da UNESP – Campus de
Jaboticabal, como parte das exigências para
obtenção do título de Mestre em
Aquicultura – Área de Concentração:
Aquicultura em Águas Continentais.**

Jaboticabal

São Paulo – Brasil

2005

Minha gratidão sincera a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta dissertação, participando de todos os momentos bons e difíceis.

Agradeço,

pela orientação, confiança, estímulo, críticas, auxílio, paciência e grande amizade demonstrada durante a realização deste trabalho,

à Dra. Elizabeth Romagosa

pela oportunidade de melhorar meus conhecimentos que me foi dada,
ao Programa de Pós-Graduação em Aqüicultura/CAUNESP

pela bolsa a mim concedida,
à Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior-CAPES

pela solicitude e atenção sempre presentes,
**à Sra Veralice Cappatto
e funcionários do CAUNESP**

pelo auxílio prestado às análises estatísticas,
ao Prof. Dr. Euclides Brada Malheiros – UNESP - Jaboticabal

pelo auxílio, colaboração e execução das análises estatísticas das figuras e tabelas,
**à Prof. Dra. Silvia Helena Venturoli Perri – UNESP - Araçatuba
ao Prof. Dra. Manoel Garcia Neto – UNESP - Araçatuba**

pela sugestões e críticas no Exame Geral de Qualificação
à Prof. Dra. Teresa Cristina Ribeiro Dias Kobertein – CAUNESP

pela atenção e valiosas sugestões no manuscrito,
ao PqC. Dr. Nilton E. Torres Rojas - Instituto de Pesca-APTA-SAA, SP

pela cessão das dependências do Instituto de Pesca-APTA-SAA, SP e do Pólo Regional DSVR, DDD, APTA, Pariquera-Açu, SP., que possibilitaram a execução do nosso projeto de pesquisa,

**ao PqC Dr. Edson Kubo,
e, PqC Dr. Luiz Alberto Saes;**

por ceder os peixes necessários à execução deste experimento,
ao PqC Dr. João Donato Scorvo Filho, Instituto de Pesca-APTA-SAA, SP.

pela dedicação no manejo diário dos peixes durante a realização do experimento no Setor de Piscicultura, Pólo Regional de Desenvolvimento Sustentável dos Agronegócios do Vale do Ribeira PRDS -VR, DDD, APTA, Pariquera-Açu,SP, e também pela demonstração continua de disposição e apoio nas biometrias,

à Edilberto Rufino de Almeida (Técnico de apoio);

à Benedito Martins de Aguiar (Técnico de apoio);

à Célio Martins de Aguiar (Auxiliar de apoio)

pela disposição e atenção demonstrada durante nossa estada no Pólo Regional de Desenvolvimento Sustentável dos Agronegocios do Vale do Ribeira PRDA-VR , DDD, APTA, Pariquera-Açu, SP,

à Elisete de Sales

pela amizade especial compartilhada nos mais diferentes momentos,

à Ms Vanessa Xavier Linhares de Andrade

pelo solicitude com que sempre me receberam em seu lar (Jaboticabal),

ao Ricardo e Daniela

pela acolhida amiga em seu lar (São Paulo),

ao Fábio e Maira

pela companhia alegre e sempre disponível,

à “Tia” Áurea

pela certeza de ajuda, atenção e carinho sempre demonstrados,

ao Tio Tony e Tia Irani

pela felicidade de tua presença, companhia e amor,

ao meu irmão Lucas

pelo amor, confiança, apoio e estímulo sempre presentes nos momentos difíceis, elevando minha autoconfiança e certeza da capacidade de realização,

aos meus pais Hercília e Daniel

pela compreensão dos momentos de ausência e calor do seu amor,

ao meu noivo Fernando.

**“Agrada-te do Senhor
e Ele satisfará aos teus desejos do teu coração.
Entrega o teu caminho ao Senhor,
confia nele, e o mais Ele fará.
Descansa no Senhor e espera nele...”**

Salmo 37. 4, 5, 7

ÍNDICE

	Páginas
I. INTRODUÇÃO	01
II. MATERIAL E MÉTODOS	03
1. Local e período da realização do experimento	03
2. Condução do experimento	03
3. Parâmetros avaliados	05
3.1. Relação Peso x Comprimento	05
3.2. Fator de Condição	05
3.3. Ganho de Peso Diário	05
3.4. Conversão Alimentar Aparente	05
3.5. Sobrevivência	05
3.6. Índice Gônado-Somático	06
3.7. Índice Hepático-Somático	06
4. Parâmetros físico e químico da água	06
5. Análises estatísticas	06
III. RESULTADOS E DISCUSSÃO	07
IV. CONCLUSÕES	16
V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Páginas

FIGURA 01 - Parâmetros físicos químicos da água dos viveiros durante a realização do experimento para o viveiro escavado e tanques-rede. 08

FIGURA 02 – Valores de peso e comprimentos de *P. corruscans* para o viveiro escavado e tanques-rede durante o experimento. 09

FIGURA 03 - Relação entre o peso X comprimento de *P. corruscans* para o viveiro escavado e os tanques-rede durante o experimento. 10

TABELA 01 -Médias mensais do fator de condição (K), ganho de peso diário (GPD) e conversão alimentar aparente (CAA) dos sistemas de criação durante todo o período. 11

TABELA 02 - Médias dos parâmetros analisados durante o experimento para *P. corruscans*. 13

FIGURA 04 – Ganho de peso diário (GPD) e conversão alimentar aparente (CAA) para os sistemas de criação. 14

.FIGURA 05 – Consumo total de ração de *P. corruscans* para os sistemas de criação durante o experimento. 15

RESUMO

O pintado, *Pseudoplatystoma corruscans* (SPIX & AGASSIZ, 1829) (Siluriformes: Pimelodidae) apresenta carne com sabor muito apreciada no mercado brasileiro e sua criação vem atendendo às alternativas de investimento da aquicultura e da indústria no país. Também é uma espécie procurada na pesca recreativa. Este experimento foi realizado no Pólo Regional de Desenvolvimento Sustentável do Vale do Ribeira, DDD, APTA, Pariquera-Açu, SP, Brasil, com o objetivo de comparar o sistema de criação semi-intensivo (viveiros escavados, VE) e intensivo (tanques-rede, TR), com o mesmo número de peixes. Foram avaliados: ganho de comprimento e peso (Ct; Pt), relação Pt x Ct, fator de condição (K), ganho de peso diário (GPD), conversão alimentar aparente (CAA), consumo de ração (CR) e sobrevivência (S%). Dos 300 peixes, com um ano de idade, foram estocados 150 em VE (600 m²) e 150 em 03 TR (2,0 m³) 50/cada, durante o período de jan/04 a jan/05. Foram arraçoados, duas vezes ao dia, com ração extrusada para carnívoros com peletes de 15,0 mm, contendo 40% P.B., 3.110 kcal ED/Kg, ajustada mensalmente. A água foi monitorada obtendo-se os seguintes valores médios: T = 24,08°C ±3,23; pH = 6,89 ±0,39; O₂ D = 7,57 ±0,97mg/L. Os valores médios de comprimento e peso inicial e final foram: VE = 57,31 ± 6,42 a 74,07 ± 4,34 cm; 1,48 ±0,46 a 3,41 ± 0,58 Kg e TR = 55,05 ± 4,11 a 70,33 ± 5,02 cm e 1,27 ± 0,34 a 2,94 ± 0,60 kg, respectivamente. A equação da relação Pt x Ct: Pt = 9 x 10⁻⁴ Ct^{3,5008} (VE) e Pt = 4 x 10⁻⁷ Ct^{3,7509} (TR). Os valores médios de: K = 0,090 e 0,036; GPD = 9,29g/dia e 8,95g/dia; CAA = 3,09 e 4,15; CRT = 29,60g/dia e 74,16 g/dia, para VE e TR, respectivamente. Pela análise de variância pode-se verificar que existe interação significativa para os parâmetros entre os de sistemas de criação e mês (P>0,05). No final do experimento foram estimadas as taxas de sobrevivência: 97,33% (VE) e 90,67% (TR). A proporção entre os sexos foi de 87,5% de fêmeas para dois cultivos. Os índices Gônado-Somático (IGS) e Hepático-Somático (IHS) apresentaram valores médios inferiores nos TR (≤0,61 e 0,71), respectivamente. Os resultados indicam que, nas condições em que foi conduzido o experimento, o sistema semi-intensivo mostrou melhor desempenho produtivo.

Palavras-chave: pintado; *Pseudoplatytoma corruscans*; viveiro escavado, tanque-rede; crescimento, engorda.

ABSTRACT

The “pintado”, *Pseudoplatytoma corruscans* (SPIX & AGASSIZ, 1829) (Siluriforms: Pimelodidae) presents the taste of its meat which is appreciated in the Brazilian market and its culture is an alternative of investment from aquaculture and industry in the country. It is also species appreciated in recreational fishing. This experiment was carried out in the “Pólo Regional de Desenvolvimento Sustentável do Vale do Ribeira”, DDD, APTA, in Pariquera-Açu, São Paulo, Brazil, with the objective to verify the effect of systems semi-intensive (earthen ponds, P) and intensive (cages, C), with the same number of fish. Weight and length gain, condition factor (K), daily weight gain (DWG), feed conversion apparent (AFC), feed consumption (FC) and survival (S) were evaluated. Of a total of three hundred (300) one-year-old fish, one hundred fifty (150) were stocked in 01 pond (P) (600m²) and one hundred fifty (150), distributed in 03 cages (C) (2,0 m³), fifty (50) in each one, from Jan./04 to Jan./05. The fish were fed twice a day, with extruded commercial ration for carnivores with 15.0 mm floating pellets containing 40 % crude protein (CP) and, 3,110 Kcal of digestible energy (DE) per Kg of feed and, adjusted monthly. The water was monitored and the following mean values were obtained: T = 24.08°C; pH = 6.89; O₂ D = 7.57 mg/L. The values of mean initial and final length and weight were: Pond (P) = 57.31 ± 6.42 and 74.07 ± 4.34 cm; 1.48 ± 0.46 and 3.41 ± 0.58 Kg; Cages (C) = 55.05 ± 4.11 and 70.33 ± 5.02 cm and 1.27 ± 0.34 a 2.94 ± 0,6 kg, respectively. The equations of the relation Wt x Lt were: Wt = 9 x10⁻⁴Lt^{3,5008} (P) e Wt = 4 x10⁻⁷Lt^{3,7509} (C). The mean values of K = 0.009 a 0.036; DWG = 9.29g/day and 8.95g/day; AFC = 3.09 and 4.15; Total ration consume (TRC) = 29.6 g/day and 74,16 g/day, P and C, respectively. Through the variance of analysis can be verified that there are significative interactions of the parameters between the cultivate systems and months (P>0.05). At the end of the experiment, the survival 97.33% (P) and 90.67% (C). The sexual proportion was 87.5% of females in P and C. The indexes gonadosomatic (GSI) and hepatosomatic (HSI) exhibited lower mean values in the cages (≤0.61 and 0.71), respectively. The results indicate that, in the conditions in which this experiment was conducted, the semi-intensive system showed the best productive performance in the ponds.

Key words: pintado; *Pseudoplatytoma corruscans*; ponds, cages; growth, ongrowing.

I. INTRODUÇÃO

A piscicultura, no Brasil, teve início em meados dos anos 20 com Rodolpho Von Ihering, momento em que presenciou as espécies nativas de peixes tropicais, oriundas dos rios Mogi Guaçu e Piracicaba, no estado de São Paulo, tais como: piapara (*Leporinus* sp), curimatá (*Prochilodus lineatus*), dourado (*Salminus maxillosus*) (VON IHERING, 1929). A informação inovadora deste pesquisador trouxe um novo conceito para a piscicultura no país, estendendo os limites dos estudos de comportamento biológico em cativeiro, empregando novas metodologias, que vêm viabilizando a utilização de nossas espécies de peixes em criações comerciais em grande escala (ROMAGOSA, 1998).

Sabe-se que o Brasil apresenta condições favoráveis para o desenvolvimento da atividade piscícola como: o clima, o grande número de corpos d'água e a oferta de insumos, entre outras. Dados obtidos pela FAO (2003), destacam que o nosso país encontra-se classificado em 19º lugar, entre os maiores produtores aquícolas em nível mundial e o 2º produtor da América do Sul, ficando atrás apenas do Chile.

Entre as espécies destacam-se as carnívoras, muito valorizadas tanto na culinária, quanto na pesca esportiva (LOVSHIN e CYRINO, 1998), tais como os surubins (*Pseudoplatystoma* sp), o “black bass” (*Micropterus salmoides*), o pirarucu (*Arapaimas gigas*) e o tucunaré (*Cichla* sp) (IMBIRIBA, 1994; MIRANDA e RIBEIRO, 1997; KUBITZA e LOVSHIN, 1997; KUBITZA e CYRINO, 1997). Entretanto, mesmo os piscicultores e técnicos mais experientes vêm ainda enfrentando dificuldades na criação destas espécies, porém obtendo relativo sucesso. Pesquisas sobre o acentuado canibalismo, a utilização de técnicas de monitoramento do alimento a ser administrado e a habilidade destes peixes em aceitar voluntariamente rações convencionais devem ser aprimoradas (CYRINO, 2000; CAMPOS, 2003).

O pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), pertencente à ordem dos Siluriformes, família Pimelodidae, e está adaptado a região Sudeste (SCORVO et al., 2004), apresentando carne de alta qualidade, de coloração clara e de textura firme, com ausência de espinhos intramusculares, possibilitando ser oferecida ao consumidor em filés, inteiro ou eviscerado (TAVARES, 1997). Com base nesses argumentos a espécie foi escolhida para o desenvolvimento desse estudo.

KUBITZA et al., (1998) cita que, dependendo da fase de desenvolvimento dos peixes carnívoros, estes aceitam rações em forma de peletes flutuantes (extrusada) de

2,0 a 15,0 mm, contendo de 40 a 48% de proteína bruta (PB), 8,0 a 12,0% de gordura (extrato etéreo) e amido com teor menor que 30%. Cumpre comentar a falta de informações à respeito das exigências nutricionais para peixes carnívoros, ressaltando-se que os teores de proteína e energia das rações comerciais utilizadas devem ser pesquisados com mais critério e estas apresentarem preços mais acessíveis (PEZZATO et al., 2004).

O sistema semi-intensivo (viveiros escavados) tem sido mais utilizado por produtores tecnificados da região Sul e Sudeste, com a adição de fertilizantes químicos e adubos em grandes quantidades, promovendo a produtividade natural (ZIMMERMANN e FITZSIMMONS, 2004). Um dos aspectos deste sistema é o uso de terras com preços elevados (SCHMITTOU, 1997), e alta produção de algas (ZIMMERMANN e FITZSIMMONS, 2004), devido à oferta de maiores quantidades de ração, provocando problemas na qualidade da água (SCORVO et al., 2004).

No sistema intensivo, destaca-se o uso de tanques-redes como uma alternativa bastante difundida no mundo, para produção de peixes em escala industrial (BJORNDAL, 1990; SCHMITTOU, 1997; OUTTARA et al., 2003; LIAO et al., 2004). AYROZA et al., (2000) e ONO (2005) verificaram que, no Brasil, ao longo da última década, a criação em tanques-rede se expandiu de forma expressiva, atribuindo a esse desenvolvimento os seguintes fatores: adaptações dos resultados de pesquisas internacionais às nossas condições; utilização de altas densidades de peixes por unidade de área ou volume; início da oferta de rações completas e podendo-se utilizar tanques ou gaiolas de diferentes formas e dimensões, durante o processo de recria e/ou engorda.

Ainda existem fatores que retardam o melhoramento desses sistemas, referindo-se a sustentabilidade da atividade piscícola e ao impacto ambiental (COLT e MONTGOMERY, 1991). A demanda crescente por recursos básicos, como terra e água; a exigência de manter a integridade ambiental e o aumento do custo da produção, em nível mundial, sugerem a necessidade de se ampliar o conhecimento científico dos sistemas de cultivos sustentáveis, em particular ao item que se refere à nutrição. A seleção dos ingredientes na alimentação de organismos aquáticos cultivados é, usualmente, ditada pela disponibilidade e custo, mais do que pela qualidade ou valor nutritivo (CYRINO, 2000).

O objetivo deste estudo foi comparar o sistema de criação semi-intensivo em viveiros escavados e intensivo em tanques-rede no desenvolvimento de exemplares de pintado, *Pseudoplatystoma corruscans* (SPIX e AGASSIZ, 1829). Os resultados irão

gerar conhecimentos necessários (crescimento, relação peso x comprimento, fator de condição, ganho de peso, conversão alimentar, consumo de ração e sobrevivência), para subsidiar a escolha do sistema de produção mais apropriado às condições de cultivo.

II. MATERIAL E MÉTODOS

1-Local e período da realização do experimento

O experimento foi desenvolvido no Pólo Regional de Desenvolvimento Sustentável dos Agronegócios do Vale do Ribeira, do Departamento de Descentralização do Desenvolvimento, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - APTA, situado no município de Pariquera-Açu, São Paulo, Brasil (coordenadas 24°43'S e 47°53"W"), durante treze meses (janeiro de 2004 a janeiro de 2005), com pintados de um ano de idade de *Pseudoplatystoma corruscans* (SPIX e AGASSIZ, 1829) (Siluriformes: Pimelodidae).

2-Condução do experimento

Foram utilizados dois viveiros escavados na terra (VE), com aproximadamente 600 m²/cada de espelho d'água (12,0 X 50,0 m²), profundidade média útil de 1,20 m, perfazendo um total de 937,50 m³ cada um, com abastecimento e escoamento (monge) independentes sendo que o fluxo d'água foi em média 30 L/min. Estes viveiros, 15 dias antes do início do experimento, foram esvaziados, limpos e receberam um tratamento com 5,0 g de cloro/m² (3,0 kg/viveiro) e 133,3 g de calcário dolomítico/m² (80,0 kg/viveiro). Posteriormente, foram abastecidos, individualmente, por gravidade, com água proveniente da represa de captação e armazenamento de 6000m², localizada nos limites do próprio Pólo. A reposição de água perdida por evaporação e infiltração foi mínima.

Foram empregados dois sistemas de criação: viveiro escavado (VE), onde os peixes ficavam soltos e tanques-rede (TR), onde os peixes ficavam adensados, sendo que, três tanques-rede foram instalados em um VE, cada um com dimensão de 1,5 x 1,5 x 1,0 m³, totalizando 2,25 m³ /cada, com abertura de malha de 2,0 mm. Os TR foram cobertos com sombrite preto (40%) para proporcionar um ambiente mais adequado aos

peixes cativos, foi deixada uma abertura central para administração da ração. Os ventos predominantes ficaram em sentido perpendicular aos TR, permitindo boa oxigenação e renovação das águas.

Os peixes foram divididos aleatoriamente em dois lotes de 150 peixes, um lote foi mantido em um VE (densidade de 1,0 peixe para cada 4 m²), enquanto o outro lote foi colocada nos três tanques-rede (50 peixes por tanque).

Em cada viveiro, foi instalado um aerador artificial de pás da BERNAUER AQUACULTURA LTDA (2 pás cada, 2 HP), ligado no período noturno (18:00 às 6:00 horas).

Os peixes apresentaram no início do experimento os seguintes valores médios de peso e comprimento: VE = 57,31 ± 6,42 cm; 1,48 ± 0,46 kg e TR = 55,05 ± 4,11 cm e 1,27 ± 0,34 kg, respectivamente.

Durante o experimento, os peixes foram arraçoados seis (06) dias na semana, em duas porções, às 8:00 e às 17:00 horas, com ração comercial extrusada para peixes carnívoros, com teor de 40 % de proteína bruta (PB); 3.110 kcal energia digestível (ED/kg) e peletes de 15,0 mm. A quantidade de ração oferecida durante o experimento baseou-se na proporção da biomassa total e foi de: 1,5 % (janeiro-maio/04), 0,75 % (junho-agosto/04) e 1,8 % (setembro/04-janeiro/05). Os ajustes das proporções foram feitos após as biometrias e variaram de acordo com a época do ano.

A ração administrada, oferecida a lanço, possibilitou maior dispersão e, conseqüentemente, maior utilização da mesma. Nos TR utilizou-se um pequeno barco, que possibilitou a aproximação dos mesmos facilitando a administração da ração, ofertada através da abertura central da tampa. A alimentação dos peixes era suspensa por um período de 24h, antes de cada biometria.

Com intervalos de 30 dias, foram feitas biometrias de 30 exemplares do VE e 15 de cada TR, exceto nos meses de inverno (maio, junho e julho). As capturas dos peixes do VE foram realizadas por rede de arrasto (35,0 X 2,0 m; malha 3,0 cm) e no TR por meio de puçá (85,0 X 45,0 cm; malha de 0,5 cm). A seguir, os animais foram acondicionados em caixas de fibra de vidro (300 L) e anestesiados com benzocaína (etil-aminobenzoato) na proporção de 3,0 g (diluída em 150 mL de álcool 96,0°GL), em 20 L de água, por 03 a 04 minutos. Os dados de peso total (Pt) foram obtidos com o auxílio de uma balança Filizola, com escala de gramas e os de comprimento total (Ct), tomados da ponta do focinho até o lobo superior da nadadeira caudal, utilizando-se régua com escala centesimal. Após a biometria e recuperação do efeito da anestesia, os

exemplares foram devolvidos aos viveiros de origem. Durante cada biometria processava-se a limpeza dos TR com escovas adequadas.

Ao final do experimento (jan./05) foram sacrificados 40 peixes, 22 do VE e 6 de cada TR, identificado o sexo e suas gônadas e fígados pesados em gramas, com aproximação de centigramas. Macroscopicamente, os estádios gonadais foram classificados segundo a metodologia descrita por ROMAGOSA et al., (2004).

3-Parâmetros avaliados

3.1-Relação Peso X Comprimento

Para avaliar o crescimento dos pintados, os dados empíricos de peso total (Pt em kg) e comprimento total (Ct em cm) foram lançados em gráficos e representado pela equação: $Pt = a \times Ct^b$, onde, a = intersecção e b= coeficiente de regressão.

3.2-Fator de Condição

O coeficiente “b” da relação Pt X Ct, definido como o coeficiente de alometria e, portanto, associado ao tipo de crescimento, aplicado na avaliação do “índice do bem-estar” também denominado de Fator de condição (K) (LE CREN, 1951).

3.3-Ganho de Peso Diário (GPD)

Foi calculado pelo peso final (Pf em kg) menos o peso inicial (Pi em kg) dividido pelo tempo em dias (t), onde:

$$GPD = (Pf - Pi) / t$$

3.4-Conversão Alimentar Aparente (CAA)

Foi calculada utilizando-se as médias do consumo de ração total (CRT em kg) dividido pelo ganho de peso total (GP em kg) dos peixes em cada período.

$$CAA = CRT/GP$$

3.5-Sobrevivência (%)

Foi calculada pela relação percentual entre o número de peixes no início e no final do experimento.

3.6-Índice Gônado-Somático (IGS)

No final do experimento foi estimada a razão entre o peso da gônada (Pg) e o peso total (Pt) de cada exemplar. Em seguida, foram calculados os valores do IGS através da expressão: $IGS = Pg / Pt \times 100$.

3.7-Índice Hepático-Somático (IHS)

No final do experimento foi estimada a razão entre o peso do fígado (Pf) e o peso total (Pt) de cada exemplar. Em seguida, foram calculados os valores do IHS através da expressão: $IHS = Pf / Pt \times 100$.

4-Parâmetros físico e químico da água

Para a análise dos fatores físicos e químicos da água dos viveiros foram coletadas amostras, três vezes por semana, às 8:00 e às 16:00 horas, cujos valores de temperatura da água (máxima e mínima), foram mensurados com um termômetro de mercúrio, com escala centígrada com precisão de 0,1°C; oxigênio dissolvido (oxímetro YSI) (exceto em fevereiro/04) e o pH (peagômetro DIGIMED).

Uma vez por semana, foram obtidos os valores da concentração do teor de amônia (AlfaKit LTDA) e transparência da água dos viveiros, através da imersão do Disco de Secchi (exceto em jan. /04).

5-Análises Estatísticas

Foram efetuadas empregando-se o programa SAS (Statistical Analysis System), utilizando a análise de variância para o parâmetro físico e químico da água e o Tukey para comparação das médias. Para os outros parâmetros foi utilizada a análise de variância, em parcelas subdivididas para verificar a diferença entre os sistemas de criação, meses e interação entre o sistema e mês e a comparação das médias pelo teste de Tukey e também, o teste de Fisher para verificar a proporção entre os sexos e tipo de tanque (ZAR, 1998).

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros físicos e químicos da água (temperatura, oxigênio dissolvido, pH e transparência) são apresentados na Figura 01. Os valores médios de temperatura da água no VE e nos TR foram de: $24,08 \pm 3,23^{\circ}\text{C}$ e $24,08 \pm 3,19^{\circ}\text{C}$; oxigênio dissolvido $7,48 \pm 0,97\text{mg/L}$ e $7,67 \pm 0,87\text{mg/L}$ e pH $6,97 \pm 0,41$ e $6,82 \pm 0,39$ para o VE e TR, respectivamente. Os resultados das variações da temperatura e oxigênio dissolvido da água mensuradas ao longo do estudo não apresentaram diferenças estatísticas, exceto para os valores de pH, que diferiram significativamente ($P < 0,05$).

Os valores de temperatura da água foram de $19,29$ e $28,77^{\circ}\text{C}$ para os sistemas de criação, sendo estes valores inferiores aos encontrados por SCORVO et al. (2004) estudando o primeiro ano de vida de *P. corruscans*, na região do Vale do Ribeira, mantidos em VE e TR, em diferentes densidades de estocagem, quando registraram valores médios máximos de $31,4^{\circ}\text{C}$ no mês de fevereiro/03 e uma queda brusca a partir de julho/03, atingindo valores mínimos de $19,5^{\circ}\text{C}$. Segundo a empresa Agropeixe, Itaporã, MS, os pintados toleram bem a redução da temperatura da água durante o inverno, pois, mesmo quando se registraram médias mínimas de temperatura em torno de $11,0^{\circ}\text{C}$, não houve registro de mortalidade (KUBITZA et al., 1998).

Os valores mensurados de OD e pH indicam que a criação desses peixes foi uma prática bem conduzida, pois se encontravam dentro de faixas satisfatórias para um desenvolvimento ótimo dos peixes (TAVARES, 1997; BURKERT, 2002), no mês de fevereiro não houve médias de OD devido problemas com o oxímetro.

Os valores médios de transparência da água foram menores para o VE no final do experimento, diferindo dos primeiros meses quando foram superiores aos dos TR. Em janeiro de 2004 não foi possível determinar este parâmetro. Os índices de amônia registrados são considerados normais, uma vez que estiveram abaixo de $1,0$ ppm durante todo o experimento.

A figura 02 mostra o desempenho em peso e comprimento durante o período experimental e os valores médios finais de: VE =; $3,411 \pm 0,58$ kg; $74,07 \pm 4,34$ cm e para TR = $2,942 \pm 0,60$ kg; $70,33 \pm 5,02$ cm, respectivamente (Tabela 02). Comparando estatisticamente as curvas de crescimento, em peso (Pt) e comprimento (Ct), em ambos os sistemas de criação, verificou-se um crescimento significativamente maior dos peixes

mantidos em VE. Segundo JOBLING (1994) o espaço restrito provavelmente afeta o crescimento, o que também foi observado no estudo em TR, embora, os animais se mantivessem sadios, sem lesões, indicando boa sanidade.

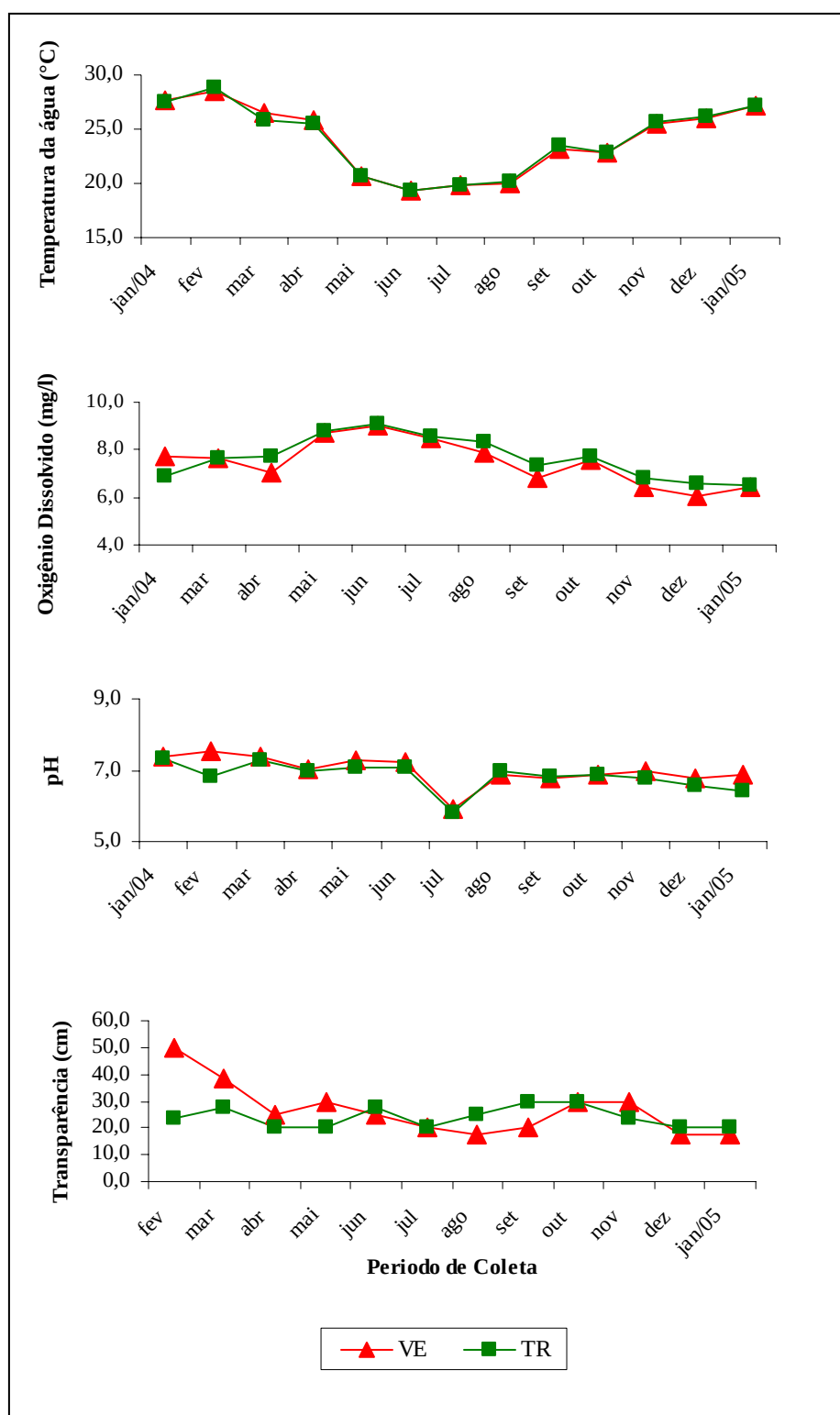


Figura 01. Parâmetros físicos químicos da água dos viveiros durante a realização do experimento.

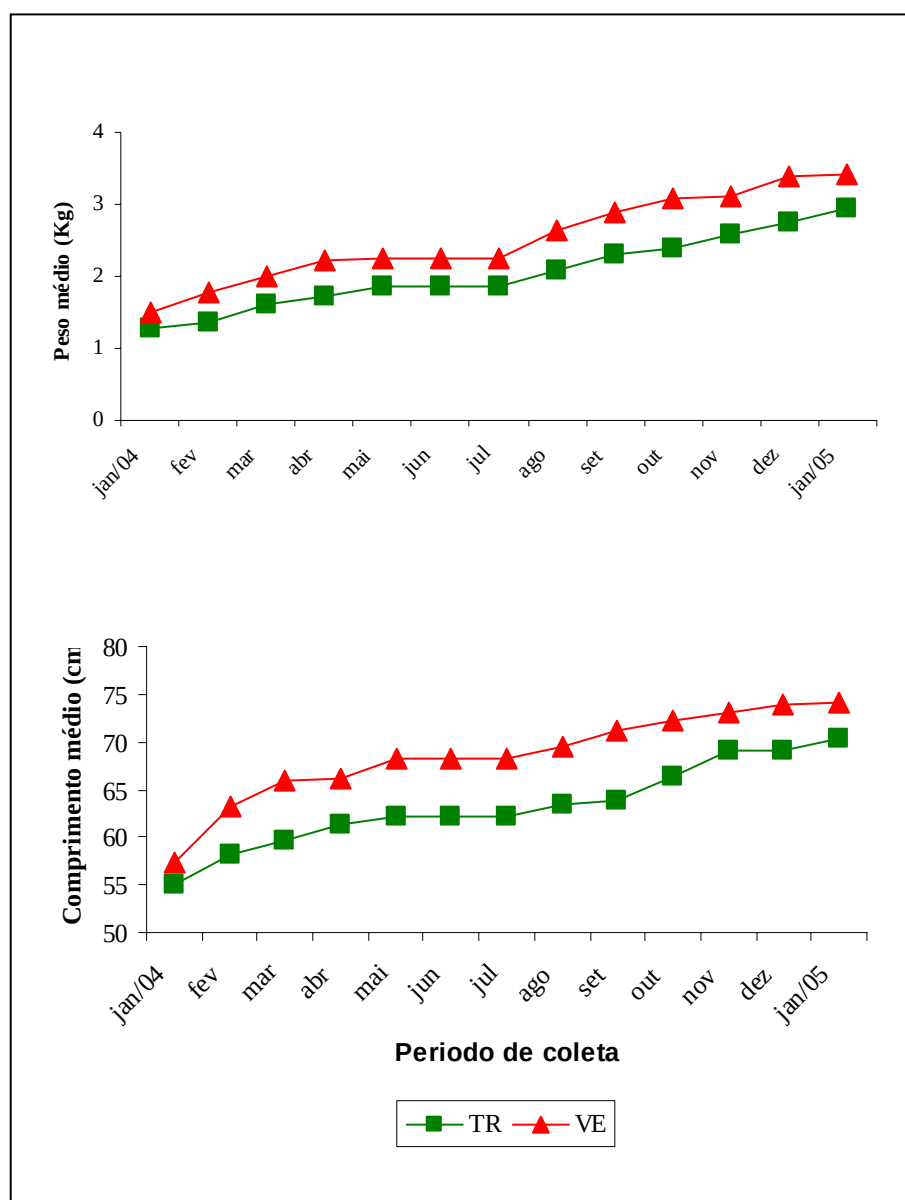


Figura 02: Valores de peso e comprimentos de *P. corruscans* para o viveiro escavado e tanques-rede durante o experimento

A Figura 03 mostra a curva ajustada de peso (Pt) e comprimento (Ct) do VE e TR, respectivamente, $Pt = 9 \times 10^{-7} Ct^{3,5008}$ e $Pt = 4 \times 10^{-7} Ct^{3,7509}$, evidenciando um crescimento alométrico. Comparando-se os resultados aos de *Pseudoplatystoma fasciatum*, ambos mantidos em VE e na mesma região, o valor de “b” foi inferior (machos 3,128 e fêmeas 3,484) (ROMAGOSA et al., 2003). Nestes dois experimentos os peixes receberam ração comercial extrusada com 40% de PB, entretanto, foram ofertados peletes de diferentes tamanhos 15,0 mm e 8,0 mm, respectivamente aos dois experimentos. Em geral, as informações encontradas na literatura referem-se à fase de

alevinos até atingirem aproximadamente 1,0 kg, recebendo rações comerciais com peletes de até 8mm. Entretanto, KUBITZA et al., (1998) utilizaram ração flutuante com diâmetro variando entre 10 a 15 mm, na alimentação de peixes no período de finalização ($\geq 3,0\text{Kg}$), estocados em tanques de terra de 6,0 ha, em uma densidade em torno de 1650 peixe/ha.

Em ambiente natural, MIRANDA e RIBEIRO (1997) e GODINHO et al., (1997) estudando exemplares da mesma espécie, capturados no Rio São Francisco, MG, encontraram valores de “b” de 3,523 e 3,335, respectivamente. Esses valores foram ligeiramente inferiores comparando-os aos de TR. Entretanto, MATEUS e PETRERE JR (2004) verificaram o valor de “b” inferior a 3,134, em pintados capturados na bacia do rio Cuiabá, Pantanal de Mato Grosso. Segundo LE CREN (1951), o valor de “b”, pode variar dentro da mesma espécie, devido às variações e condições nutricionais.

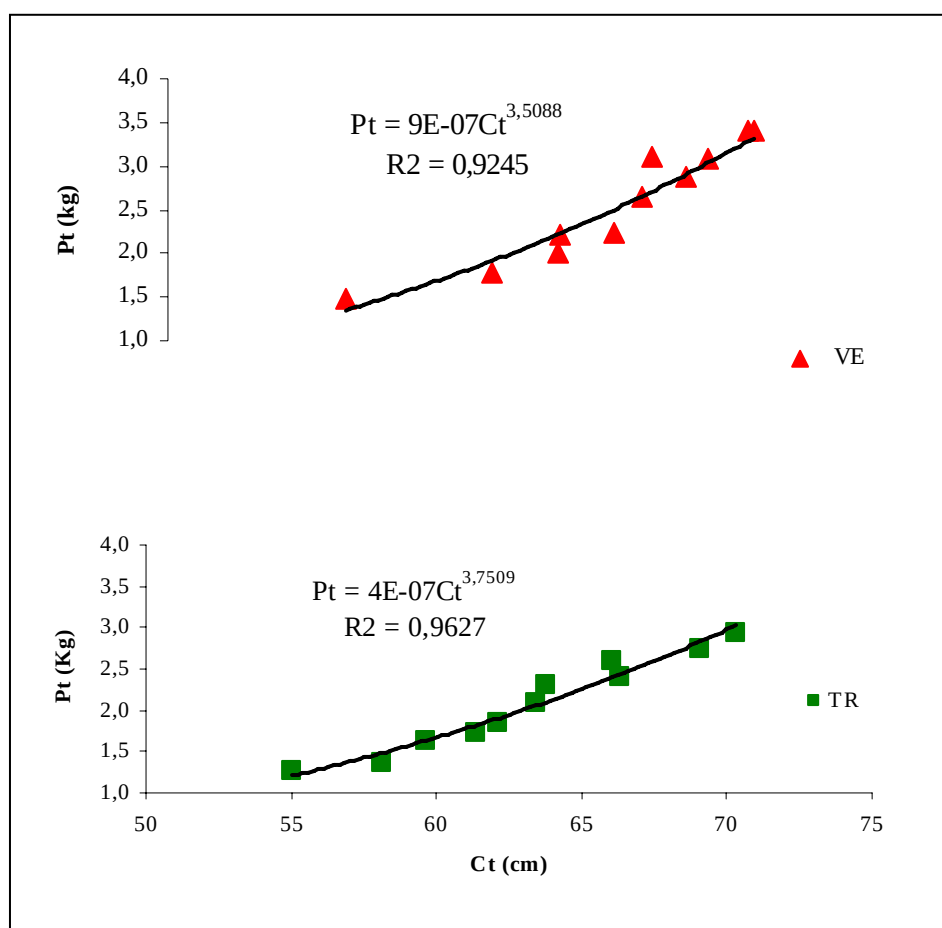


Figura 03: Relação entre o peso X comprimento de *P. corruscans* para o viveiro escavado e os tanques-rede durante o experimento.

O fator de condição (K) indica o estado de bem-estar do peixe no ambiente em que está vivendo. Segundo WEATHERLEY (1972) o K fornece indicações quando se necessita comparar duas ou mais populações, em determinadas condições favoráveis (alimentação, densidade e clima).

A amplitude de variação dos valores de K para *P. corruscans* foram ligeiramente superiores no VE (0,08 – 0,10) em relação ao TR (0,03 – 0,04). Pela análise de variância verificou-se que existe interação significativa entre os sistemas de criação e o mês (Tabela 01). Embora no VE os valores de K se mantivessem inconstantes, com pequenas variações, durante os treze meses do experimento, provavelmente, isto ocorre devido a uma maior dispersão da ração, uma vez que os animais encontravam-se soltos, o que lhes dificultou a procura pelo alimento.

Tabela 01. Médias mensais do fator de condição (K), ganho de peso diário (GPD) e conversão alimentar aparente (CAA) dos sistemas de criação durante todo o período.

	Período de coleta		Parâmetros analisados			
	K		GPD (g/dia)		CAA	
	VE	TR	VE	TR	VE	TR
1	0,100 ^{A a}	0,038 ^{B bc}	13,48 ^{A a}	5,47 ^{B cd}	1,48 ^{A a}	2,47 ^{A ab}
2	0,085 ^{A c}	0,033 ^{B d}	8,63 ^{A bc}	11,14 ^{A b}	2,63 ^{A ab}	2,08 ^{A ab}
3	0,082 ^{A c}	0,035 ^{B cd}	8,16 ^{A bc}	3,51 ^{B d}	3,59 ^{A ab}	7,31 ^{B d}
4	0,091 ^{A b}	0,034 ^{B d}	4,86 ^{A c}	4,49 ^{A d}	3,57 ^{A ab}	3,02 ^{A bc}
5	0,082 ^{A c}	0,035 ^{B cd}	--	--	--	--
8	0,091 ^{A b}	0,044 ^{B a}	10,83 ^{A ab}	8,94 ^{A bc}	1,23 ^{A a}	1,52 ^{A a}
9	0,090 ^{A b}	0,039 ^{B b}	9,40 ^{A abc}	3,27 ^{B d}	4,26 ^{A bc}	9,68 ^{B e}
10	0,093 ^{A b}	0,037 ^{B bc}	7,11 ^{B bc}	11,60 ^{A b}	7,55 ^{B d}	4,01 ^{A c}
11	0,093 ^{A b}	0,039 ^{B b}	9,47 ^{A abc}	7,22 ^{A c}	5,67 ^{A dcd}	6,07 ^{A d}
12	0,094 ^{A b}	0,035 ^{B cd}	7,57 ^{A bc}	11,15 ^{A b}	7,09 ^{A d}	4,04 ^{A c}
13	0,094 ^{A b}	0,035 ^{B cd}	13,37 ^{B a}	22,71 ^{A a}	2,76 ^{A ab}	1,35 ^{A a}

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$). Fator de condição (CV = 4,93%), Ganho de peso diário (CV = 17,7%) e Conversão alimentar aparente (CV = 19,8%).

Nossos resultados diferem dos encontrados por ROMAGOSA et al., (2003) para *P. fasciatum*, mantidos em VE com menores dimensões (200m²), em que os valores de K permaneceram constantes, sem flutuação sazonal.

Nos trabalhos com pintados ou com cacharas, observou-se à preferência por alimentação no horário crepuscular (ROMAGOSA, comunicação pessoal), podendo ser caracterizados como peixes calmos (KUBITZA et al., 1998) e como caçadores de fundo (CYRINO, 2000). Na prática, sabe-se que o pintado se mantém no fundo dos VE ou TR e, quando lhe é oferecido o alimento, o mesmo sobe à superfície nadando lentamente, parecendo mirar na direção do mesmo com os barbilhões (capacidade sensorial) e, em seguida, dá um salto (capacidade visual) capturando o grânulo de ração (compensação energética). Em seguida, retorna ao fundo do tanque.

Considerando-se a grande diversidade de espécies de peixes tropicais, e conseqüentes diferenciações morfofisiológicas e comportamentais, pesquisas na área de nutrição são escassas (PEZZATO et al., 2004). Os estudos nutricionais têm demonstrado resultados bastante contraditórios e constituem o principal gargalo para a viabilização da produção de espécies carnívoras, sob regime intensivo (CYRINO, 2000).

De uma maneira geral, os peixes utilizam a energia da ração para manutenção do metabolismo, locomoção, reprodução, crescimento em tecido muscular e transformação da proteína (MEYER et al., 2004). Segundo CHO (1990) uma baixa relação energia/proteína pode reduzir a taxa de crescimento, devido ao aumento de uma demanda metabólica para excreção de nitrogênio; enquanto um excesso de energia na ração pode causar deposição excessiva de gordura nos peixes, reduzir o consumo alimentar e inibir a utilização de outros nutrientes. Entretanto, o conceito concentração de proteína deve estar vinculado ao de concentração de energia (MEYER et al., 2004).

A ração ofertada (ϕ pelete = 15,0 mm; 3110 Kcal de ED/kg e 40% PB) apresentava a quantidade ED/PB, recomendada para a fase de crescimento e indicada por CYRINO (2000) de 3060 ED/kg e 40% PB para espécies de peixes carnívoros. Contudo, BURTLE (1990) em experimentos com bagre do canal utilizou quantidades menores de ED/PB (2700-2800 ED/kg e 24-26 %PB) obtendo resultados promissores.

Os parâmetros utilizados para a avaliação da adequação nutricional da dieta foram: GPD e CAA, índices que estão relacionados ao aumento do peso corporal aliado ao desenvolvimento do peixe (ROBBINS et al., 1979; CYRINO, 2000). Os resultados obtidos para *P. corruscans* dos valores médios de GPD e CAA (Tabelas 01 e 02) foram

melhores para o VE em comparação aos do TR (Figura 04). Os resultados deste estudo corroboram aos de KUBITZA (1997) citando que para uma melhora nos índices de CAA deve-se usar menos ração para produzir a mesma biomassa do peixe, o que, invariavelmente, traduz-se em maior lucro na atividade. O autor sugere que para se obter menores índices é preciso ter conhecimento prévio de fatores, como: espécie, idade, manejo alimentar, qualidade da água, densidade de estocagem.

Tabela 02. Médias dos parâmetros analisados durante o experimento para *P. corruscans*

Parâmetros Analisados	Sistemas de Criação	
	VE	TR
Peso inicial (Kg)	1,48±0,46 ^a	1,27 ±0,34 ^a
Peso final (Kg)	3,411±0,58 ^a	2,942±0,60 ^b
Relação Peso x Comprimento	3,5008	3,7509
Fator de Condição (K)	0,09 ^a	0,03 ^b
Ganho de Peso Diário (g/dia)	9,291 ^a	8,950 ^a
Conversão Alimentar Aparente (CAA)	3,09 ^a	4,15 ^b
Consumo Total Ração (g/dia)	29,60 ^a	74,16 ^b
Sobrevivência Final (%)	97,33 ^a	90,67 ^b
Índice Gônado-Somático (IGS)	1,09	0,61
Índice Hepático-Somático (IHS)	1,04	0,77

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$). Peso (CV = 22,41); K (CV = 4,93%); GPD (CV = 17,7%); CAA (CV = 19,8%); Consumo de Ração (CV = 8,53%) e Sobrevivência (CV = 1,32%).

Os peixes do VE obtiveram valores elevados de GP ($\geq 13,0$) no início (jan./04) e no final (jan./05) do experimento, meses em que os valores de temperatura da água atingiram aproximadamente 27,0°C. Entretanto, o menor valor ($GP \leq 4,86$) foi

registrado no mês em que antecedeu o inverno. Estes valores apresentaram pequenas flutuações durante os meses subsequentes. Para os TR, os valores tiveram variações durante todo o período independente da temperatura da água.

Comparando-se os valores de CAA para os sistemas de criação pôde-se observar que melhores resultados foram obtidos para o VE. Entretanto, estes índices de CAA foram mais satisfatórios nos primeiros meses do experimento (jan. à abr. /04). De maneira nos meses de março, setembro e novembro os valores de CAA apresentaram-se extremamente elevados para o sistema intensivo em relação ao semi-intensivo (Tabela 02).

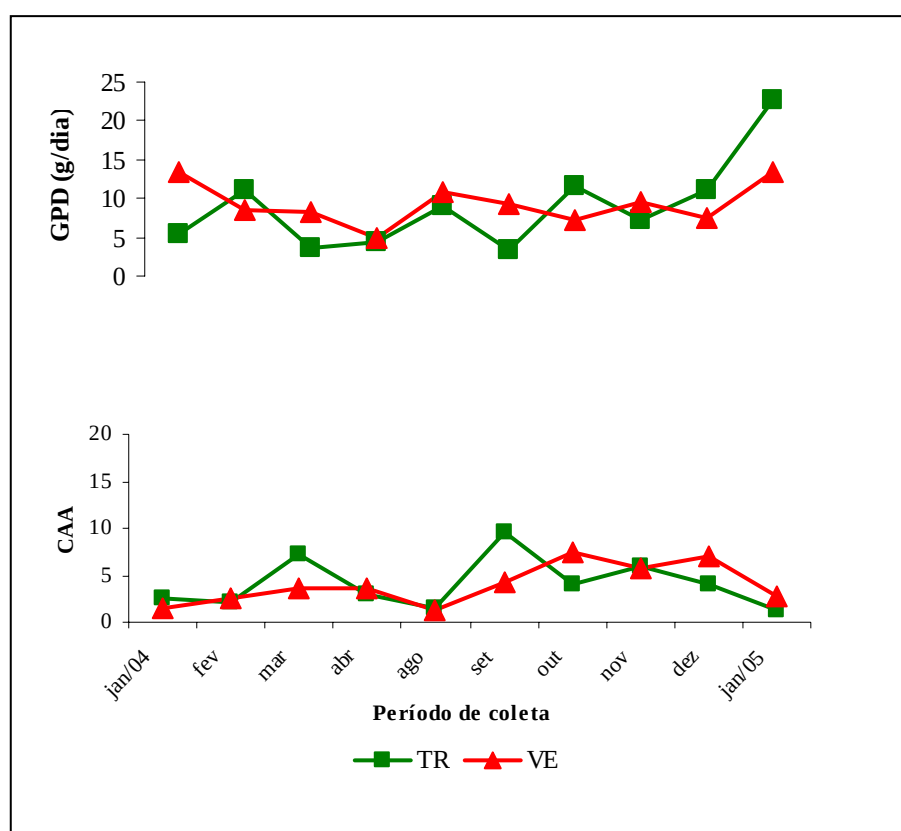


Figura 04. Ganho de peso diário (GPD) e conversão alimentar aparente (CAA) para os sistemas de criação.

Através da análise de variância dos resultados obtidos de *P. corruscans* pode-se inferir que existe interação significativa para ambos os parâmetros (GPD e CAA) entre os sistemas de criação e mês.

Experimentos realizados por SCHMITTOU (1997) mostraram que a redução da visibilidade da água devido a partículas suspensão do solo pode causar riscos de fracasso na produção. Contudo, a espécie estudada se mantém no fundo dos VE,

executando movimentos bruscos provavelmente removam substâncias do fundo do viveiro, contribuindo assim para que a água se torne turva e, conseqüentemente diminuindo a produtividade (URBINATI e CARNEIRO, 2004).

Os resultados aqui originados não puderam ser comparados devido à carência de informações na literatura, pois, as pesquisas são centradas em trabalhos conduzidos em diferentes fases (idade) de desenvolvimento alevinos e/ou juvenis do gênero *Pseudoplatystoma*. Experimentos com *P. corruscans* de mesma idade foram descritos por MELO et al., (2003), que estimaram médias de GPD inferiores (2,3 g/dia) quando comparados aos valores médios de GPD (TR = 8,95 g/dia e VE = 9,29 g/dia) deste estudo.

O consumo de ração total foi superior para os peixes mantidos em TR, quando comparados aos do VE (Figura 05). Entretanto, a dificuldade de acesso ao alimento para os peixes mantidos em VE (soltos) provavelmente seja maior; ainda que a ração tenha sido ofertada adequadamente e em quantidades compatíveis com sua biomassa, deve ocorrer competição entre os animais e/ou a perda da ração. Fato este comprovado pelos valores médios de consumo total de ração e CAA (Tabelas 01 e 02).

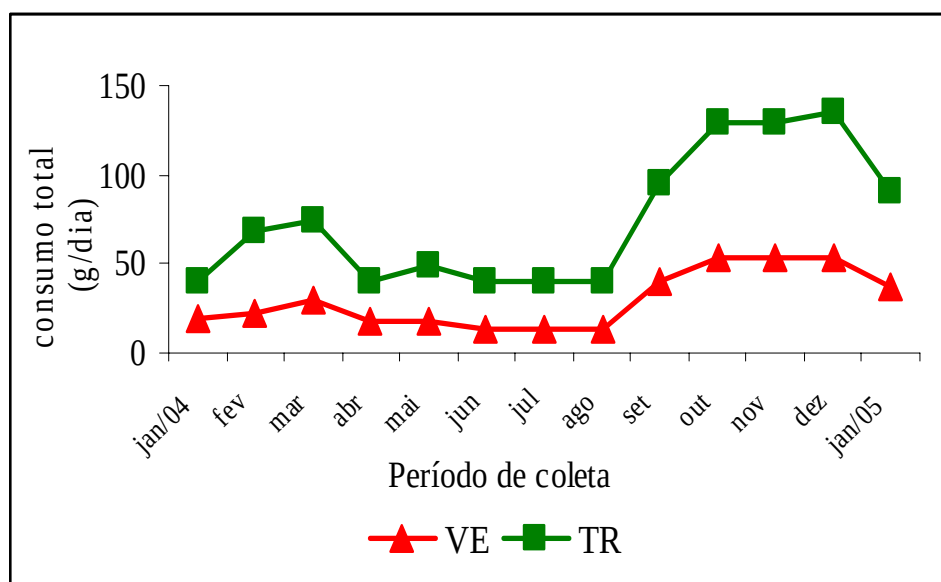


Figura 05. Consumo total de ração de *P. corruscans* para os sistemas de criação durante o experimento.

No final do experimento, as taxas médias finais de sobrevivência observadas nos dois sistemas estiveram acima de 97,33% no VE e 90,67% para TR, com diferença significativa ao nível de 5% entre os sistemas de criação. No caso dos TR, os resultados

foram superiores aos descritos por BURKERT (2002), cuja sobrevivência do surubim foi em torno de 67,9%, atribuindo-se as perdas por ocasião do estresse térmico e ao canibalismo.

As possíveis mortes foram atribuídas a problemas ocasionados pelo manejo dos animais durante as biometrias.

No final deste experimento foram sacrificados 40 animais (VE = 22 e TR = 18), com predominância de fêmeas (87,5%) em relação aos machos (12,5%) ($P < 0,05$). Esses animais se encontravam na fase de repouso e início de maturação (ROMAGOSA et al., 2004), com valores médios do IGS para ambos os sexos (VE = 1,09 e TR = 0,61) e IHS (VE = 1,04 e TR = 0,77). Estes valores indicaram que os pintados não se encontravam em maturação final, portanto, não estavam ainda aptos à reprodução.

IV. CONCLUSÕES

Os resultados nos possibilitaram concluir que, exemplares de *Pseudoplatystoma corruscans* (12-24 meses idade), quando alimentados com ração comercial (extrusada), flutuante de 15,0 mm, teores de 40% PB e 3110 Kcal ED/Kg de alimento e estocados nas condições climáticas da região do Vale do Ribeira, apresentaram no sistema semi-intensivo (VE) parâmetros estimados ligeiramente elevados e satisfatórios (Pt x Ct; GPD; CAA e CTR) em comparação ao sistema intensivo (TR).

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIAS

- AYROZA, L. M.; ROMAGOSA, E; SCORVO FILHO, J. D.; FRASCÁ-SCORVO, C. M. Desempenho da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, em tanques-rede, em empresa rural. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 11, 2000, Florianópolis, SC. **Anais...**: SIMBRAq, 2000. não paginado, CD-Rom.
- BJORN DAL, T. **The Economics of Salmon Aquaculture**, London and Boston: Blackwell Scientific Publications, 1990. 119p
- BURKERT, D. **Cultivo do Surubim em Tanques-Redes com Três Rações para Peixes Carnívoros**. 2002 78f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). Centro de Ciência e Tecnologia Agropecuária, Universidade do Norte Fluminense. Campos dos Goytacazes, RJ. 2002.
- BURTLE, G. J. Body Composition of Farm-Raised Catfish Can Be Controlled by Attention to Nutrition. **Feedstuffs**, v. 62, n.5. p. 68-71, 1990.
- CAMPOS, J. L. The culture of pintado, *Pseudoplatystoma spp* (Pimelodidae). In: THE WORLD AQUACULTURE SOCIETY, 2003, Salvador, Bahia. **Proceedings...** Salvador: WAS, 2003. p.150.
- CHO, C. Y. Fish Nutrition, Feeds, and Feeding: With Especial Emphasis on Salmonid Aquaculture. **Food Reviews International**, v. 6, n. 3, p. 333-357, 1990.
- COLT, J.; MONTGOMERY, J. M. Aquaculture Production systems. **Journal of Animal Science**, v. 69, p. 4183-4192, 1991.
- CYRINO, J. E. P. **Condicionamento Alimentar e Exigência Nutricional de Espécies Carnívoras**. 2000 200f. Livre Docência. Texto sistematizado apresentado na Especialidade Aqüicultura.. ESALQ/USP, Piracicaba, 2000.
- FAO. The State of World's Fisheries and Aquaculture. 2002 (2003). http://www.fao.org/sof/sofia/index_en.htm. Acesso em: 02 abril 2005.
- GODINHO, H. P.; MIRANDA, M. O. T.; GODINHO, A. L.; SANTOS, J. E. Pesca e Biologia do Surubim *Pseudoplatystoma corruscans* no Rio São Francisco. In: MIRANDA, M. O. T. (Org.). **Surubim**. Belo Horizonte: IBAMA, (Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca, 19), 1997. p. 27-42.
- IMBIRIBA, E. P. Reprodução, Larva e alevinagem do Pirarucu (*Arapaima gigas*). Empresa de Pesquisa Agropecuária do Brasil-EMBRAPA. Belém, PA. Recomendações Básicas nº 26. Centro de Pesquisa Agroflorestral a Amazônia Oriental-CPATU, 1994.
- JOBLING, M. **Fish Bionergetics**. Chapman. London Hall. 1994. 309 p.

KUBITZA, F. Qualidade do alimento, qualidade da água e manejo alimentar na produção de peixes. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE PEIXES, Piracicaba-SP, **Anais...** Piracicaba: Simpósio Sobre Manejo e Nutrição de Peixes, 1997. p. 63-100.

KUBITZA, F.; CAMPOS, J. L.; BRUM, J. A. Produção Intensiva no PROJETO PACU Ltda.e AGROPEIXE Ltda. **Panorama da Aquicultura**, v. 8, p. 41-49, 1998.

KUBITZA, F.; CYRINO, J. E. P. Feed Training Strategies for the Piscivorous Peacock Bass *Cichla spp.* In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM BIOLOGY OF TROPICAL FISHES, 1997, Amazonas, Manaus. **Proceedings...** Amazonas, Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM, 1997. p.139.

KUBITZA, F.; LOVSHIN, L. L. Formulated Diets, Feeding Strategies, and Cannibalism Control During Intensive Culture of Juvenile Carnivorous Fishes. **Reviews in Fisheries Science**, v. 7, n.1, p. 1-22, 1997.

LE CREN, E. D. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonadal weight condition in the Perch *Perca fluviatilis*. **J. Anim. Ecol.**, Oxford, v. 20, p. 201-219, 1951.

LIAO, I. C.; HUANG, T. S.; TSAI, W. S.; HSUEH, C. M.; CHANG, S. L.; LEAÑO, E. M. Cobia Culture in Taiwan: Current Status and Problems. **Aquaculture**, v. 237, p. 155-165, 2004.

LOVSHIN, L. L.; CYRINO, J. E. P. Status of commercial Fresh Waterfish Culture in Brazil. **World Aquaculture**, v. 29, n. 3, p. 23-39, 1998.

MATEUS, L. A. F.; PETRERE JR, M. Age, Growth and Yield per Recruit Analysis of the Pintado *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829) in the Cuiabá River Basin, Pantanal Matogrossense, Brazil. **Brazilian Journal Biology**, v. 64, n.2, p. 257-264, 2004.

MELO, D. C.; RIBEIRO, L. P.; TEIXEIRA, E. A.; MIRANDA, M. O. T.; SOUZA, S. N.; CREPALDI, D. V. Growth of Surubim *Pseudoplatystoma corruscans* at Different Stock Density. In: WORLD AQUACULTURE SOCIETY, 2003, Salvador, Bahia, **Proceedings...** Salvador: WAS, 2003. p. 481.

MEYER, G.; FRACALOSS, D. M., BORBA, M. R. A Importância da quantidade de energia na ração de peixes. **Panorama da Aquicultura**, v.14, n.83, p. 53-57, 2004

MIRANDA, M. O. T.; RIBEIRO, P. L. Características Zootécnicas do Surubim. In: MIRANDA, M.O. T (Org). **Surubim**. Belo Horizonte: IBAMA, (Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca). 1997. p. 43 – 56.

ONO, E. A. Criação de Peixes em Tanques–Rede. In: ZOOTECA, 2005, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, **Anais...**Mato Grosso do Sul: Zootec, 2005. p. 1-14.

OUTTARA, N. I.; TEUGELS, G. G.; N'DOUBA, V.; PHILIPPART, J. C. Aquaculture Potential of the black-chinned tilapia, *Sarotherodon melanotheron* (Cichlidae).

Comparative Study of the Effect of Stocking Density on Growth Performance of Landlockes and Natural Populations Under Cage Culture Conditions in Lake Ayame (Côte d'Ivoire). **Aquac. Res.**, v. 34, p. 1223-1229. 2003.

PEZZATO, L. E.; BARROS, M. M.; FRACALLOSSI, D. M.; CYRINO, J. E. P. Nutrição de peixes. In: CYRINO et al. **Tópicos Especiais em Piscicultura de Água Doce Tropical Intensiva**, Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, TecArt, 2004, cap. 5, p. 75- 170.

ROBBINS, K. L.; NORTON, H. W.; BAKER, D. H. Estimation of nutrient Requirements from Growth data. **Journal of Nutrition**, v. 109, p. 1710-1714. 1979.

ROMAGOSA, E. **Desenvolvimento gonadal (morfologia: ultra-estrutura) e indução da reprodução do matrinxã, *Brycon cephalus* (Gunther, 1969) em cativeiro. Vale do Ribeira, SP.** 1998. 221f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Hídricos) - Universidade Federal de São Carlos, UFSCar. São Carlos, 1998.

ROMAGOSA, E.; PAIVA, P de; GODINHO, H. M; TALMELLI, E. Características morfométricas e crescimento do cachara, *Pseudoplatystoma fasciatum* em cativeiro. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 2, n.7, p. 277-283. 2003.

ROMAGOSA, E.; PAIVA, P de; TALMELLI, E. F. A; GODINHO, H. M. Biologia Reprodutiva de Fêmeas do Cachara, *Pseudoplatystoma fasciatum* (Teleosteo, Siluriformes, Pimelodidae) mantidas em confinamento na região do Vale do Ribeira, São Paulo. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v.29, n.2, p. 151-159, 2004.

SAS Institute Inc., SAS. OnlineDoc, Version 8, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1999.

SCHMITTOU, H. R. Produção de Peixes em Alta Densidade em Tanques-Redes de Pequeno Volume. Campinas: **Mogiana Alimentos e Associação Americana de Soja**, 1997. p. 78.

SCORVO-FILHO, J. D.; ROMAGOSA, E.; AYROZA, L. M. S.; FRASCÁ-SCORVO, C. M. D. Desempenho do Pintado, *Pseudoplatystoma corruscans* (Spix & Agassiz, 1829) criado nos sistemas intensivo e semi-intensivo. In: I CONGRESSO DA AQUABIO AQUIMERCO, Vitória, Espírito Santo, **Anais...** Vitória: Aqua Ciência, 2004. 145 p.

TAVARES, M. P. O surubim. In: MIRANDA, M. O. T. (Org.). **Surubim**, Belo Horizonte: IBAMA, (Coleção Meio Ambiente. Séries Estudos Pesca, 19).1997. p. 9-25.

URBINATI, E. C.; CARNEIRO, P. C. F. Práticas de Manejo e Estresse dos Peixes em Piscicultura. In: **Tópicos Especiais em Piscicultura de Água Doce Tropical Intensiva** Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, TecArt, 2004, cap 6, p.171-194.

VON IHERING, R. **Da vida dos peixes**. Ensaios e Cenas de Pescaria. Companhia Melhoramento, São Paulo, SP. 1929. 149p.

WEATHERLEY, A. H. **Growth and ecology of fish populations**. Academic Press. London Ltda. 1972. 293p.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 4. ed. New Jersey: Prentice – Hall, 1998. 930p.

ZIMMERMAM, S.; FITZSIMMONS, K. Tilapicultura Intensiva. In: **Tópicos Especiais em Piscicultura de Água Doce Tropical Intensiva**. Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática. TecArt, 2004, cap 9, p. 239–266.