



## Participação do pescador(a) artesanal no policultivo da curimatã comum (*Prochilodus cearaensis*) com tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)<sup>1</sup>

*Artisan fisherman (fishwoman) Participation craft in polyculture of common curimatã (Prochilodus cearaensis) with Nile tilapia (Oreochromis niloticus)*

Raimundo Bezerra Costa\*<sup>2</sup>, Keuly Ladislau de Abreu<sup>2</sup>, Maria Audalia Marques de Carvalho<sup>2</sup>, José Oriani Farias<sup>2</sup>, Gabrielle Veloso-Freitas<sup>2;5</sup>; Ronaldo de Oliveira Sales<sup>2;3</sup>, Ana Gláudia Vasconcelos Catunda<sup>4</sup>, Isabelle Regino Medeiros<sup>2;6</sup>, Alysson Mariano de Sena<sup>2;7</sup>

<sup>1</sup>Trabalho realizado no Projeto do Edital Nº 81/2013 do CNPq/MCTI/MAPA/MDA/MEC/MPA - Linha 1: UNIVERSIDADES

<sup>2</sup>Laboratório de Genética e Reprodução em Peixes Dulciaquícolos (LaGePe)/NEA-Pesca-FAVET-UECE (<http://lagepeuece.wixsite.com/geneticauece>); <sup>3</sup>Zootecnia-UFC; <sup>4</sup>Instituto Federal de Educação do Ceará; <sup>5</sup>Bolsista IC-FUNCAP; <sup>6</sup>Bolsista IC-UECE; <sup>7</sup>Monitor de Genética

**Resumo:**As dificuldades vivenciadas pelo(a) pescador(a) artesanal são diversas, desde a posse da terra até as educacionais. Nesse contexto foram desenvolvidas ações buscando construir novas relações entre os colonos e ambiente, os pescadores como foco, ajustando as características dos *agroecossistemas* com novas possibilidades de produção. Assim, o presente estudo teve por objetivo: os(as) pescadores(as) artesanais desenvolverem práticas em piscicultura e participarem do manejo criatório da curimatã comum (*Prochilodus cearaensis*) com a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), em um sistema de policultivo utilizando água salobra de poço artesiano, sob dois tratamentos (T1 e T2) de alimentação e manejo: T1: adubação orgânica com esterco bovino curtido 500 kg/há + metade da ração comercial aplicada ao T2; e, T2: ração comercial (*FreeRibe*<sup>®</sup>) contendo 32% de proteína bruta. Em cada tanque foram utilizados 100 alevinos de *curimatã comum* e 100 *tilápias*, com 0,032g e 0,134g de peso médio inicial, respectivamente. Os pesos individuais e as medidas de comprimento total eram coletados mensalmente para avaliar o crescimento, com início em setembro/15 e término no final de fevereiro 2016, durante 147 dias. A alimentação era fornecida duas vezes ao dia com base em 5% do peso vivo. Nas atividades promovidas os pescadores(as) tiveram uma participação voluntária realizando todos procedimentos de manejo e crescimento dos indivíduos. Quanto ao sistema de policultivo observou-se que a biomassa final para curimatã diferiu em função do tratamento (T1 = 2,70 Kg e T2 = 5,94 Kg), com a ração comercial favorecendo significativamente seu crescimento; enquanto nas tilápias as biomassas finais observadas, em T1 (54,63 kg) e T2 (54,18 kg) não teve participação significativa dos tratamentos. O peso médio final de 604,5g, obtido para tilápia no presente ensaio está dentro da faixa ideal para a produção de filés a um menor custo. Não foi observado efeito da adubação sobre o crescimento das curimatãs, mas favoreceu ao das tilápias, inclusive reduzindo o consumo da ração à metade, o que contribui para diminuir os custos de produção. Com relação a água salobra, parece ter afetado o crescimento das curimatãs, demonstrando sua insuficiência de adaptação, enquanto nas tilápias não se observou qualquer efeito. Como as duas espécies apresentam alguns aspectos alimentares similares e os resultados encontrados demonstrarem a influência da adubação no crescimento, justifica-se a realização de novos experimentos. No estudo será importante considerar a densidade de estocagem e a quantidade e frequência na adubação, de modo a proporcionar um crescimento satisfatório.

**Palavras-chave:** pescador(a) artesanal; curimatã comum; tilapia do nilo; policultivo; adubação orgânica; poço artesiano;

**Abstract:** The difficulties experienced by the fisherman/fisherwoman craft are different from land tenure to the educational. In this context, actions were developed seeking to build new relationships between the settlers and the environment, having the the fisherman/fisherwoman as a focus, by adjusting the characteristics of agro-ecosystems with new production possibilities. Thus, this study aimed to: the artisan the fisherman/fisherwoman develop practices for fish and participate in the breeding of the common curimatã management (*Cearaensis Prochilodus*) with Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in a polyculture system using brackish water artesian well under two treatments (T1 and T2) of feeding and management: T1: organic fertilization with cattle manure 500 kg / ha + half of the commercial feed applied in T2; and T2: commercial feed (Free Ribe Screwdriver) containing 32 % crude protein. In each tank were used 100 fingerlings of common curimatã and 100 Tilapia with 0.032 g and 0.134 g of initial body weight, respectively. The individual weights and the total length measures were collected monthly to assess growth, starting in September / 15 and ending at the end of February 2016, for 147 days. The fish food was provided by the fisherman/fisherwoman twice a day, based on 5 % of body weight. This willful the fisherman/fisherwoman participation helped to develop their skills and abilities during the execution of the project, in addition to interest in fish farming and getting fish. It was observed that the final biomass for curimatã differ depending on the treatment (T1 = 2.70 and T2 = Kg 5.94 Kg), with commercial diet significantly favoring its growth; while in the final Tilapia biomass, T1 (54.63 kg) and T2 (54.18 kg), there was no significant differences between treatments. The final average weight of 604,5g, which was obtained for tilapia in this test, is within the ideal range for producing steaks at a lower cost. The fertilizer had no effect on the growth of curimatãs was not observed, but favored the growth of tilapia, including reducing the consumption of the feeding by half, which contributes to lower production costs. With regard to the brackish water, it appears to have affected the growth of curimatãs, demonstrating its lack of adaptation, while in it was not observed any effect on the growth of tilapia. As the two species have similar eating habits and the results demonstrate the influence of fertilization on growth, it is appropriate to conduct new experiments. In this study it will be important to consider the storage density and the amount and frequency of fertilization, so as to provide a satisfactory growth.

**Key words:** artisan fisherman/fisherwoman; common curimatã; Nile tilapia; polyculture; organic fertilization; artesian well.

---

Autor para correspondência: E.Mail: \*raimundo.costa@uece.br

Recebido em 20.5.2016. Aceito em 18.8.2016

<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20160047>

## Introdução

As dificuldades vivenciadas pelo (a) pescador (a) artesanal são diversas, vão desde a posse da terra, passando pela instância econômica indo além das concepções socioculturais e educativas. Nesse contexto foram desenvolvidas ações buscando construir novas relações entre os colonos e ambiente, os pescadores como foco, ajustando as características dos *agroecossistemas* com novas possibilidades de produção (AYRES e RIBEIRO, 2010).

Pois uma criação planejada pode contribuir para o desenvolvimento econômico, gerando trabalho e renda, e contribuir na preservação dos recursos pesqueiros, uma vez que promove uma diminuição na pesca dos estoques naturais. Assim, procurou-se envolver os pescadores nas atividades de forma sistematizada e técnica construindo o conhecimento participativamente conforme o sistema de produção em policultivo.

Nesse contexto do conhecer como tarefa de sujeitos é que o trabalho foi

desenvolvido, com abordagem dupla de aspectos: a construção do conhecimento do pescador artesanal e a possibilidade de sistematização da produção da *curimatã comum*, ambas contribuindo na melhoria da qualidade de vida do sertanejo (ROSEMBERG, 2007).

#### ***O homem e seu contexto***

O projeto abrangia “ensino, pesquisa e extensão” e colocava o pescador artesanal no centro das atividades por entender que “conhecer é tarefa de sujeitos, não de objetos. E é como sujeito e somente enquanto sujeito, que o homem pode realmente conhecer” (FREIRE, 1983).

Tinha-se consciência do desafio a ser enfrentado que exigia uma participação diversa na construção da solução desejada, novas relações entre população e ambiente, com inovações técnicas que se ajustassem às características peculiares dos *agroecossistemas* e a criação de novas possibilidades de produção (AYRES e RIBEIRO, 2010). Numa forma construtivista envolvendo a interatividade do conhecimento, reconhecendona aprendizagem o resultado da interação do sujeito com todas as suas características hereditárias, com o meio, e com todos os seus condicionantes sociais e culturais (ROSA, 1997). Foi escolhida uma espécie nativa, a *curimatã comum*, que está totalmente ajustada às condições ambientais e tem um patrimônio genético com grande potencial produtivo ainda não explorado (GURGEL *et al.*, 2012; COSTA *et al.*, 2015).

#### ***A curimatã comum e suas possibilidades de produção***

A *curimatã comum* é uma espécie nativa migradora com todo seu potencial produtivo a ser utilizado em benefício do pescador. Pois, o sistema de policultivo em piscicultura potencializa a utilização do alimento natural disponível no nicho ecológico do ecossistema do viveiro (KESTEMONT, 1995), e favorece um aumento na produtividade do meio aquático (LUTZ, 2003). Porém, esse alimento natural constituído pelo plâncton mesmo sendo muito rico em nutrientes não é suficiente para promover o crescimento dos indivíduos em curto prazo, dependendo da densidade de estocagem, até o tamanho desejado. Assim para melhoria no desempenho produtivo das criações piscícolas torna-se necessário o uso da adubação (orgânica e/ou química) adicionada ao alimento artificial (ração comercial), com alto teor de proteínas e carboidratos, que possibilita um crescimento mais acelerado em um menor tempo de cultivo (KESTEMONT, 1995; LUTZ, 2003). Desse modo, o uso de espécies de baixo nível trófico na cadeia alimentar, como as detritívoras/iliófagas, favorece a utilização da matéria orgânica oriunda da adubação, já que as mesmas possuem um aparelho digestório adaptado ao aproveitamento eficiente de detritos e sobras de alimento que não foi consumido (BOWEN, 1984; WELCOMME, 1985; MANN, 1988). A *curimatã comum*

*Prochilodus cearaensis* (= *P. brevis*) é uma dessas espécies detritívoras ainda pouco utilizada na produção em cativeiro, conseqüentemente são escassas as informações disponíveis sobre seu cultivo, notadamente em policultivo (DOURADO *et al.*, 1971; PERET, 1980; SÁ *et al.*, 2000). A espécie, como todas iliófagas, tem preferência por detritos e sedimentos, matéria orgânica particulada e microalgas (Abelha *et al.*, 2001; Bowen *et al.*, 1984; Figueiredo *et al.* 2009), contribuindo assim para a redução dos efeitos poluidores causados por excesso de matéria orgânica em águas residuais provenientes de esgotos domésticos e industriais que são despejados nos rios (SPERANZA e COLOMBO, 2009). Esta capacidade de utilização desses materiais orgânicos poluidores contidos na água, torna a espécie um importante recurso ecológico dos rios da América do Sul e Nordeste do Brasil (GURGEL e CHELLAPA, 2008).

Um outro aspecto que deve ser ressaltado é a captura dessas fêmeas reofílicas adultas para consumo humano das ovas durante a estação reprodutiva (Bomfim *et al.*, 2015), com as carcaças na maioria das vezes sendo desprezadas, o que poderá constituir-se numa ameaça à sobrevivência da espécie. Por outro lado, a possibilidade do cultivo da *Curimatã comum* em cativeiro representa uma alternativa viável capaz de amenizar estas perdas ou reduzir a ameaça às populações naturais e, ainda, favorece sua

comercialização mesmo durante a época do defeso, pois estes cultivos não estarão sujeitos à legislação ambiental (COSTA *et al.*, 2015).

Assim, o presente estudo teve por objetivo: inserir o pescador(a) artesanal na prática da piscicultura e investigar o crescimento da curimatã comum, *Prochilodus cearaensis* em sistema de policultivo com a tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, utilizando água de poço artesiano e a adubação orgânica como parte da alimentação.

## **Material e métodos**

### **Local**

O trabalho foi desenvolvido na Estação de Piscicultura do DNOCS Valdemar Carneiro de França em Maranguape, no período compreendido entre setembro de 2015 e fevereiro de 2016. As instalações da estação ficam à jusante do açude do Amanarí, em uma bacia hidrográfica de 32km<sup>2</sup> em que o açude receptor abastece a região metropolitana de Maranguape.

### **Atividades desenvolvidas com os pescadores artesanais**

As atividades desenvolvidas incluíram apresentações de palestras, temas observados pelo pescador na sua rotina de trabalho e assuntos que retratavam a realidade da criação piscícola. Os ensinamentos tratavam da preservação ambiental, dos direitos e deveres dos pescadores e da alimentação e manejo dos animais. As atividades práticas ocorreram

ao mesmo tempo ou após as discussões teóricas em desenvolvimento, todas as quartas feiras, e durante todo o experimento. No estudo considerou-se uma abordagem descritiva das características inerentes aos pescadores artesanais dentro do contexto da sua realidade comunitária (SELLTIZ *et al.*, 1987).

#### ***Preparo dos tanques, calagem e adubação***

Os tanques foram recuperados com a impermeabilização das paredes laterais e do fundo a fim de evitar a infiltração de água e feita a retirada de todo vegetal presente em seu interior. A seguir processou-se uma calagem utilizando-se cal virgem, na proporção de  $200\text{g.m}^{-2}$ , com o objetivo de melhorar as condições físico-químicas do solo e esterilizar o ambiente. Após esses procedimentos os tanques foram então enchidos até a altura de 40 *cm* com água de poço profundo. Uma semana depois, foi feita a primeira adubação com esterco bovino curtido, na proporção de  $500\text{g.m}^{-2}$ , e adicionada água para completar o volume desejado até a altura de 1,2 m. A adubação orgânica repetiu-se por quatro vezes no período de 147 dias de cultivo.

#### ***Animais experimentais.***

Os 200 alevinos da curimatã comum foram produzidos nas instalações do Laboratório de Genética e Reprodução em Peixes Dulciaquícolas (LaGePe)/NEA-Pesca-FAVET-UECE, em Fortaleza; enquanto as 200 de tilápias foram adquiridas junto à Estação de Piscicultura do DNOCS, no Amanari. Esses animais

submetidos a experimentação foram utilizados conforme normas do Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal – CONCEA (BRASIL, 2013). Os pesos médios iniciais para curimatãs e tilápias foram de  $0,032 \pm 0,01$  gramas (g) e  $0,134 \pm 0,11$  g, respectivamente. Os alevinos foram transportados até a Estação em sacos plásticos preenchidos dois terços com oxigênio. Ao chegar no destino os sacos foram colocados para flutuar nas águas dos viveiros até que alcançassem o equilíbrio térmico, momento adequado para liberação de todos os indivíduos no ambiente criatório do experimento.

A estocagem dos peixes foi realizada após quinze dias da primeira adubação, iniciando-se às 07h00min da manhã, com a distribuição em dois tanques de alvenaria com fundo de terra. O volume de suporte dos tanques era de 83.700 litros de água, tendo  $64\text{m}^2$  de espelho d'água. Em cada tanque foram estocados 100 curimatãs e 100 tilápias, com uma densidade de estocagem média de  $3,10\text{peixes/m}^2$ .

#### ***Manejo alimentar experimental***

O manejo alimentar foi realizado pelos pescadores artesanais da colônia Z-37 de Maranguape, com acompanhamento e orientação semanal pela Equipe do Projeto, como parte do treinamento constante do Edital 81/2013 e apoio do CNPq e dos ministérios MPA, MCTI, MDA, MEC e MAPA. A sistematização das atividades desenvolvidas pelos pescadores foi coordenada pelo presidente da colônia,

que utilizou o revezamento dois a dois em cada dia do cultivo. O experimento envolveu dois tratamentos: T1: adubação com esterco bovino curtido + 1/2 Ração industrial; T2: Ração industrial. No tratamento T1 a alimentação ofertada constituiu-se de plâncton, obtido a partir da adubação com esterco bovino promovida nos tanques, e da metade da ração do T2 (ração comercial constituída por grânulos de 3-4 mm, com 32% de proteína bruta, *FreeRibe*<sup>®</sup>/NUTRECO).

#### **Parâmetros biométricos.**

Os parâmetros biométricos e zootécnicos foram coletados ao longo do cultivo após a captura dos animais, utilizando-se redes de arrasto com diferentes aberturas de malha. As amostragens aconteceram mensalmente com base num percentual de 20% dos indivíduos (n=20peixes). Foram utilizadas para medir os parâmetros biométricos *peso individual* (P; g) balança eletrônica digital (Modelo 3400 - Toledo®, São Paulo, 5 Kg com divisão de 1 grama) e *comprimento total* (CT; cm), considerando-se a distância compreendida entre as extremidades do focinho até a nadadeira caudal maior, uma régua biométrica.

Após 147 dias de cultivo foram calculados: a) *peso médio final* (PM, g); b) *ganho de peso* (GP, g; considerando-se a fórmula:  $GP = \text{Peso médio final} - \text{peso médio inicial}$ ); c) *biomassa estimada* (com base na amostragem final, onde B = peso médio final, Kg, X número de indivíduos,

considerando-se 100% de sobrevivência; d) *produtividade estimada* (com base na amostragem final, Kg/há/ano); e, e) *taxa de crescimento específico* (TCE, %) – onde  $TCE = [(\ln \text{ peso final} - \ln \text{ peso inicial})/\text{tempo}] \times 100$  (SILVA *et al.*, 2009).

#### **Qualidade de água**

A água utilizada para abastecimento dos tanques, durante todo o experimento, era proveniente de poço artesiano, sendo feita apenas renovação parcial para suprir as perdas por evaporação e infiltração. Para as amostragens mensais baixava-se apenas um terço do nível da água.

As medidas na qualidade da água foram realizadas mensalmente por um único observador, às dez horas da manhã, como equipamento multiparamétrico **SX751** (AKSO, China), considerando: *oxigênio dissolvido* (mg/l), *pH* (0-14), *temperatura* (°C), *potencial redox* (ORP, mV), e *condutividade* (µS/cm); outros parâmetros verificados como salinidade total (4,77 ppt), níveis de cálcio (408,41 mg/L), magnésio (449,48 mg/L) e da sua dureza (2872,87 mg/L CaCO<sub>3</sub>) foram analisados pelo laboratório Camarágua da UFC.

#### **Análise estatística.**

As análises estatísticas foram realizadas através da ANOVA, utilizando-se o procedimento GLM do programa estatístico SAS (pacote estatístico do SAS versão 8.0), com os dados sendo agrupados como média ± erro padrão da média. Os parâmetros utilizados na análise foram:

*peso médio, comprimento médio e ganho de peso* nos dois tanques de cultivo para testar o efeito da alimentação. Todos os testes estatísticos foram realizados a nível de 5% de probabilidade.

### **Resultados e discussão**

#### ***O pescador e a participação criatória***

Diante das adversidades da região nordestina, quanto às intempéries climáticas, às dificuldades econômicas e socioculturais, o projeto buscou incentivar o pequeno produtor nas suas atividades.

Trabalhos nesse nível de atuação, classificado por Silva (1999) como de subsistência, em que o pescador produz para o consumo da família e o excedente para venda é uma realidade vivenciada por grande parte das populações sertanejas.

Esse trabalhador possui baixo nível de escolarização, sem se quer nem chegando a concluir o ensino fundamental. São pessoas que sempre trabalharam na pesca artesanal, muitos vendendo sua força de trabalho em alguns momentos, como diarista em propriedades vizinhas e/ou realizando pequenos trabalhos para complementar a renda, conforme levantamento obtido com os colonos.

As atividades desenvolvidas foram despertando a curiosidade e construindo novas alternativas de trabalho, criando métodos e meios que proporcionassem um ambiente adequado de criação (ROSEMBERG, 2007).

O manejo e alimentação dos animais foram sendo implementados ao

longo de todo experimento. Cuidou-se com a proteção contra os predadores a fim de evitar perdas, com a alimentação diária, fornecimento adequado de ração e com a adubação sistemática a fim de melhorar as condições criatórias. Foram sendo executadas outras ações de ensinamento em que os pescadores realizaram todos os procedimentos até os indivíduos ao alcançarem sua idade adulta, quando são despescados e feita a filetagem, em ambas espécies, e retirada dos ovários nas curimatãs (“caviar do sertão”) (COSTA *et al.*, 2015). Assim, o desejo da equipe do projeto é que os trabalhadores possam ter despertado para obtenção dos produtos piscícolas, em quantidade e qualidade, e que venham assegurar a melhoria da renda e o sustento das suas famílias.

#### ***Importância dos resultados produzidos***

O processo de crescimento do indivíduo até tornar-se aduoltopode ter uma influência endógena, representada pela herança e ação hormonal (Donaldson, 1973), e exógena, influenciada por um complexo de fatores ambientais (Andrade-Talmelli *et al.*, 1994; Duston e Bromage, 1986), que tem na quantidade e qualidade dos alimentos provavelmente a participação mais importante.

Essa influência fica bem caracterizada durante o crescimento de cada espécie (Mousa & Mousa, 2006), e sua distinção é facilmente observada, quando se compara a tilápia com ascurimatãs que tem uma evolução mais lenta.

No sistema de criação em policultivo as diferenças foram significativas em relação às duas espécies, com a tilápia demonstrando desempenho superior a curimatã comum (Tabela 1). O peso médio inicial das curimatãs nos dois tanques não diferiu significativamente entre os tratamentos ( $p=0,8514$ ), assim como nas tilápias ( $p=0,8472$ ). O peso médio inicial nas tilápias foi quatro vezes maior que o das curimatãs, e no final do experimento tornando-se nove vezes superior. Esses resultados demonstram a influência dos fatores intrínsecos e extrínsecos: a curimatã uma espécie nativa em que somente a seleção natural atuou, enquanto na tilápia houve uma seleção direcionada para melhorar seu crescimento (WORLD FISH CENTER, 2014). Como ficou constatado, a curimatã não apresentou o desenvolvimento desejável durante seu

crescimento, enquanto a tilápia atingiu sua plenitude no crescimento, faixa ideal para obtenção de filés a menor custo (Silva *et al.*, 2016), mesmo a água dos tanques criatórios apresentando-se salobra, o que caracteriza uma espécie bem adaptada às condições criatórias. O contrário aconteceu com a curimatã em relação ao ambiente, pois não teve crescimento adequado na água salobra e nos níveis de alimentação ministrados, contrastando com os resultados encontrados durante o crescimento em tanques rede em açude (COSTA *et al.*, 2015).

Uma alimentação adequada tem sido a maior dificuldade encontrada para criação de curimatã em cativeiro que seja capaz de promover um bom ganho de peso, como relata Della Rosa *et al.* (2014), em uma densidade alta de produção.

**Tabela 1.** Média  $\pm$  erro padrão do peso médio (PM  $\pm$  EP; g) e comprimento total (CP  $\pm$  EP, cm) de curimatã comum e tilápia do Nilo em policultivo alimentadas com  $\frac{1}{2}$  da ração comercial + adubação esterco bovino (T1) ou somente ração (T2).

Parâmetros	$\frac{1}{2}$ Ração + Adubação PM $\pm$ EP	Ração PM $\pm$ EP
Peso médio inicial curimatãs (kg)	0,032 $\pm$ 0,00 <sup>b*</sup>	0,032 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>
Peso médio inicial tilápias (kg)	0,133 $\pm$ 0,11 <sup>a</sup>	0,136 $\pm$ 0,11 <sup>a</sup>
Peso médio final curimatãs (kg)	0,030 $\pm$ 0,01	0,066 $\pm$ 0,21 <sup>b</sup>
Peso médio final tilápias (kg)	0,607 $\pm$ 0,0177	0,602 $\pm$ 0,01
Comp. total final curimatãs (cm)	12,63 $\pm$ 0,34	16,67 $\pm$ 0,40
Comp. total final tilápias (cm)	30,776 $\pm$ 0,333	30,57 $\pm$ 0,34

\*Os valores médios com letras minúsculas diferentes sobrescritas na mesma fila denotam diferenças significativas ( $p < 0,05$ ).

Sendo observado, ainda, uma redução no ganho de peso, com ausência de

crescimento no último mês, que também pode ter sido influenciado pelo excesso de



peixes e das diferenças nos pesos iniciais, com o das tilápias sendo superior no momento da estocagem. Uma vez que as tilápias apresentam-se mais vorazes, mais territorialistas, utilizam melhor o perifíton e o fitoplâncton (Norberg, 1999), acredita-se que tudo isto possa ter afetado significativamente o crescimento das curimatãs nas condições referidas anteriormente. Pois, os indivíduos dominantes ocupam em maior proporção a região inferior da coluna d'água, além de apresentar maior frequência de deslocamentos, enquanto os submissos ocupam a região mais superior (VOLPATO *et al.*, 1989). Por outro lado, quando a curimatã comum foi cultivada em tanques rede no açude Castanhão, experimento realizado anteriormente, recebendo ração comercial somada a oferta em abundância de plâncton e perifíton, os indivíduos apresentaram peso médio de  $125,7 \pm 44,2$  g, aos dez meses de idade (COSTA *et al.*, 2015).

A espécie *P. scrofa* alimentada com ração contendo 44% de proteína bruta alcançou ao final de 150 dias um peso médio de 43,49 g e 14 cm de comprimento total. Conforme Bernardes e Públio (2012) os parâmetros morfométricos se alteraram em função da qualidade da dieta que recebem. No entanto, as tilápias não diferiram quanto à biomassa inicial e a final estimada, conforme justifica Pessoa *et al.* (2015), que variáveis biométricas, como peso total e comprimento, estão sob a

influência da densidade populacional e da disponibilidade de alimentos.

Os dados morfométricos dos peixes são importantes do ponto de vista biológico e econômico, pois servem para distinguir espécies, dentro de um mesmo gênero, e identificar aquelas que apresentam potencial de crescimento, auxiliando nos estudos de reprodução e produção (TURRA *et al.*, 2010). Para os animais alimentados somente com ração (T2), o menor comprimento total observado no início do experimento foi 10,4 cm para um único indivíduo (0,016 Kg), enquanto um exemplar de maior peso (0,052 Kg) apresentou comprimento total igual a 14,8 cm. No outro experimento os indivíduos alimentados com metade de ração mais adubação (T1), o maior tinha 14,5 cm (0,050 kg) e o menor 5,7cm (0,040kg), demonstrando uma grande variação no comprimento total, com uma média durante a estocagem de  $9,83 \pm 2,10$ cm. Ao final do experimento o menor tamanho para o grupo da ração (T2) foi 15,7 cm (0,056 kg), e o maior foi 18 cm (0,076 kg) enquanto no (T1) o menor comprimento total foi 10,5 cm (0,018 Kg) e o maior foi 14,6 cm (0,046 kg), com média final igual a  $12,63 \pm 1,25$  cm (Tabela 1).

Em um estudo realizado por Croux (2005) com espécimes de *P. lineatus* utilizando a adubação bovina, foi obtido ao final do cultivo 11,7cm (35,7g), com um ganho de peso diário de 0,09g/dia, sugerindo que estes baixos resultados podem estar relacionados com a alta densidade nos

tanques, semelhante a encontrada neste experimento com a curimatã comum (Tabela 2). Estes resultados sugerem uma necessidade de realização de novos testes

para se identificar níveis mais adequados de arraçoamento e fertilização para o crescimento nas duas espécies (UDDIN *et al.*, 2007).

**Tabela 2.** Desempenho produtivo de curimatã comum e tilápia do Nilo em policultivo mantidas com ração comercial ou com adubação orgânica (esterco bovino) durante 147 dias de cultivo em termos de ganho de peso (Kg) e biomassa final estimada (Kg).

Parâmetros	½ Ração + Adubação	Ração/sem Adubação
Ganho de peso curimatã (Kg)	0,0337 ± 0,00	0,032 ± 0,02
Biomassa inicial curimatã (Kg)	1,95Kg	3,23
Biomassa inicialtilápia ( Kg)	14,7	13,6
Biomassa final curimatãs	2,7	5,94
Biomassa final tilapias (Kg)	54,63	54,18 60
Produtividade g.m <sup>-2</sup>	0,0421	0,092
Taxa de crescimento intrínseco	0,93	0,48

Além disso, fatores como adubação, manejo alimentar e densidade de estocagem, inerentes ao sistema produtivo, podem ter ação direta sobre os parâmetros zootécnicos ganho de peso e taxa de crescimento (NUNES, LAZZARO e PERET, 2006), sendo a taxa de crescimento influenciada diretamente pelo processo de adubação, como observado neste experimento com o T1 apresentando uma maior influência (Tabela 2). Quanto a produtividade foi verificada uma ligeira superioridade do tratamento T2.

Para WOHLFARTH e SCHROEDER (1979), após revisão de muitos trabalhos, que utilizavam adubação orgânica mais ração, concluíram que embora os rendimentos obtidos com dejetos

orgânicos sejam inferiores aos conseguidos com uso de ração rica em proteína a eficiência do efeito conjunto, dejeito orgânico mais ração, tornam os custos de produção mais baixos.

Do ponto de vista ambiental, a utilização das fezes como fertilizante além de proporcionar a reciclagem pode reduzir seu impacto ao meio onde são criados os indivíduos (LOPPERA-BARRERO *et al.*, 2006).

Assim, o uso de resíduos orgânicos na fertilização e alimentação pode ser uma alternativa ecológica e economicamente viável, por proporcionar ao produtor uma fonte barata de elementos químicos essenciais e de boa qualidade para a produção primária do tanque, além de reduzir

custos com uso de rações comerciais (LOPPERA-BARRERO *et al.*, 2006).

### Qualidade de água

Não houve diferença significativa entre os viveiros com relação aos parâmetros de qualidade de água investigados (Tabela 3) estando todos dentro da faixa aceitável para o cultivo dos peixes conforme recomendações da resolução CONAMA n.357/05; no entanto a salinidade total, os componentes cálcio (408,41 mg/L), magnésio (449,48 mg/L) e a dureza da água (2872,87 mg/L CaCO<sub>3</sub>) encontravam-se com seus níveis elevados. A adição de ração somada à adubação orgânica e aos produtos de

excreção dos peixes criou um suprimento contínuo de nutrientes que sustentaram a biota dos tanques. Contudo, o baixo nível de adubação realizado com apenas quatro aplicações em cinco meses evitou o surgimento de “bloom” de algas, mas afetou sobremaneira os resultados (MORIARTY e PULLIN, 1985).

No entanto, essa medida foi tomada devido à real carência de água na região que inviabilizava renovações totais nos tanques. Deste modo para evitar perdas maiores com mortalidade devido a um possível excesso de algas decidiu-se por manter um nível mais baixo de adubação.

**Tabela 3.** Qualidade de água (Média ± desvio padrão (dp) em tanques de policultivo com curimatã comum e tilápia do Nilo, fertilizados ou não com esterco bovino + suplementação com ração comercial.

Variáveis*	Condutividade µs.cm <sup>-1</sup>	O <sub>2</sub> D Mg.L <sup>-1</sup>	Temperatura °C	pH 0-14	ORP Mv
média	10580	7,30	28,62	7,31	134,63
dp	0,74	2,3	0,78273	0,37	19,18

\*µs.cm =microsiemens por centímetro; O<sub>2</sub>D=oxigênio dissolvido; Mg.L<sup>-1</sup> miligramas/litro; Temp= temperatura; °C=graus centígrados; pH =potencial hidrogênio ionte; Mv=milivolts, ORP=Potencial Redox.

### Conclusões

As dificuldades enfrentadas pelo pescador(a) artesanal ressaltam a necessidade em se construir novas relações com o ambiente de trabalho.

Com ênfase na utilização de técnicas que se ajustem às peculiaridades dos *agroecossistemas*, donde se conclui que:

❑ As atividades realizadas estimulam habilidades, aptidões e o despertar do interesse do(a) pescador(a) na criação piscícola e obtenção do pescado.

❑ O uso de ração mais adubação favorece o crescimento dos indivíduos, levando a uma economia no custo da alimentação.

❑ É possível a produção de dois lotes de tilápias enquanto as curimatãs atinjam seu desenvolvimento pleno, o que pode ser uma

vantagem no processo de produção.

#### **Agradecimentos**

Os autores agradecem: ao Edital 81/2013 do CNPq e ministérios MPA, MCTI, MDA, MEC e MAPA, pelo auxílio financeiro; a Colônia de pescadores Z-37 de Maranguape, pelo auxílio no manejo durante o experimento; ao zootecnista Marcelo Bandeira do DNOCS, pelo apoio ministrado no treinamento e instalações disponibilizadas; a prefeitura de Maranguape-CE, pela parceria; e ao laboratório **Camarágua da UFC**, pela análise da água dos poços artesianos.

#### **Referências Bibliográficas**

1. ABELHA, M.C.F.; AGOSTINHO, A.A. & GOULART, E. Plasticidade trófica em peixes de água doce. **Acta Scientiarum**, v.23, n.2, p. 425-434.2001. [periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBio/ISci/article/download/2696/2014](http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBio/ISci/article/download/2696/2014).

2. ANDRADE-TALMELLI, E.F; NARAHARA, M.Y.; ROMAGOSA, E. *et al.* Fases de degeneração ovocitária em Curimatã, *Prochilodus scrofa* (STEINDACHNER, 1881), mantido em confinamento. **Revista Unimar**, 16:83-96, 1994.

3. AYRES, E.C.B.; RIBEIRO, A.E.M. Inovações agroecológicas no nordeste de minas gerais: o caso dos sistemas agroflorestais na agricultura familiar do Alto Jequitinhonha. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, 12:344-354, 2010.

4. BERNARDES; C.L.; YOSHIDA PÚBLIO, J.Y. Proteína bruta no desenvolvimento de curimbas (*Prochilodus scrofa*). Crudeprotein in developing curimbas (*Prochilodus scrofa*). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 381-390, jan./mar. 2012. DOI: 10.5433/1679-0359.2012v33n1p381. Disponível em: <file:///C:/Users/user/Downloads/5519-44254-1-PB.pdf>

5. BOMFIM, A.C.; PERETTI, D.; CAMILLO, C.S.; COSTA, S.A.G.L.; NASCIMENTO, R.S.S. Reproductive biology and variations in the gonadal development of the fish Curimatã (*Prochilodus brevis Steindachner*, 1875) in captivity. **Biota Amazônica**, Macapá, v. 5, n. 2, p. 65-70, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v5n2p65-70>.

6. BOWEN, S.H. Microorganisms and detritus in the diet of a typical neotropical riverine detritivore, *Prochilodus platensis* (Pisces: Prochilodontidae). **Limnol. Oceanogr.**, v. 29, n.5, p.120-1122, 1984. Disponível online em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.4319/10.1984.29.5.1120/pdf>
7. BRASIL. **Diretriz Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais para Fins Científicos e Didáticos** – DBCA. CONCEA. Portaria nº 465, de 23 de maio de 2013. Disponível em [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0226/226494.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0226/226494.pdf).
8. BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA Resolução nº 357/05. Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. Brasília, SEMA, 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>
9. COSTA, R.B.; CARVALHO, M.A.M. de, ABREU, K.L. de, SENA, A.M. de, FARIAS, J.O.; VIDAL, D.L.; SALES, R. O.; MAGGIONI, R. Criação da curimatã comum, *Prochilodus cearaensis* Steindachner, 1911, em tanque rede. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.9, n.3) 482-492, 2015. <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20150044>
10. COSTA, R.B.; SENA, A.M.; SALES, R.O.; CARPENTIERI, L.O.B.C. **A eficiência da plataforma virtual online <http://lagepeuece.wix.com/geneticauece> no ensino da disciplina de graduação genética animal da FAVET – UECE.** **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.10, n.3) 310-329, jul-set, 2016 <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20160027>.
11. COSTA, R.B.; CARVALHO, M.A.M.; ABREU, K.L.; SENA, A.M.; FARIAS, J. O.; VIDAL, D.L.; SALES, R.O.; MAGGIONI, R. Criação da curimatã comum, *Prochilodus cearaensis* Steindachner, 1911, em tanque rede. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.9, n.3) 482-492, 2015. <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20150044>.
12. COSTA, R.B., ABREU, K.L. de, CARVALHO, M.A.M. de, FARIAS, J.O., FREITAS, G.V., SALES, R.O., CATUNDA, A. G.V., MEDEIROS, I.R., SENA, A.M. de. Participação do pescador (a) artesanal no policultivo da curimatã comum (*Prochilodus cearaensis*) com tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.10, n.4) p. 553–568, out - dez (2016)
13. COSTA, R.B., SENA, A.M. de, SALES, R.O., CARPENTIERI, L.O.B. da C. Contribuição virtual na aprendizagem do estudante: um site interativo na disciplina de graduação genética animal. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.8, n.4) p. 252–258, 2014. <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20140147>.
14. COSTA, R.B., SALES, R.O., MAGGIONI, R., VIDAL, D.L., FARIAS, J.O. Estudo preliminar na indução reprodutiva da curimatã comum (*Prochilodus cearaensis* Steindachner, 1911) **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.6, n.2) p. 77 – 91, 2012b. <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20120008>
15. COSTA, R.B., SALES, R.O., MAGGIONI, R., VIDAL, D.L., FARIAS, J.O. Possibilidades da exploração comercial de peixes reofílicos em cativeiro: Uma Revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.6, n.2) p. 92 – 114, 2012a. <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20120009>
16. CROUX, A.J.P. Comportamiento y crecimiento de *Prochilodus lineatus* (pisces, *Curimatidae*) em condiciones controladas. **Natura Neotropicalis** v.1, n.23, p.1-23. April 2005. DOI: 10.14409/natura.v1i23.3626
17. DELLA ROSA, P.; ROUX, J.P.; SANCHEZ, S.; ORTIZ, J.C.; DOMITROVIC, H.A. Productividad Del

- sábalo (*Prochilodus lineatus*) cultivado en estanques con diferentes tipos de fondo. **Rev. Vet.** 25(2): 126-130, 2014. Disponível em: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1669-68402014000200009&lang=pt](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-68402014000200009&lang=pt)
18. DONALDSON, E.M. Reproductive endocrinology of fishes. **Am. Zool.** 13: 909–927, 1973.
19. DOURADO, O.F.D. DAVIES, W.D. Length-Weight Relationships and Condition Indices of Fishes from Reservoirs of Ceara, Auburn, EUA. **Research and Development Series** n.18, 8p. 1978. Disponível em: <https://aurora.auburn.edu/bitstream/handle/11200/1085/0188FISH.pdf?sequence=1>.
20. DUSTON, J.; BROMAGE, N. Photoperiodic mechanisms and rhythms of reproduction in the female rainbow trout. **FishPhysiol. Biochem.** 2: 35–51, 1986.
21. FIGUEIREIDO, B.R.S.; ARAUJO, G.J.M.; SILVA, M.J.; MEDEIROS, E.S.F. Análise da alimentação de *Prochilodus brevis* (*Steindachner* 1874), (*Characiformes: Prochilodontidae*) em ambientes aquáticos do semiárido brasileiro. 4p. IN: **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, 13 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço – MG.
22. FREIRE, P. Extensão ou comunicação. 8ª. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1983.
23. GURGEL, L.L.; VERANI, J.R.; CHELLAPPA, S. **Reproductive Ecology of Prochilodus brevis an Endemic Fish from the Semiarid Region of Brazil, The Scient. World Journal** V. 2012, Article ID 810532, 7 pages doi:10.1100/2012/810532. Disponível em : <file:///C:/Users/user/Downloads/810532.pdf>.
24. GURGEL, L.L.; VERANI, J.R.; CHELLAPPA, S. Reproductive Ecology of *Prochilodus brevis* an Endemic Fish from the Semiarid Region of Brazil. **The Scientific World Journal**. 2012, ID 810532, 7 pages. <http://dx.doi.org/10.1100/2012/810532>.
25. KESTEMONT, P. Different systems of carp production and their impacts on the environment. **Aquaculture**, v.129, p.347-372, 1995. Disponível em: [http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=MIimg&\\_imagekey=B6T4D-3XY2K2W-J-1&\\_cdi=4972&\\_user=687358&\\_orig=browse&\\_coverDate=01%2F31%2F1995&\\_sk=998709998&view=c&wchp=dGLbVIW-zSkzV&md5=3d9785d6ae01cb14e00cbdf6d1885387&ie](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6T4D-3XY2K2W-J-1&_cdi=4972&_user=687358&_orig=browse&_coverDate=01%2F31%2F1995&_sk=998709998&view=c&wchp=dGLbVIW-zSkzV&md5=3d9785d6ae01cb14e00cbdf6d1885387&ie). Doi: 10.1016/0044-8486(94)00292-V.
26. LIMA, F. L. Crescimento heterogêneo em tilápias cultivadas em tanques-rede e submetidas a classificações periódicas heterogêneo. Growth in tilápias cultured in cages and subject to periodic standings. **Rev. Bras. Eng. Pesca**. v.3, p.98-101, 2008. Disponível em: [ppg.revistas.uema.br/index.php/REPESCA/article/viewFile/102/102](http://ppg.revistas.uema.br/index.php/REPESCA/article/viewFile/102/102)
27. LOPERA BARRERO, N.M.; RIBEIRO, R.P.; POVH1, J.A.; VARGAS, L.; STREIT JR., D.P. Tilapicultura semi-intensiva em tanques: Alternativas de fertilização e produção - Revisão. **Arq. ciên. vet. zool.**, UNIPAR, Umuarama, v. 9, n. 1, p.67-76, 2006.
28. LUTZ, C.G. Polyculture: principles, practices, problem sandpromise. **Aquaculture Magazine**, v.29, n.2, p.34-39, 2003.
29. MANN, K.H. Production and use of detritus in various freshwater, estuarine, and coastal marine ecosystems. **Limnology and Oceanography**, 33: 910–930, 1988.
30. MORIARTY, D.J.W and PULLIN, R.S. **Detritus and microbial ecology in Aquaculture**. ICLARM. Proceedings of the conference on detrital Systems in aquaculture, 14. Itály.august 26, 1985.485p. 1985. ISSN 0115-4389.
31. MOUSA, S.A., MOUSA, M.A. Involvement of corticotropin-releasing factor and adrenocorticotropic hormone in the ovarian maturation, seawater acclimation, and induced spawning of *Liza ramada*. **Gen. Comp. Endocrinol.** 146: 167–179, 2006.

32. NORBERG, J. Periphyton fouling as a marginal energy source in tropical tilapia cage **Aquaculture Research**, 30, p.427-430, 1999.
33. NUNES, Z.M.P.; LAZZARO, X.; PERET, A.C. Influência da biomassa inicial sobre o crescimento e a produtividade de peixes em sistema de policultivo. **Ciênc. Agrotec.**, v.,n.6,p.1083-1090. 2006. [www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542006000600006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542006000600006) acesso online.
34. PESSOA, E.K.R.; J.G.O. NETO, LIMA, L.T.B; CHELLAPPA, N.T.; CHELLAPPA, S. Diversidade de peixes e relação peso comprimento da curimatã, *Prochilodus sbravis* capturados nos rios curimataú, outeiro e espinho, da bacia curimataú/cunhaú, rio grande do norte. IN: **XII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL. São Lourenço-MG. p.1-3. 2015.**
35. PERET, A.C. Aspectos da influencia da densidade populacional em cultivo intensivo com curimatã comum, *Prochilodus cearensis Steindachner (Characidae-Prochilodontinae)*. Tese de mestrado. Não publicado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos - Sp. 87p. 1980.
36. APUD:Valenti, W. C.; Jeanette de Toledo Cardoso, de Mello, and Newton Castagnolli. "The effect of stocking density on *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) growth curves in earthen ponds (*Crustacea, Palaemonidae*)."**Rev. Bras. Zool.**10.3 (1993): 427-438. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v10n3/v10n3a09.pdf>.
37. ROSA, S.S. Construtivismo e mudança. 5. ed. São Paulo, Cortez, 1997. 36 p.
38. ROZEMBERG, B. O saber local e os dilemas relacionados à validação e aplicabilidade doConhecimento científico em áreas rurais. **Cadernos de Saúde Pública**, 23:97-105, 2007.
39. SÁ, M.F.P.; BARBIERI, G.; VERANI, J.R. *Análise* do comportamento de *Cyprinus carpio*, *Prochilodus cearensis* e *Colossoma macropomum* em experimento de policultivo embasado nos factores de condição. **BolInst Pesca.** v.26, n.2, p.181-187. 2000. Disponível em: [ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/26\\_2\\_181-188.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/26_2_181-188.pdf).
40. SELLTIZ, C. *et al.* Métodos de pesquisa nas relações sociais. 2. ed. São Paulo, EPU, 1987.1.v.
41. SHOKO, A.P., LIMBU, S.M., MROSSO, H.D.J.; MKENDA, A.F.; AND MGAYA, Y.D. Effect of stocking density on growth, production and economic benefits of mixed sex Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and African sharptooth catfish (*Clarias gariepinus*) in polyculture and monoculture. **Aquaculture Research**, 47: 36–50.2016. doi: 10.1111/are.12463.04052016. On line: <http://onlinelibrary.wiley.com/enhanced/doi/10.1111/are.12463>.
42. SILVA, O.H. AGRICULTURA FAMILIAR: DIVERSIDADE E ADAPTABILIDADE. **Revista de Sociologia e Política**, 12: 161-167, 1999.
43. SILVA, F.V.; SARMENTO, N.L.A.F., VIEIRA, J.S.; TESSITORE, A.J.A., OLIVEIRA, L.L.S.; SARAIVA, E.P. Características morfométricas, rendimentos de carcaça, file, vísceras e resíduos de tilápia do Nilo em diferentes faixas de peso. **R. Bras. Zootec.** [online], v. 38, n. 8, p. 1407-1412, 2009.
44. SILVA, L.M.; SAVAY-DA-SILVA. L.M.; ABREU, J.G.; FIGUEIREDO, E.E.S. Determinação de índices morfométricos que favorecem o rendimento industrial de filés de tilápia (*Oreochromis niloticus*). v. 42, n.1, p.252-257.2016. Doi: 10.5007/1678-2305.2016v42n1p252. Disponível em: [ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/42\\_1\\_23%20BIP-1154Relato252-257.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/42_1_23%20BIP-1154Relato252-257.pdf) acesso 06062016.
45. SPERANZA, E.D.; COLOMBO, J.C. Biochemical composition of a dominant detritivorous fish *Prochilodus lineatus* along pollution gradients in the Paraná-Rio de la Plata Basin. **Journal of Fish Biolog.y** n. 74, 1226–1244 2009. doi:10.1111/j.1095-8649.2009.02191.x. On line <http://www.blackwell-synergy.com>.

#q=world+fish+center+technology>manual  
+2004. Acesso em: 18/05/2016.

39. TEICHERT–CODDINGTON, D.R.; GREEN, B.W. Experimental and commercial culture of tilapia in Honduras. In: COSTA–PIERCE, B.A.; RAKOCY, J.E. (Eds.). **Tilapia Aquaculture in the Americas 1**. Baton Rouge: **Aquaculture Society**, 1997. p. 142–162.

40. TURRA, E.M.; OLIVEIRA, D.A.; TEIXEIRA, E.A. et al. Uso de medidas morfométricas no melhoramento genético do rendimento de filé da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). The use of morfometric measurements for the genetic improvement of the Nile tilapia fillet yield **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.34, n.1, p.29-36, jan./mar. 2010.

41. UDDIN, M.S.; RAHMAN, S.M.S.; AZIM, M.E.; WAHAB, M.A.; VERDEGEM, M.C.J. AND VERRETH, J.A.J. Effects of stocking density on production and economics of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) polyculture in periphyton-based systems. **Aquaculture Research**, 38: 1759–1769. 2007. doi: 10.1111/j.1365-2109.2007.01837.x. disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2109.2007.01837.x/epdf> . acesso 06 05 2016.

42. VOLPATO, G.L.; FRIOLI, P.M.A.; CARRIERI, M.P. Heterogeneous growth in fishes: some new data in the Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and a general view about the cusal mechanisms. **Boletim of Physiology Animal**, v.13, p.7-22, 1989.

43. WELCOMME, R.L. *River Fisheries*. FAO - Fisheries Technical Paper 262, 1985.

44. WOLLFARTH, G.W.,SCHROEDER, T. L. Use of manure in fish farming a review. *Agricultural Waste* v.1, n, 4. P. 279-299,1979.

45. WorldFish Center. GIFT Technology Manual: An aid to Tilapia selective breeding. WorldFish Center, Penang, Malaysia, 56 p., 2004. Disponível em: [https://www.google.com.br/?gfe\\_rd=cr&ei=uRC7V4b3EcTK8gec2ILgDw&gws\\_rd=ssl](https://www.google.com.br/?gfe_rd=cr&ei=uRC7V4b3EcTK8gec2ILgDw&gws_rd=ssl)