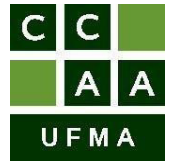




UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS – CCAA
CAMPUS IV – CHAPADINHA – MA
CURSO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



EURILENE DE LIMA VASCONCELOS

ÓLEO DE BABAÇU NA ALIMENTAÇÃO DE PIAU

CHAPADINHA - MA

2018

EURILENE DE LIMA VASCONCELOS

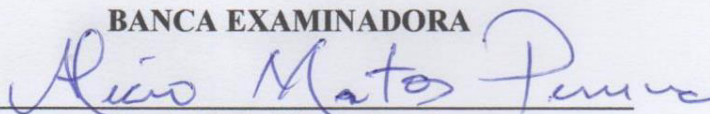
ÓLEO DE BABAÇU NA ALIMENTAÇÃO DE PIAU

Monografia apresentada a Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, como pré-requisito para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Alécio Matos Pereira

Aprovado em: 07/07/2018

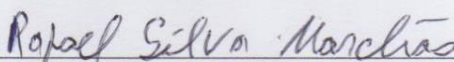
BANCA EXAMINADORA



Prof. Alécio Matos Pereira

Doutor em Fisiologia

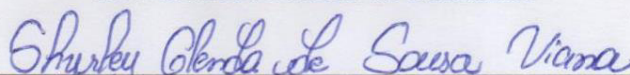
Universidade Federal do Piauí



Prof. Rafael Silva Marchão

Mestre em Ciência Animal

Universidade Federal do Maranhão



Prof. Shyrley Glenda de Sousa Viana

Graduada em Ciências Biológicas

Universidade Federal do Maranhão

CHAPADINHA - MA

2018

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Vasconcelos, Eurilene de Lima. ÓLEO DE BABAÇU NA
ALIMENTAÇÃO DE PIAU / Eurilene de Lima Vasconcelos. -
2018.

28 p.

Orientador(a): Alécio Matos Pereira.

Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do
Maranhão, Universidade Federal do Maranhão, Campus IV,
2018.

1. Alimentação. 2. Leporinus obtusidens. 3. Orbignya
speciosa. 4. Piscicultura. I. Pereira, Alécio Matos. II.
Título.

A Deus, meu maior apoio em todos os momentos, minha família pelo apoio nos momentos de angústia sempre me incentivando e acreditando em mim, aos amigos que tiveram paciência comigo em momentos de tensão e de empenho.

Dedicatória

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ser essencial em minha vida, autor do meu destino, meu guia, presente em todas as horas.

À minha família, meus pais, Eurico Vasconcelos e Santana Lima, meus irmãos Maurivan, Eurivan, e Eurisa pelo amor, apoio e que não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida. À Júlia Cristina pelos carinhos dados em momentos de angústia e por sempre está por perto proporcionando alegria aos meus dias.

Meus agradecimentos à Universidade Federal do Maranhão-UFMA, e aos professores que me acompanharam durante a graduação, colaborando com minha formação profissional docente, em especial a professora Andrea Martins pela acolhida e orientações no Projeto PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência).

Agradeço ao Rafael Silva e a Shyrley Glenda por ter aceitado o convite de fazer parte da banca.

Ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão e às pessoas com quem convivi nesse espaço ao longo desses anos, a saber Gustavo, Hemily, Almir, Auriane, Adna, Silvana, Karynna, Nayane, Mirela, Laryssa, Raquel, Tarcísio, Jhon, Raysse, Rayllander, Valdenice, Darlene, Wildison e Philippe, obrigada amigos. A experiência de uma produção compartilhada na comunhão com amigos foi a melhor experiência da minha formação acadêmica, tenho um grande carinho por vocês.

Aos meus colegas Isaías Viana e Danrley Martins do projeto Viver de Peixe, pelo auxílio na realização do experimento para este trabalho.

Agradeço às minhas amigas Rosalina Nascimento e Luciana Sirqueira pelos momentos de distrações, risadas, apoio e carinho, obrigada pelo incentivo e por sermos tão companheiras, sempre uma acreditando nas outras. Sou grata por tudo que vocês me proporcionam, Deus querendo deixar meus dias mais leves me presenteou com a amizade de vocês.

À Laís Matias, a primeira pessoa que me inspirou a ter dedicação total ao curso, obrigada pelo companheirismo, conversas e conselhos.

À Letícia de Moraes, pela disposição de me ajudar quando preciso, sempre trazendo alegria para minha vida.

Agradeço à minha amiga Maria Meireles pela compreensão da minha ausência, por comemorar comigo a cada conquista, e por estar sempre presente em minha vida, obrigada pelo carinho e amizade.

Agradeço à minha grande amiga Jailane Santos por cada momento vivenciado, pelo incentivo e auxílio nas realizações das atividades, pela paciência em momentos de tensão, pelas noites mal dormidas, cansativas, porém com retorno gratificante, pelo companheirismo em todas as horas principalmente por me dar forças nos momentos em que mais precisei não me deixando ser vencida pelo cansaço. Seu jeito guerreiro de lutar pelo o que quer me fez acreditar que tudo pode ser possível basta ter fé, foco e muita persistência. Conquistou minha confiança, admiração e amizade, gratidão a Deus por ter colocado você em minha vida.

Agradeço ao meu orientador Alécio Matos Pereira pela paciência, contribuição de saberes e orientações neste trabalho.

Enfim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desse trabalho.

"Descobri como é bom chegar quando se tem paciência. E para se chegar, onde quer que seja, aprendi que não é preciso dominar a força, mas a razão. É preciso, antes de mais nada, querer. "

Amyr Klink

RESUMO

A piscicultura trata-se da criação de peixes, no Brasil há condições favoráveis para o cultivo dos mesmos devido ao seu extenso potencial hídrico. Dentre os diversos aspectos relacionados à piscicultura, a alimentação é um dos fatores que vem sendo bastante discutido, por representar cerca de 70% dos custos de produção em sistema de cultivo intensivo, onde nesse sistema é fundamental a utilização de rações que atendam as exigências nutricionais auxiliam nas necessidades nutricionais para os peixes, fornecendo proteína para o desenvolvimento dos peixes. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de pias (*Leporinus obtusidens*) com duas dietas diárias contendo diferentes níveis de óleo babaçu (*Orbignya speciosa*). Para a formulação da ração, a mesma foi triturada no liquidificador, adicionado o óleo correspondente a cada nível, peletizada, exposta em ambiente de ar livre para secar. As coletas de dados para análise das médias de peso e tamanho corporal foram realizadas a cada 10 dias e o experimento teve duração de 40 dias. Para a variável peso os tratamentos obtiveram resultados significativos ($P > 0,05$), porém não houve diferenças entre os níveis de óleo testados, o mesmo ocorreu para a variável tamanho corporal. Os diferentes níveis de inclusão de óleo na ração influenciaram a variável conversão alimentar, com comportamento linear decrescente de acordo o aumento do nível de óleo. Conclui-se que os níveis de óleo testados não influenciaram no peso e crescimento, porém o aumento do nível de óleo resultou numa melhor conversão alimentar, reduzindo os gastos do produtor com a alimentação para pias *Leporinus obtusidens*.

Palavras-chave: Piscicultura; Alimentação; *Leporinus obtusidens*; *Orbignya speciosa*.

ABSTRACT

The fish farming is about the creation of fish, in Brazil there are favorable conditions for the cultivation of the same ones due to their extensive water potential. Among the various aspects related to fish farming, food is one of the factors that has been widely discussed, since it represents about 70% of the production costs in an intensive farming system, where in this system it is fundamental to use rations that meet nutritional requirements aid in the nutritional needs of fish, providing protein for the development of fish. The present work had as objective to evaluate the performance of piau (*Leporinus obtusidens*) with two daily diets containing different levels of babassu oil (*Orbignya speciosa*). For the formulation of the ration, it was crushed in the blender, the oil corresponding to each level was pelleted, exposed in an open air environment to dry. Data collection for analysis of mean weight and body size was performed every 10 days and the experiment lasted 40 days. For the weight variable the treatments obtained significant results ($P > 0.05$), however there were no differences between the oil levels tested, the same occurred for the body size variable. The different levels of oil inclusion in the diet influenced the feed conversion variable, with linear behavior decreasing according to the increase of the oil level. It is concluded that the oil levels tested did not influence the weight and growth, but the increase of the oil level resulted in a better feed conversion, reducing the expenses of the producer with the feeding to piau *Leporinus obtusidens*.

Keywords: Fish farming; Food; *Leporinus obtusidens*; *Orbignya speciosa*.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1 Contextualização da Piscicultura.....	13
2.2 Ração Comercial.....	13
2.3 Constituintes Orgânicos dos Peixes.....	13
2.4 Sistemas de Criação.....	14
2.5 A Espécie em Estudo: Piau.....	15
2.6 Babaçu.....	15
3 OBJETIVOS.....	17
3.1 Objetivo Geral.....	17
3.2 Objetivos Específicos.....	17
4 METODOLOGIA.....	18
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

A aquicultura trata-se da produção de organismos aquáticos em condições monitoradas, economicamente é uma atividade lucrativa, quando executada com base em técnicas e projetos adequados (CYRINO et al., 2018).

A piscicultura é um dos ramos da aquicultura e refere-se à criação de peixes (WAMBACH, 2012). No Brasil iniciou aproximadamente em 1904 (FRANÇA; PIMENTA, 2012) com Carlos Botelho que na época era Secretário de Agricultura de Estado de São Paulo, e a partir de 1925 os estudos sobre piscicultura se intensificaram através dos estudos de Von (SOUSA; TEIXEIRA FILHO, 2007 SILVA, 2005;). A partir de então, a piscicultura tornou-se mais perceptível no país, atribuída ao setor de comercialização, no entanto com o aumento da atividade os problemas foram surgindo, acarretando dificuldades para vida dos piscicultores brasileiros (FRANÇA; PIMENTA, 2012).

No Brasil as condições para o cultivo de peixes são favoráveis, uma vez que seu território compreende 8.000 km de zona costeira e mais de 5 milhões de hectares de água doce em reservatórios sendo eles naturais e artificiais, resultando em um grande potencial hídrico capaz de propiciar a criação de organismos aquáticos (KUBITZA, 1999).

Dentre vários aspectos referente à piscicultura, aqueles relacionados à alimentação vêm sendo bastante discutidos, basicamente por corresponderem a cerca de 70% dos custos de produção em sistema de cultivo intensivo (SANTOS et al., 2013). Entre as atividades da pecuária brasileira a piscicultura é uma das que mais se expande (DRUZIAN et al., 2012), e devido a isso são de grande importância os estudos em relação a fisiologia de peixes. O interesse científico na piscicultura resulta de o fato do pescado ser considerado um alimento de valor nutricional e a pesca por ser uma atividade relevante do setor de produção. Druzian et al. (2012) mencionam também que os maiores constituintes orgânicos dos peixes são lipídios e proteínas, tratando-se de uma reserva de energia metabólica importante para o crescimento e reprodução desses animais, sendo fonte de alto valor comercial dos mesmos. Os animais precisam obter quantidades de nutrientes essenciais proveniente dos alimentos disponíveis ou oferecidos para proporcionar o funcionamento adequado de seus processos fisiológicos e metabólicos favorecendo apropriado crescimento, saúde e reprodução (KUBITZA, 1999). Contudo o desenvolvimento do crescimento dos peixes durante a atividade do cultivo pode ser influenciado através de um manejo alimentar adequado, associado a manutenção da água dos viveiros que devem apresentar boa qualidade (OBA-YOSHIOKA, 2015).

A família Anostomidae pertence a ordem Characiformes, constituída por aproximadamente 140 espécies, tendo ocorrência na América do Sul e possuindo espécies em

todas as bacias hidrográficas do Brasil (SANTOS 1982; NELSON 1994), possuem importância comercial significativa e espécies de pequeno porte apresentam uma vasta aceitação na aquariofilia, algumas espécies podem atingir cerca de 400 mm de comprimento e seu peso pode ultrapassar de um quilo (SANTOS; JEGU, 1996).

A espécie *Leporinus obtusidens* (Valenciennes, 1837), conhecida como piau pertence à família Anostomidae, é um peixe de água doce, nativo das regiões Sul e Sudeste do Brasil (NETO et al., 2006). *L. obtusidens* possui hábito alimentar onívoro, desfrutando de forma eficiente as fontes proteicas de origem vegetal, tal hábito é visto como uma característica vantajosa, pois reduz o custo das dietas (FRACALOSSO et al., 2002; RADÜNZ NETO et al., 2006). Por ser uma espécie bastante explorada na pesca esportiva e extrativista, tem ocorrido uma redução do estoque pesqueiro nos rios (PIANESSO et al., 2013).

Os óleos extraídos dos vegetais são opções acessíveis podendo ser utilizados na dieta de peixes, já que são fontes renováveis na natureza e possuem baixos custos em relação aos óleos de peixes, portanto, vários estudos revelam que os óleos de peixes no cultivo podem ser substituídos parcial ou totalmente pelos óleos vegetais sem prejudicar o crescimento do animal, atendendo a exigência de ácidos graxos fundamentais (DRUZIAN et al., 2012).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Contextualização da piscicultura

No Brasil encontra-se uma vasta biodiversidade aquática devido ao “desenvolvimento de pesquisas e novas tecnologias de reprodução artificial e larvicultura” (MACHADO; DEL CARRATORE, 2000). Dessa forma o número de espécie aquáticas na piscicultura brasileira tem se expandido a cada dia, melhorando as possibilidades dos piscicultores no país, apesar das dificuldades encontradas pelos mesmos, as condições naturais da piscicultura permitem à vários produtores, a chance de viver dessa atividade no país (FRANÇA; PIMENTA, 2012).

Os problemas desde a falta de incentivo dos governantes aos decorrentes da preservação do meio ambiente, e da biodiversidade, são enfrentados pelos piscicultores brasileiros prejudicando a produção dos mesmos (FRANÇA; PIMENTA, 2012). Existem no país vários fatores que podem comprometer a piscicultura, especialmente para os produtores que vivem em locais onde a biota da água está sujeita a uma série de impactos variados resultante da ação humana, alguns desses impactos são poluição, contaminação, introdução de substância tóxicas predadoras; remoção de vegetação ciliar em rios, represas e lagos; construção de represas; atividades excessivas de pesca dentre outros (TUNDISI et al., 2002). Essas dentre outras causas podem gerar sérios riscos aos seres vivos da flora, fauna e ecossistema desta forma afetando os piscicultores nas suas produções, podendo até mesmo acabar devido a estas situações (FRANÇA; PIMENTA, 2012).

2.2 Ração Comercial

Os custos com a ração equivalem cerca de 60% a 70% num sistema de criação intensivo e desse modo, é necessário a produção de rações balanceadas que possibilitem uma melhor ingestão de nutrientes pelos peixes, resultando numa carcaça com menor teor de gordura e maior teor de proteína (VIEIRA et al., 2005).

A peletização é um processo que consiste em compactar mecanicamente a ração através de uma câmara de prensagem, onde rolos compressores fazem a passagem dos ingredientes que constituem a ração por meio de orifícios existentes (COELHO, 1997). Esse processo contribui para uma maior uniformidade à ração e conseqüentemente uma melhor aceitação dos ingredientes da mistura, reduzindo a seletividade alimentar e as perdas por lixiviação de nutrientes (VIEIRA et al., 2005). Além de destruir parte de alguns fatores antinutricionais, com isso aumenta a eficiência alimentar (KUBITZA, 1998; PEZZATO, 1997). Os animais que possuem uma dieta adequada, supre as necessidades básicas de crescimento têm um desenvolvimento eficiente e saudável (NAVARRO et al., 2006). O desenvolvimento do animal

pode ser prejudicado por fatores como a biodisponibilidade dos nutrientes, a estocagem, a concentração de nutrientes como proteínas, lipídios, vitaminas e minerais (NAVARRO et al., 2010).

2.3 Constituintes Orgânicos dos Peixes

Lipídios e proteínas são constituintes orgânicos de grande significância para os peixes, sendo uma fonte de alto valor nutricional dos mesmos, e uma indispensável forma de reserva energética metabólica que favorece o crescimento e a reprodução dos animais (DRUZIAN et al., 2012). Os lipídios exercem um relevante papel em processos fisiológicos e quando existente na ração desempenham influência sobre a presença de ácidos graxos corporais (PEREIRA et al., 2011). Os óleos extraídos de vegetais são fonte de energia eficientes para os peixes de clima tropical, são acessíveis no mercado, e podem ser utilizados de acordo com o custo e disponibilidade da matéria prima em cada região (WILSON, 1995; VARGAS et al., 2007). O uso de óleos de origem vegetal na alimentação de peixes vem aumentando nos últimos anos, pois os mesmos apresentam vantagens para o desempenho animal e para saúde humana (PEREIRA et al., 2011).

Gunasekera e Lam em 1997 trabalharam com diferentes níveis de proteína na puberdade e crescimento de ovócitos de tilápia (*Oreochromis niloticus*), após observar o efeito da atuação da proteína na maturação gonadal, desova e fecundação, comprovaram que animais que ingeriram altos níveis de proteína (32 e 40%) atingiram puberdade mais cedo e os ovócitos amadureceram mais rápido do que os animais que ingeriram baixos níveis de proteínas. O hábito alimentar é caracterizado como uma adaptação do comportamento animal, com variação espacial e temporalmente em ambientes naturais, portanto os peixes respondem a carência de alimentos mudando seu comportamento (BALASSA, 2004). Em reservatórios construídos recentemente, são esperadas as modificações no comportamento alimentar dos peixes, normalmente devido a inclusão de material terrestre ao sistema aquático (AGOSTINHO et al., 1999).

2.4 Sistemas de criação

Os peixes podem ser cultivados de diferentes maneiras, de acordo com a qualidade da água, espécie e sua aceitação de mercado, portanto o sistema de criação pode ser dividido em extensivo, semi-intensivo, intensivo e super-intensivo (SANTOS et al., 2013). O sistema extensivo dispõe de alimentação natural, sem monitoramento da qualidade de água e viveiros com dimensões variadas (sem planejamento), enquanto o sistema semi-intensivo possui alimentação natural e suplementar, monitoramento parcial da qualidade de água e planejamento

prévio para a construção de viveiros (SANTOS et al., 2013). O sistema intensivo segue com a alimentação completa, construção de tanques com planejamento e geralmente adota espécies de monocultivo (criadas isoladamente) já o sistema super-intensivo é caracterizado por renovação de água nos tanques, ração balanceada completa e água monitorada (SANTOS et al., 2013).

2.5 A espécie em estudo: Piau

O piau *Leporinus obtusidens* pertence a ordem Characiformes sendo esta a ordem de peixes mais diversificada da Região Neotropical, constituída por mais de 1700 espécies distribuídas em aproximadamente 270 gêneros e 18 famílias (NELSON, 2006). A família Anostomidae é vista como a mais destacada por sua ampla distribuição, com cerca de 140 espécies, contidas em 14 gêneros, (GARAVELLO; BRITSKI, 2003; SIDLAUSKAS; VARI, 2008). Os anostomídeos possuem corpo geralmente alongado, nadadeira anal curta (com menos de 10 raios ramificados, exceto os abramites), narina anterior formando um ducto, membranas branquiais juntas o istmo, uma única sequência de dentes, com três ou quatro dentes, em cada dentário ou pré-maxilar, e dentes ausentes no maxilar e no palato (GÉRY, 1977). Entre os Characiformes, *Leporinus Spix*, 1829 é um dos gêneros com maior diversidade de espécies, junto com *Curimatá*, *Prochilodus*, *Hyphessobrycon*, *Hemigrammus*, *Astyanax* e *Moenkhausia*, porém é um dos menos conhecidos (GÉRY, 1977), com 87 espécies válidas, *Leporinus* é o gênero com o maior número de espécies da família Anostomidae (GARAVELLO; BRITSKI, 2003). As espécies do gênero *Leporinus* são diferenciadas das espécies dos outros gêneros da família, pois apresentam corpo não comprimido, não muito alto; nadadeira anal possuindo menos de 10 raios ramificados; região ventral próxima as nadadeiras pélvicas não quilhada; maior parte das espécies com nado em posição normal, ou seja, horizontal (GÉRY, 1977). Os dados encontrados relacionados ao piau revelam a falta de estudos sobre a biologia e principalmente o cultivo desta espécie (MELLO et al., 1999; FILIPETTO et al., 2005).

2.6 Babaçu

Segundo Oliveira et al. (2013) o babaçu (*Orbignya speciosa*) é o nome comum de uma palmeira da família Arecaceae não cultivada e nativa do Brasil, vulgarmente é conhecida como babaçu, coco-pindoba, coco-de-palmeira, entre outros, cuja é provida de frutos drupáceos com sementes oleosas sendo encontrada principalmente nos estados do Maranhão, Tocantins, Mato Grosso e Piauí. Oliveira et al. (2013) afirma ainda que o extrativismo do babaçu é uma atividade secular no território nacional e produz atualmente cerca de 4 milhões de toneladas por ano, gerando frutos durante o ano todo, com pico de produção nos meses de agosto a janeiro,

produzindo até 6 cachos por planta, quando amadurece, o fruto desprende-se e cai no solo. Dos principais produtos comerciais extraídos do babaçu, encontram-se o óleo, extraído da amêndoa e a torta (resultante do processo), dos produtos provenientes do babaçu, o óleo é um dos mais utilizados, podendo ser desfrutado para fins culinários, cosméticos, lubrificante entre outros (OLIVEIRA et al., 2013). Segundo Carraza et al. (2012) a amêndoa do coco babaçu é constituída por mais de 60% de óleo rico em ácido láurico. Quanto as informações nutricionais da amêndoa de babaçu, a mesma contém 7,25% de proteínas, 66,0% de gorduras totais, 18,0% de hidrocarbonatos (glicídios), 0,5% de ácido fosfórico, 7,80 % de sais de cálcios e outros (PEIXOTO, 1973).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

- Avaliar o crescimento e ganho de peso de pias (*Leporinus obtusidens*) alimentados com ração contendo diferentes níveis de óleo de coco babaçu (*Orbignya speciosa*).

3.2 Objetivos específicos

- Avaliar a conversão alimentar dos peixes num período de 40 dias;
- Analisar o método de inclusão de óleo em rações para estudos de nutrição de peixes;
- Permitir que o produtor altere a ração comercial proporcionando benefícios aos peixes sem a necessidade de consultar um nutricionista de animais;
- Comparar o desempenho dos peixes alimentados somente com ração comercial e ração com inclusão do óleo babaçu.

4 METODOLOGIA

O experimento foi realizado em um delineamento experimental do setor da piscicultura da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, campus IV - Chapadinha-MA, localizada na MA-222, KM 04, s/nº-Boa Vista.

Para a formulação das rações testadas, foi utilizado uma ração comercial com 32% de proteína bruta, a mesma foi triturada no liquidificador, pesada, armazenada em recipiente para a adição do óleo correspondente a cada nível, logo após houve a mistura da ração e óleo com o auxílio de uma colher de sopa até obter uma mistura homogênea, posteriormente umedecida, passada no liquidificador novamente e peletizada em máquina de moer carne manual da 123 Útil®, em seguida exposta em ambiente de ar livre para secar. Após a secagem os pellets foram fragmentados em grânulos de aproximadamente 5 mm apropriados ao consumo dos peixes.

Os juvenis de *L. obtusidens* foram doados pelo setor da Piscicultura da Universidade Federal do Maranhão - UFMA. Os peixes encontravam-se adaptados ao ambiente, instalados em tanque revestido com lona, com renovação da água. As variáveis físico-químicas da água, pH e oxigênio dissolvido, foram monitoradas duas vezes durante o experimento utilizando Labcon test®, o mesmo teve duração de 40 dias, com início em 10 de março e término em 19 de abril. O experimento foi constituído de quatro tratamentos (0, 2, 4, 6% de óleo de babaçu) com quatro repetições, com três animais por unidade experimental, com peso médio inicial $2,5 \pm 0,5$ g. Utilizou-se 16 gaiolas com capacidade para 10 L, para separação dos tratamentos. Foram pescados 48 exemplares de piaus com, posteriormente foram colocados 3 indivíduos em cada cesto, sendo 12 indivíduos por tratamento, em seguida introduzidos em tanque feito com pneus, revestidos com lona, coberto por duas telas de sombreamento: uma sobre o tanque e outra sobre os cestos.

Cada tratamento (T1, T2, T3 e T4) foi arraçoado com um nível distinto de óleo (0, 2% 4% 6%) respectivamente. Os peixes foram arraçados duas vezes ao dia (8h e 17h) com fornecimento até a saciedade. As coletas de dados como pesagem e medição foram realizadas a cada 10 dias nos tempos 0, 10, 20, 30 e 40. A análise estatística foi realizada pelo programa SAS-Statistical Analysis System, utilizando-se o teste de Tuckey analisadas em esquema fatorial 5x4 (5 coletas de dados (blocos) e 4 níveis de óleo) para avaliação das médias das variáveis ganho de peso e tamanho corporal.

Além das médias de peso e tamanho foi avaliada a conversão alimentar, de acordo com a equação abaixo:

$$CA = \frac{CR}{GP}$$

Onde: CA é a conversão alimentar; CR, o consumo de ração (g) e GP o ganho de peso (g).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o experimento foram verificados os parâmetros físico-químicos da água, pH e oxigênio dissolvido, obtendo os valores em média de $6,5 \pm 5$ e $6,55 \pm 1,25$ mg/L, respectivamente, estes permaneceram dentro dos limites recomendados para o cultivo de peixes (BOYD, 1990; KUBITZA, 2003). Todos os níveis de óleo testados foram bem aceitos pelos peixes, pois não houve mortalidade nem redução da média do peso, logo, os níveis de inclusão de óleo de coco babaçu na ração não afetaram a sobrevivência dos piaus. Da mesma forma, Sá et al. (2014) verificaram que os níveis (12% 16% 20%) de inclusão da torta de babaçu não influenciaram na sobrevivência de peixes da espécie tilápia.

Foi verificada interação entre as variáveis dia e nível de óleo, ambas são dependentes. Durante os 40 dias de experimento não foram observadas diferenças significativas ($P>0,05$) para as variáveis ganho de peso e tamanho corporal. As médias foram estatisticamente iguais para a variável dia, independentemente dos níveis de óleo testados (0%, 2%, 4%, 6%).

Porém como houve interação entre as variáveis dia e nível de óleo, quando os tratamentos são analisados e comparados relacionando-os com os dias do experimento, observa-se diferença significativa em determinado dia (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de ganho de peso final (g) de juvenis de piau, de acordo com o nível de inclusão de óleos de coco babaçu

Dia	Níveis de óleo			
	0%	2%	4%	6%
0	8.75aC	7.75aC	8.25aC	8.0aC
10	9.75aBC	8.50aBC	8.50AC	8.50aC
20	10.75aABC	9.25aBC	9.75aBC	9.25aBC
30	11.75aAB	10.50aAB	11.25aAB	11.25aB
40	12.75aA	12.0aA	13.25aA	14.0aA

Letras iguais, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

No dia 0 do experimento, a variável peso de todos os níveis de inclusão de óleo apresentaram médias estatisticamente iguais ($P>0,05$). Com 20 dias não foram observadas diferenças significativas ($P>0,05$) para os tratamentos independentemente dos níveis de óleos, ambos apresentaram médias estatisticamente iguais as médias do dia 0.

Aos 30 dias foram observadas diferenças para todos os níveis de óleo testados, apresentando médias estatisticamente iguais entre si, porém com diferença significativa ($P>0,05$) das médias do dia 0.

Segundo Martino et al. (2002) o uso de óleos de origem vegetal pode oferecer vantagens como melhoria na utilização da proteína ingerida, diminuição do custo de rações além de fornecer ácidos graxos indispensáveis ao desenvolvimento dos peixes.

Os lipídios correspondem uma fonte rica de energia, além de serem necessários para manutenção da estrutura e função da membrana celular (GRAEFF; TOMAZELLI, 2007).

Aos 40 dias os tratamentos obtiveram resultados significativos ($P>0,05$) em relação ao dia 0, não havendo diferenças entre os mesmos, apresentando médias iguais estatisticamente independentemente dos níveis de óleo.

Normalmente a adição de gordura aumenta a palatabilidade da ração, refletindo diretamente no seu consumo diário, e também nos nutrientes que a compõe, apesar de que nem sempre apresente resultado na melhoria da conversão alimentar pelos peixes (MEER et al., 1997; MEURER et al., 2002).

Tabela 2. Valores médios de Tamanho Corporal (TC cm) de juvenis de piau, de acordo com o nível de inclusão de óleo de coco babaçu

Dia	Níveis de óleo			
	0%	2%	4%	6%
0	6.25aB	6.16aB	6.26aB	6.09aB
10	6.40aB	6.15aB	6.36aBA	6.24aB
20	6.84aAB	6.37aAB	6.44aBA	6.41aAB
30	7.02aA	6.55aAB	6.62aBA	6.63aAB
40	7.21aA	6.85aA	6.87aA	6.92aA

Letras iguais, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Para a variável tamanho corporal, com 10 dias foi observado que apenas os peixes alimentados com inclusão de 4% de óleo apresentaram média significativa ($P>0,05$) (Tabela 2).

Com 20 dias foram observadas diferenças significativas ($P>0,05$) para todos os tratamentos, com médias iguais estatisticamente independentemente dos níveis de óleo.

Aos 30 dias, os peixes alimentados com ração sem inclusão de óleo apresentaram resultados significativo ($P>0,05$), enquanto aos peixes alimentados com nível de óleo de 2%, 4% e 6% apresentaram médias estatisticamente iguais a da idade anterior (20 dias).

Com 40 dias os tratamentos apresentaram resultados significativos ($P>0,05$) para a variável tamanho corporal, mas não foram observadas diferenças significativas ($P>0,05$) entre os mesmos, ambos apresentaram médias iguais estatisticamente.

De acordo com Losekann et al. (2008) o uso de óleos vegetais geralmente não afeta o crescimento de peixes. Como podemos observar ao final desde experimento que apesar dos

tratamentos apresentarem média de crescimento significativa, não houve diferença significativa entre os peixes que receberam diferentes níveis de óleo.

Bell et al. (2001) descrevem que apesar disso, o óleo pode influir nas características da carcaça e, portanto, tendo aceitação pelo consumidor. Visto que, quando há inclusão crescente de lipídios em rações para peixes verifica-se um aumento no teor de gordura corporal (MEURER et al., 2002).

Pela análise estatística dos dados não ocorreu diferença significativa ($P>0,05$) entre os níveis de óleo para as variáveis peso e comprimento dos peixes submetidos aos diferentes tratamentos.

Resultado semelhante foi encontrado por Graeff e Tomazelli (2007), que utilizaram óleos de fontes vegetais (algodão, canola, girassol e milho) com níveis de óleo (1, 3 e 5%), nas dietas da carpa comum (*Cyprinus carpio* L.), onde as variáveis peso médio final, comprimento médio final não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos testados ($P>0,05$).

Pereira et al. (2011) também encontraram resultados semelhantes ao presente estudo, concluíram que os níveis de inclusão (0; 3; 5 e 7%) dos óleos de soja e dendê na ração não melhoraram o desempenho de juvenis de tambacu.

Os resultados obtidos correspondem com a literatura de Sá et al. (2014) que após testarem rações formuladas com torta de babaçu nas proporções 0% 12% 16% e 20% descrevem que não houve diferenças significativas ($P>0,05$) para as médias dos pesos e taxas de crescimento de tilápia.

Os resultados obtidos para conversão alimentar aparente encontram-se apresentados na Tabela 3.

Segundo Santos (2012) a forma mais adequada de analisar a qualidade de uma ração para peixes é através da conversão alimentar. Esta define-se como a quantidade do alimento ingerido, que excede as exigências de energia e manutenção dos peixes, sendo utilizada para crescimento e engorda, ou seja, a conversão alimentar pode ser definida como uma relação entre a energia ingerida e a energia depositada nos tecidos dos peixes, sendo esta a usada no crescimento e engorda (SANTOS, 2012).

Tabela 3. Conversão alimentar aparente de juvenis de piau submetidos aos diferentes níveis de óleo de coco babaçu

	Níveis de óleo			
	0%	2%	4%	6%
Conversão alimentar aparente	2,237	2,098	1,780	1,475

Observou-se que os diferentes níveis de inclusão de óleo influenciaram a variável conversão alimentar, com comportamento linear decrescente de acordo com o aumento do nível de óleo. Resultados semelhantes foram encontrados por Meurer et al. (2002) onde a conversão alimentar apresentou redução linear com o aumento dos níveis de óleo de soja na ração para alevinos revertidos de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, L.), porém diferem dos dados apresentados por Boscolo et al. (2004), onde os diferentes níveis de óleo de soja não influenciaram a conversão alimentar para tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.).

Com base nos dados obtidos, a melhor conversão alimentar aparente foi nos peixes alimentados com nível de 6% de óleo. Estes resultados demonstram diferenças de conversão alimentar, apresentando melhoria com o aumento do nível de óleo. A inclusão de óleo em diferentes níveis não influenciou de forma significativa as variáveis peso e tamanho corporal, no entanto, a conversão alimentar aparente apresentou resultados satisfatórios de acordo com o aumento do nível de óleo. Isto significa que os peixes alimentados com 6% de óleo na ração consumiram uma taxa menor de alimento (1,475) para obter o mesmo desempenho dos peixes alimentados com os demais níveis de óleo, 0, 2 e 4%, estes consumiram uma taxa maior de alimento (2,237; 2,098 e 1,780) respectivamente.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que o óleo de coco babaçu pode ser usado em níveis de até 6% sem que haja problemas quanto ao ganho de peso e tamanho corporal num período de arraçoamento igual ou menor que 40 dias. Apesar dos níveis de óleo testados não influenciarem no peso e crescimento, deve-se levar em consideração que o aumento do nível de óleo resultou numa melhor conversão alimentar, reduzindo os gastos do produtor com a alimentação para pias *Leporinus obtusidens*.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, A. A.; MIRANDA, L. E.; BINI, L. M.; GOMES, L. C.; THOMAZ, S. M. & SUZUKI, H. I. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging. *In*: TUNDISI, J. G. & STRASKRABA, M. eds. **The. Res. Ecol. and its Appl.**, São Carlos, International Institute of Ecology, Brazilian Academy of Sciences and Backhuys Publishers. p.227-265, 1999.
- ALVIM, M. C.C.; PERET, A.C. Food resources sustaining the fish fauna in a section of the upper São Francisco River in Três Marias. **Braz. Jour. of Biol.**, Minas Gerais, v.64, n.2, p.195-202, 2004.
- BALASSA, G. C.; FUGI, R.; HAHN, N. S.; GALINA, A. B. Dieta de espécies de Anostomidae (Teleostei, Characiformes) na área de influência do reservatório de Manso, Mato Grosso, Brasil. **Iher. Sér. Zool.**, Porto Alegre, v.94 n.1, p. 77-82, 2004.
- BELL, J.G; McEVOY, J.; TOCHER, D. R.; McGHEE, F.; CAMPBELL, P. J.; SARGENT, J. R. Replacement of fish oil with rapeseed oil in diets of Atlantic Salmon (*Salmo salar*) affects tissue lipid compositions and hepatocyte fatty acids metabolism. **Jour. of Nutr.**, v.131, p.1535 – 1543, 2001.
- BOSCOLO. W. R.; HAYASHI, C.; MEURER. F.; FEIDEN. A.; WOLFF, L. Desempenho e características de carcaça de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) alimentadas com rações contendo diferentes níveis de gordura, **Act. Scien. Anim. Scie.**, Maringá, v.26, n.4, p.443-447, 2004.
- BOYD, C. E. Water Quality in Ponds of Aquaculture. **Aub. Univ.**, Alabama, p.482, 1990
- CANTELMO, O. A. **Nutr. de Peix, e Aqui.**, *In*: HERNANDEZ, A. **Cult. de colos.** (Ed.) Bogotá: Guadalupe, 1989. p.85-91.
- CARRAZZA. L. R.; SILVA, M. L.; ÁVILA, J. C. C. **Man. Tecn. de Aprov. Integ. do Frut. e da Folh. do Bab.**, 2ª ed. Brasília – D: Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). 2012. p. 17-32. Disponível em: <http://www.ispn.org.br/arquivos/Mont_babacu006.pdf>. Acesso em: 10 Fev. 2018.
- COELHO, S. R. C. Situação atual e perspectivas da indústria de rações para organismos aquáticos. *In*: **Simp. Sob. Man. e Nutr. de Peix.**, 1997, Piracicaba. Anais... Campinas: CBNA, 1997. p.102-116.
- CYRINO, J. E. P.; OLIVEIRA, A.M.B.M.S; COSTA, A.B. **Curs: Introd. à Piscic.**, Disponível em: < <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfYxwAA/curso-atualizado-piscicultura>>. Acesso em: 05 de Jan. 2019
- DRUZIAN, J. I.; MACHADO, B. A. S.; SOUZA, C. O.; FRAGA, L. M.; DURAN, V. A. A.; BURGHGRAVE, U. S.; BASTOS, B. L.; ALBINATI, R. C. B.; GUIMARÃES, J. E. Influência da dieta suplementada com óleo de soja na composição centesimal e perfil lipídico de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) **Ver. Inst. Adol. Lutz.**, São Paulo, v. 1, n. 71, p. 85-92. 2012.
- FRACALOSSO, D. M.; ZANIBONI FILHO, E.; MEURER, S. No rastro das espécies nativas. **Panor. da Aqüic.**, Rio de Janeiro, v.12, n.2, p. 43-49. 2002.

- FRANÇA, I. V.; PIMENTA, P. P. P. A viabilidade da piscicultura para o pequeno produtor de Dourados. **Comum. & Merc./UNIGRAN**, Dourados - MS, vol. 01, n. 01, p. 36-51. 2012.
- FILIPETTO, J. E. S.; RADÜNZ NETO, J.; SILVA, J. H. S.; LAZZARI, R.; PEDRON, F. A.; VEIVERBERG, C. A. Substituição de fígado bovino por glúten de milho, glúten de trigo e farelo de soja em rações para pós-larvas de piava (*Leporinus obtusidens*). **Ciênc. Rur.**, Santa Maria, v.35, n.1, p.192-197, 2005.
- GARAVELLO, J. C. E BRITSKI, H. A. Family Anostomidae. *In*: Reis, R. E.; Kullander, S. O. Ferraris, C. J. eds. **Check. of the Fresh. Fish. of Sout. And Cent. Amer.**. Porto Alegre, Edpuers. p.71-84, 2003.
- GRAEFF. A.; TOMAZELLI, A. Fontes e níveis de óleos na alimentação de carpa comum (*cyprinus carpio*) na fase de crescimento. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.31, n.5, p.1545-1551, 2007.
- GÉRY, J. **Char. of the Wor.** T. F. H. Publications, Neptune City, New Jersey, p.672, 1977.
- KUBITZA, F. **Nutr. e Alim.. dos Peix. Cultiv.**. Campo Grande, MS: [s.n.], p.108, 1998.
- KUBITZA, F. Tanques-rede, rações e impacto ambiental. **Ver. Panor. da Aqui.**, v.9, n.52, p.44-50, 1999.
- KUBITZA, F. **Qual. da Águ. no Cult. de Peix. e Camar.,.** Jundiaí: Fernando Kubitza, 2003. p.208.
- KUBITZA, F. Nutrição e Alimentação de Tilápias. **Panor. da Aquicul.**, v.9, n.59, p.42-50, 1999.
- LOSEKANN, M. E.; NETO, J. R.; EMANUELLI, T.; PEDRON, F. A.; LAZZARI, R.; BERGAMIN, G. T.; CORRÊIA, V.; SIMÕES, R. S. Alimentação do jundiá com dietas contendo óleos de arroz, canola ou soja. **Ciênc. Rur.**, v.38, n.1, p.225 – 230, 2008
- MACHADO, J. H.; DEL CARRATORE, C. R. D. Manejo Alimentar em piscicultura: desempenho produtivo de juvenis de pintado. **Art. & Ciênc.**, São Paulo, p.19, 2000.
- MARTINO, R. C.; CYRINO, J. E. P.; PORTZ, L.; TRUGO, L. C. Performance and fatty acid composition of surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*) fed diets with animal and plant lipids. **Aquacult.**, v.209, p.233 - 246, 2002.
- MEER, M. B.; ZAMORA, J. E.; VERDEGEM, M. C. J. Effect of dietary lipid level on protein utilization and the size and proximate composition of body compartments of *Colossoma macropomum* (Curvier). **Aquacult. Resea.**, v.28, n.6, p.405 – 417. 1997.
- MELLO, R. F.; MOURA, M. A. M.; VIEIRA, I.; CYRINO, J. E. P. Suplementação da dieta de alevinos de piauçu (*Leporinus obtusidens*) com vitamina C. **Scien. Agríc.**, Piracicaba, v.56, n.4, p. 1223-1231, 1999.
- MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W. R.; SOARES, C. M. Lipídeos na alimentação de alevinos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.). **Revis. Bras. de Zoot.**, v.31, n.2, p.566 – 573, 2002.
- NAVARRO, R. D.; MATTA, S. L. P.; LANNA, E. A. T.; DONZELE, J. L.; RODRIGUES, S. S.; SILVA, R. F.; CALADO, L. L.; RIBEIRO FILHO, O. P. Níveis de energia digestível

na dieta de piaçu (*Leporinus macrocephalus*) no desenvolvimento testicular em estágio pós-larval. **Zootec.Trop.**, v.24, p.153 - 163, 2006.

NAVARRO, R. D.; NAVARRO, F. K. S. P.; FILHO, J. T. S.; FILHO, O. P. R. Nutrição e alimentação de reprodutores de peixes, **Ver. Aug.**, Rio de Janeiro, n.30, 2010.

NELSON, J. S. **Fish. of the Wor** New York, John Wiley & Sons, 4 ed. 601p. 2006.

NELSON, J. S. **Fish. of the Wor.** New York, John Wiley & Sons, 3 ed. 600p. 1994.

NETO, J. R.; LAZZARI, R.; PEDRON, F. R.; VEIVERBERG, C. A.; BERGAMIN, G. T.; CORRÊIA, V.; FILIPETTO, J. E. S. Alimentação da piava (*Leporinus obtusidens*) com diferentes fontes protéicas. **Ciênc. Rur.**, Santa Maria, v.36, p. 1611-1616. 2006.

OBA-YOSHIOKA, E. T.; ALMEIDA, R. S.; GEMAQUE, S. R. F.; BRASILIENSE, A. R. P.; SILVA, R. S.; MARINHO, R. G. B. Substituição parcial da ração comercial por soja e milho cozidos e sua influência sobre o cultivo de híbridos tambatingas. **Biot. Amaz.**, Macapá, v.5, n.1, p.61-67, 2015.

OLIVEIRA, A. I. T.; ALEXANDRE, G. P.; MAHMOUD, T. S. Babaçu (*Orbignya* sp): Caracterização física de frutos e utilização de solventes orgânicos para extração de óleo. **BBR – Bioch. and Biot. Rep.**, v.2, n.3, p.126-129, 2013.

PEIXOTO, A. R.; **Plant. Oleag. Arbór.**, São Paulo: Nobel, p.282, 1973.

PEREIRA, M. C.; AZEVEDO, R. V.; BRAGA, L. G. T. Óleos vegetais em rações para o híbrido tambacu (macho *Piaractus mesopotamicus* x fêmea *Colossoma macropomum*) **Rev. Bras. Saúd. Prod. An.**, Salvador, v.12, n.2, p.551-562, 2011.

PEZZATO, L. E. Ração de qualidade gera melhor resultado. **Aliment. Anim.**, São Paulo, v2, n.5, p.26-28, 1997.

PIANESSO, D.; LAZZARI, R.; MOMBACH, P. I.; ADORIAN, T. J.; UCZAY, J.; NETO, J. R.; EMANUELLI, T. Substituição do farelo de soja pelo farelo de linhaça em dietas para a piava (*Leporinus obtusidens*). **Semina: Ciênc. Agrár.**, Londrina, v.34, n.1, p.419-430. 2013.

RADÜNZ NETO, J.; LAZZARI, R.; PEDRON, F. A.; VEIVERBERG, C. A.; BERGAMIN, G. T.; CORRÊIA, V.; FILIPETTO, J. E. S. Alimentação da piava (*Leporinus obtusidens*) com diferentes fontes proteicas. **Ciênc. Rur.**, Santa Maria, v.36, n.5, p.1611-1616, 2006.

SÁ, M. C.; LOPES, J. E. M.; MERCURY, J. M. R.; LIMA, P. R. S.; BRITO, N. M. Estudo da viabilidade econômica e nutricional da adição de torta de babaçu na ração para peixes da espécie tilápia. **Act. Technol.**, v.9, n.1 p.13-20, 2014.

SANTOS, F. W. B. **Nutriç. de Peix. de Águ. Doce: Defin., Perspect. e Avanç. Cient.** DEP/CCA/UFC, 2012.

SANTOS, E. L.; CAVALCANTI, M. C. A.; FREGADOLLI, F. L.; MENESES, D. R.; TEMOTEO, M. C.; LIRA, J. E.; FORTES, C. R. Considerações sobre o manejo nutricional e alimentar de peixes carnívoros. **Ver. Eletr. Nut.**, v.11, n.02, p.2314 - 2351, 2013.

- SANTOS, G. M. DOS. Caracterização, hábitos alimentares e reprodutivos de quatro espécies de “Aracus” e considerações ecológicas sobre o grupo no lago Janauacá-AM. (Osteichthyes, Characoidei, Anostomidae) **Act. Amaz.**, Manaus, v.12 n.4 p.713-739, 1982.
- SANTOS, G. M. DOS.; JEGU, M. Inventário Taxonômico dos Anostomidaeos (pisces, Anostomidae) da Bacia do Rio Uatuná-AM, Brasil, com descrição de duas Espécies Novas. **Act. Amaz.**, Manaus, v.26 n.3, p.151-184. 1996
- SIDLAUSKAS, B. L.; VARI, R. P. Phylogenetic relationships within South American fish family Anostomidae (Teleostei, Ostariophysii, Characiformes). **Zoolog. Jour. of the Linn. Societ.** v.154, p.70-210, 2008.
- SILVA, N. J. R. **Dinâmicas de desenvolvimento da piscicultura e políticas públicas no Vale do Ribeira / SP e Alto Vale do Itajaí / SC – Brasil.** 2005. 579, Tese de doutorado, Centro de Aqüicultura, 2005.
- SOUSA, E. C. P. M. TEIXEIRA FILHO, A. R. **Piscicult. Fund.** São Paulo: Nobel, 2007.
- STICKNEY, R.R.; MCGEACHIN, R. B. Effects of dietary lipid quality on growth and food conversion of tilápia, Washington-DC, *Proc. Annu. Conf. Southeast. Assoc. Fish Wildl. Agencies*, v.37, p.352-357, 1983.
- TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M.; ROCHA, O. Ecosistema das águas interiores. In. REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águ. Doc do Bras.: Capit. Ecológ. uso e conserv.** 2.ed. São Paulo, Escrituras, 2002.
- VARGAS, R. J.; SOUZA, S. M. G.; TOGNON, F. C.; GOMES, M. E. C.; KESSLER, A. M. Desempenho de alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) alimentados com dietas contendo diferentes fontes de lipídios. **Ver. Bras. Agroc.**, Pelotas, v.13, n.3, p.377 -381, 2007.
- VIEIRA, J. S; LOGATO, P. V. R.; RIBEIRO, P. A. P. R.; FREITAS, T. F.; FIALHO, E. T. Efeito Do Processamento do Milho Sobre o Desempenho e Composição de Carcaça de Piaba (*Leporinus Friderici*) Criada em Tanques-Rede. **Ciênc. e Agrot.**, Lavras, vol.29, n.2, p.453-458, 2005.
- WAMBACH; X. F. **Man. Prát. Aplic. a Piscic. de Águ Doc.** Disponível em: <<http://files.petzootecniaufrpe.webnode.com.br/20000027927974280ef/Manejo%20Pr%C3%A1tico%20Aplicado%20a%20Piscicultura%20de%20C3%81gua%20Doce%20.pdf>>. Acesso em 05 Jan. 2018.
- WILSON, R.P. Lipid nutrition of finfish. Nutrition and utilization technology. In: LIM, C.; SESSA, D. J. **Nutrit. and utilize. Techn. in aquac.** AOAC Press, p.74-81, 1995.
- ZANIBONI-FILHO, E.; NUÑER, A. P. O. Fisiologia da reprodução e propagação artificial dos peixes. In: CYRINO, J. E. P. et al. (Ed.). **Tóp. Esp. em Piscic. de Águ. Doc. Trop. Intens.** São Paulo: TecArt, 2004 p. 45-73.