

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

EFEITO DA RESTRIÇÃO ALIMENTAR SOBRE O CULTIVO DE
TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*) EM TANQUE SEMI-ESCAVADO.

Bolsista: Thiago Marinho Pereira, CNPq

MANAUS

2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO PARCIAL

PIB-A-076/2008

EFEITO DA RESTRIÇÃO ALIMENTAR SOBRE O CULTIVO DE
TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*) EM TANQUE SEMI-ESCAVADO.

Bolsista: Thiago Marinho Pereira, CNPq

Orientador: Prof. Dr. Bruno Adan Sagratzki Cavero

MANAUS

2009

RESUMO

O objetivo foi avaliar o efeito da restrição alimentar sobre o cultivo de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em tanque semi-escavado. O experimento foi conduzido em 03 unidades de produção. O período experimental foi correspondente à metade do ciclo comercial do tambaqui, ou seja, 150 dias. Os peixes foram estocados na densidade de 4.000 peixes/ha, com o peso médio de 100g. O Período de Privação Alimentar (PPA) ficou situado entre o segundo e o terceiro mês de cultivo. O tambaqui quando submetido à privação alimentar de até 21 dias apresenta crescimento compensatório, sem prejuízo no desempenho zootécnico.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	pág. 05
2. OBJETIVOS	pág. 07
2.1 – Objetivo Geral	pág. 07
2.2 – Objetivos Específicos	pág. 07
3. REVISÃO DE LITERATURA	pág. 08
3.1 Aspectos gerais da espécie	pág. 08
3.2 Importância econômica da espécie	pág. 08
3.3 Restrição Alimentar e Crescimento Compensatório	pág. 09
4. MATERIAIS E MÉTODOS	pág. 12
4.1 Local	pág. 12
4.2 Origem dos Indivíduos	pág. 12
4.3 Delineamento Experimental	pág. 12
4.4 Influência da frequência alimentar sobre o desempenho zootécnico	pág. 13
4.5 Influência da restrição alimentar sobre a análise econômica	pág. 13
4.6 Análise Estatística	pág. 13
5. RESULTADOS FINAIS E DISCUSSÃO	pág. 14
6. CONCLUSÃO	pág. 19
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	pág. 20
8. CRONOGRAMA	pág. 23

1. INTRODUÇÃO

A aquicultura, por seu crescente aporte na produção mundial de pescado, surge como alternativa para aumentar a produção de alimentos (ARBELÁEZ-ROJAS *et al.*, 2002). Huss (1998) prevê que no próximo século haverá um aumento na produção de pescado nos países em desenvolvimento, por ser uma alternativa alimentar de alto valor nutritivo, e por possuir valores relativamente baixos de gordura e alta digestibilidade de seus nutrientes.

A Amazônia dispõe de vários fatores que favorecem a piscicultura, tais como: solos, águas em abundância com qualidade, diversidade da fauna ictiológica e, principalmente, na região de Manaus, mercado consumidor (MACHADO, 2006). Neste contexto, se destaca dentre as demais regiões do planeta, por possuir características favoráveis à piscicultura, além de ter disponibilidade de espaço físico e de água doce em abundância. (VAL; HONCZARYK, 1995).

A importância do tambaqui (*Colossoma macropomum*) para a aquicultura regional se deve pela sua importância econômica (SUFRAMA, 2003). Tem grande capacidade de digerir proteína animal e vegetal e de fácil adaptação à alimentação fornecida. É a primeira espécie sobre a qual se conhece o suficiente de modo a manejar os estoques naturais e promover sua criação em cativeiro, despertando, assim, a expectativa de melhorar seus índices zootécnicos a partir da adoção de novas tecnologias (NUNES *et al.*, 2006).

Uma das características mais estudadas em peixes é o efeito que uma restrição alimentar provoca no crescimento e, conseqüentemente, no cultivo de peixes (AYUB; CHEEMA, 1985; BASTROP, 1991; KIEFFER; TUFTS, 1998; SOUZA *et al.*, 2000; CARVALHO; URBINATI, 2005). Essa alteração no crescimento depende de diversos fatores como: espécie estudada, idade do indivíduo, temperatura da água, fotoperíodo, dieta pré-jejum e duração do período de jejum.

A adoção de práticas de privação alimentar na expectativa de um crescimento compensatório, estratégia que pode ser definida como um processo fisiológico no qual o organismo acelera o seu crescimento após um período de desenvolvimento restrito, normalmente em virtude da reduzida ingestão de alimento, de maneira a alcançar o peso dos animais que não sofreram privação alimentar, é uma estratégia que tem sido empregada para melhorar a taxa de crescimento e ao mesmo tempo diminuir os custos de produção (HORNICK *et al.*, 2000; PEREIRA-FILHO *et al.*, 2008).

Porém, por fatores econômicos e operacionais, algumas fazendas de piscicultura acabam realizando esta restrição alimentar involuntariamente. É necessário estudar o comportamento de um grande lote de peixes, cultivados em escala comercial, a fim de se conhecer os reais efeitos que uma ausência de arraçoamento pode causar nos fatores nutricionais e, até que ponto, isso pode influenciar nos desempenhos econômicos e zootécnicos da espécie estudada.

2. OBJETIVOS:

2.1 – Objetivo Geral:

Avaliar o efeito da restrição alimentar sobre o cultivo de tambaqui (*C. macropomum*) em tanque semi-escavado.

2.2 – Objetivos Específicos:

Avaliar a influência da restrição alimentar sobre o desempenho zootécnico de juvenis de tambaqui (*C. macropomum*) em tanque semi-escavado;

Avaliar a influência da restrição alimentar sobre a viabilidade econômica da criação de juvenis de tambaqui (*C. macropomum*) em tanque semi-escavado;

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 – Aspectos gerais da espécie:

O tambaqui, *Colossoma macropomum*, é uma espécie pertencente à família Serrasalmidae e à subfamília Serrasalminae. Peixe de piracema nativo das bacias dos rios Solimões, Amazonas e Orinoco é amplamente distribuído na parte tropical da América do Sul e na Amazônia Central, e muito apreciado por seu sabor, sendo importante fonte de proteína animal (ARAÚJO-LIMA; GOULDING, 1998).

O tambaqui é onívoro com tendência a herbívoro, filtrador e frugívoro (SILVA, 1997). Tem grande capacidade de digerir proteína animal e vegetal e de fácil adaptação à alimentação fornecida. É a primeira espécie sobre a qual se conhece o suficiente de modo a manejar os estoques naturais e promover sua criação em cativeiro, despertando, assim, a expectativa de melhorar seus índices zootécnicos a partir da adoção de novas tecnologias (NUNES *et al.*, 2006).

3.2 – Importância econômica da espécie:

A Região Norte do país e a Amazônia Ocidental, em particular, têm no consumo do peixe uma das suas principais fontes de abastecimento alimentar. A oferta historicamente abundante, em grande parte da região, determinou esta característica cultural. No entanto é notório que, há cerca de 20 anos, vêm ocorrendo mudanças importantes na relação oferta/demanda de pescado oriundo da pesca extrativa, praticamente única responsável pelo abastecimento do produto até bem pouco tempo atrás (SUFRAMA, 2003).

A exploração dos recursos pesqueiros pode ser verificada em toda a Amazônia, uma vez que os esforços de pesca estão sendo cada vez maiores e o número de indivíduos capturados e os respectivos tamanhos cada vez menores. A periodicidade e o planejamento são pontos chave da piscicultura em nossa região.

O tambaqui é o peixe mais criado em nossa região por causa do domínio de sua propagação artificial. Quaisquer estudos que possam aumentar os conhecimentos sobre essa espécie são válidos em virtude de sua enorme importância para a economia regional.

3.3 – Restrição alimentar e o Crescimento Compensatório:

Em condições experimentais, estudos (AYUB; CHEEMA, 1985; BASTROP, 1991; KIEFFER; TUFTS, 1998; SOUZA *et al.*, 2000; CARVALHO; URBINATI, 2005) têm revelado que a restrição envolve complexas alterações fisiológicas e metabólicas para promover o ajuste biológico do animal, e suas conseqüências finais são altamente dependentes da espécie considerada, da idade do peixe e das condições experimentais como temperatura da água, fotoperíodo, dieta pré-jejum e duração do período de jejum.

No ambiente natural, as flutuações temporal e espacial de alimento, ou a migração para desova, submetem os peixes a períodos naturais de privação alimentar (SOUZA *et al.*, 2003). Peixes submetidos a longos períodos de jejum ou privação alimentar podem resultar em: menor Ganho de Peso (GP) e diminuição na Taxa de Crescimento Específico (TCE) (ITUASSU *et al.*, 2004). Entretanto, estudos sobre o uso de ciclos de restrição alimentar/realimentação no manejo de peixes cultivados, podem indicar estratégias mais econômicas, diminuindo os custos de produção

Segundo Hornick *et al.*, (2000) *apud* Ituassú (2004), o crescimento compensatório é uma das estratégias que podem ser empregadas no manejo alimentar de peixes para melhorar sua taxa de crescimento e, conseqüentemente, diminuir os custos de produção. Esta estratégia pode ser definida como um processo fisiológico no qual o organismo acelera o seu crescimento após um período de desenvolvimento restrito, normalmente em virtude da reduzida ingestão de alimento, de maneira a alcançar o peso dos animais que não sofreram privação alimentar.

Segundo Ali et al. (2003), na literatura para peixes, o termo “crescimento compensatório” pode ser empregado de várias formas:

1) Para descrever o crescimento acelerado de indivíduos depois de um período de diminuição em seu crescimento, ou, geralmente, quando há uma correlação negativa entre taxas de crescimento em períodos sucessivos;

2) Para descrever a resposta do aumento individual da taxa de crescimento em uma população após uma redução na densidade populacional;

3) Para descrever o crescimento resultante de um longo espaço de tempo onde o alimento é destinado a cumprir uma função fisiológica, como uma fase do ciclo de vida.

Em resumo, esse termo é comumente empregado para descrever um incremento nas taxas de crescimento em peso e comprimento. Todavia, esse relativo crescimento pode ser alterado pela manipulação das condições ambientais, produzindo modificações no formato do peixe (EMERSON, 1986). O indivíduo pode experimentar uma redução no crescimento de alguma parte dos componentes de seu corpo, sem apresentar uma alteração significativa no restante de seu comprimento.

As respostas compensatórias podem ser examinadas nas relações existentes entre o crescimento dos diferentes tecidos, órgãos ou componentes corporais primários. A influência de uma subnutrição na dinâmica entre o crescimento corporal e o peso do indivíduo pode apresentar diferenças substanciais. Os efeitos dessas condições nutricionais na composição corporal e no estado fisiológico dos teleósteos são pouco conhecidos (JOBILING, 1993).

Táticas alimentares relacionadas ao crescimento compensatório já foram estudadas e são amplamente conhecidas em outros ramos do agronegócio principalmente em bovino e avicultura. Bovinos submetidos a períodos de privação alimentar apresentaram excelentes

resultados compensatórios. Frangos submetidos à restrição energética por uma semana antes de serem alimentados *ad libitum* por oito semanas consecutivas apresentaram aproximadamente os mesmos ganhos de peso do que o grupo controle alimentado durante todo o período experimental (METCALFE; MONAGHAN, 2001).

Porém, por fatores econômicos e operacionais, algumas fazendas de piscicultura acabam realizando esta restrição alimentar involuntariamente. É necessário estudar o comportamento de um grande lote de peixes, cultivados em escala comercial, para que se conheçam os efeitos reais que uma ausência de arraçoamento pode causar nos fatores nutricionais e, até que ponto, pode influenciar nos desempenhos econômicos e zootécnicos da espécie estudada.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 – Local

O experimento será desenvolvido na Fazenda Agroindustrial Tambaqui LTDA., localizada no Km 143, Rodovia AM-010, ME, Itacoatiara, AM, Brasil.

4.2 – Origem dos Animais

Os animais utilizados foram oriundos da Fazenda Santo Antônio, localizada na Rodovia AM 010, Km 113, ME, Ramal do Procópio km 1,5 ME, Rio Preto da Eva, AM.

4.3 – Delineamento Experimental

Dentre os 14 tanques existentes na Fazenda Agroindustrial Tambaqui LTDA., os Tanques I, J, N foram escolhidos para a realização dos experimentos com restrição alimentar. O período experimental foi correspondente à metade do ciclo comercial do tambaqui (*C. macropomum*), ou seja, 150 dias. Os peixes foram estocados na densidade de 4.000 peixes/ha, com o peso médio de 100g. Os animais foram submetidos a dois tratamentos, conforme Tabela 01:

Tabela 01: Distribuição mensal das frequências de arraçoamento.

Tratamentos	Frequência Alimentar
01 (controle)	sem restrição
02	com restrição

Durante os dias destinados ao arraçoamento, os animais foram alimentados duas vezes ao dia, com ração comercial extrusada contendo 28% de proteína bruta. Oxigênio dissolvido (mg/L), pH, temperatura (°C), condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$) e dureza (CaCO_3/l) foram avaliados semanalmente, durante todo o período experimental.

4.4 – Influência da frequência alimentar sobre o desempenho zootécnico do tambaqui (*C. macropomum*) (ITUASSU et al., 2004).

Com o intuito de avaliar a influência da restrição alimentar nos índices zootécnicos, biometrias foram mensalmente realizadas e os dados de peso (g) e comprimento (cm) foram usados para calcular os seguintes parâmetros de desempenho dos animais: Ganho de Peso (GP) = peso final – peso inicial; Taxa de Crescimento Específico (TCE) = $100 \times \frac{\ln \text{massa final (g)} - \ln \text{massa inicial (g)}}{\text{dias}}$; Conversão Alimentar Aparente (EA) = $\frac{\text{Quantidade de Ração Fornecida (g)}}{[\text{Biomassa Final (g)} - \text{Biomassa Inicial (g)}]}$.

4.5 – Influência da restrição alimentar sobre a análise econômica do cultivo do tambaqui (*C. macropomum*) (SCORVO-FILHO, 1998)

Com o intuito de avaliar a influência da restrição alimentar sobre os índices econômicos foram considerados os seguintes aspectos abaixo relacionados:

Tabela 02 – Indicadores de Viabilidade Econômica para a produção anual com restrição alimentar de 8.000 Kg/ha de tambaqui (peso vivo) em tanques semi-escavados.

Parâmetros a serem calculados
Custeio (R\$)
Receita Bruta (R\$)
Taxa Interna de Retorno (TIR) (%)
Período de Recuperação do Capital (PRC) (anos)*

4.6 – Análise Estatística (MENDES, 1999).

No início do experimento, para garantir a homogeneidade do lote, foi realizado um Teste T a 5% de probabilidade. Os resultados do desempenho zootécnico foram submetidos a uma ANOVA e suas médias comparadas pelo Teste de Tukey, ambos a 5% de probabilidade.

5. RESULTADOS FINAIS E DISCUSSÃO

O período experimental foi iniciado no dia 09.09.2008. Durante o período experimental não houve alterações consideráveis dos índices limnológicos. Todos os valores permaneceram dentro do intervalo aceitável para o cultivo de organismos aquáticos (CASTAGNOLLI, 1992). Os tanques foram povoados ao acaso com a densidade relativa de 4000/ha. Segue abaixo os valores absolutos de peixes em cada tanque:

Tabela 03: Distribuição de peixes nos Tanques I, J, N da Fazenda Agroindustrial Tambaqui, Itacoatiara/AM.

Tanques (x)	Lâmina (ha)	(n)
Tq. I	1,12	4.500
Tq. J	1,75	7.000
Tq. N	0,87	3.500

O período de restrição alimentar foi de 21 dias, entre 04.11.2008 e 26.11.2008, ou seja, o arraçoamento foi suspenso a partir do segundo mês de cultivo. As pesagens foram realizadas mensalmente a partir do sacrifício de 10 indivíduos por tanque/pesagem (Tabela 04). Os índices relacionados ao mês de fevereiro/2009 são relacionados à despesca total dos tanques.

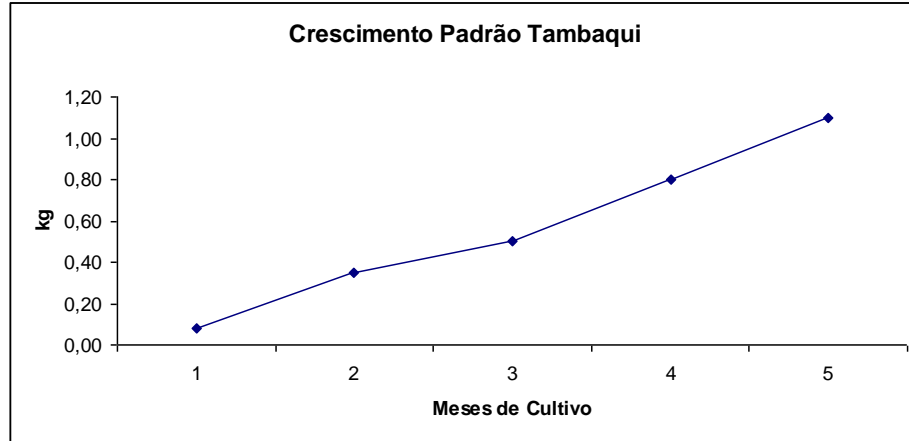
Tabela 04: Peso médio dos indivíduos.

Data	Biometria Tq. I (Kg)	Biometria Tq. J (Kg)	Biometria Tq. N (Kg)
14/10/2008	0,423	0,205	0,571
14/11/2008	0,512	0,310	0,507
12/12/2008	0,571	0,507	0,700
14/01/2009	0,745	0,715	1,047
09/02/2009	1,050	1,075	1,150

Por motivos logísticos e financeiros, todos os tanques destinados ao cultivo de animais sem restrição alimentar, sofreram restrições diversas, o que compromete uma correlação segura. Para uma melhor comparação, os dados dos tanques que sofreram restrição alimentar

foram comparados com a curva de crescimento padrão para tabaquis (*C. macropomum*) (Figura 01). Esta curva de crescimento foi fornecida pela própria empresa.

Figura 01: Curva de Crescimento Padrão para tabaquis (*C. macropomum*) com 05 meses de cultivo na Região Amazônica.



Fonte: Agroindustrial Tabaqui LTDA.

Figuras 02; 03; 04: Curvas de crescimento dos tanques I, J e N submetidos à períodos de privação alimentar (PPA: Período de Privação Alimentar).

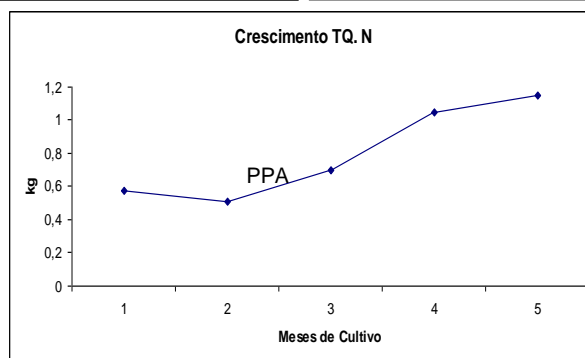
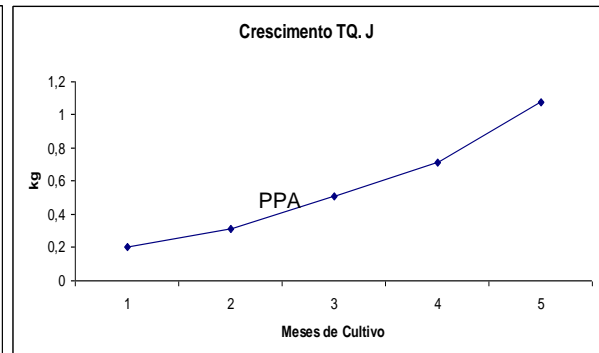
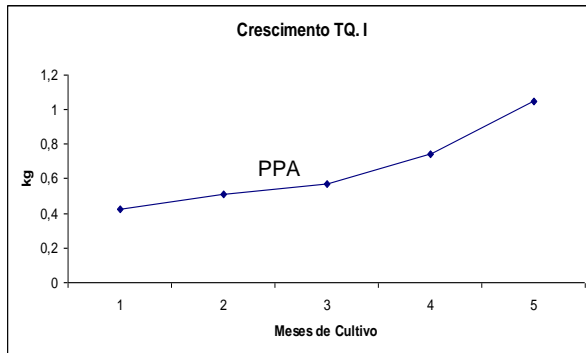
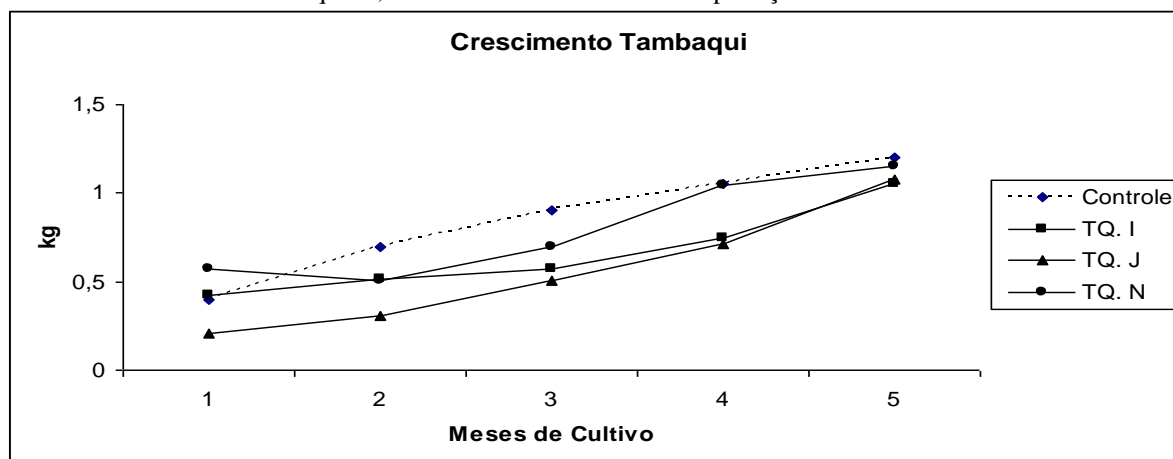


Figura 05: Curva de crescimento padrão para tambaquis (*C. macropomum*) cultivados na Região Amazônica e curvas de crescimento dos tanques I, J e N submetidos à 21 dias de privação alimentar.



O Período de Privação Alimentar (PPA) ficou situado entre o segundo e o terceiro mês de cultivo. Durante esse mês, todos os tanques apresentaram queda no crescimento. Porém, a partir do terceiro mês, houve uma nítida recuperação nesse crescimento.

A figura 05 apresenta uma sobreposição das curvas de crescimento, tanto de todos os tanques experimentais quanto da curva de crescimento padrão para tambaquis cultivados na Região Amazônica. Com isso, pode-se constatar que os peixes submetidos à restrição de 21 dias não sofreram uma perda considerável, ou seja, não há uma diferença significativa entre os peixes retirados dos tanques experimentais e a expectativa da curva de crescimento padrão para os 05 meses de cultivo.

A Tabela 05 mostra os índices zootécnicos e a importância de se considerar um estudo profundo sobre o crescimento compensatório no tambaqui. Ituassú et al. (2004) estudando 180 tambaquis (*C. macropomum*) em condições experimentais e em caixas de PVC, demonstraram que o tambaqui apresenta crescimento compensatório com até 14 dias de privação alimentar. Porém, este experimento, realizado em maior escala e em condições de cultivo, pôde concluir que tambaquis submetidos à períodos de restrição alimentar inferiores a 21 dias, apresentam um considerável crescimento compensatório.

Tabela 05: Índices zootécnicos médios padrão e de três tanques experimentais submetidos à privação alimentar na Região Amazônica, com 05 meses de cultivo.

IZ	Padrão/ha	TQ. I	TQ. J	TQ. N
GP (kg)	1,1±0,11	0,95±0,10	0,975±0,14	1,05±0,20
TCE (%/dia)	0,72±0,16	0,68±0,16	0,69±0,35	0,70±0,40
CAA	2,63	2,07	1,79	2,50

Legenda: (IZ) = Índices zootécnicos; (GP) = Ganho de Peso; (TCE) = Taxa de Crescimento Específico; (CAA) = Conversão Alimentar Aparente; (TQ) = Tanque.

Várias podem ser as causas que podem ter determinado as diferenças entre os dois estudos. Atualmente, se compartilha no meio técnico-produtivo a teoria de uma maior produtividade em tanques grandes e profundos em detrimento de tanques pequenos e rasos. Um maior conforto térmico para o animal e sua característica osmorregulativa baseada na biologia pecilotérmica contribui para o embasamento.

Outro motivo para a diferença entre resultados é a fertilização presente nos tanques de cultivo e sua ausência no experimento realizado por Ituassu et al. (2004). A utilização de água proveniente de poço artesiano, além de ser rica em CO₂, não possui os organismos básicos da alimentação de tambaquis em ambientes de cultivo, como espécies de fito e zooplâncton. Por serem ricos em proteína, esses tipos de plâncton representam mais da metade da alimentação do peixe. Ou seja, em épocas de privação alimentar por parte do arraçoamento, esses animais irão aproveitar o alimento existente no próprio ambiente de cultivo.

Com os dados referentes ao custeio e suas alterações em consequência da privação alimentar (Tabela 06), podemos fazer as análises financeiras necessárias, comparando o preço final de venda do peixe padrão e do peixe submetido à privação alimentar.

Tabela 06: Consumo mensal de ração padrão e real para os Tanques I, J e N da Fazenda Agroindustrial Tambaqui.

Meses	(P) TQ. I (kg)	TQ. I (kg)	(P) TQ. J (kg)	TQ. J (kg)	(P) TQ. N (kg)	TQ. N/ha (kg)
09/2008	405,0	405,0	630,0	630,0	315,0	315,0
10/2008	1620,0	1713,2	2520,0	1291,5	1260,0	1798,7
11/2008	2835,0	622,1	4410,0	585,9	2205,0	479,1
12/2008	3645,0	2312,6	5670,0	3194,1	2835,0	2205,0
01/2009	4252,0	3017,3	6615,0	4504,5	3307,5	3298,1
02/2009	1458,0	1275,8	2268,0	2031,8	1134,0	1086,8

Legenda: (P) = Padrão; (TQ) = Tanque.

A partir da análise financeira da Tabela 07, podemos verificar que os Tanques I e J não apresentam resultados muito distantes entre si. Porém, o Tanque N apresenta um resultado bem pior se compararmos os valores de PRC com a sua curva de crescimento padrão. Já o Tanque J foi o único dos três a superar a curva de crescimento padrão, o que sugere que a privação alimentar em tanques maiores e com mais indivíduos é mais viável e não compromete a produtividade do mesmo.

Tabela 07: Comparação financeira entre o sistema de cultivo padrão e três tanques de cultivo submetidos à restrição alimentar.

Índices Econômicos	(P) TQ.I	TQ. I	(P) TQ. J	TQ. J	(P) TQ. N	TQ. N
Preço Venda (R\$)	4,30	4,00	4,30	4,00	4,30	4,00
Faturamento (R\$)	25.155,00	18.900,00	39.130,00	30.100,00	19.565,00	16.100,00
Ração Consumida (kg)	14.215,5	9.345,8	22.113,0	12.237,8	11.056,5	9.182,6
Sacos Ração (und)	569	374	885	490	443	368
Custeio (R\$)*	15.932,00	10.472,00	24.780,00	13.720,00	12.404,00	10.304,00
Receita Bruta (R\$)	9.223,00	8.428,00	14.530,00	16.380,00	7.161,00	5.796,00
TIR (%)**	23,05	21,07	20,75	23,40	20,57	16,65
PRC (Anos)	4,34	4,74	4,82	4,27	4,86	6,00

(*) Preço Saco Ração: R\$ 28,00; (**) Investimento Fixo Considerado/ha: 40.000,00.

Legenda: (TIR) = Taxa Interna de Retorno; (PRC) = Período de Retorno do Capital.

Vale ressaltar que os PRC's e os TIR's estão bem diferentes do que os reais da atividade, devido a precoce despesa realizada nos tanques experimentais. Com um maior tamanho dos indivíduos, os tanques teriam suas biomassas totais bem mais elevadas, o que aumentaria o preço final do kg do peixe e, conseqüentemente, o faturamento.

Souza et al. (2003) avaliando os efeitos da utilização de ciclos alternados de restrição alimentar e retroalimentação para *Piaractus mesopotamicus* durante a fase de engorda, constataram a grande viabilidade econômica e zootécnica da utilização desta técnica, durante o inverno. Porém, em épocas mais quentes, a utilização deste tipo de alimentação como característica do manejo, mostrou-se prejudicial no fornecimento de nutrientes ao metabolismo dos indivíduos. Assim sendo, em nossa região, onde o clima é quente e não há

drásticas oscilações térmicas, o uso da privação alimentar não é recomendado como tática para o manejo alimentar de organismos aquáticos cultiváveis.

6. CONCLUSÃO

- A privação alimentar de até 21 dias não compromete o desempenho zootécnico do tambaqui (*C. macropomum*) em sistema de cultivo de viveiros semi-escavados.

- Do ponto de vista econômico, a privação alimentar, em dias consecutivos, não é recomendada como tática para o manejo alimentar de juvenis de tambaqui devido à redução da lucratividade e da liquidez à longo prazo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARBELÁEZ-ROJAS, G.A.; FRACALOSSI, D.M. ; FIM, J.D.I. **Composição Corporal de Tambaqui, *Colossoma macropomum*, e Matrinxã, *Brycon cephalus*, em Sistemas de Cultivo Intensivo, em Igarapé, e Semi-Intensivo, em Viveiros.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 31, n. 3, p. 1059-1069, 2002.

AYUB, M; CHEEMA, I.R. **Effects of starvation in a freshwater teleost *Channa punctatus*: some biochemical aspects.** Pakistan Journal of Zoology, v.17, n.1, p.1-9, 1985.

BASTROP, R, *et al.* **Biochemical adaptation of juvenile carp (*Cyprinus carpio* L.) to food deprivation.** Comparative Biochemistry and Physiology, v.98A, n.1, p.143-149, 1991.

CASTAGNOLLI, N. **Criação de peixes de água doce.** Jaboticabal: FUNEP, 1992. 189 p.

CARVALHO, E.G.; URBINATI, E.C. **Crescimento, desenvolvimento gonadal e composição muscular de matrinxãs (*Brycon cephalus*) submetidos à restrição alimentar e realimentação durante um ano.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 35, n. 4, p. 897-902, julho, 2005.

HUSS, R.B. **El pescado fresco: su calidad y cambios de su calidad.** Roma: FAO, 202 p. (Documento Técnico de Pesca, 348), 1998.

ITUASSU, D.R.; dos SANTOS, G.R.S.; ROUBACH, R.; PEREIRA-FILHO, M. **Desenvolvimento de tambaqui submetidos a períodos de privação alimentar.** Pesq. agropec. bras., Brasília, v.39, n.12, p.1199-1203, dez. 2004.

KIEFFER, J.D.; TUFTS, B.L. **Effects of food deprivation on white muscle energy reserves in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): the relationships with body size and temperature.** Fish Physiology and Biochemistry, v.19, p.239-245, 1998.

MACHADO, M.L. **Potencialidade do uso de bactérias secretoras de enzimas digestivas no cultivo do tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818).** Dissertação (Mestrado) – INPA/UFAM, Manaus, 2006.

MENDES, P. P. **Estatística aplicada à aqüicultura.** Recife: Bagaço, 265p, 1999.

NUNES, E.S.S.; CAVERO, B.A.S.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R. **Enzimas digestivas exógenas na alimentação do tambaqui.** Pesq. agropec. bras., Brasília, v.41, n.1, p.139-143, jan, 2006.

SCORVO FILHO, J. D.; MARTIN, N. B.; AYROZA, L. M.S.C. **Piscicultura em são paulo: custos e retornos de diferentes sistemas de produção na safra 1996/97.** Informações Econômicas, 28(3) : 41-60, Março, 1998.

SOUZA, V.L., *et al.* **Effects of food restriction and refeeding on energy stores and growth of pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Characidae).** Journal of Aquaculture in the Tropics, v.15, n.4, p.371-379, 2000.

SOUZA, V.L.; URBINATI, E.C.; MARTINS, M.I.E.G.; SILVA, P.C. **Avaliação do crescimento e do custo da alimentação do pacu (*Piaractus mesopotamicus*) submetidos a ciclos alternados de restrição alimentar e retroalimentação.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, n.1, p.19-28, 2003.

SUFRAMA. **Potencialidades Regionais. Estudo De Viabilidade Econômica – Sumário Executivo.** Isae/ Fundação Getúlio Vargas (Fgv), 2003.

VAL, A. L.; HONCZARYK, A. **Criando peixes na Amazônia.** Manaus: INPA, 165p, 1995.

8. CRONOGRAMA

7. Cronograma de Atividades													
Nº	Descrição	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
1	Reconhecimento da área de estudo	R											
2	Levantamento bibliográfico	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
3	Instalação do experimento				R								
4	Período experimental				R	R	R	R					
5	Elaboração do Relatório Parcial					R	R						
6	Redação de artigo para publicação											R	R
7	Elaboração do resumo e Relatório Final (ativ. obrigatória)											R	
8	Preparação da Apres. Final para o Congresso (ativ. obrigatória)												R