

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

ANÁLISE DO CULTIVO DE PEIXES EM TANQUES-REDE CONFECCIONADOS COM O
USO DE MATÉRIA PRIMA RECICLÁVEL.

Bolsista: Carlos Freire Calafate Ferreira, FAPEAM.

MANAUS – AM

2013

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

RELATÓRIO FINAL

PIB-A/0054/2012

Análise do cultivo de peixes em tanques-rede confeccionados com o uso de matéria prima reciclável.

Bolsista: Carlos Freire Calafate Ferreira, FAPEAM

Orientador: Prof. MSc. Esner Robert Santos Magalhães

MANAUS – AM

2013

SUMÁRIO

RESUMO.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVOS	6
2.1 - GERAL:	6
2.2 - ESPECÍFICOS:	6
3. REVISÃO DE LITERATURA	7
3.1. PISCICULTURA EM TANQUES REDE NO BRASIL.....	7
3.2. PISCICULTURA EM TANQUE REDE NO ESTADO DO AMAZONAS..	8
3.3. ESPÉCIE CULTIVADA.....	8
3.4. CRIAÇÃO DE TAMBAQUI EM TANQUES REDE	9
3.5. ÍNDICES ECONÔMICOS.....	10
4. MATERIAL E MÉTODOS	11
4.1. Área de estudo.....	11
4.2. Descrição das estruturas utilizadas	12
4.3. Local de instalação dos tanques.....	13
4.4. Aquisição e transporte dos alevinos	13
4.5. Ciclo de produção	14
4.5.1. Duração e etapas.....	14
4.5.2. Delineamento experimental	15
4.5.2. Manejo alimentar	15
4.5.3. Manejo das instalações.....	15
4.5.4. Monitoramento dos parâmetros limnológicos.....	16
4.5.5 – BIOMETRIA	16
4.5.6. Índices zootécnicos.....	17

4.5.6.1. Sobrevivência (S).....	17
4.5.6.2. Ganho de peso médio (GPM)	17
4.5.6.3. Biomassa final (BM)	17
4.5.6.4. Conversão alimentar aparente (caa).....	18
5. ANÁLISE DOS DADOS	19
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
6.1. Monitoramento limnológico.	20
6.2. Índices zootécnicos.....	22
6.2.1. Sobrevivência (S).....	22
6.2.2. Ganho de peso médio (GPM)	23
6.2.3. Biomassa final (BMF).....	24
6.2.4. Conversão alimentar aparente (CAA)	25
7. CONCLUSÃO	26
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
9. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	33

1. Introdução

Atualmente, a maioria dos cultivos oriundos da piscicultura no estado do Amazonas são desenvolvidos em viveiros escavados devido à eficiência dos mesmos. Nestes sistemas os investimentos iniciais são bastante onerosos, principalmente quando comparados com os tanques-rede. O tanque rede consiste em uma estrutura flutuante que permite o confinamento dos peixes em seu interior, em altas densidades de estocagem, enquanto permite a troca de água com o ambiente (OLIVEIRA, 2000; BARBOSA *et. al.*, 2000). Sua eficiência zootécnica está relacionada ao seu volume, formato, material utilizado para sua construção, qualidade da água, espécie cultivada, assistência técnica e manejo (FRASCA-SCORVO *et al.*, 2012).

No Estado do Amazonas, apesar da grande disponibilidade de recurso hídrico e a grande variedade de espécies nativas, a prática de piscicultura em tanques rede ainda é muito insipiente. Porém, está inserida no Plano de governo do Estado e vem se tornando uma prática promissora para geração de renda e desenvolvimento social de comunidades ribeirinhas (VAL e HONCZARYK, 1995). Porém, ATAYDE (2004) destaca que alguns fatores são determinantes na tomada de decisão para implantação de um cultivo de peixes em tanques rede, como por exemplo: elevado custo para a aquisição das instalações e o baixo número de pesquisas.

Por tanto, existe a necessidade de desenvolver instalações aquícolas que minimizem os custos com a compra das mesmas, e com isso melhorar os rendimentos financeiros dos cultivos. Desta forma, levando em consideração todos os pontos aqui abordados, sem excluir o componente sócio ambiental, o intuito de desenvolver atividades de uso de recursos naturais cada vez mais sustentáveis, o presente estudo visa analisar o cultivo de tambaqui (*Colossoma macropomum*, CUVIER 1818) desenvolvido em tanques-rede confeccionados a partir do uso de matéria prima reciclável, a fim de contribuir na melhoria da qualidade de vida de pequenos produtores rurais do nosso estado, além de, dar uma finalidade para as garrafas pets, reduzindo os níveis de descartes de forma incorreta das mesmas em comunidades ribeirinhas.

2. Objetivos

2.1. Geral:

✓ Avaliar o desempenho do tambaqui em diferentes densidades em sistemas de tanques-rede confeccionados com material reciclável;

2.2. Específicos:

- ✓ Avaliar os índices zootécnicos obtidos no cultivo;
- ✓
- ✓ Analisar os parâmetros limnológicos ao longo do cultivo;
- ✓
- ✓ Avaliar diferentes densidades de estocagem de peixes por m³.

3. Revisão de literatura

3.1. Piscicultura em tanques rede no Brasil.

A piscicultura em tanques-rede é uma atividade relativamente recente no Brasil, porém já contribui significativamente para o aumento da produção aquícola (MALASEN, 2008). O uso desta tecnologia cresce cada vez mais no país, mostrando-se uma técnica promissora por apresentar vantagens do ponto de vista técnico, econômico e social. Além, de conciliar o uso sustentável do meio ambiente com uma alta produtividade oriunda da utilização de altas taxas de estocagem (BEVERIDGE, 1996; CHAGAS *et al.*, 2003; GOMES *et al.*, 2004).

Segundo ONO (2005), o Brasil agrega diversas condições que permitem o desenvolvimento desta modalidade de cultivo. Dentre estas condições, destacam-se o clima favorável, o enorme potencial hídrico, a oferta de insumos, uma grande diversidade de peixes nativos com grande potencial zootécnico e de mercado. Além da crescente demanda por pescado e a estagnação da produção oriunda da captura (TEIXEIRA, 2008; TURRA *et al.*, 2009). Esta demanda impulsionou a piscicultura nos últimos dez anos, fazendo com que ela se tornasse uma das atividades mais importantes do agronegócio brasileiro e que mais cresce por ano (MENDONÇA *et al.*, 2009).

No Brasil, a maioria dos trabalhos com espécies de peixes nativos vem sendo realizada utilizando-se tanques-rede de pequeno ou grande volume, instalados em reservatórios ou represas e lagos com o tambaqui (*Colossoma macropomum*) por BRANDÃO *et al.* (2004), GOMES *et al.* (2004) e CHAGAS *et al.* (2005), o pirarucu (*Arapaima gigas*) por CAVERO *et al.* (2003), o pacu (*Piaractus mesopotamicus*) por MEROLA e SOUZA (1988), AYROZA *et al.* (2000), BARBOSA *et al.* (2000), MARENGONI e BUENO (2005) e BOZANO *et al.* (1999), o jundiá (*Rhamdia quelen*) por GARCIA e BAASCH, (2003) e surubim *Pseudoplatystoma* spp. por TURRA *et al.* (2009).

Com tilápias vem sendo realizados estudos por CARNEIRO, CYRINO e CASTAGNOLLI (1999) com a tilápia vermelha (*Oreochromis sp*) e tilápia-do-nilo (*O. niloticus*), por BOZANO e LIMA (1994) e AYROZA (2009).

3.2. Piscicultura em tanque rede no Estado do Amazonas

A criação de peixes em tanques-rede e/ou gaiolas na região amazônica ainda é incipiente TORTOLERO (2003). No entanto, esta atividade está inserida nos programas do Governo Estadual, por ser considerada como importante estratégia para o desenvolvimento social e econômico do Estado (VAL e HONCZARYK, 1995), possibilitando o aproveitamento efetivo dos recursos naturais locais, principalmente hídricos, como também a criação de postos de trabalho assalariados. Além, de possibilitar a produção de alimentos de alto valor nutritivo e de proporcionar ao piscicultor boas oportunidades de investimento (CASTELLANI e BARRELA, 2005).

Os estudos já realizados concentram-se nas espécies Tambaqui (*Colossoma macropomum*) (GOMES *et al.*, 2004; CHAGAS *et al.*, 2007 e BRANDÃO *et al.*, 2004 e BRESSANE, 2010), Matrinxã (*Brycon amazonicus*) (BRANDÃO *et al.*, 2005) e Pirarucu (*Arapaima gigas*) (CAVERO *et al.*, 2003; ITUASSÚ, *et al.*, 2005).

3.3. Espécie cultivada

O tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818), é uma espécie de peixe da classe Osteichthyes, subclasse Actinopterygii, ordem Caraciformes, família Characidae e subfamília Serrassalminae. É originário da América do Sul, das bacias dos rios Amazonas e Orinoco (GOULDING e CARVALHO, 1982). Atualmente, com o crescente desenvolvimento das pisciculturas, o tambaqui é criado e difundido em diversas regiões do Brasil e do continente Sul-Americano (ARAÚJO-LIMA e GOMES, 2005). Tem despertado interesse de pesquisadores e produtores, devido apresentar características desejáveis para o cultivo, como por exemplo, adaptação ao cativeiro, rápido crescimento, fácil aceitação de alimento artificial e elevado valor de sua carne (MENDONÇA *et al.*, 2009).

É uma espécie de grande potencial econômico e a terceira mais cultivada no país apresentando uma produção superior a 54 mil toneladas registradas no ano de 2010 e um crescimento de 39% entre 2008 e 2010 (BRASIL, 2012).

3.4. Criação de Tambaqui em Tanques Rede

O sistema intensivo de cultivo de peixes em tanques-rede tem crescido nos países como China, Indonésia e Brasil e tende a tornar-se o mais importante sistema de criação de peixes em países com práticas em aquicultura, devido às vantagens que apresenta sobre os sistemas convencionais de cultivo (FÁVERO *et al.*, 2010). Por outro lado, existem alguns fatores importantes, e que devem ser levados em consideração quando se pretende implantar uma produção de peixes em tanques-rede, como a escolha do local e a qualidade da água de cultivo, a qualidade e o manejo dos juvenis, o manejo alimentar e a densidade de estocagem (SCHMITTOU, 1969 e FÁVERO *et al.*, 2010).

A densidade de estocagem é representada pela maior quantidade de peixes produzida eficientemente por unidade de volume do tanque-rede (SCHMITTOU, 1969). Para ROTTA *et al.* (2003), a densidade de estocagem ideal está em cerca de 80 peixes/m³ ou biomassa máxima de 200 kg/peixes/m³, entretanto, isso irá depender da espécie cultivada e da fase de crescimento.

Alguns estudos sobre densidade de estocagem ideal do tambaqui vêm sendo realizados em tanques-rede de pequeno volume. Como o realizado por BORGES *et al.* (2006), que concluíram não haver diferença na conversão alimentar nas densidades de estocagem 40, 60, 80 e 100 peixes/m³ durante 180 dias.

Para BRANDÃO *et al.* (2004), as densidades 200, 300, 400 e 500 peixes/m³ não apresentam diferenças entre os tratamentos pra sobrevivência, conversão alimentar aparente e ganho de peso de juvenis de tambaqui em um período de 60 dias. Porém, foi observada maior produtividade nas maiores densidades.

Para BRESSANE (2010), densidades superiores a 90 peixes/m³ podem apresentar melhores índices de produtividade final.

Segundo SENS *et al.* (2012), densidades de estocagem superiores a 80 m³ apresentaram crescimento heterogêneo, decorrente do maior adensamento, que favorece a competição entre os peixes. Ainda de acordo com o autor, a densidade com 60 peixes/m³ apresenta melhores resultados, pois permite uma maior biomassa/m³ sem alterações nos padrões de crescimento normal dos Tambaquis.

Com relação ao manejo alimentar, deve-se considerar que a ração fornecida aos peixes deva atender às exigências nutricionais quanto à proteína, energia, lipídios,

vitaminas e minerais para promover o bom desempenho dos animais (SILVA e SIQUEIRA, 1997).

CHAGAS *et al.* (2005), estudaram o desempenho de tambaqui cultivado em tanques-rede de 6 m³ em lago de várzea, sob diferentes taxas de alimentação e concluíram que a fornecimento de ração para juvenis de tambaqui, na taxa de 5% do peso vivo dia⁻¹ permite um desempenho satisfatório da espécie.

Segundo ONO e KUBITZA (2003), as rações extrusadas são as mais utilizadas neste sistema de criação por apresentarem maior digestibilidade e aproveitamento pelos peixes, e facilitar a observação do consumo, o que permite minimizar as perdas do alimento e ajustar a taxa de alimentação.

Para PEREIRA *et al.* (2005), uma produção eficiente está diretamente relacionada com o índice de conversão alimentar, ou seja, a menor conversão alimentar significa menos gastos de ração e conseqüentemente maior lucratividade

Outro fator importante na piscicultura em tanques rede de acordo com BARBOSA *et al.*, (2000); CUNHA e SANTOS JÚNIOR (2011) é o cultivo de espécies nativas, como o Tambaqui, por permitir o manejo seletivo e evitar a introdução de espécies exóticas, que podem ameaçar o equilíbrio ambiental.

3.5. Índices Econômicos

As maiorias dos estudos que envolvem índices econômicos na piscicultura em tanques estão direcionados à criação de tilápias, principalmente nas regiões sudeste e nordeste (SABBAG *et al.*, 2007). No entanto, na região norte, apesar de a espécie tambaqui ser a mais cultivada, existem poucos estudos que analisam o comportamento econômico durante os ciclos de produção nos sistemas adotados na região.

De acordo com CONTE (2002), o monitoramento constante dos custos de produção e a escolha de densidade de estocagem mais eficiente não são mais vantagens competitivas e sim uma necessidade, haja vista o crescente aumento no preço dos insumos. Ainda de acordo com o mesmo autor, os estudos de densidade de estocagem para diferentes dimensões de tanques-rede em diferentes ambientes, seriam bastante pertinentes para o dimensionamento de novos projetos de produção e para a geração de informações, com o objetivo de aumentar a rentabilidade dos piscicultores.

CYRINO e CONTE (2000), relatam que o investimento necessário para a produção de uma tonelada de peixe em tanque-rede é 30-40% daquele para viveiros convencionais, e que este fato, aliado às altas produtividades que o sistema de criação pode proporcionar, tem sido responsável pela grande expansão observada no setor.

Vários outros autores citam a ração como o item que mais participa nos custos de produção (CARNEIRO *et al.*, 1999; CYRINO e CONTE, 2000; CONTE, 2002 e FURLANETO *et al.*, 2006, BRANDÃO *et al.*, 2004).

O custo de produção em tanques-rede de 6 e 18 m³ foi avaliado por FURLANETO *et al.* (2006), no Médio Paranapanema, estado de São Paulo, safra 2004/2006. Esse estudo apontou resultados econômicos favoráveis apenas para os empreendimentos que trabalhavam com os tanques de menor volume. Os indicadores zootécnicos considerados nesse trabalho foram bastante distintos entre os tanques com diferentes dimensões, inclusive a densidade, que foi de 160 e 78 peixes/m³, para os tanques de 6 m³ e 18 m³, respectivamente.

SKAJKO e FIRETTI (2001) apresentaram uma análise econômica e financeira de um empreendimento de tanque-rede de tilápia tailandesa em 1996, onde suas análises financeiras foram favoráveis à execução do investimento, garantindo bons níveis de rentabilidade do capital. Com um investimento em 50 tanques-rede gerou-se uma taxa interna de retorno de 34%; um índice de lucratividade de 1,34 e um período de recuperação do capital em 3 anos, onde o preço mínimo de venda, para viabilizar o projeto estaria em torno de R\$1,70 /kg.

4. Material e Métodos

4.1. Área de estudo

O estudo foi conduzido no Lago Catalão, localizado a margem direita do rio Negro (Figura 1), a 03° 09' 47"S e 059° 54' 29" W, com distância aproximada de 3.000 m do porto da CEASA, em Manaus-AM. O lago Catalão é um lago de várzea da planície aluvial do rio Solimões, sofrendo influência do desnível sazonal do rio. A região do Catalão é um sistema singular, pois está situada próxima da zona de confluência do rio Solimões com o rio Negro, o principal sistema de água preta da bacia amazônica. Dependendo da época do ano, a mistura desses diferentes tipos de água no Catalão,

pode ocorrer em diferentes proporções e influenciar a composição de espécies e a dinâmica das comunidades de organismos presentes no lago (BRITO, 2006).



Figura 1. Localização do Lago catalão, indicando o local de instalação dos tanques.
Fonte. Google Maps, 2013.

4.2. Descrição das estruturas utilizadas

Cada tanque é composto de uma placa de palet de plástico, tela, presilhas e garrafas pet. (Figura 2).

A placa de palet de plástico possui dimensões de 1,2 x 1, 2 x 0,10 m e funciona como tampa e suporte para fixar as telas. A tela utilizada para confinar os peixes em cativeiro durante o experimento foi a tela de polietileno com malha de 2 cm. As garrafas pet funcionaram como flutuadores e tiveram como finalidade manter os tanques na superfície da água.

Cada tanque possui 1.728m³ de volume total, sendo considerado 1.44m³ de área útil, e 0,288m³ de zona morta, ou seja, área sem contato direto com a água.



Figura 2. Disposição dos tanques no lago catalão

4.3. Local de instalação dos tanques

Os tanques foram instalados na porção mais profunda do lago, definidos através de batimetria, a fim de se evitar maior proximidade com o fundo deste ambiente, como forma de prevenir o contato direto com gases tóxicos produzidos a partir da decomposição de matéria orgânica, por ação direta das bactérias que habitam aquele extrato.

4.4. Aquisição e transporte dos alevinos

Os alevinos (oriundos de reprodução induzida em laboratório) foram adquiridos junto à fazenda experimental da UFAM, localizada na Rodovia 174 km 113. Os mesmos foram transportados em sacos plásticos, devidamente acondicionados com oxigênio dissolvido, a fim de se evitar perdas durante o trajeto até o lago. O lote de peixes utilizado no cultivo foi rigorosamente selecionado, a fim de se evitar a aquisição de indivíduos de tamanho heterogêneo. O trajeto até o lago foi realizado em duas etapas, sendo a primeira via terrestre, e a segunda via fluvial. Ambas as etapas foram realizadas no mesmo dia em horários com temperatura ambiente mais baixa, para que não ocorresse estresse em excesso nos peixes, e a posterior perda de exemplares. Após a chegada dos peixes no local do experimento, os sacos com os alevinos foram colocados em contato com a água do lago por 15 minutos para que houvesse um equilíbrio térmico entre a água dos sacos plástico e a água do lago (Figura 3). Posteriormente, os sacos foram abertos e a mistura

da água do lago com a água do saco foi realizada de forma lenta para que não ocorresse um "choque" de qualidade da água, principalmente pH e gás carbônico (CO₂).



Figura 3. Transporte dos alevinos e equilíbrio térmico da água dos sacos com a água do lago.

4.5. Ciclo de produção

4.5.1. Duração e etapas

Este projeto tinha como finalidade observar dois eventos distintos durante o cultivo. A alevinagem que corresponderia a um período de 2 meses e a engorda que seguiria em 4 meses seguintes, somando um total de 6 meses de cultivo em densidades de 90, 110 e 130 peixes/m³. Porém, devido à ocorrência de fungos que acarretou na perda total dos alevinos na primeira tentativa e a falta de tempo para realização do proposto, optou-se por adquirir alevinos com crescimento avançado, eliminando-se a fase de alevinagem, observando-se apenas a fase de engorda. Com isso, o experimento teve duração de 3 meses, tendo seu início no mês de maio de 2013 e término no mês de julho do mesmo ano. A identificação dos parasitas não foi realizada, devido a não coleta de material biológico.



Figura 4. Peixes mortos decorrentes da proliferação de fungos no lote de alevinos.

4.5.2. Delineamento experimental

Devido ao exposto no item 5.5.1 e a falta de alevinos avançados no mercado, as densidades utilizadas são consideradas baixas quando comparados com outros estudos já realizados. Porém, foram determinadas de acordo com a disponibilidade de alevinos doados pela estação de Piscicultura da Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas. Portanto, o presente estudo foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado. Foram testadas três densidades de estocagem diferentes, distribuídas nos seguintes tratamentos: T1= 30 peixes/m³; T2= 35 peixes/m³; T3= 40 peixes/m³.

4.5.2. Manejo alimentar

Durante o experimento, foi ofertado aos peixes ração extrusada, com diâmetro de 4 mm, com percentual de 28% de P.B. A ração foi ofertada *ad libitum*, ou seja, até a saciedade, duas vezes ao dia, às 07:00 e às 17:00 horas.

4.5.3. Manejo das instalações

Foram realizadas limpeza dos tanques, comedouros, alinhamento e posicionamento dos tanques para obtenção de melhores taxas de renovação de água dentro das estruturas, sob responsabilidade diária de um comunitário envolvido no projeto, e semanalmente pelo aluno bolsista.

4.5.4. Monitoramento dos parâmetros limnológicos.

Os valores das variáveis limnológicas foram aferidos *in loco* quinzenalmente na parte superficial (± 30 cm de profundidade) da coluna d'água, obedecendo uma escala nictemeral que correspondeu aos seguintes horários: 06:00, 12:00, 18:00 e 00:00 horas. Exceto a transparência da água, que foi aferida apenas às 12:00 horas. As variáveis monitoradas foram oxigênio dissolvido (mg/l), temperatura ($^{\circ}$ C), pH, condutividade elétrica (μ S/cm) e transparência da água (cm). Para isto, foram utilizados os seguintes aparelhos limnológicos portáteis: Oxímetro YSI-55, pHmetro Jenway-370 e condutivímetro Jenway-470 e Disco de Secchi.

4.5.5. Biometria

As biometrias foram realizadas mensalmente com amostragem de 10% do total de exemplares de cada tanque. Foram aferidos os valores de comprimento padrão com uso de régua graduada (precisão 0,1 cm) e peso médio dos peixes com o uso de balança digital (precisão 0,1 g).

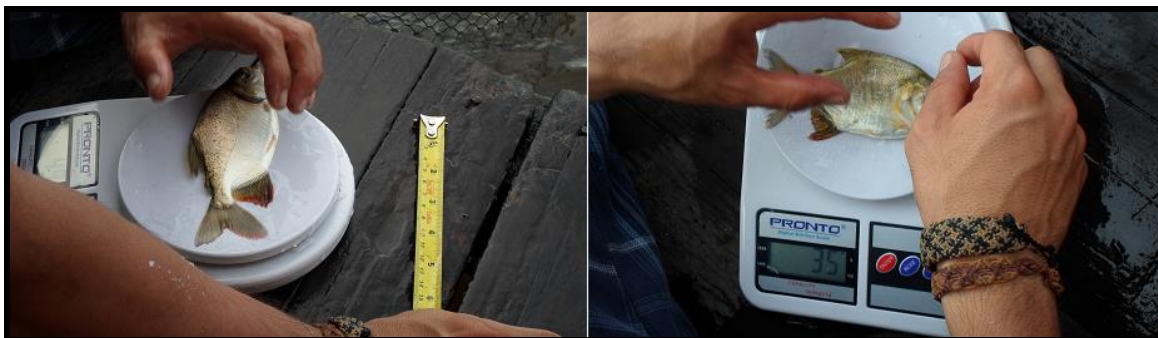


Figura 5. Tomada dos valores de ganho de peso e comprimento dos peixes.

4.5.6. Índices zootécnicos

4.5.6.1. Sobrevivência (S)

Este índice foi obtido a partir dos exemplares que sobreviveram até o final do estudo, com o uso da seguinte equação:

$$S = \frac{100 \times N^{\circ} \text{ inicial de peixes} - N^{\circ} \text{ peixes mortos}}{N^{\circ} \text{ inicial de peixes}}$$

4.5.6.2. Ganho de peso médio (GPM)

Este cálculo foi realizado a fim de se conhecer o ganho de peso (g) acumulado ao longo do cultivo, através da seguinte equação:

$$GPM = PF - PI$$

Onde:

PF = Peso final médio

PI = Peso inicial médio

4.5.6.3. Biomassa final (BM)

A biomassa final obtida em cada tanque-rede foi estimada a partir da seguinte equação:

$$BM = PM \times \text{No de peixes}$$

Onde:

PM = peso médio dos peixes

4.5.6.4. Conversão alimentar aparente (CAA)

Foi realizado com o intuito de se conhecer o quanto de ração foi necessário ofertar ao animal para que o mesmo alcançasse o peso final conhecido. Para esta estimativa foi utilizada a equação a seguir:

$$CAA = QR/GP$$

Onde:

QR = Quantidade de ração consumida

GP = Ganho de peso

5. Análise dos dados

As diferenças entre as médias dos tratamentos avaliados foram determinadas através de análises de variância (ANOVA) one-way ($p \geq 5\%$), com a aplicação do teste post-hoc (Tukey $p \geq 5\%$), a fim de se identificar quais médias diferiram uma das outras.

6. Resultados e Discussão

6.1. Monitoramento limnológico.

Os valores médios da concentração de oxigênio dissolvido, temperatura, pH, condutividade elétrica e transparência encontrados durante a análise nictemeral para este estudo, estão expostos na tabela 1.

As concentrações de oxigênio dissolvido não apresentaram grandes variações, estando na maioria do tempo de cultivo acima de 5,0 mg/L, com exceção do mês de junho que apresentou valor de $4,91 \pm 0,24$ mg/L. O oxigênio dissolvido é uma medida muito pontual e varia em função de características próximas ao ponto monitorado. Estas variações nos níveis de oxigênio dissolvido estão associadas ao consumo/produção de oxigênio dissolvido pelas comunidades planctônicas e pelos bancos de macrófitas flutuantes, que provocam um consumo elevado deste gás na coluna de água que, também pode provocar mortandade dos peixes. Neste estudo, observou-se pouca ocorrência de macrófitas próximas aos tanques, o que pode ter contribuído na pouca variação da concentração encontrada.

Conforme ONO e KUBITZA (2003), as concentrações de oxigênio dissolvido e gás carbônico no interior dos tanques-rede podem variar em função das densidades de estocagem e do ambiente onde estão instalados os tanques. O autor sugere que as concentrações deste gás no interior dos tanques devem ser próximas de 4mg/L a 28°C, para garantir bom desenvolvimento dos peixes. As concentrações do OD neste trabalho foram relativamente satisfatórias e estiveram acima desta recomendação.

Os valores médios de temperatura não apresentaram variação brusca e oscilaram entre $29,70 \pm 0,34$ °C no mês de abril e $30,88 \pm 0,22$ °C em maio conforme apresentados na tabela abaixo.

De acordo com (KUBITZA, 1998), a exigência em temperatura depende da espécie de peixe e fase de desenvolvimento em que este se encontra (ovo, larva, pós-larva ou juvenil). Ainda de acordo com o autor, as espécies tropicais normalmente apresentam ótimo crescimento a temperaturas de 28 a 32 °C.

Tabela 1. Valores das variáveis limnológicas analisadas durante o experimento de tambaqui: Oxigênio Dissolvido (mg/L), Temperatura (°C), pH, Condutividade Elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) e Transparência (m).

Período de cultivo	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Temperatura (°C)	pH	Cond. Elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Transparência (m)
Abril	5,57±0,35	29,70±0,34	5,57±0,31	33,51±0,17	0,91±0,12
Mai	5,20±0,02	30,88±0,22	6,81±0,13	58,07±1,10	0,85±0,09
Junho	4,91±0,24	29,80±0,04	6,70±0,12	73,78±1,83	0,79±0,05
Julho	5,51±0,40	30,71±0,10	6,14±0,20	83,66±0,80	0,76±0,08

Médias±Desvio padrão em colunas, seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O pH teve tendência a homogeneidade entre maio e julho, apresentando valores que variaram entre 5,57±0,31 e 6,81±0,13. Essa homogeneidade está associada aos períodos de enchente e cheia, com maior mistura da coluna de água, e influência das águas do rio Negro e rio Solimões.

Valores extremos de pH podem lesionar a superfície das brânquias levando os peixes à morte (TEIXEIRA, 2009). Além disso, o pH afeta a toxidez de vários poluentes e metais pesados e a disponibilidade de nutrientes (TEIXEIRA, 2009). BRANDÃO *et al.*, (2004) anotaram valores de pH próximos da neutralidade, cultivando tambaquis em tanques rede nas densidades de 200, 300, 400 e 500 peixes/m³ em um pesque e pague da região. Para este estudo, os valores não são considerados extremos e estão próximos da neutralidade.

A condutividade variou entre 33,51±0,17 e 83,66±0,80 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no mês de abril e julho respectivamente.

A condutividade elétrica indica a quantidade de íons dissolvidos na água, ou seja, o aporte de nutrientes disponível no ambiente (POMPÊO e MOSCHINI-CARLOS, 2003). No lago Catalão, o início da enchente tem predominância de águas do rio Negro, que apresenta baixas concentrações de íons dissolvidos, ou seja, baixa condutividade. Com um aumento da contribuição das águas do Solimões, há uma elevação da riqueza iônica, elevando a condutividade para valores superiores a 70 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

No início do experimento, que correspondeu ao mês de abril, foi anotado o valor médio de transparência de $0,91 \pm 0,12$ cm. A partir deste mês, observou-se uma diminuição acentuada da transparência. Esta queda deve estar relacionada com a mistura das águas dos rios, Solimões e Negro, pois nessa época, o rio Solimões começa a extravasar suas águas para o interior do Lago do Catalão, começando a diminuir a transparência.

A transparência é uma variável utilizada para medir a capacidade de penetração da luz na água, medida com o uso do disco de Secchi, tendo por finalidade indicar a concentração de fitoplâncton que está relacionada com a riqueza de nutriente no meio aquático (ONO e KUBITZA, 2003).

6.2. Índices zootécnicos

6.2.1. Sobrevivência (S)

Os valores percentuais médios de sobrevivência (tab. 2) observados no final do cultivo não indicaram a existência de diferenças significativas ($F=0,14253$ e $p=0,87001$) entre os tratamentos. Os maiores valores percentuais foram observados no tratamento 3, correspondente a densidade de 40 peixes/m³, que alcançou $95,83 \pm 86\%$ de sobrevivência, seguido do tratamento 2, com densidade de 35 peixes/m³, que alcançou $94,28 \pm 0,97\%$. O tratamento 1, que corresponde a densidade de 35 peixes/m³, foi o que apresentou menor valor de sobrevivência com $93,33 \pm 0,94\%$ no final do cultivo. Estes resultados mostram, que ao contrário do que afirma JOBLING (1994) apud GOMES *et al.*, (2004), a densidade de estocagem não teve efeito na sobrevivência dos peixes, haja vista que outros estudos com densidades maiores para a mesma espécie já foram realizados, como aquele realizado por BRESSANE (2010), que na ocasião obteve valores de sobrevivência próximos de 100%, utilizando tanques rede de 6 m³ em densidades de 50, 70 e 90 peixes/m³ no lago do Tupé.

Tabela 2. Valores de peso médio inicial (g), Peso médio final (g), sobrevivência (%), ganho de peso médio (g), biomassa final (kg) e conversão alimentar aparente dos tambaquis nos tratamentos com as respectivas densidades (Média ± Desvio Padrão).

Tratamentos	T1	T2	T3
	30 peixes/m ³	35 peixes/m ³	40 peixes/m ³
Peso Médio Inicial	7,24±0,90 ^a	7,05±0,80 ^a	7,18±0,97 ^a
Peso Médio final	99,32±0,77 ^a	92,65±0,40 ^b	94,07±0,09 ^a
Ganho de peso médio	92,08±0,78 ^b	85,60±0,03 ^a	86,90±0,07 ^a
Biomassa Inicial	0,217±0,03 ^a	0,282±0,04 ^b	0,358±0,02 ^c
Biomassa final	2,97±0,023 ^a	3,700±0,03 ^b	4,700±0,02 ^c
Conversão Alimentar Aparente	1,61±0,05 ^a	2,16±0,09 ^b	2,70±0,45 ^c
Sobrevivência	93,33±0,94 ^a	94,28±0,97 ^a	95,83±0,86 ^a

Médias±Desvio padrão em linhas seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

6.2.2. Ganho de Peso Médio (GPM)

Para os valores de ganho de peso médio encontrados, o tratamento um (T1) foi o que apresentou maior ganho de peso (92.08±0,78 g). Por outro lado, o tratamento que apresentou menor ganho de peso médio foi o tratamento dois (T2), correspondendo a 85.60±0.03g. Esses resultados mostram-se diferentes significativamente entre os tratamentos (F= 5.9433 e p= 0.037). Porém, observa-se no gráfico 1 que as os GPMs mantiveram um crescimento exponencial, indicando que a capacidade de suporte dos tanques não foi alcançada.

CUNHA e SANTOS JÚNIOR (2011), avaliaram o crescimento de juvenis de tambaqui em tanques-rede estocados com densidades de 25, 50, 100 e 150 peixes/m³ durante 120 dias e obtiveram nas densidades de 25 e 50 peixes /m³ os melhores resultados em crescimento e ganho de peso que as demais densidades testadas.

Segundo GOMES *et al.* (2000), o aumento da densidade de estocagem influencia no crescimento dos peixes, e normalmente, peixes criados em baixas densidades de estocagem apresentam boas taxas de crescimento e em ganho de peso, porém a produção por área é baixa. Esta tendência também é observada neste estudo e

estes resultados podem melhorar de acordo com que mais estudos sejam intensificados, no entanto, estão próximos dos resultados de estudos realizados com tanques convencionais de baixo volume, como aqueles desenvolvidos por BORGES *et al.*, 2006; CRUZ *et al.*, 2006; BRANDÃO *et al.*, 2004 e CUNHA e SANTOS JÚNIOR (2011).

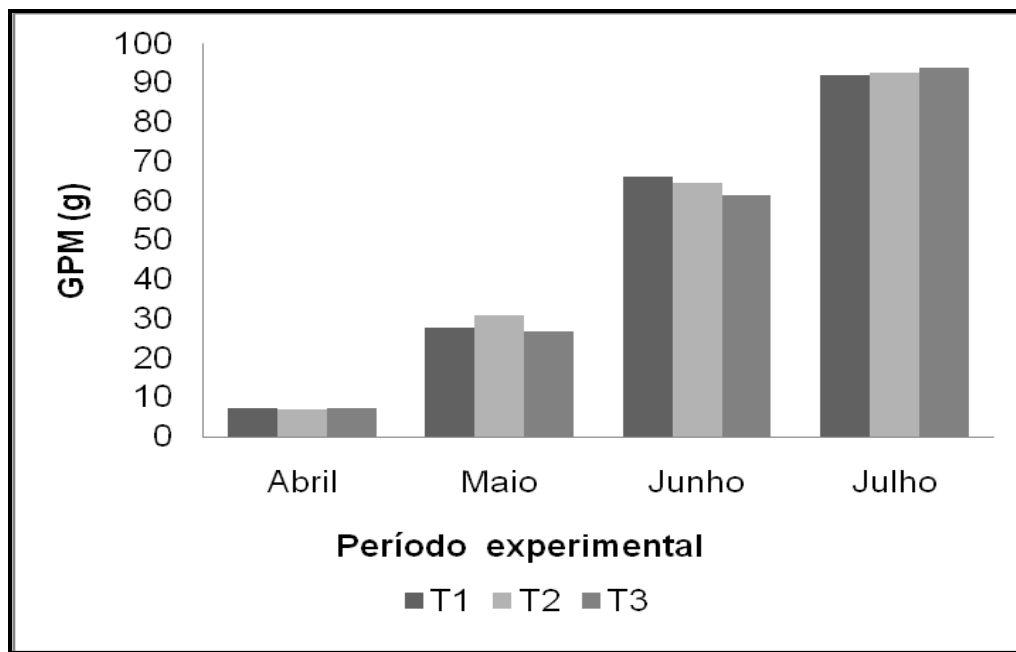


Figura 2: Desempenho em ganho de peso (g) médio mensal dos peixes nos três tratamentos testados.

6.2.3 Biomassa Final (BMF)

Os valores de BMF foram diferentes significativamente entre as densidades testadas ($F(2,6) = 288,21$ e $p = 0,003$), sendo a densidade de 40 peixes/m³ superior às demais (Tabela 2 e Figura 3), com uma produtividade média final de $4,70 \pm 0,022$ kg/m³. Essa tendência também foi observada por BRANDÃO *et al.*, (2004), que testaram as densidades de 200, 300, 400 e 500 peixes/m³ para juvenis de tambaqui durante a recria em tanques-rede em um lago de várzea, e encontraram o maior ganho de biomassa final na densidade de 500 peixes/m³.

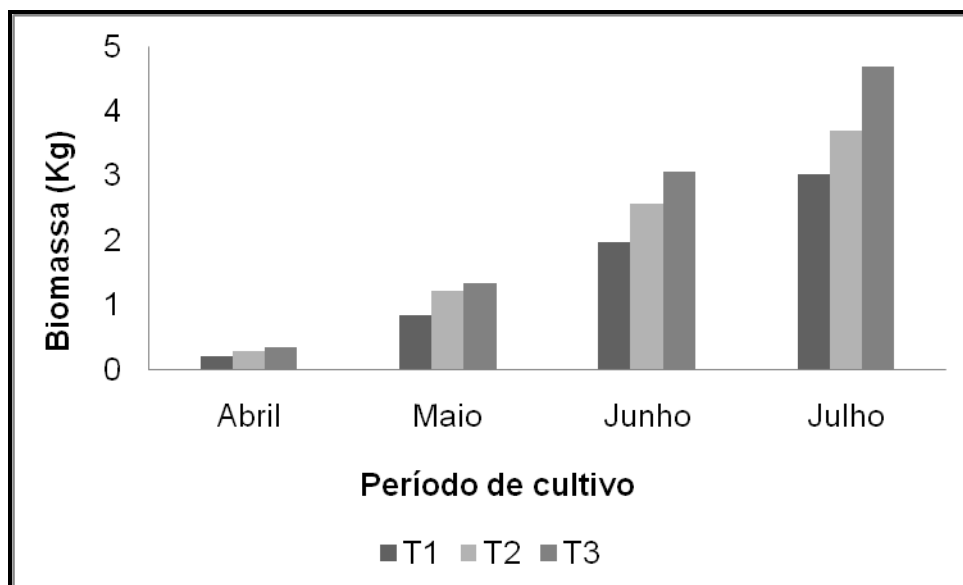


Figura 3. Ganho de biomassa (kg) dos tambaquís durante o período de cultivo nos três tratamentos testados.

6.2.4. Conversão Alimentar Aparente (CAA)

Os valores anotados para a Conversão Alimentar Aparente (CAA) foram diferentes significativamente entre as três densidades testadas ($F= 40098$ e $p= 0,003$). O teste de tukey mostrou que a melhor CAA foi obtida para a densidade de 30 peixes/m³, consumindo $1,61 \pm 0,05$ kg de ração para a produção de 1 kg de biomassa de peixe (Tabela 1). A CAA obtida neste estudo foi melhor que a relatada por CUNHA e SANTOS JUNIOR (2011), nas densidades de 25, 50, 100 e 150 peixes/m³, onde anotaram um consumo de 2,78 kg de ração para a produção de 1 kg de biomassa de peixe na menor densidade. GOMES *et al.* (2004), afirmam não haver diferenças significativas na conversão alimentar de juvenis de tambaqui durante a recria, adotando as densidades de 200, 300, 400, 500 peixes/m³. Dentre as variáveis que indicam um bom desempenho do cultivo, a eficiência na conversão do alimento, é uma das mais importantes, sendo que a CAA atua nos custos de produção, pois o investimento em ração pode representar até 60 ou 70% dos custos operacionais da criação de peixes em tanque-rede. Embora alguns autores afirmem que quanto menor a densidade de estocagem melhor o desempenho dos peixes, a grande maioria concorda que o aumento das densidades melhora os índices de conversão alimentar e diminui a heterogeneidade entre os peixes (BOZANO *et al.*, 1999). Acreditamos que os bons resultados de CAA encontrados neste estudo podem estar relacionados com a concentração de oxigênio, que se manteve acima de 5 mg/L durante quase todo o cultivo, junto com a renovação frequente de água nos tanques.

7. Conclusão

- ✓ A perda do primeiro lote decorrente da infestação de fungos no mesmo provocou um atraso no desenvolvimento do projeto, o que acarretou na falta de tempo para observar o desempenho zootécnico do cultivo e com isso obter resultados mais satisfatórios.
- ✓ Devido às baixas densidades utilizadas, não foi constatada a influência da densidade de estocagem sobre os índices zootécnicos avaliados;
- ✓ A densidade que apresentou os melhores resultados foi a de 30 peixes/m³;
- ✓ Os parâmetros de qualidade da água monitorados durante o cultivo não influenciaram no desempenho dos tambaquis.
- ✓ A estrutura utilizada neste estudo apresentou bons resultados, porém deve haver uma preocupação maior com as telas, devido à ocorrência de galhos de árvores a deriva, principalmente em períodos de maior movimentação de água no lago, o que pode provocar o rompimento das mesmas, provocando a fuga dos peixes.

8. Referências Bibliográficas

ARAUJO-LIMA, C.; GOMES, L.C.O tambaqui (*Colossoma macropomum*). In. BALDISSEROTO, B.; GOMES, L. C. (Ed). Espécies nativas para a piscicultura no Brasil. Santa Maria, Ed. Da UFSM, 2005. Cap. 8. P. 175-202.

ATAYDE, H. M. Cultivo de “tambaqui curumim” em tanques-rede no lago do Paru, município de Manacapuru-AM. Manaus-Amazonas, Tese de conclusão de curso de Engenharia de pesca. 45 pp. 2004.

AYROZA, L.M.S.; ROMAGOSA, E.; SCORVO FILHO, J.D.; FRASCÁ-SCORVO, C.M.D. Desempenho da tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus*, em tanques-rede, em represa rural. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 11, Florianópolis, 28 nov-01 dez.2000. Anais... Florianópolis: ABRAq, 2000. CD ROM.

BARBOSA, A.C.B.; ALMEIDA, L.D.L.; MEDEIROS, P.A.A.; FONSECA, R.B. Cultivo de tilápia Nilótica em gaiolas flutuantes na barragem do Assu – RN. In: INTERNATIONAL SIMPOSIUM ON TILÁPIA AQUACULTURE, 5, 3-7sept.2000, Rio de Janeiro. Proceedings...Rio de Janeiro: American Tilapia Association, ICLARM, v.2, p.400- 406, 2000 (a)

BEVERIDGE, M.C.M. Cage aquaculture. Oxford: Fishing News Books, 1996. 346p.

BORGES, A. D.; LOPES, W.; SILVA, G. C.; NASCIMENTO, M. R. B. M. Efeito da densidade na conversão alimentar de tambaquis (*Colossoma macropomum*) criados em sistema de tanques-rede. Vet. Not., Uberlândia, v. 12, n. 2, p. 58. 2006.

BRANDÃO, F. R.; Gomes, L. de C.; Chagas, E. C.; Araújo, L. D. de; SILVA, A. L. F. da. Densidade de estocagem de matrinxã (*Brycon amazonicus*) na recria em tanque-rede, Pesquisa Agropecuária Brasileira, 2005, Vol.40, p.299-303.

BRANDÃO, F.R.; GOMES, L.C.; CHAGAS E.C.; ARAÚJO, L.D. Densidade de estocagem de juvenis de tambaqui durante a recria em tanques-rede. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.39, p.357-362, 2003.

BRANDÃO, F.R.; GOMES, L.C.; CHAGAS E.C.; ARAÚJO, L.D.; SILVA, A.L.F. Densidade de estocagem de matrinxã (*Brycon Amazonicus*) na recria em tanques-rede. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.40, n.3, p.299-303, 2004.

BRANDÃO, F.R.; GOMES, L.C.; CHAGAS, E.C.; ARAÚJO, L.D. Densidade de estocagem de juvenis de tambaqui durante a recria em tanque-rede. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.39, n.4, p.357-362, abr. 2004.

BRASIL, MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura, 2010. Brasília, 2012. 129 p. Disponível em: http://www.mpa.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=300:boletim-estatistico-da-pesca-e-aquicultura-2012&catid=7&Itemid=303. Acesso em 16 de junho de 2013.

BRESSANE S. B. Desempenho produtivo de tambaqui “Curumim” (*Colossoma macropomum*, Cuvier, 1818) em tanques-rede com diferentes densidades de estocagem no Lago Tupé, Monografia – Universidade Federal do Amazonas, p. 38, 2007.

BRITO, J. G. de. Influência do pulso de inundação sobre variáveis sobre variáveis limnológicas de um lago de várzea da Amazônia central, lago Catalão, Dissertação (Mestrado), INPA/UFAM, Manaus, 2006.

CARNEIRO, P. C. F.; MARTINS, M. I. E. G.; CYRINO, J. E. P. Estudo de caso da criação comercial da tilápia vermelha em tanques-rede: avaliação econômica. Informações Econômicas, São Paulo, v. 29, n. 8, p. 52-61, 1999.

CAVERO, B. A. S.; PEREIRA-FILHO, M. ROUBACH, R.; ITUASSÚ D. R.; GANDRA, A. L.; CRESCÊNCIO R. Biomassa sustentável de juvenis de pirarucu em tanques-rede de pequeno volume. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 2003, Vol.38(6), p.723

CHAGAS, E. C.; GOMES, L. C.; JUNIOR, H. M.; ROUBACH, R. Produtividade de tambaqui criado em tanque-rede com diferentes taxas de alimentação. Ciência Rural, Santa Maria, v.37, n.4, p.1109-1115, jul-ago, 2007.

CHAGAS, E. C.; GOMES, L. de C.; Martins Júnior, H.; ROUBACH, R. e LOURENÇO, J. N. de P. Desempenho de tambaqui cultivado em tanques-rede, em lago de várzea, sob diferentes taxas de alimentação, *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.40, n.8, p.833-835, 2005.

CHAGAS, E.C.; Lourenço, J.N.P.; Gomes, L.C.; Val, A.L. 2003. Desempenho e estado de saúde de tambaquis cultivados em tanques-rede sob diferentes densidades de estocagem. In: Urbinati, E.C.; Cyrino, J.E.P. (Eds.). XII Simpósio Brasileiro de Aqüicultura. Aquabio, Jaboticabal, SP. p. 83-93.

CONTE, L. Produtividade e economicidade da tilapicultura em gaiolas na região sudoeste do estado de São Paulo: estudo de casos. 2002. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

CUNHA, V. V. da, SANTOS JÚNIOR, A dos. Crescimento De Juvenis de Tambaqui, *Colossoma macropomum* (CUVIER, 1818), Em Tanques-Rede com Diferentes Densidades Populacionais em Ji-Paraná, RO. *Amazônia: Ci. & Desenv.*, Belém, v. 6, n. 12, jan./jun. 2011.

CYRINO, J. E. P.; CONTE, L. Fundamentos da criação de peixes em tanques-rede. Piracicaba: Aqualu, 2000. 55 p.

FÁVERO, G. C.; MAGALHÃES, C. C. B. PRODUÇÃO DE TILÁPIAS EM TANQUES REDE: Instruções técnicas, doc. 07, Uberaba, 2010.

FRASCA-SCORVO, C. M. D, SCORVO FILHO, J. D., DONADELLI, A., TURCO, P. H. N. Piscicultura em tanques rede em represas rurais, ver. *Pesquisa & Tecnologia*, vol. 9, n. 2, Jan-Jun 2012.

FURLANETO, F. P. B.; AYROZA, D. M. M. R.; AYROZA, L. M. S. Custo e rentabilidade da produção de tilápia (*Oreochromis spp.*) em tanques-rede no Médio Parapanema, estado de São Paulo, safra 2004/05. *Informações Econômicas*, São Paulo, v.36, n. 3, p. 63-69, 2006.

GARCIA, J.R.E; BAASCH, S.S. Effects of stocking density on growth of jundiá handia

GOMES, L. de C., BRANDÃO, F. R., CHAGAS, E. C., FERREIRA, M., F. B., LOURENÇO, J. N. de P. Efeito do volume do tanque-rede na produtividade de tambaqui (*Colossoma macropomum*) durante a recria. Revista Acta Amazônica Vol. 34 n.1, p. 111 – 113, 2004.

GOULDING, M.; CARVALHO, M. Life history and management of the tambaqui (*Colossoma macropomum*, Characidae): an important amazonian food fish. Revista Brasileira de Zoologia, v.1, n.2, p.107-133, 1982.

IBAMA. Estatística da pesca, Brasil. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília-DF, dezembro de 2007. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>>. Acesso em 20 de Janeiro de 2012.

ITUASSÚ, D.R.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R.; CRESCÊNCIO, R.; CAVERO, B.A.S.; GANDRA, A.L. Níveis de proteína bruta para juvenis de pirarucu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, p.255-259, 2005.

KUBITZA, F.; LOVSHIN, L.L.; SAMPAIO, A.V. Planejamento da produção de peixes. 3. ed. rev. ampliada. Jundiaí: F. Kubitzka, 1999. 77 p.

MALASEN, M.; HELENICE, P.B.; YAMASHITA, E.Y. Produção de peixes em tanques-rede e a qualidade de água. Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária, 2008.

MARENGONI, N.G.; BUENO, G.W. Avaliação do desenvolvimento da tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* (Linhagem Chitralada) em tanques rede de pequeno volume. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 14, 18-12out. 2005, Fortaleza. Resumo Expandido...Fortaleza. Associação dos Engenheiros de Pesca do Estado do Ceará, p.1286-1298, 2005.

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

MENDONÇA, P.P., FERREIRA, R. A., VIDAL JUNIOR, M. V., ANDRADE D. R., SANTOS, M. V. B., FERREIRA, A. V. e REZENDE, F. P. Influência do Fotoperíodo no

Desenvolvimento De Juvenis De Tambaqui (*Colossoma macropomum*) Arch. Zootec. Vol.58, n. 223, p. 323-331, 2009.

MEROLA, N.; SOUZA, H., 1988 a. Preliminary studies on the culture of the pacu, *Colossoma mitrei*, in floating cages: effect of stocking density and feeding rate on growth performance. *Aquaculture*, 68: 243-248.

OLIVEIRA, P. N. 2000. Engenharia Para Aqüicultura. Ed. UFRPE. Recife. 294p

ONO, E. A.; KUBITZA, F. Cultivo de peixes em tanques-rede. 3ªed. Jundiaí: Eduardo A. Ono, 2003. 112p.

PEREIRA, J. R., GIRARDI, L., AQUINO-SILVA, M. R., FIORINI, M. P. Desempenho da pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*) em tanques rede com diferentes densidades de estocagem. In: VIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, Outubro de 2005.

ROTTA, M. A.; QUEIROZ, J. F. Boas Práticas de Manejo (BPMs) para a Produção de Peixes em Tanques-redes. Embrapa Pantanal, Mato Grosso do Sul, 27p. 2003.

SABBAG, O.J; ROZALES, R. dos R; TARSITANA, M.A.A; SILVEIRA, A.N. Análise econômica da produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em um modelo de propriedade associativista em Ilha Solteira/SP. Custos e @gronegocio on line - v. 3, n. 2 - Jul/Dez - 2007.

SCHIMITTOU, H. R. 1993. High density fish culture in low cages. American Soybean Association, Singapore. 78p.

BOZANO, G.L.N.; RODRIGUES, S.R.M.; CASEIRO, A.C.; CYRINO, J.E.P. Desempenho da tilápia nilótica *Oreochromis niloticus* (L.) em gaiolas de pequeno volume. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.56, n.4, p.819-825, 1999

SENS, R. D.; REIS, D. D dos.; SILVA, L. A.; SILVA, I da. CRESCIMENTO DE JUVENIS DE TAMBACUIS (*Colossoma macropomum*) ESTOCADOS EM TANQUES REDE EM DIFERENTES DENSIDADES, IV encontro Nacional dos Núcleos de pesquisa aplicada em pesca e aquicultura, Tocantins, outubro, 2012.

SILVA, A. L. N. DA.; SIQUEIRA, A. T. DE. Piscicultura em tanques rede: princípios básicos. Recife: SUDENE/UFRPE, 1997. 72p.

SKAJKO D., FIRETTI R. (b) Boas perspectivas da agroindústria de peixes cultivados. Anualpec 2001 ; 309-322 . 2001.

TEIXEIRA, E.A.; CREPALDI, D.V.; FARIA, P.M.C.; RIBEIRO, L.P.; MELO, D.C.; EULER, A.C.C. Composição corporal e exigências nutricionais de aminoácidos para alevinos de tilápia (*Oreochromis* sp.) Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.9, n.2, p. 239-246, 2008 (b).

TORTOLERO, S. A. R. Crescimento do matrinxã (*Brycon cephalus*) (Günther, 1869) criados em gaiolas flutuantes construídas com matéria-prima da região amazônica. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, p. 73, Setembro, 2003.

TURRA, E. M., QUEIROZ, B. M., TEIXEIRA, E. de A., FARIA, P. M. C. de, CREPALDI, D. V., RIBEIRO, L. P., Densidade de estocagem do surubim *Pseudoplatystoma* spp. cultivado em tanque-rede., Rev. Bras. Saúde Prod. An., v.10, n.1, p.177-187, jan/mar, 2009

VAL, A. L.; HONCZARYK, A. (Ed.). Criando peixes na Amazônia. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. p.7-16.1995.

-118.

9. Cronograma de Atividades

Nº	Descrição	Ago 201 2	Set	Out	Nov	Dez	Jan 201 3	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
1	- Confecção e instalação dos tanques-rede	R											
2	- Aquisição e transporte dos alevinos		R										
3	- Distribuição dos peixes nos tanques		R										
4	Biometrias		R	R	R	R	R	R	R				
5	- Manejo alimentar		R	R	R	R	R	R	R				
6	- Monitoramento dos parâmetros limnológicos		R	R	R	R	R	R	R				
7	- Monitoramento das instalações		R	R	R	R	R	R	R				
8	- Tabulação dos dados		R	R	R	R	R	R	R	R			
9	- Revisão bibliográfica	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
10	- Elaboração do Resumo e Relatório Final											R	
11	- Preparação da Apresentação Final para o Congresso												P

R= Realizado; P= Previsto