

<http://dx.doi.org/10.21707/gaia.v10.n04a58>

DESEMPENHO PRODUTIVO E ANÁLISE ECONÔMICA DAS ESPÉCIES TILÁPIA NILÓTICA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) (LINNAEUS, 1758) E CARPA COMUM (*CYPRINUS CARPIO*) (LINNAEUS, 1758) CULTIVADAS EM VIVEIROS ESCAVADOS

FABIANA BEZERRA MARINHO^{1*}; MARIA CRISTINA BASÍLIO CRISPIM²; JANE ENISA RIBEIRO TORELLI³;
GABRIELA MARQUES PEIXOTO⁴ & MARIA MARCOLINA LIMA CARDOSO⁵

¹ Professora de Biologia e de Meio Ambiente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. e-mail: fabiana.marinho@ifpb.edu.br

² Professora Dr^a do Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB. e-mail: ccrispim@hotmail.com

³ Bióloga do Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB. e-mail: janelorelli@yahoo.com.br

⁴ Mestre em Ecologia e Monitoramento ambiental, Universidade Federal da Paraíba – UFPB. e-mail: gabriela.marquespd@gmail.com

⁵ Doutoranda em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. e-mail: marcolinaipj@yahoo.com

* Autor para correspondência: Fabiana Bezerra Marinho. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB – Campus Campina Grande, PB. Avenida Tranquilino Coelho Lemos, 671 Dinâmérica. Cep: 58432-300 - Campina Grande – PB, Brasil. e-mail: fabiana.marinho@ifpb.edu.br.

Recebido em 21 de outubro de 2015. Aceito em 07 de junho de 2016. Publicado em 16 de dezembro de 2016.

RESUMO – Avaliou-se o uso de ração alternativa com resíduos agroindustriais na alimentação de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) e carpa comum (*Cyprinus carpio*), em sistema de policultivo, conduzido em dois viveiros escavados, situados no assentamento Estiva do Geraldo, município de Lucena-PB. Para a coleta dos dados biométricos as amostras foram compostas de 5% dos indivíduos estocada em cada viveiro, sendo esta mesma porcentagem utilizada para calcular a biomassa e reajustar a quantidade de ração ao peso dos indivíduos, aos 30, 60, 90, 120 e 150 dias de cultivo. Foram realizados dois tratamentos: Ração Alternativa, à base de restos de hortifrutigranjeiros, varredura de cevada, raspa de mandioca, farelo de coco, sangue in natura, fosfato bicálcico, premix mineral e vitamínico; e Ração Comercial. A tilápia apresentou melhor desempenho produtivo quando alimentada com a ração comercial. Enquanto que com a carpa ocorreu o inverso, cresceram mais no viveiro em que se aplicou a ração alternativa. Conclui-se que, a ração alternativa foi mais eficiente para a carpa que para a tilápia, mas analisando os lucros que seriam obtidos pela venda dos peixes, vê-se que são muito semelhantes, em virtude da ração alternativa ser muito mais barata, e poder ser preparada com facilidade em regime de aquicultura familiar.

PALAVRAS-CHAVE: CARPA; PISCICULTURA FAMILIAR; RAÇÃO ALTERNATIVA; TILÁPIA

PRODUCTIVE PERFORMANCE OF SPECIES NILE TILAPIA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) (LINNAEUS, 1758) AND COMMON CARP (*CYPRINUS CARPIO*) (LINNAEUS, 1758) CULTIVATED IN NURSERY EXCAVATED:

ABSTRACT – We evaluated the use of alternative feed with agro-industrial residues in food of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and common carp (*Cyprinus carpio*) in polyculture systems, grown in two ponds, located in the settlement Stowage Geraldo, county Lucena – PB. For the collection of biometric data samples were consisting of 5% of individuals stocked in each pond, and this same percentage used to calculate the biomass and readjust the amount of feed to weight of individuals at 30, 60, 90, 120 and 150 days of cultivation. Two treatments were: Alternative ration, based on scraps of fruits and vegetables, scan barley, cassava, coconut meal, in natura blood and pre-cooked, dicalcium phosphate and vitamin and mineral premix, and Commercial Feed. Tilapia showed better growth performance when fed with the Commercial Feed. While the carp was the opposite, grew in the nursery in which the Alternative ration was applied. It is concluded that the diet was more effective alternative for carp to tilapia but considering the profits that would be obtained by the sale of fish, you see that are very similar, because the feed being much cheaper alternative, and can be easily prepared under aquaculture family, lest they spend so much on fish farming.

KEY WORDS: CARP; FISH FARMING FAMILY, ALTERNATIVE FEED; TILAPIA.

ANÁLISIS DE RENDIMIENTO PRODUCTIVO Y ECONÓMICO DE LAS ESPECIES TILAPIA NILÓTICA (*Oreochromis niloticus*) (LINNAEUS, 1758) Y LA CARPA COMÚN (*Cyprinus carpio*) (LINNAEUS, 1758) CULTIVADAS EN VIVERO EXCAVADA Y ALIMENTADAS CON RAIÓN DOMÉSTICA

RESUMEN – Se evaluó el uso de ración doméstica elaborada con residuos orgánicos en la alimentación de la tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) y la carpa común (*Cyprinus carpio*) en sistemas de policultivo, llevados a cabo en dos estanques excavados, ubicada en el asentamiento Estiva do Geraldo, municipio de Lucena-PB. La recogida de muestras biométricas se compone de 5% de los individuos almacenados en cada recinto, el mismo porcentaje se utilizó para calcular la biomasa y reajustar la cantidad de alimento al peso de los individuos después de 30, 60, 90, 120 y 150 días de cultivo. Hubo dos tratamientos: ración doméstica, basado en restos hortícolas, cebada barrido, yuca, harina de coco, sangre en la natura, fosfato dicálcico, minerales y vitamina premezcla y ración comercial como control. Tilapia mostró mejor desempeño del crecimiento cuando eran alimentados con ración comercial, mientras que con la carpa fue la inversa, creció en la guardería cuando se dio a la ración doméstica. En conclusión, la ración doméstica fue más eficaz para la carpa que para la tilapia, pero el análisis de los beneficios que se obtendrían por la venta de los peces, se ve que incluso con la tilapia fueron muy similares, en virtud de la ración doméstica ser mucho más barato, y se puede preparar fácilmente en régimen de acuicultura familiar, disminuyendo así los costes y aumentando el beneficio

PALABRAS CLAVE: CARPA; CULTIVO FAMILIAR DE PECES; ALIMENTACIÓN ALTERNATIVA; ACUICULTURA.

INTRODUÇÃO

A diminuição dos estoques pesqueiros no Brasil e no mundo, como resultado da sobreexploração dos recursos marinhos, vem afetando a sobrevivência de populações que dependem da pesca como meio de renda e sustento familiar. Em decorrência desta diminuição, e com o conseqüente aumento do preço do peixe, surge a piscicultura como alternativa técnica e economicamente viável para a produção de alimento proteico em um curto espaço de tempo (Sebrae 2001).

A aquicultura no Brasil encontra-se em um momento de expansão, sendo reflexo, principalmente, do surgimento de políticas públicas que incentivam à produção e ao consumo de organismos aquáticos (De Lima 2013). A piscicultura, sendo um ramo específico da aquicultura, vem-se expandindo muito nos últimos anos por produzir alimento de alto valor proteico, sendo umas das formas mais econômicas de se produzir alimento nobre e a baixo custo, podendo diversificar bastante a sua forma de cultivo, inclusive nas fontes de arraçamento. Esta atividade, para além das grandes pisciculturas, pode ser realizada em nível familiar, podendo diversificar a produção animal em pequenas propriedades, complementando a produção de proteínas.

Para que bons resultados sejam alcançados na criação de peixes é preciso boas práticas de manejo. Como os gastos com a alimentação do cultivo podem chegar até 70% dos custos de produção (Lima 2010), é necessária a formulação de rações que forneçam todos os nutrientes que o animal exige, fazendo com que esta ração tenha um menor custo possível, visando maior retorno econômico.

De acordo com Castagnolli (1984) uma das formas de ampliar a produtividade de peixes, pode ser obtida com a utilização de subprodutos da agropecuária, usados como fertilizantes nos tanques e viveiros. Sabe-se que a indústria de alimentos produz uma grande quantidade de resíduos agroindustriais que, quando acumulados na natureza, podem acarretar inúmeros problemas ambientais (Sena & Nunes, 2007). No entanto, o aproveitamento integral desses resíduos como matéria-prima para a formulação de rações pode agregar valor aos subprodutos.

No Estado da Paraíba, poucos trabalhos vêm testando o uso da ração elaborada a nível doméstico em dietas para peixes desenvolvidos em policultivos (Erse et al. 2005; Torelli et al.

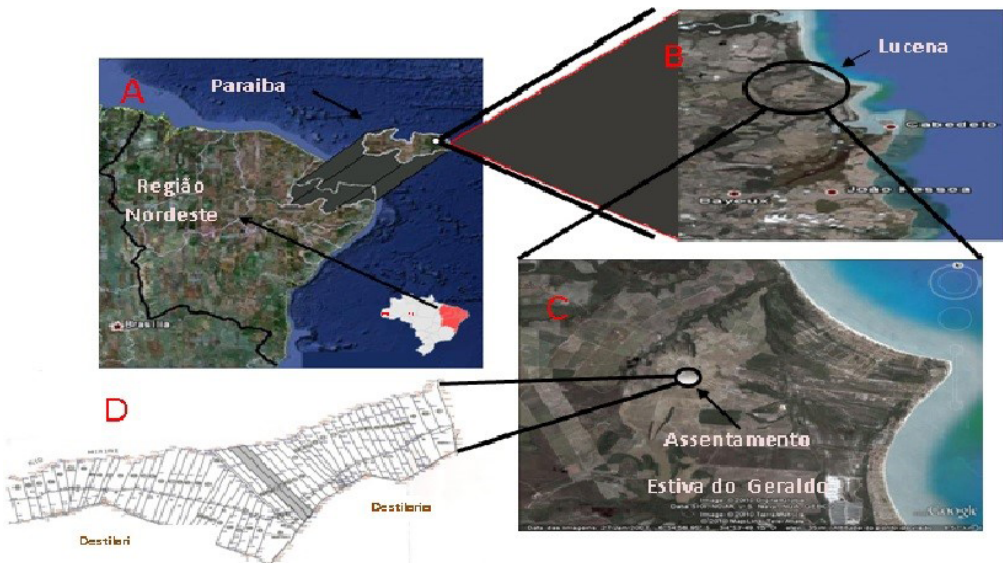
2010). Além do mais, a piscicultura familiar ainda não é uma atividade consolidada no estado. Assim, visto a grande importância da piscicultura e seu processo de expansão em todo o território brasileiro, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o desempenho produtivo das espécies tilápia nilótica e carpa comum, criadas em um sistema de policultivo, instalado em um assentamento rural, usando ração elaborada domesticamente e comparando-a com a ração comercial.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no assentamento de Estiva de Geraldo, município de Lucena, PB, entre os meses de julho e dezembro de 2009, em que foram utilizadas as espécies tilápia nilótica, (*Oreochromis niloticus*) e carpa comum, (*Cyprinus carpio*), obtidas por doação da Estação de Piscicultura da EMPASA, Itaporanga, PB. O peixamento dos viveiros foi realizado a partir do mês de julho de 2009, sendo inseridos um total de 3,5 peixes/m³ em cada viveiro.

O assentamento de Estiva do Geraldo está localizado na Fazenda do Geraldo, a 34 km da capital do Estado da Paraíba e a 7 km do município de Lucena (INCRA, 2009), nos municípios de Lucena e Santa Rita/PB, na zona da mata paraibana, tendo confrontante ao norte o Rio Miriri, ao Sul a Destilaria Miriri, ao Leste terras da Usina Japungú e a Oeste terras da destilaria Miriri, separados pelo rio do Cesto (Figura 1). Pela localização do assentamento, existe uma grande facilidade de escoamento da produção, bem como, possibilidades de mercados consumidores de Lucena, Santa Rita e João Pessoa (INCRA, 2009).

Figura 1 – A: Localização da região Nordeste do Brasil; B: Localização do Município de Lucena –PB; C: Localização do assentamento Estiva do Geraldo. D: Em cor cinza, estão assinalados os dois lotes em que foram construídos os viveiros. Fonte: INCRA, 2009).



O desempenho dos peixes foi determinado a partir da biometria analisada pelo comprimento médio padrão (CP) (cm), peso médio (PT) (g) antes do início do experimento e mensalmente após a introdução dos peixes. Para a medição e o acompanhamento do peso foi utilizada uma balança digital marca Balmak modelo ELC 25, em gramas, com precisão de três casas decimais. O acompanhamento do comprimento foi realizado com a utilização de um paquímetro e ictiômetro.

Foram realizadas biometrias quinzenalmente durante todo o cultivo, no intuito de serem coletados os dados necessários para o acompanhamento do desenvolvimento dos organismos cultivados, bem como reajustar a quantidade de ração a ser fornecida. As amostras eram compostas de 5% da população estocada e coletadas aleatoriamente com o uso de uma tarrafa.

O fornecimento das rações aos peixes foi realizado diariamente 2 vezes ao dia (09:00 e 16:00 h) durante os 7 dias da semana, distribuídos a lanço, sempre no mesmo lugar no viveiro, na proporção de 5% da biomassa estocada em cada viveiro. Os dois tratamentos consistiram de duas rações, sendo uma comercial e uma alternativa, as rações foram ministradas a partir do 38º dia de cultivo, antes disso os peixes se alimentaram do alimento natural (plâncton, induzido por fertilização com esterco bovino). As rações comerciais foram da marca Nutriva® para peixes onívoros, do tipo extrusada e a ração alternativa foi do tipo pelletizada sendo elaborada quinzenalmente pelos pescadores e agricultores do assentamento, constando de ingredientes adquiridos na propriedade rural e de complementos.

Estes ingredientes variaram durante todo o período de cultivo, devido à sua disponibilidade na propriedade agrícola, sendo elaborada com a utilização de resíduos de hortifrutigranjeiros (raspas de mandioca, resíduo de coco, legumes, hortaliças e frutas) e sangue bovino *in natura* ou pré-cozido, ingredientes com grande valor nutricional de fácil acesso e baixo custo (Quadro 1) tomando como referência Torelli *et al.* (2010), além da adição de complementos como fosfato bicálcico e premix mineral e vitamínico, sendo que a cevada, o fosfato bicálcico e o premix vitamínico foram acrescentados a partir do terceiro lote da ração alternativa (30/09/09). Por não ser de livre acesso, a varredura de cevada somente foi adicionada a partir deste lote.

Quadro 1 - Ingredientes e respectivos percentuais utilizados na elaboração das rações alternativas

Ingredientes	(%)
Varredura de cevada	32,00
Resíduos de hortifrutigranjeiros	20,00
Raspa de mandioca	18,15
Sangue bovino pré-cozido ou <i>in natura</i>	17,85
Resíduo de coco	10,00
Fosfato bicálcico	1,00
Premix vitamínico e mineral	1,00
TOTAL	100

Cada um destes ingredientes foi pesado, em seguida, os ingredientes secos e úmidos foram misturados separadamente, e só então estas duas misturas foram homogeneizadas, com adição de água à temperatura ambiente em pouca quantidade, até que ao apertar uma porção da mistura na mão não se desmanchasse. Passados alguns minutos, esta mistura úmida foi passada em moinho do tipo moedor de carne marca Braesi modelo BMC-10, para a formação dos pelets e depois, colocada ao ar livre, durante 4 a 6 horas para secagem ao sol e após esse período a ração pôde ser oferecida aos peixes.

Os dados obtidos foram submetidos a análises estatísticas com o intuito de comparar o desempenho dos peixes em relação ao comprimento médio e peso médio entre os tratamentos analisados, sendo realizadas usando o software *Statística 6.0*[®], através do teste não-paramétrico Mann-Whitney.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desempenho dos peixes

Peso médio por espécie

Os pesos médios iniciais da tilápia e da carpa foram no viveiro RA (de ração alternativa) de 0,74g e no viveiro RC (de ração comercial) de 0,78g. Estes valores obtidos para o peso médio da tilápia nilótica nos viveiros analisados foram bastante similares aos 60 dias de cultivo, obtendo um peso médio de $10,28 \pm 7,14$ g no viveiro RA e de $11,66 \pm 7,07$ g no viveiro RC (Figura 2), o teste *t* não-paramétrico mostrou que não houve diferenças significativas entre o peso médio da tilápia aos 60 dias entre os dois viveiros (Mann-Withney, PT, tilápia: $U = 4420,5$; $Z = -1,05206$; $p = 0,292772$) (Tabela 1).

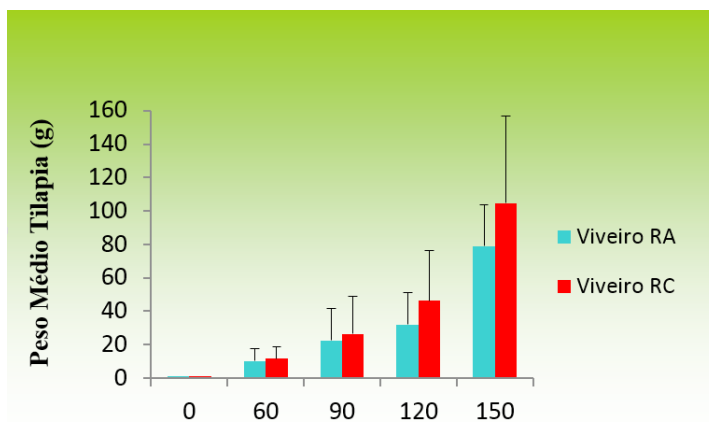
Já os valores obtidos para o peso médio da carpa comum nos viveiros analisados também foram similares aos 60 dias de cultivo, obtendo um peso médio de $15,52 \pm 6,80$ g para o viveiro que utilizou ração alternativa e de $11,8 \pm 3,14$ g no viveiro que se aplicou a ração comercial (Figura 3), não se verificando diferenças significativas (Mann-Withney, PM: carpa: $U = 36,5$; $Z = 0,713186$; $p = 0,475731$), (Tabela 1). Comparando os dois tratamentos e as espécies cultivadas, podemos observar que a carpa comum apresentou um melhor desempenho produtivo no viveiro RA aos 60 dias de cultivo.

Observou-se também que a tilápia apresentou um peso médio mais elevado no viveiro RC a partir desse período e até o fim do cultivo, alcançando o peso médio final na despesca de $104,5 \pm 51,99$ g, enquanto que no viveiro RA o peso médio final alcançado foi de $78,8 \pm 25,03$ g, diferindo significativamente em ambos os viveiros (Mann-Withney, PM, tilápia: $U = 30220,5$; $Z = -5,37376$; $p < 0,01$) (Tabela 1).

Foi constatado também que a carpa, ao contrário da tilápia, apresentou um peso médio mais elevado no viveiro RA a partir dos 60 dias de cultivo, alcançando um peso médio final na despesca de $74,41 \pm 45,15$ g, enquanto que no viveiro no RC foi de $65,04 \pm 39,51$ g. Porém, não houve diferenças significativas com relação peso médio final da carpa entre os viveiros na despesca (Mann-Withney, PM; carpa: $U = 673$; $Z = 1,159346$; $p = 0,246316$) (Tabela 1).

Navarrete Salgado et al. (2000) obtiveram em seu trabalho, peso médio final para a tilápia de 95,5g e para a carpa de 94,97g, sendo os pesos iniciais neste trabalho para tilápia 0,78g e carpa de 1,0 g, criados também em sistema de policultivo durante nove meses, o que mostra que as duas espécies do presente trabalho apresentaram melhor desempenho no viveiro RC em apenas cinco meses de cultivo, inclusive com alevinos de menor peso inicial.

Figura 2 - Peso médio de tilápia nilótica ao longo do cultivo, nos viveiros RA (ração alternativa) e RC (ração comercial), localizados no assentamento Estiva do Geraldo, Lucena, PB. N= 40



Torelli et al. (2010) trabalhando com o uso de resíduos agroindustriais na alimentação de peixes em sistema de policultivo encontraram resultados diferentes deste trabalho no peso médio ao final dos 60 dias de criação, porém semelhante, quando refere que a tilápia apresentou maior crescimento que as demais espécies, com peso médio para a tilápia de $28,89 \pm 4,98$ g usando ração alternativa sem farinha de carne, no entanto, no trabalho citado acima o peso médio inicial foi de 3g, quatro vezes superior ao deste trabalho..

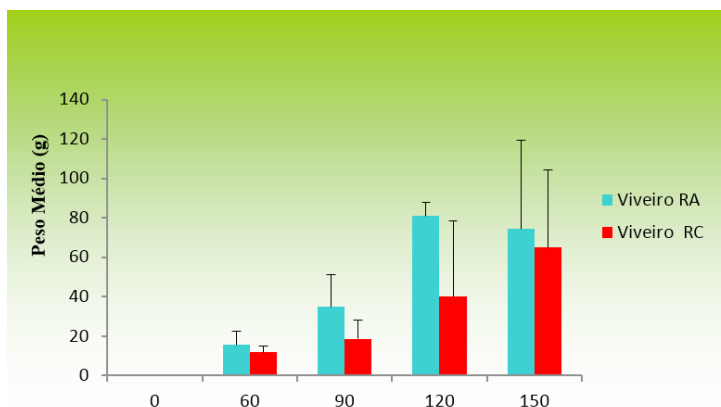
De forma semelhante, Sobue (1980) estudando o efeito de diferentes fertilizantes orgânicos (estercos de aves, suínos e coelhos) na alimentação da tilápia nilótica híbrida e carpa comum mostrou que a tilápia híbrida apresentou desenvolvimento bem mais acentuado que a carpa em todos os tratamentos, alcançando aos 5 meses de cultivo um peso médio de 50g.

Erse *et al.* (2005) trabalhando o desempenho da tilápia do Nilo em viveiros escavados, no NUPPA/UFPB, registraram aos 71 dias de cultivo valores de peso médio e comprimento médio de 68,5g e 15,3cm, no tratamento com ração artificial + alimento natural, e de 16,2g e 9,4cm no tratamento com ração artificial + pouco alimento natural. Sendo assim, os melhores resultados foram obtidos com ração artificial + alimento natural. O alimento natural não foi avaliado neste trabalho, mas baseado no trabalho acima citado, este interfere diretamente no desempenho da produção, pelo menos nos primeiros dias de cultivo. Aos 60 dias de cultivo, na presente pesquisa a tilápia alcançou um peso médio de 10,28 g (RA) e 11,7 g (RC), valores inferiores ao registrado pelo autor supracitado, embora não tenhamos informação sobre o peso inicial dos peixes no trabalho realizado no NUPPA/UFPB.

Leonardo *et al.* (2009), trabalharam com o desempenho produtivo de juvenis de tilápia em viveiros, utilizando três sistemas de alimentação (adubação orgânica, adubação química e ração comercial) por um período de 75 dias e obtiveram peso médio final de 51,23g, 30,55g e 12,92g, respectivamente, podendo-se observar o melhor desempenho obtido com a adubação orgânica, seguida pela adubação química. O trabalho citado iniciou o cultivo com um peso médio dos peixes de 8,0g e comprimento médio de 10 cm. Ou seja, valores também mais elevados que o da presente pesquisa, que iniciou com organismos com peso médio inicial de 0,7g em ambos os viveiros e comprimento padrão de 3,44cm no viveiro RA e de 3,55cm no viveiro RC.

Erse *et al.* (2005) testando apenas alimento natural, usando viveiro adubado com vermicompostagem e ração comercial, verificaram que até os 43 dias de cultivo o resultado de crescimento para os juvenis foi maior no viveiro apenas com alimento natural, mas a partir desse tamanho, os peixes cresceram mais no viveiro com ração. Isso mostra que a ração poderá ser substituída com sucesso até o peso de cerca de 30g, mas a partir daí os juvenis devem receber complementação alimentar.

Figura 3 - Peso médio (g) da carpa comum ao longo do cultivo, no viveiros RA (ração alternativa) e RC (ração comercial), localizados no assentamento Estiva do Geraldo, Lucena, PB. N= 40



Silva *et al.* (1992) trabalhando com policultivo da carpa comum com macho da tilápia do Nilo alimentados com esterco de codorna e milho, obtiveram no quinto mês de cultivo resultados de peso médio de 278g e 266g, respectivamente, porém o peso médio inicial da carpa comum foi de 16g e da tilápia do Nilo de 42g, ressaltando ainda que as densidades de estocagem foram de 2.500 e 5.000 indivíduos/ha, respectivamente, ciprinídeo e ciclídeo, ou seja, menor que a deste trabalho que foi de 3,5 peixes/m³, ou seja 35.000 ind/ha. O maior crescimento em peso dos peixes do trabalho citado, quando comparado com o obtido na presente pesquisa, pode ser atribuído ao tipo de ração utilizada, à densidade de estocagem dos animais, bem como ao elevado peso inicial dos indivíduos.

Hassan *et al.* (1997) trabalhando em sistema de policultivo, alcançaram um peso médio final para carpa de 202,8±14,4g aos 112 dias de cultivo, valor este mais elevado do que o presente estudo, porém o peso médio inicial da carpa foi de 23,3±11,2g, enquanto neste estudo foi no viveiro RA (de ração alternativa) de 0,74g e no viveiro RC (de ração comercial) de 0,78g.

Resultados diferentes foram encontrados em mono e bicultivo de carpa húngara (*Cyprinus carpio*) e jundiá (*Rhamdia quelen*) em sistema de recirculação de água, em que Corrêia et al. (2009) obtiveram o valor de peso médio final para a carpa húngara de 160g no tratamento em que esta estava em menor proporção 25% carpa e 75% jundiá, apresentando o menor peso no monocultivo (75g), aos 60 dias de cultivo. O trabalho desse autor proporcionou também maior biomassa total e maior peso individual da carpa húngara, neste tratamento. Isso demonstrou o efeito positivo do policultivo no crescimento desta espécie quando associada com outra. O valor final do peso médio no trabalho acima foi bem maior que o encontrado neste trabalho para a carpa comum alimentada com ração alternativa, mas o peso médio inicial das carpas no trabalho acima foi de 24,10g, enquanto que neste trabalho foi de 0,7g, o que explica essa diferença.

Como a carpa apresenta um tipo de alimentação diferente da tilápia, ocupando nichos diferentes, sendo peixes que se alimentam no fundo da coluna de água Logato (2000), quando cultivada em consórcio com outras espécies, a competição interespecífica diminui, melhorando o seu desempenho, ou seja, a competição intraespecífica é maior que a interespecífica.

Segundo Santos et al. (2006), as porcentagens de proteína, nas rações mais eficientes, variam de espécie para espécie. Espécies herbívoras parecem prosperar com baixos níveis relativos de proteína, até 20% ou menos. A carpa comum alimenta-se de proteína de origem animal e vegetal Logato (2000) e alimenta-se naturalmente de zooplâncton e bentos, aceitando também alimentos artificiais, desde que pastosos e folhas tenras de vegetais de acordo com Furtado 1995 apud Santos et al., (2006).

Comprimento médio por espécie

Os valores relacionados com o comprimento médio na tilápia nilótica ao longo do cultivo, foram mais elevados no viveiro RC, com exceção do período entre os 30 e 60 dias, em que aos 30 dias apresentaram valores de comprimento semelhantes de $3,44 \pm 1,31$ cm no viveiro RA e de $3,55 \pm 1,49$ cm no viveiro RC, e aos 60 dias de cultivo o viveiro RA apresentou comprimento médio mais elevado igual a $7,98 \pm 1,30$ cm em relação ao viveiro RC que foi de $5,79 \pm 1,17$ cm (Figura 4). Porém os resultados do teste t mostraram que não houve diferenças significativas entre o comprimento da tilápia aos 60 dias de cultivo entre os viveiros RA e RC (Mann-Withney, CP; tilápia: $U = 4240$; $Z = -1,50366$; $p = 0,13267$) (Tabela 1). Isso demonstra a importância do alimento natural, plâncton, que supriu as necessidades alimentares, mantendo o crescimento semelhante nos dois tratamentos, independente do tipo de ração.

Ao final do cultivo a tilápia obteve um comprimento médio de $13,7 \pm 7,16$ cm no viveiro RC e de $12,5 \pm 1,26$ cm no viveiro RA, representando um desempenho melhor no viveiro com a ração comercial de 8,8%, e o teste t não-paramétrico indicou que houve diferenças significativas em relação ao comprimento médio da tilápia aos 150 dias de cultivo (Mann-Withney, CP; tilápia: $U = 34651$; $Z = -3,16324$; $p = 0,00156$) (Tabela 1).

O comprimento médio da carpa apresentou um padrão semelhante ao do peso médio, apresentando valores mais elevados no viveiro RA que variou entre $3,47 \pm 0,611$ cm e $12,65 \pm 0,07$ cm e no viveiro RC o comprimento padrão médio variou entre $3,57 \pm 0,75$ cm e $11,64 \pm 2,26$ cm (Figura 5).

Figura 4 - Comprimento médio da tilápia nilótica ao longo do cultivo, nos viveiros RA (ração alternativa) e RC (ração comercial), localizados no assentamento Estiva do Geraldo, Lucena, PB. N= 40

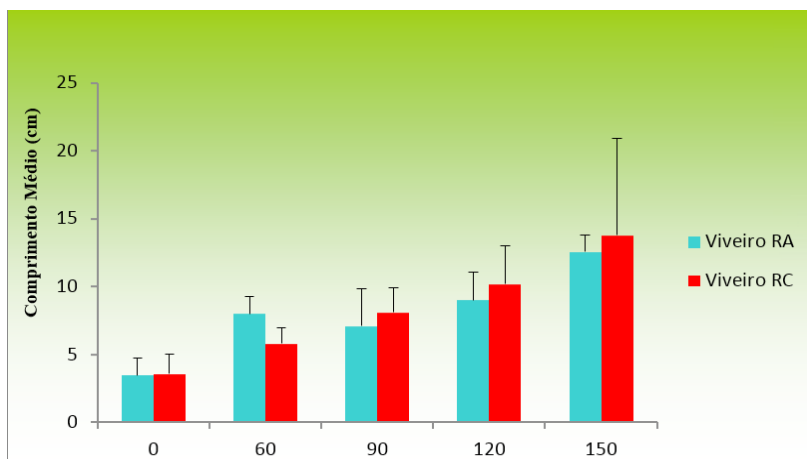
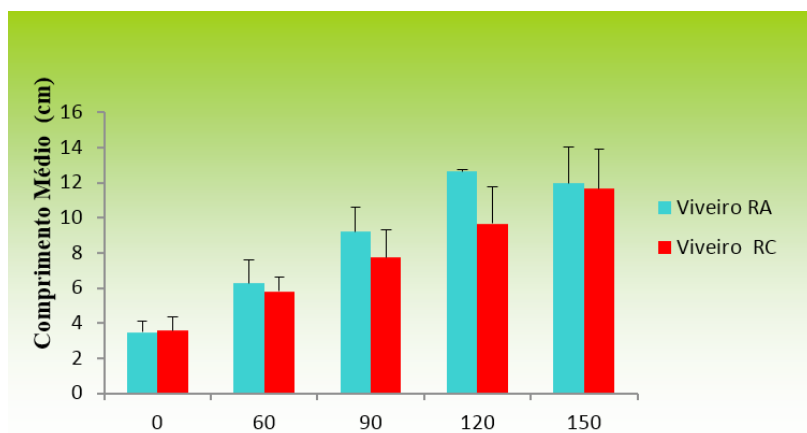


Figura 5 - Comprimento médio da carpa ao longo do cultivo, nos viveiros RA (ração alternativa) e RC (ração comercial), localizados no assentamento Estiva do Geraldo, Lucena, PB. N= 40



Os dados relativos ao teste t não-paramétricos indicaram não haver diferenças significativas com relação ao comprimento médio da carpa durante o período de cultivo, com exceção apenas aos 90 dias, quando ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos RA e RC (Mann-Withney, CP; carpa: $U = 25,5$; $Z = 2,081697$; $p = 0,037371$) (Tabela 1).

Estes resultados corroboram com o trabalho realizado por Navarrete Salgado *et al.* (2000) com policultivo de carpa comum, carpa herbívora e tilápia vermelha em diques rurais, que registraram aos nove meses, comprimento médio final para a tilápia de 12,5cm e para a carpa de 9,77cm, valores estes muito próximos da presente pesquisa, porém o comprimento médio inicial na carpa do trabalho citado foi de 6,35cm e para tilápia vermelha de 2,25cm.

O fato da carpa ter-se desenvolvido melhor no viveiro RA, pode ser o resultado do seu nicho ecológico, que por ser detritívora, aproveita a ração alternativa melhor, por esta afundar com mais rapidez, enquanto que a comercial, por ser extrusada, mantém-se mais tempo flutuando, o que permite um maior aproveitamento pela tilápia, que ocupa preferencialmente a coluna de água (Torelli *et al.* 2010).

A ração alternativa do presente estudo foram peletizadas, o que não proporcionou estabilidade na água por 20 minutos como sugerida por Kubitzka (1999). Desta forma, poucos minutos após o contato com a água, elas eram desintegradas, e seus peletes logo se precipitavam para o fundo. Kubitzka (1999) cita que alimentos com maior estabilidade na água são melhores aproveitados pelos peixes, promovendo o seu crescimento, e que a reduzida estabilidade na água e a baixa digestibilidade do alimento suplementar favorece o acúmulo de nutrientes orgânicos nos viveiros, levando a um intenso crescimento do fitoplâncton e aumento do consumo de oxigênio nos processos de degradação da matéria orgânica. Portanto, a ração alternativa como não demorava muito na água e logo afundava era mais bem aproveitada pela carpa que pela tilápia.

Torelli *et al.*, (2010) usando ração comercial (R_1), ração alternativa à base de hortifrutigranjeiros sem farinha de carne (R_2) e ração à base de hortifrutigranjeiros com farinha de carne (R_3) em sistema de policultivo com as espécies tilápia nilótica, carpa comum e tambaqui, obtiveram aos 60 dias de cultivo valores de ganho em comprimento na interação espécie x ração da tilápia nilótica e da carpa comum semelhante nas três rações, obtendo na R_2 valores de 6,36cm para a tilápia e de 2,33cm para a carpa e de 6,02cm para a tilápia e de 2,08 cm para a carpa na R_3 . Já os valores de comprimento do tambaqui foram maiores quando alimentados com ração comercial, e foi semelhante nas duas rações alternativas.

No presente trabalho, em 60 dias obtiveram-se valores mais elevados de comprimento médio de $7,98 \pm 1,30$ cm e $6,28 \pm 1,33$ cm na tilápia e na carpa, respectivamente, no viveiro alimentado com a ração alternativa e de $5,8 \pm 0,79$ cm em ambas as espécies, no viveiro com ração comercial.

Análise econômica

Para a realização da análise econômica calcularam-se os gastos com os alevinos e a ração utilizada no cultivo. Aqui não foram levados em consideração os gastos com equipamento, visto que estes são efetuados uma única vez e são os mesmos para qualquer tipo de tratamento, tanto com a ração comercial, como com a ração alternativa. Os equipamentos que foram necessários adquirir foram: freezer, moinho e balança, totalizando o valor de R\$ 4.500,00. Não foram contabilizados aqui os gastos com a escavação dos viveiros, porque a comunidade construiu-os com as próprias mãos.

O custo dos alevinos foi calculado por milheiro custando um total de R\$ 50,00 o milheiro. O custo da ração comercial considerado foi de R\$ 100,00 para os cinco meses de cultivo. Para a ração alternativa foram considerados o preço do premix vitamínico e o fosfato bicálcio, o custo total desta foi de R\$ 5,96, para todo o cultivo (Figura 6).

A estrutura de custo adotada foi feita somente pelo custo com o material de consumo (ração e alevinos). A receita foi calculada baseada no preço que seria obtido com a venda dos peixes e o cálculo do lucro foi obtido pela diferença desses dois valores, ou seja, diferença entre a despesa e a receita. O cálculo da receita (Figura 7) foi baseado no preço comercial do quilo da tilápia no ano do estudo (R\$ 5,00) e da carpa (R\$ 4,00), pelo valor da biomassa total líquida obtida.

Figura 6 - Despesa com material de consumo na aquicultura de tilápia e carpa no assentamento Estiva do Geraldo, município de Lucena-PB.

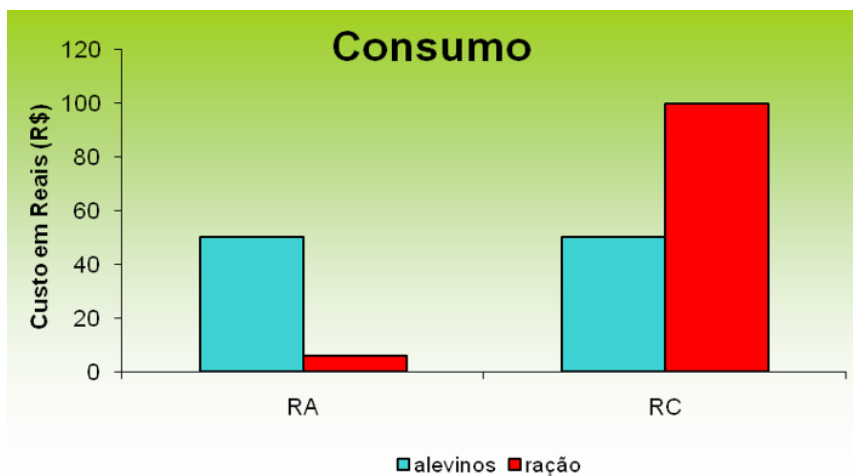
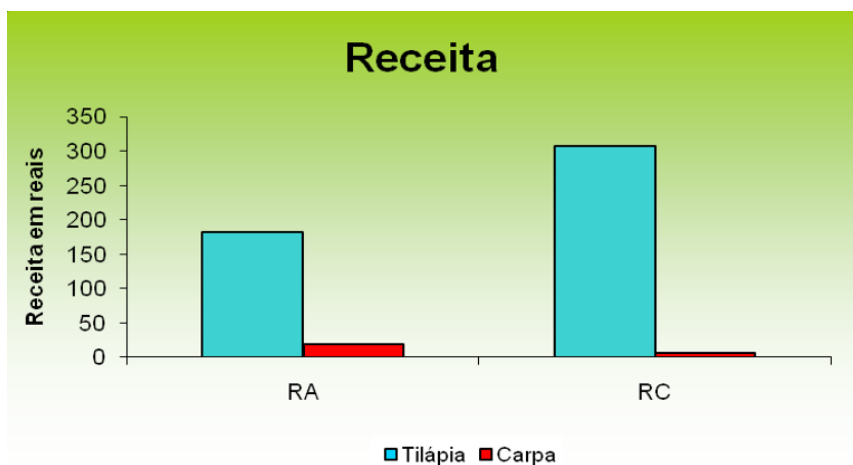


Figura 7 - Receita obtida com a venda dos peixes tilápia e carpa de julho a dezembro de 2009 no assentamento Estiva do Geraldo, município de Lucena-PB.

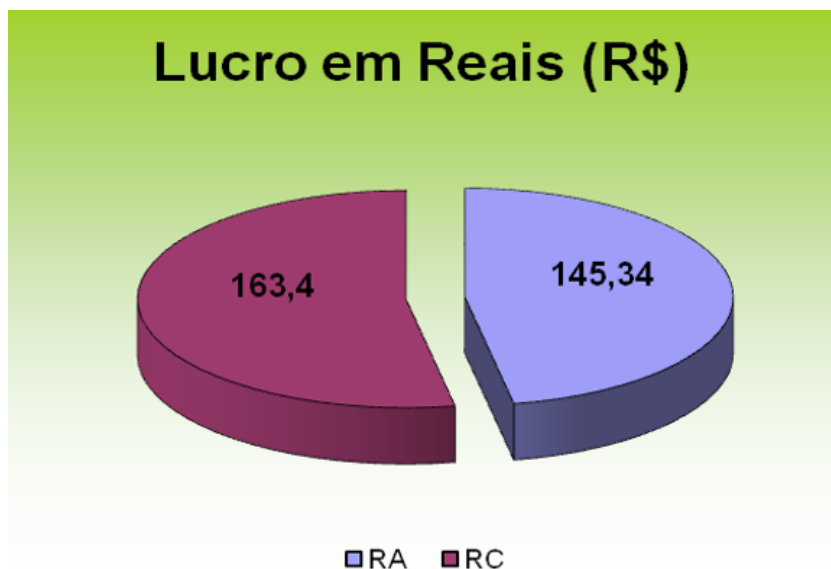


A ração comercial proporcionou um custo/kg de 16 vezes superior ao da ração alternativa. Os resultados da receita, obtidos no presente trabalho para a tilápia foram de R\$182,5 (viveiro RA) e R\$ 307,00 (viveiro RC) e para a carpa de R\$ 18,80 (viveiro RA) e R\$ 6,4 (viveiro RC). O lucro obtido foi de R\$ 145,34 no viveiro RA (usando ração alternativa) e de 163,40 no viveiro RC (usando ração comercial) (Figura 8). A partir dos resultados observa-se que o lucro foi bastante próximo um do outro em relação aos viveiros RA e RC.

Se calcular-se a conversão financeira ver-se-á que os gastos no viveiro RA foram de R\$ 55,96 e o lucro de R\$ 145,34, o que leva a uma conversão de R\$ 1: 3,60, ou seja, com R\$ 1,00 de gastos ganha-se R\$ 3,60. No viveiro RC os gastos foram de R\$ 150,00 e o lucro de R\$ 163,40, o que leva a uma conversão de R\$ 1: 2,09, ou seja, com R\$ 1,00 de gastos ganha-se R\$ 2,09.

Assim, do ponto de vista econômico, a ração alternativa foi viável, visto que os insumos para a sua produção são mínimos, se compararmos com o custo da compra da ração comercial, no presente trabalho observa-se que não houve grande diferença nos lucros. Para uma proposta para a aquicultura familiar, é preferível um tipo de produção que requer menos gastos iniciais, porque essas pessoas não têm capital de giro para suprir a demanda de um cultivo que demore cerca de 6 meses para se obter o lucro

Figura 8 - Lucro obtido com a venda da tilápia e carpa no policultivo realizado no Assentamento Estiva do Geraldo, município de Lucena-PB



CONCLUSÕES

Desta forma, pode-se concluir que o cultivo de peixes de forma familiar, com a produção de ração alternativa é viável, principalmente para espécies de carpa. Tilápia apresentou um desempenho um pouco inferior com a ração alternativa, mas considerando que o custo de produção foi menor, por ser a ração produzida pelas famílias e havendo um melhor aproveitamento do produto final, como o processamento ou beneficiamento do peixe, este apresentaria maior lucro para as famílias, ou no caso de consumo direto, seria eficiente a sua produção.

O projeto foi bem aceito pelos assentados, que demonstraram interesse na sua continuidade.

Tabela 1 - Mann-Withney test para diferenças entre peso médio e comprimento médio entre os peixes dos viveiros RA e RC.

Meses	Setembro			Outubro		
Parâmetros	U	Z	p-level	U	Z	p-level
Comp.Médio Tilápia	4240	-1,50366	0,13267	261,5	-2,86775	0,004134
Peso Médio Tilápia	4420,5	-1,05206	0,292772	396	-0,91477	0,360311
Comp.Médio Carpa	40	0,435836	0,662956	25,5	2,081697	0,037371
Peso Médio Carpa	36,5	0,713186	0,475731	16	2,730095	0,006332

Meses	Novembro			Dezembro		
Parâmetros	U	Z	p-level	U	Z	p-level
Comp.Médio Tilápia	848,5	-2,69521	0,007035	34651	-3,16324	0,00156
Peso Médio Tilápia	1055	-1,26446	0,206066	30220,5	-5,37376	<0,01
Comp.Médio Carpa	2,000000	1,77647	0,075656	689,5	1,008722	0,313109
Peso Médio Carpa	2,000000	1,77647	0,075656	673	1,159346	0,246316

AGRADECIMENTOS

Ao MEC/SESU/DIPES pelo financiamento deste e à Prefeitura de Lucena-PB pelo apoio logístico.

REFERÊNCIAS

- CASTAGNOLLI, N. 1984. Situação atual e perspectiva da agricultura na região sul do Brasil. In: ANAIS de Agricultura. [S.L.: s. n.]: 11-37.
- CORRÊIA, V., NETO, J.R., LAZZARI, R, VEIVERBERG, C.A., BERGAMIN, G.T., PEDRON, F.A., FERREIRA, C.C., EMANUELLI, RIBEIRO, C.P. 2009. Crescimento de jundiá e carpa húngara criados em sistema de recirculação de água. *Ciência Rural, Santa Maria*, 39 (5): 1533-1539.
- DE LIMA, L. K. F. 2013. Reaproveitamento de resíduos sólidos na cadeia agroindustrial do pescado. Palmas, TO. *Embrapa: Pesca e Aquicultura*, 1(13): 28.
- ERSE, E.B., NISHIDA, A.K., RIBEIRO, L.L., CRISPIM, M.C., TORELLI, J. 2005. Sistemas de cultivo integrados baseados no conceito de emissão zero em micro-escala. *Rev. de Estudos Ambientais*, v.7, n.1, 5-25.
- HASSAN, S.; EDWARDS, P. & LITTLE, D. C. 1997. Comparison of Tilapia monoculture and carp polyculture in fertilized earthen ponds. *J.Word Aquacult. Soc*, 28(3): 268-274.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. 2009.

KUBITZA, F. 1999. Nutrição e alimentação dos peixes cultivados. Jundiaí: Fernando Kubitza Ed., 123 p.

LEONARDO, A. F. G; TACHIBANA, L; CORRÊA, C, F; BACCARIN, A. E; SCORVO FILHO, J. D. 2009. Avaliação econômica da produção de juvenis de tilápia-do nilo, alimentados com ração comercial e com a produção primária advinda da adubação orgânica e inorgânica. *Custos e @gronegocio on line*, 5 (3). Acessado em 10 de dezembro de 2009 em: <http://www.custoseagronegocioonline.com.br>.

LIMA, M.R. 2010. Avaliação de resíduos de frutas nas rações de tilápia do Nilo. Dissertação de Mestrado. UFRPE. Recife-PE. 61p.

LOGATO, P.V.R. 2000. *Nutrição e alimentação de peixes de água doce*. Viçosa: Aprenda Fácil.

NAVARRETE SALGADO, N.A.; FERNÁNDEZ, G.E.; CONTRERAS RIVERO, G.; ROJAS BUSTAMANTE, M. 2000. Policultivo de carpas y tilapia em bordos rurales del Estado de México. *Hidrobiológica*, 10 (1): 35-40.

SANTOS, A.B.; GALARÇA, R.C.; NETO, J.B.; GINAR, R.M.B. (2001). (2006). Criação consorciada de carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*) e carpa húngara (*Cyprinus carpio*), alimentadas com sementes de capim arroz (*Echinochloa* sp). *Rev. da FAVA*. Uruguaiana, 13 (2): 171-184.

SEBRAE/RORAIMA. 2001. Criação comercial de peixes em viveiros ou açudes. Boa Vista. 42p. (Série Oportunidades de Negócios).

SENA, R. F. And NUNES, M. L. 2007. Utilização de resíduos agroindustriais no processamento de rações destinadas ao camarão” *Penaues vannamei*”. *Rev. Bras. de Saúde e Prod. Animal*, 7(2).

SILVA, J.W.B., MACHADO, J.R.; NOBRE, M.I.S., BEZERRA, A.T. 1992. Policultivo da carpa comum, *Cyprinus carpio* (L., 1758) VR. COMUNNIS, com macho da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), alimentados com esterco de codorna, *Nothura maculosa* L., e milho, *Zea mays* L.1. *Ciênc. Agron.*, Fortaleza, 23 (1/2):113-121.

SOBUE, S. 1980. Efeitos de diferentes fertilizantes orgânicos na produção de tanques de criação de peixes. [Dissertação de mestrado]. Jaboticabal, SP. 132p.

TORELLI, J. E. R.; OLIVEIRA, E. G. de; HIPÓLITO, M. L. F.; RIBEIRO, L. L. 2010. Uso de resíduos agro-industriais na alimentação de peixes em sistema de policultivo. *Rev. Bras. Eng. Pesca* 5(3): 1-15.