



## Policultivo curimatã comum, *Prochilodus cearensis* com tilápias<sup>1</sup>

*Polyculture common curimatã, Prochilodus cearensis with Tilapia*

Keuly Ladislau de Abreu<sup>1</sup>, Maria Audalia Marques de Carvalho\*<sup>1</sup>, Raimundo Bezerra Costa<sup>1</sup>, Ana Gláudia Vasconcelos Catunda<sup>3</sup>, Ronaldo de Oliveira Sales<sup>2</sup>, Gabrielle Veloso-Freitas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Trabalho realizado no Projeto do Edital: Chamada Nº 81/2013 MCTI/MAPA/MDA/MEC/ MPA/CNPq - Linha 1: UNIVERSIDADES aquicultura e produção em peixes dulciaquícolas no Ceará

<sup>2</sup> Keuly Ladislau de Abreu/UECE, keuly\_ladislau@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Maria Audalia Marques de Carvalho/URCE, audaliacarvalho@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Raimundo Bezerra Costa LaGePe/FAVET/UECE - Pesca e Aquicultura da FAVET-UECE, raibezcosta@hotmail.com

<sup>4</sup> Ana Gláudia Vasconcelos Catunda/Instituto Federal de Educação do Ceará, anaglaudia@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Ronaldo de Oliveira Sales DZ/CCA/UFC, ronaldo.sales@ufc.br

<sup>2</sup> Gabrielle Veloso-Freitas/UECE, gabriellevfreitas@gmail.com

**Resumo:** O objetivo foi avaliar o desempenho de curimatã comum, *Prochilodus brevis* em policultivo com tilápias aplicando-se dois tratamentos: T1: adubação orgânica com esterco bovino 500 kg/há + metade da ração comercial aplicada ao T2, onde T2: ração comercial contendo 32% de proteína bruta. O alimento era fornecido 2 vezes ao dia com base em 5% do peso vivo. Em cada tanque foram utilizados 100 alevinos de curimatã com 0,032g e 100 tilápias com 0,134g de peso médio inicial. Os dados mensais do peso individual e do comprimento total foram coletados para verificação do crescimento. O experimento teve a duração de 147 dias com início em setembro de 2015 e o final em fevereiro 2016. A biomassa final para curimatã diferiu significativamente com relação ao tratamento, onde o uso de ração comercial favoreceu o crescimento das curimatãs em policultivo em comparação com a alimentação mista (T1=adubo + ração). Para as tilápias a biomassa final variou de? a?kg. Contudo, o peso médio final não diferiu entre os tratamentos. O peso médio final de 604,5g obtido no presente ensaio está dentro da faixa ideal para a produção industrial de filés a um menor custo. A utilização de menos ração + adubação favorece o crescimento das tilápias e reduz custos com o uso de ração, contudo, é necessário investigar novos níveis de adubação e densidades de estocagem que favoreçam o crescimento das duas espécies, até um peso comercial de abate, sem prejudicar a qualidade de água.

Palavras – chave:

**Abstract:** The objective of that study was to evaluate the performance of common curimatã *Prochilodus brevis* in polyculture with tilapia in two feed systems. In

each tank were stocked 100 fingerlings of tilapia, and 100 fingerlings curimatã. Two treatments were tested. T1: organic fertilization with cattle manure 500kg/ha plus half of the commercial feed applied to T2, where T2: extruded commercial feed with 32% of crude protein. The food was provided in two daily meals based on 5% of body weight. For analysis of growth monthly data were collected of the individual weight and total length. The experiment lasted for 147 days starting in September 2015 and was completed in February 2016. The final biomass for curimatã differed significantly with respect to treatment, where the use of commercial feed favored the growth of curimatãs in polyculture compared to mixed feeding (T1 = fertilizer + 1/2commercial feed). For tilapias final biomass in T1 e T2 were 54, 63 e 54,18kg, respectively. Too the average final weight did not differ between treatments. The use of less food + organic fertilizer favors growth of tilapia and reduces costs with the use of feed, however, it is necessary to investigate new levels of fertilization and stocking densities favoring the growth of two species, up to a commercial slaughter weight, without harming the quality of water. The initial biomass for streaked prochilod ranged from 1,95 a 3,23kg , while for tilapia the initial biomass ranged from 13, 6 to 14,7 kg. The streaked prochilod showed low growth after 147 days of cultivation. After 147 days growth curimatã and tilapia has been reduced with the streaked prochilod showing a growth lower than the tilapia. Productivity estimated in this crop with this management system was maximum ?? f months of cultivation falling after. The use of less feed + organic fertilization favored the growth of tilapia and reduced costs with the use of feed. However, new tests should be conducted in order to verify what level of fertilization increase the growth of both species without harming the quality of water.

#### Key Words:

---

Autor para correspondência: E.Mail: \* audaliacarvalho@yahoo.com.br  
Recebido em 20.5.2016. Aceito em 18.8.2016  
<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20160038>

#### Introdução

O policultivo é o sistema de cultivo em piscicultura que 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, dependendo da densidade de estocagem o alimento natural constituído pelo plâncton, apesar de muito rico em nutrientes, não é

suficiente para promover o crescimento em curto prazo até o tamanho de comercialização. Assim para o aumento da produtividade em criações comerciais em policultivo torna-se necessário o uso da adubação (química e/ou orgânica) e da suplementação com alimento artificial (ração comercial) com alto teor de proteínas e carboidratos, que possibilitam um crescimento mais acelerado e um menor tempo de cultivo (referencias). A adubação orgânica favorece o

desenvolvimento do plâncton, e ajuda a minimizar custos com ração. Desse modo, o uso de espécies de baixo nível trófico na cadeia alimentar como as iliófagas favoreceria a utilização da matéria orgânica oriunda da adubação, já que as mesmas possuem um aparelho digestório adaptado para uma coleta e digestão eficiente de detritos e sobras de alimento não consumido. Porém, informações sobre o cultivo de curimatã comum *Prochilodus brevis* (= *P. cearensis*) em cativeiro são escassas, notadamente em policultivo, e apenas três trabalhos foram localizados (DOURADO et al., 1971; PERET, 1980; SÁ et al., 2000). Esta espécie, pouco explorada comercialmente, apresenta hábito alimentar iliófago/detrítivo tendo 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 do excesso de matéria orgânica em águas residuais provenientes de esgotos domésticos e industriais que são despejados nos rios (Speranza & Colombo, 2009), constituindo um importante recurso ecológico dos rios da América do sul e

Nordeste do Brasil (GURGEL & CHELLAPA, 2008).

Porém, em ambiente natural a captura de fêmeas maduras durante a estação reprodutiva para o consumo humano das ovas (Bomfim et al., 2015) poderá se constituir numa ameaça futura à sobrevivência desta espécie. Todavia, o cultivo desta espécie em cativeiro representará uma alternativa viável capaz de amenizar estas perdas ou reduzir a ameaça às populações naturais e permitirá sua comercialização mesmo durante a época do defeso, pois estes cultivos não estarão sujeitos à legislação ambiental.

Assim, o presente estudo teve por objetivo investigar o desempenho em termos de crescimento de curimatã comum, *Prochilodus brevis* em sistema de policultivo com tilápias do Nilo, *Oreochromis niloticus* utilizando-se a adubação orgânica e ração, além de treinar pescadores artesanais na prática da piscicultura.

## **Material e métodos**

### ***Local***

O trabalho foi desenvolvido nas instalações da estação de aquicultura Valdemar Carneiro de França, localizado no município de

Maranguape -CE, há 57 km de Fortaleza. A estação fica às margens do Açude Amanari com uma bacia de 32km<sup>2</sup> que abastece toda a região metropolitana de Maranguape. O estudo foi realizado durante o período de setembro de 2015 a fevereiro de 2016.

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

Antes do enchimento os viveiros foram limpos, sendo retirado todo vegetal presente no fundo de terra. As paredes de alvenaria foram recuperadas para fechamento de possíveis vazamentos. Uma calagem foi realizada com cal virgem na proporção de 200g. m<sup>-2</sup>, com o objetivo de melhorar as condições físico-químicas do solo e esterilizar o ambiente. Os tanques foram então enchidos até a altura de 40 cm com água de poço profundo. Após uma semana realizou-se a primeira adubação com esterco bovino na proporção de 500g.m<sup>-2</sup> completando-se então o restante do volume de água, sendo mantida uma altura de 1,2m. A adubação orgânica foi realizada quatro vezes durante o período de 147 dias de cultivo. O abastecimento dos tanques com água de poço artesiano deu-se em consequência de períodos seguidos de estiagem nos últimos quatro anos, onde o baixo nível da água do açude Amanari passou a ser utilizado apenas para abastecimento humano.

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

Os animais experimentais foram produzidos nas instalações do LAGEPE/UECE em Fortaleza. Foram utilizados 200 curimatãs com peso médio inicial de 0,032 ± 0,01gramas (g) e 200 tilápias com 0,134± 0,11g.

Os peixes foram transportados até Amanari em sacos plásticos preenchidos dois terços com oxigênio. Para liberação dos indivíduos nos viveiros foi realizado previamente o equilíbrio da temperatura da água dos viveiros com a temperatura da água dos sacos por cerca de 30minutos.

A estocagem dos peixes iniciou-se às 07h00min da manhã após quinze dias da primeira adubação, e ocorreu no dia 27/08/2015.

Os peixes foram distribuídos em 02 tanques de alvenaria com fundo de terra, 83.700 litros de água e 64m<sup>2</sup> de espelho d'água, utilizando-se uma densidade de estocagem média de 3,10peixes/m<sup>2</sup>. Em cada tanque foram estocados 100 curimatãs e 100 tilápias.

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

O manejo alimentar foi realizado diariamente por pescadores artesanais da colônia Z-37 de Maranguape, previamente treinados e inseridos no

experimento através do edital do CNPq/MPA/MCTI/MDA/MEC/MAPA nº 81/2013. O uso dos pescadores se deu em razão da distância do LAGEPE até Maranguape, ausência de infraestrutura adequada à permanência dos pesquisadores, ausência de mão de obra da própria estação para realização do manejo alimentar além da necessidade de se treinar os pescadores na prática da piscicultura de vez que estes estavam acostumados à prática da pesca extrativista. Os pescadores em número de 20 foram coordenados pelo presidente da colônia, e se revezavam dois a dois em cada dia do cultivo. Foram testados dois tratamentos: T1: adubação + 1/2 ração; T2: Ração. A ração fornecida no tratamento T1 correspondeu à metade do que era fornecida ao T2. Para o T1 a alimentação ofertada constituiu-se de plâncton, obtido a partir da adubação com esterco bovino e ração comercial (grânulos de 3-4 mm) contendo 32% de proteína bruta (Free Ribe<sup>®</sup>) distribuídas duas vezes ao dia com base em 5% do peso vivo (PV). O reajuste de ração foi feito quinzenalmente.

#### ***Parâmetros biométricos.***

Para a coleta dos animais utilizou-se redes de arrasto com

diferentes aberturas de malha ao longo do cultivo. As amostragens foram realizadas mensalmente para obtenção dos parâmetros biométricos e zootécnicos com base num percentual de 20% dos indivíduos (n=20peixes).

Foram mensurados os seguintes parâmetros: a) peso individual (P; g), b) comprimento total (CT; cm) medido a partir da extremidade do focinho até a maior extremidade da ponta da nadadeira caudal, c) comprimento padrão (CP; cm) mensurado a partir do focinho até o início da barbatana caudal, d) altura da cabeça (ACa; cm) – medido a partir da ponta da cabeça para o mais externo da projeção do opérculo; e) altura do corpo (ACo; cm) medida vertical a partir da inserção do primeiro espinho da nadadeira dorsal até a região ventral, conforme Souza Júnior et al. (2002).

Após 147 dias de cultivo foram calculados: a) peso médio final (PM), ganho de peso (GP) considerando-se a seguinte fórmula:  $GP = \text{Peso médio final} - \text{peso médio inicial}$ .

A despesca foi realizada antes da amostragem final por problemas decorrentes de falta de água para manter os peixes em cultivo, deste modo, os dados finais corresponderam à última amostragem realizada em fevereiro.

A biomassa final então foi estimada para várias taxas de sobrevivência utilizando-se o peso médio final dos indivíduos amostrados multiplicando-se pelo total de indivíduos semeados (considerando-se 100% de sobrevivência) e daí estimando-se a biomassa em diferentes taxas de sobrevivência (90%, 80%; 70%, 60%, 50% e 40%).

### ***Qualidade de água***

A qualidade de água foi mensurada apenas uma vez por mês através do equipamento medidor multiparamétrico SX751(AKSO, China), sendo analisados: oxigênio dissolvido (mg/l), pH (0-14), temperatura (°C), potencial redox (ORP, mV), e condutividade ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), sendo as medições feitas apenas por um único observador.

O abastecimento e a renovação parcial de água foram feitos durante todo o período experimental apenas para suprir as perdas por evaporação e infiltração, utilizando-se água de poço artesiano. Durante as amostragens mensais baixava-se apenas um terço do nível da água.

### ***Análise estatística.***

Os dados foram agrupados e analisados como média  $\pm$  erro padrão da média. Foi utilizada ANOVA pelo procedimento GLM do programa estatístico SAS para análise dos parâmetros: peso médio, comprimento médio e ganho de peso nos dois tanques de cultivo para testar o efeito da alimentação sobre o peso médio, comprimento médio e ganho de peso. Todos os testes estatísticos foram realizados ao nível de 5% de probabilidade usando o pacote estatístico do SAS versão 8.0.

### ***Resultados e discussão***

O desempenho dos peixes em policultivo mostrou diferenças significativas em relação às duas espécies, com a tilápia demonstrando um desempenho superior a curimatã comum (Tabela 1). O peso médio inicial das curimatãs não diferiu entre os tratamentos ( $p=0,8514$ ).

Da mesma forma o peso médio inicial das tilápias não diferiu nos dois tanques ( $p=0,8472$ ) sendo o peso inicial quatro vezes maior que o das curimatãs, enquanto o peso final foi nove vezes

maior que o peso das curimatãs ao encerrar-se o cultivo.

Estudo recente publicado por Silva et al. (2016) concluiu que o abate de tilápias na faixa de 551 a 750g oferecem os maiores rendimentos na indústria para obtenção de filé.

Donde se conclui que peso médio final de 604,5g obtido no

presente ensaio está dentro da faixa ideal para a produção industrial de filés a um menor custo.

O principal problema na criação de curimatã em cativeiro tem sido identificar uma dieta adequada capaz de promover um bom ganho de peso (Della rosa et al., 2014) e uma alta produção em cativeiro.

**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 ou somente ração.

Parâmetros	$\frac{1}{2}$ Ração + Adubação	Ração
	PM $\pm$ EP	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 tilapias (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 ( $p < 0,05$ ).

No tanque onde se utilizou somente a ração como alimento (T2) o peso médio final das curimatãs foi o dobro do peso médio final do T1,

quando se forneceu metade da ração mais adubação, enquanto o peso médio final das tilápias não diferiu significativamente entre os tratamentos

( $p > 0,05$ ) com um incremento de 4,5 vezes em relação ao peso inicial.

Mesmo tendo sido colocado apenas metade na ração no T1, as tilápias aproveitaram o alimento melhor do que a curimatã, o que sugere que o alimento consumido a partir do arraçoamento e da adubação orgânica somado às próprias fezes metabolizadas foi bem utilizado pela tilápia para converter em crescimento muscular. Isso pode ser observado pelo peso médio final que não diferiu entre os tratamentos (Tabela 1).

Contudo, o alimento natural oriundo da adubação parece ter sido insuficiente para sustentar o crescimento das duas espécies a uma taxa favorável, de vez que apenas as tilápias atingiram um peso final vantajoso para a comercialização. Além disso, a diferença no tamanho inicial das tilápias durante a estocagem das duas espécies pode ter influenciado no resultado final. As tilápias utilizam muito bem tanto o perifíton quanto o fitoplâncton (NORBERG, 1999).

Estudos realizados por Teichert-Coddington e Green, ainda em 1997 e Shoko et al. (2016) concluíram que a tilápia do Nilo atinge maior peso econômico em policultivo, provavelmente devido à alta

plasticidade em seus hábitos alimentares.

Por serem onívoras as tilápias consomem desde plâncton, pequenos invertebrados, plantas aquáticas, detritos associados a biofilmes bacterianos e rações (Teichert-Coddington e Green, 1997; Yoe e Zhou, 2008), competindo assim com as curimatãs pelo alimento de baixo nível trófico, o que corrobora a hipótese de que o nível de adubação utilizado foi insuficiente para o crescimento das duas espécies.

Os autores acima citados também observaram que tilápias mantidas em sistema de policultivo onde se utilizou adubação mais suplementação com ração, tiveram um crescimento superior ao dos peixes alimentados somente com adubo.

Verificou-se que ao longo do cultivo houve redução no ganho de peso com ausência de crescimento no último mês, o que provavelmente foi causada pelo excesso de peixes no ambiente bem como pela diferença no peso inicial entre curimatãs e tilápias durante a estocagem.

Contudo, as tilápias não diferiram quanto à biomassa inicial e a final estimada. Conforme Pessoa et al (2015) variáveis biométricas como peso



total e comprimento estão sob a influência de variáveis como densidade populacional e disponibilidade de alimentos. Além disso, fatores como sistema de adubação, manejo alimentar e densidade de estocagem que são inerentes ao sistema produtivo podem influenciar diretamente parâmetros zootécnicos tais como ganho de peso e taxa de crescimento (Nunes, Lazzaro e Peret, 2006), sendo a taxa de crescimento intrínseco influenciada diretamente pelo processo de adubação (NUNES et al. 2006).

Em sistema de policultivo onde foi utilizada a associação de adubação e suplementação com ração comercial observou-se um aumento na produção de peixes com um crescimento superior em relação aqueles viveiros onde foi utilizado somente adubação (referencias).

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 de dejetos orgânicos mais ração, tornam mais baixos os custos da produção.

Além disso, do ponto de vista ambiental, a utilização das fezes como fertilizante proporciona sua reciclagem pelo mesmo ambiente e reduz o impacto ambiental (LOPPERA-BARRERO et al., 2006).

Assim, o uso de resíduos orgânicos como fonte de fertilização e alimentação pode ser uma alternativa viável, ecológica e econômica já que fornece ao produtor uma fonte barata de elementos químicos essenciais para a produção primária do tanque, e ao mesmo tempo uma fonte de nutrientes de boa qualidade capaz de reduzir custos com uso de rações comerciais (LOPPERA-BARRERO et al., 2006).

Neste estudo, o alimento natural oriundo da fertilização orgânica parece ter sido limitante para o crescimento das curimatãs, caracterizado pela heterogeneidade no tamanho dos peixes e pelo elevado desvio padrão ao longo do cultivo, não alcançando um peso final favorável ao mercado consumidor. Em estudo anterior utilizando-se o cultivo de curimatã comum em tanques rede, no açude Castanhão, onde os animais recebiam ração e a oferta de plâncton e perifíton era abundante, os indivíduos com dez meses de idade apresentaram  $125,7 \pm 44,2$ g (COSTA et

al., 2015).

Verificou-se que ao longo do cultivo houve redução no ganho de peso com ausência de crescimento no último mês, o que provavelmente foi causada pelo excesso de peixes no ambiente bem como pela diferença no peso inicial entre curimatãs e tilápias durante a estocagem. Esta diferença entre os pesos iniciais pode ter afetado significativamente o crescimento das curimatãs de vez que as tilápias são mais vorazes e mais territorialistas. (VOLPATO et al 1989).

Conforme Volpato et al (1989) indivíduos dominantes ocupam em maior proporção a região inferior da coluna d'água, além de apresentarem maior frequência de deslocamentos, enquanto os submissos ficam na região superior. Contudo, as tilápias não diferiram quanto à biomassa inicial e biomassa final estimada. O estudo sugere então que novos testes deverão ser realizados para se identificar níveis de arraçoamento e fertilização mais adequados ao bom crescimento final das duas espécies, bem como avaliar outras fontes de fertilização orgânica baseada nos hábitos alimentares da curimatã comum. Quando *P. scrofa* foram alimentados com ração contendo 44% de proteína bruta, alcançaram ao final

de 150 dias um peso médio de 43,49g e 14cm de comprimento total, e conforme Bernado e Públio, (2012) os parâmetros morfométricos se alteram em resposta à qualidade da dieta que receberam.

Os dados morfométricos dos peixes são importantes do ponto de vista biológico e econômico, pois servem para distinguir espécies dentro de um mesmo gênero, bem como identificar espécies que apresentem potencial de crescimento em aquicultura além de auxiliarem nos estudos de reprodução e crescimento para produção comercial (TURRA et al., 2010). Para os animais alimentados somente com ração (T2), o menor comprimento total observado no início do experimento (em setembro) foi 10,4cm para um indivíduo com 0,016kg enquanto um único exemplar de maior peso (0,052kg) apresentou comprimento total igual a 14,8cm.

Para os indivíduos alimentados com metade de ração mais adubação (T1) o maior indivíduo tinha 14,5cm e 0,050kg enquanto o menor tinha 5,7cm e 0,040kg demonstrando que os indivíduos apresentavam alta variabilidade no comprimento total com média igual a  $9,83 \pm 2,10$ cm durante a estocagem.

Ao final do experimento em fevereiro o menor tamanho para o grupo

da ração (T2) foi 15,7cm para um exemplar pesando 0,056kg e o maior foi 18cm com 0,076kg enquanto no (T1) o menor comprimento total foi 10,5cm com 0,018kg e o maior foi 14,6cm com 0,046kg de peso com média final igual a  $12,63 \pm 1,25$ cm.

Estudo realizado por CROUX,(1992) obteve ao final do

cultivo com adubação bovina espécimes de *P. lineatus* com 11,7cm e 35,7g, com um ganho de peso diário de 0,09g/dia, sugerindo que estes baixos resultados podem estar relacionados com a alta densidade utilizada nos tanques, que é semelhante à utilizada no nosso experimento.

**Tabela 2.** Desempenho produtivo de curimatã comum e tilapia 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 +	Ração/sem
	Adubação	Adubação
Ganho de peso curimatã (kg)	0,0337 ± 0,00	0,032 ± 0,02
Biomassa inicial curimatã (kg)	1,95Kg	3,23
Biomassa inicial tilápia ( 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

### 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.

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. 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. Essa medida foi tomada devido à real carência de água na região que não permitia fazerem-se renovações completas. 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 $\mu\text{s.cm}^{-1}$	O <sub>2</sub> D Mg.L <sup>-1</sup>	Temperatura °C	pH 0-14	ORP Mv
média	10,58	7,30	28,62	7,31	134,63
dp	0,74	2,3	0,78273	0,37	19,18

$\mu\text{s.cm}$  = 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

Dos resultados preliminares deste estudo conclui-se que o uso de ração mais adubação favorece o crescimento das tilápias, permitindo uma economia no uso de rações, contudo é necessário se investigar outras fontes de fertilização orgânica bem como identificar quais níveis de adubação e densidade de estocagem devem ser utilizados para que haja um ganho de peso favorável ao mercado consumidor tanto para curimatã

como para a tilápia. Para obtenção de curimatã com peso médio acima de 600g aconselha-se também um estudo econômico a fim identificar o tempo de cultivo necessário para a curimatã atingir este peso que seja favorável ao produtor em termos lucros com a venda dos peixes. Outra conclusão já bastante reforçada por estudos anteriores, é que o manejo alimentar com oferta de alimento em qualidade e quantidade adequada a cada espécie é um fator fundamental

para o bom desempenho zootécnico dos indivíduos em cultivo sendo que para alcançar este sucesso é necessário que as pessoas envolvidas na alimentação estejam bastante comprometidas com o sucesso do empreendimento.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem ao laboratório Camarágua da UFC pela análise da água dos poços artesianos, ao zootecnista Marcelo Bandeira do DNOCS pelo uso das instalações aquícolas, à colônia de pescadores Z-37 de Maranguape pelo auxílio no manejo alimentar dos peixes durante o experimento, à prefeitura de Maranguape-CE pela parceria e apoio aos pescadores da colônia e ao CNPq pelo auxílio financeiro.

### **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/ActaSciBiolSci/article/download/2696/2014](http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/download/2696/2014)

2. 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>.

3. 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 on line em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.4319/lo.1984.29.5.1120/pdf>

4. CORRÊA, S.A.; FERNANDES, M.O.; ISEKI, K.K.; NEGRÃO, J.A. Effect of the establishment of dominance relationships on cortisol and other metabolic parameters in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v.36, p.1725-1731, 2003. disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-879X2003001200015](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-879X2003001200015)

5. 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

6. 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.

7. GURGEL, L.L; VERANI, J.R.; CHELLAPPA, S. Reproductive Ecology of *Prochilodus brevis* an Endemic Fish from the Semiárid Region of Brazil. **The Scientific World Journal**. 2012, ID 810532, 7 pages. <http://dx.doi.org/10.1100/2012/810532>.

8. 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=dGLbVlW-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=dGLbVlW-zSkzV&md5=3d9785d6ae01cb14e00cbdf6d1885387&ie).  
Doi: 10.1016/0044-8486(94)00292-V.

9. LIMA, A.F. Crescimento Heterogêneo em Tilápias Cultivadas em Tanque-rede e Submetidas a Classificações Periódicas. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 3, p. 98-101, 2008.

10. 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.

11. LUTZ, C.G. Polyculture: principles, practices, problems and promise. **Aquaculture Magazine**, v.29, n.2, p.34-39, 2003.

12. 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. Itália. august 26, 1985.485p. 1985. ISSN 0115-4389.

13. NORBERG, J. Periphyton fouling as a marginal energy source in tropical tilapia cage **Aquaculture Research**, 30, p.427-430, 1999.

14. 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 on line.

15. 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 brevis* 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.**

16. 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>.

17. 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.

18. 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>.

19. 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.

20. 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.

21. 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.

22. VIEIRA, B.R.M. Efeito da suplementação dietética com triptofano no comportamento agressivo em juvenis de tilápia-do-Nilo. UNESP-Botucatu – SP. 14p. 2013. disponível em: <http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/121717/000807472.pdf?sequence=1>

