

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO DE ZOOTECNIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**INCLUSÃO DO ÓLEO EXTRAÍDO DO BABAÇU NA ALIMENTAÇÃO
DE PIAU (*Leporinus obtusidens*)**

Discente: Fernando Alves Braga

Orientador: Prof. Dr. Alécio Matos Pereira

CHAPADINHA - MA

2020

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO DE ZOOTECNIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**INCLUSÃO DO ÓLEO EXTRAÍDO DO BABAÇU NA ALIMENTAÇÃO
DE PIAU (*Leporinus obtusidens*)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Zootecnia da Universidade Federal do Maranhão como requisito indispensável para a obtenção de grau em Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Alécio Matos Pereira

CHAPADINHA-MA

2020

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

Alves Braga, Fernando.

INCLUSÃO DO ÓLEO EXTRAÍDO DO BABAÇU NA ALIMENTAÇÃO DE
PIAU *Leporinus obtusidens* / Fernando Alves Braga. - 2020.

32 f.

Orientador (a): Alécio Matos Pereira.

Monografia (Graduação) - Curso de Zootecnia,
Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2020.

1. Juvenis. 2. Piscicultura. 3. Produção. I. Matos
Pereira, Alécio. II. Título.

Fernando Alves Braga

**INCLUSÃO DO ÓLEO EXTRAÍDO DO BABAÇU NA ALIMENTAÇÃO
DE PIAU (*Leporinus obtusidens*)**

**Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Zootecnia da
Universidade Federal do Maranhão
como requisito indispensável para a
obtenção de grau em Bacharel em
Zootecnia.**

Aprovado em: ____/____/____

Banca examinadora

Rafael Silva Marchão

Mestre em Ciência Animal - PPGCA

Danrley Martins Bandeira

Mestrando em Ciência Animal - PPGCA

Prof.º Dr.º Alécio Matos Pereira

Curso de Zootecnia - CCAA

CHAPADINHA-MA

2020

DEDICATÓRIA

*Dedico esse trabalho a Deus, e a todos
aqueles que sempre estiveram ao meu lado.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a DEUS, por ter me proporcionado esse momento e me ajudado em toda a minha trajetória, e as inúmeras bênçãos, obrigado.

Agradeço também a minha família, minhas avós (Maria Nazaré e Rita Oliveira), e meus avôs (Antonio e Edson), minha mãe amada Cleane Alves, meu pai Ronaldo Braga, meu querido irmão Edson Neto e minhas irmãs Yasmin e Brenda. Quero ressaltar o agradecimento a minha querida namorada, pelo apoio que sempre me proporcionou nesta minha jornada, incentivos, estando ao meu lado como uma família, muito obrigado Lídia Ferreira Moraes!

Agradeço aos meus amigos de graduação e mestrado pelo apoio, cervejas e sorrisos que nunca faltaram, e principalmente incentivos para sempre seguir em frente, sendo eles João Parga, Rafael, Chiquinho, Gesiel, Danrley, Lucas, Edson, Luis, Cledson, Cláudia, Bruna, Bruno Eduardo, Gabriel, Manel, Ladeira, Felipe, Jota, Juliana, e a toda galera do futebol, e todos os outros colegas que fizeram parte da minha trajetória na graduação.

Agradeço também aos professores, em especial, Alécio Matos, José Brito e Rosane Rodrigues, pelos apoios e incentivos que me deram.

Muito obrigado!

“Quando alguém te machuca, você sente ódio e quando você machuca alguém, você fica amargo, mas se sente culpado também. Conhecer a dor nos ajuda a crescer, a madurecer e crescer significa ser capaz de pensar e tomar decisões próprias”

NARUTO UZUMAKI

RESUMO

A piscicultura surgiu como uma alternativa com finalidade de suprir a demanda de peixes, tanto para o aumento demográfico como também por requerimentos proteicos. O gênero *Leporinus*, apresenta hábito alimentar onívoro, podendo se alimentar de uma ampla diversidade de alimentos, incluindo vegetais e sementes que são frequentes na dieta desses peixes. Desta forma o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho e crescimento corporal de peixes piau (*Leporinus obtusidens*), utilizando na alimentação diferentes níveis de óleo vegetal extraído do coco babaçu. O experimento foi realizado no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). O experimento foi dividido em cinco tratamentos contendo cinco repetições, com dez indivíduos em cada repetição. As dietas experimentais foram formuladas utilizando ração comercial com quatro diferentes níveis de óleo de coco babaçu. Ao decorrer do experimento foram avaliados parâmetros que foram utilizados para a avaliação dos peixes, tais como: comprimento total (g), comprimento padrão (g), ganho de peso (g) e peso total (g), obtidos do início ao fim do experimento. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste “F”, para diagnóstico de efeito significativo e as médias comparadas entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$) através do software Infostat[®] (2018). Para as variáveis que apresentaram efeitos significativos foram feitos os gráficos de análise de regressão. As médias obtidas para as variáveis comprimento total (CT), comprimento padrão (CP) não obtiveram diferenças significativas, entre os tratamentos até aos 45 dias de avaliação. A variável ganho de peso obteve diferenças significativas, com o nível de óleo em torno de 16,72%, assim como o peso final. Conclui-se que a partir dos resultados obtidos, o T4 (15%) de OCB houve um maior desempenho sobre peixes da espécie piau (*Leporinus obtusidens*).

Palavras-chaves: Piscicultura. Produção. Juvenis.

ABSTRACT

Fish farming has emerged as an alternative in order to supply the demand for fish, both for the demographic increase as well as for protein requirements. The genus *Leporinus*, has an omnivorous feeding habit, being able to feed on a wide variety of foods, including vegetables and seeds that are frequent in the diet of these fish. Thus, the present work aimed to evaluate the performance and body growth of piau fish (*Leporinus obtusidens*), using different levels of vegetable oil extracted from babassu coconut in the diet. The experiment was carried out at the Center for Agricultural and Environmental Sciences (CCAA) at the Federal University of Maranhão (UFMA). The experiment was divided into five treatments containing five repetitions, with ten individuals in each repetition. The experimental diets were formulated using commercial feed with four different levels of babassu coconut oil. During the experiment, parameters that were used to evaluate the fish were evaluated, such as: total length (g), standard length (g), weight gain (g) and total weight (g), obtained from the beginning to the end of the test. experiment. The data were submitted to analysis of variance by the “F” test, for diagnosis of significant effect and the means compared to each other by the Tukey test ($p < 0.05$) using the Infostat® software (2018). For the variables that showed significant effects, regression analysis graphs were made. The means obtained for the variables total length (TC), standard length (CP) did not obtain significant differences, between treatments up to 45 days of evaluation. The weight gain variable obtained significant differences, with the oil level around 16.72%, as well as the final weight. It is concluded that from the results obtained, the T4 (15%) of OCB had a greater performance on fish of the species piau (*Leporinus obtusidens*)

Keywords: Fish farming. Production. Juveniles.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	17
2. OBJETIVOS	18
2.1 Objetivo Geral.....	18
2.2 Objetivos específicos.....	18
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	18
3.1 Aspectos da piscicultura no Brasil e no estado do Maranhão.....	18
3.2 Uso de óleos na alimentação de peixes - Babaçu (<i>Attalea speciosa</i>).	19
3.3 Espécie em estudo: Piau (<i>Leporinus obtusidens</i>).....	22
4. MATERIAL E MÉTODOS	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
7. REFERÊNCIAS.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição da formulação da ração comercial.....	18
Tabela 2. Peso final (PF), comprimento padrão (CP), comprimento total (CT) e ganho de peso (GP) de piau alimentados com ração contendo diferentes níveis de óleo de babaçu (OCB).....	19

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

OCB –  leo de coco babaçu

CP – Comprimento padrão

CT - Comprimento total

GP - Ganho de peso

PF - Peso final

1. INTRODUÇÃO

A piscicultura é praticada em diferentes países e vem se tornando uma importante fonte de renda de proteína animal, representando cerca de 44% da produção mundial, em torno de 73,8 milhões de toneladas de pescado (BRABO et al., 2016). Segundo a Fao (2016), tanto a pesca como a aquicultura do país atingirão um grande crescimento, indo em torno de 104% até o ano de 2025, ultrapassando o valor de 1,3 milhão de toneladas para 1,9 milhão no ano de 2025. Com base nessas informações Chicrala et al. (2013) afirmam que economicamente, a atividade pesqueira/piscicultura é significativa tanto para exploração comercial, como para o consumo.

Dessa forma, o Brasil apresenta grande potencial de crescimento no setor da piscicultura, principalmente por possui condições favoráveis para incrementar a sua produção, possuindo extenso território e águas em quantidades abundantes, existindo mais de 3,5 milhões de hectares de lâmina de água (KIRCHNER et al., 2016).

Os peixes conhecidos como piau (*Leporinus obtusidens*) são pertencentes das famílias *Anostomidae* e *Hemiodontidae*, e são relatados por toda a extensão da América do Sul e apresentam grande importância nas atividades pesqueiras e aquiculturais (GUIDELLI et al., 2006). De acordo com Soares et al. (2000) o gênero *Leporinus*, apresenta hábito alimentar onívoro, podendo se alimentar de uma ampla diversidade de alimentos, incluindo vegetais e sementes que são frequentes na dieta desses peixes. Entretanto ainda são escassos os trabalhos sobre essa espécie e seus desempenhos, incluindo necessidades nutricionais e a utilização de insumos alternativos em sua alimentação.

Os óleos que são extraídos dos vegetais são opções acessíveis e muitas das vezes de baixo custo, podendo ser utilizados na dieta de peixes e de diversos animais, já que são ditos como renováveis e custos baixos em relação aos óleos de peixes. Visto isso, vários estudos abordam que os óleos de peixes no cultivo podem ser substituídos de forma parcial ou até mesmo totalmente pelos óleos vegetais sem prejudicar no desenvolvimento do animal, mantendo a exigência do uso de ácidos graxos fundamentais (DRUZIAN, et al., 2012).

Desta forma o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho e crescimento corporal de peixes piau (*Leporinus obtusidens*), utilizando na alimentação diferentes níveis de óleo vegetal extraído do coco babaçu.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar o desempenho corporal dos peixes da espécie piau, alimentados com ração peletizada contendo diferentes níveis de óleo vegetal extraído do coco babaçu.

2.2 Objetivos específicos

- Verificar a eficiência do óleo de babaçu como alternativa alimentar para peixes da espécie piau;
- Reduzir os custos de produção de peixes com a inclusão do óleo vegetal (babaçu) na alimentação;
- Comparar o desempenho dos peixes alimentados com ração comercial e ração com a inclusão do óleo de babaçu;
- Analisar o desempenho dos peixes sobre comprimento total, comprimento padrão, ganho de peso e peso final.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Aspectos da piscicultura no Brasil e no estado do Maranhão

A piscicultura surgiu como uma alternativa com finalidade de suprir a demanda de peixes, tanto para o aumento demográfico como também por requerimentos proteicos. Apontando a tendência de se tornar uma interessante alternativa para as comunidades ribeirinhas, pescadores e assentamentos rurais, que possuem como principal fonte de renda essa atividade, mediante dos grandes processos exaustivos da pesca extrativista, que contribuíram para a diminuição da oferta de peixes que é um importante alimento rico em nutrientes (SOUZA, 2006; ARÊAS et al., 2014).

A piscicultura é uma atividade com grande importância, sendo o consumo do peixe e os impactos econômicos gerados por sua produção e venda, é o que a torna dos principais fatores para ser tão importante. Trata-se de um alimento que está presente na culinária de diferentes sociedades por todo o mundo, sendo rico em nutrientes benéficos ao organismo humano (FAO, 2010).

O Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal (Sindirações) afirma que o crescimento da produção no setor aquícola brasileiro nos últimos anos demandou em maiores proporções por rações para peixes. A produção dessas rações, no ano de 2013 foi em torno de 661 mil toneladas e chegou no ano de 2016 com uma estimativa de aproximadamente 925 mil toneladas, ocasionando um incremento de quase 40% (Sindirações, 2014; Sindirações, 2016).

Fao (2014) afirma que a aquicultura é uma das atividades que está em constante crescimento na indústria alimentícia por todo o mundo. Analisando o cenário da aquicultura nacional, pode ser observado que no ano de 2015 a atividade atingiu um valor de produção em torno de R\$ 4,39 bilhões de reais, com uma porcentagem de 69,9% vinda da criação de peixes (TORRES et al., 2017). No território brasileiro, a produção de peixes com finalidade de alimentação humana vem acompanhando o cenário mundial no que diz respeito ao aumento de produção, podendo ser feita uma previsão de uma alta de 104% até 2025 (FAO, 2018).

Entre os anos de 2005 e 2017 novas empresas foram estabelecidas e com isso demandou de uma rápida profissionalização e intensificação em implementos tecnológicos, que aumentaram a produção da piscicultura brasileira passando de 257 mil para 691 mil toneladas de pescado nesses anos (EMBRAPA, 2016). Nesse mesmo aspecto, a produção de peixes em cativeiro no país vem aumentando, principalmente devido às políticas públicas que possuem incentivos governamentais (TORRES, 2017.; SANTOS, 2017).

O estado do Maranhão está na posição do ranking no décimo lugar, como principal produtor de peixes cultivados, que contribuem positivamente para o consumo interno do pescado e a geração de inúmeros empregos (MEDEIROS, 2018). O estado do Maranhão apresenta uma grande variedade de espécies de pescado, estando à disposição do consumidor e a diferentes gostos, cujo o consumo in natura é elevado (SILVA e FERNANDES, 2010).

3.2 Uso de óleos na alimentação de peixes - Babaçu (*Attalea speciosa*).

Na piscicultura, a nutrição alimentar na fase inicial de criação é de suma importância, pois exercer influência sobre as outras fases da vida dos peixes (HAYASHI et al., 2002). Os animais em sua fase inicial de criação apresentam rápido desenvolvimento corporal e, sendo assim é essencial o uso de rações e alimentação balanceadas, formuladas a base de alimentos de alta qualidade, com o intuito de propiciam

o aporte nutricional necessário para garantir o crescimento e desenvolvimento (FILIPETTO et al., 2005). Por conseguinte, no período inicial da criação dos reprodutores, é importante o fornecimento de dietas contendo aditivos, para propiciar o máximo crescimento (TRAESEL et al., 2011).

Afim de se obter maiores resultados científicos são necessários maiores estudos sobre os lipídios para os peixes, pois eles desempenham funções importantes sobre os mesmos. Pereira et al. (2011) afirmam que os lipídios além de serem uma das principais fontes energéticas para os animais, também refletem sobre os processos fisiológicos, exercendo influência sobre a presença de ácidos graxos corporais. A utilização de óleos na alimentação como fonte lipídica, propicia a diminuição na quantidade de proteína utilizada nas formulações de rações e conseqüentemente o seu custo, fornecendo aporte de ácidos graxos essenciais (AGE) necessários para o desenvolvimento adequado dos peixes (MARTINO et al., 2002).

Para peixes nativos brasileiros, já existem estudos sobre o uso de diferentes fontes lipídicas na alimentação, levando em consideração o tipo de óleo utilizado nas dietas, pois podem influenciar diretamente sobre os parâmetros de crescimento e de composição corporal dos animais. Os óleos vegetais, como o de soja, girassol, canola, milho, linhaça e arroz estão entre as mais estudadas em dietas para peixes (MARTINO et al., 2002; MELO et al., 2002; VARGAS et al., 2007; LOSEKANN et al., 2008).

O cultivo intensivo de peixes demanda da utilização de uma alimentação balanceada, por meio de rações formuladas com os mais diferentes ingredientes, para um obter-se um melhor aproveitamento pelos peixes e atribuindo uma maior produtividade (SILVA et al., 2003). O uso de ingredientes alternativos adotados nas formulações das rações, se apresenta com umas das alternativas para diminuir custos na produção (CARVALHO et al., 2012). Como por exemplo, o objeto de estudo do trabalho, a inclusão de óleos vegetais nas formulações de rações, afim de obter um produto mais acessível e viável de acordo com cada região.

Atualmente existem uma grande gama de lipídios de origem vegetal e animal que estão disponíveis para serem utilizados como ingredientes fontes energéticas na dieta de peixes. Maina et al. (2003) em seus estudos, afirmam que existe um reflexo da composição da dieta sobre o perfil lipídico que é depositado por animais aquáticos.

Segundo Turchini et al. (2009) os óleos vegetais vêm sendo cada vez mais atrativos, sobre o ponto de vista econômico para a indústria fabricação de ração que busca fontes alternativas, seguras e de custo mais baixo. Várias fontes lipídicas vegetais, já foram testadas em estudos na inclusão da alimentação em diferentes tipos de espécies de peixes. Desse modo é viável realizar novos estudos de outras fontes lipídicas vegetais alternativas, priorizando aquelas que são mais viáveis economicamente e que existem em abundância de acordo com cada região.

O Babaçu (*Attalea speciosa*) pertence à família *Palmae*, é nativo do território brasileiro, especialmente na região Amazônica e Mata Atlântica na Bahia. A palmeira de babaçu chega a alcançar em torno de 20 metros de altura, e toda a planta desde a da raiz às folhas são aproveitados. Dela pode ser extraído matéria prima que posteriormente são utilizados na fabricação de diversos produtos. O broto da palmeira do babaçu, possui palmito de boa qualidade e o seu fruto quando verde, serve para defumar a borracha, quando maduro, sua parte externa é comestível (PAVLAK et al., 2007).

Da amêndoa ou como como é conhecido popularmente, é obtido rações, ácidos graxos e glicerinas (SOLER et al., 2007). A partir do coco babaçu pode ser produzidos dois tipos de óleos: um para fins comestíveis (bastante utilizado) e outro para fins industriais (óleo láurico) que possui características excelentes para produção de biodiesel. (HERRMANN et al., 2001; LIMA et al., 2007).

O babaçu é uma espécie que possui grande potencial econômico, sobretudo para os estados do Nordeste o país (SILVA et al., 2017). No Leste Amazônico e na região da floresta de Cocais localizada no estado do Maranhão, existe a maior incidência natural de palmeiras de babaçu no mundo, sendo uma das principais fontes de exploração dos agroextrativistas, tendo como principal finalidade a extração do óleo da amêndoa (CRUZ et al., 2018).

O babaçu é composto pelo epicarpo, que é uma camada bem rígida externa, mesocarpo que possui grande quantidade de amido na sua composição, endocarpo parte que envolve e protege as amêndoas, e amêndoas ou conhecido popularmente como coco de onde o óleo é extraído. As amêndoas apresentam um valor comercial maior do que aos outros componentes, pois apenas a amêndoa é utilizada na produção do óleo, e os demais são utilizados para produzir outros subprodutos como farinha, farelo e torta, sendo que a grande maioria são utilizados na nutrição animal (CARRAZZA et al., 2012).

De acordo com Ferreira et al. (2011) a inclusão de subprodutos de babaçu pode servir como uma alternativa para minimizar os custos das rações de animais não ruminantes como de animais ruminantes. Semelhante a isso Azevedo et al. (2013) avaliando: Óleo e torta de dendê em rações para juvenis de tilápia-do-Nilo, conclui que o óleo de dendê pode substituir o óleo de soja em rações para tilápia-do-Nilo, sem alterar o desempenho zootécnico e as suas características corporais.

3.3 Espécie em estudo: Piau (*Leporinus obtusidens*).

De maneira geral as espécies do gênero *Leporinus* possuem comportamento bastante agitadas, o que requer maior cuidado no manejo desses peixes (BALDISSEROTTO et al., 2010). Esse gênero tem uma grande aceitação no mercado, sendo bastante popular por pescadores comerciais e esportivos e também por colecionadores de peixes ornamentais. Além de possuir beleza característica, possui também excelente qualidade de carne, e um bom rendimento de filé quando atinge a marca de 600 a 800 g de peso total (COSTA et al., 2002). Com a crescente expansão da atividade de "pesque-pague", a demanda por espécies que se enquadram na pesca esportiva tem ganhando crescimento, no qual o piau por possuir características desejáveis para esse esporte, pode ser utilizado.

O piau é um peixe presente por toda a extensão da América do Sul, que possui importância nas atividades pesqueiras e na aquicultura (GUIDELLI et al., 2006). Esses peixes apresentam corpo do tipo fusiforme e carne de cor branca de textura firme, o que é ideal para comercialização em forma de filé, a alimentação irá variar de acordo com a espécie podendo ser: herbívoros ou onívoros (DURAES et al., 2001; CHICRALA et al., 2013; MELO; ROPKE, 2004). Avaliando o contexto econômico o piau é muito consumido e reflete positivamente na comercialização nas comunidades locais (CHICRALA et al., 2013).

É uma espécie considerada rústica devido à sua capacidade de suportar ambientes com baixa oxigenação (SAMPAIO; SATO, 2009). Possui tamanho de médio porte e pode alcançar cerca de 25 cm de comprimento padrão, é uma espécie nativa da região Nordeste do Brasil, e têm ocorrência nas principais bacias hidrográficas da região como por exemplo a bacia do São Francisco (ARANTES et al., 2017).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), localizado em Chapadinha- MA (03°44'30"S e 43°21'37"W), na MA-230, KM 04, s/nº-Boa Vista, com duração de 45 dias. Foram utilizados 250 juvenis de piau em tanque de criação com cesto plástico telado com capacidade de 10 L.

O experimento foi dividido em cinco tratamentos contendo cinco repetições, com dez indivíduos em cada repetição. As dietas experimentais foram formuladas utilizando ração comercial com quatro diferentes níveis de óleo de coco babaçu (OCB), e apenas um sem adição de OCB, totalizando em cinco formulações (F), que foram distribuídos da seguinte maneira: F1: Ração comercial com 0% de OCB; F2: Ração comercial acrescida com 5% de OCB; F3: Ração comercial acrescida com 10% de OCB; F4: Ração comercial acrescida com 15% de OCB e F5: Ração comercial acrescida com 20 % de OCB. Na tabela 1 é possível observar a formulação da ração comercial utilizada.

Tabela 1. Composição da formulação da ração comercial.

Níveis de garantia por quilograma do produto

Proteína bruta	350g
Extrato etéreo	60g
Cálcio	25g
Fósforo	6,500 mg

Para o preparo das rações foram realizadas as pesagens dos ingredientes e logo após a mistura umedecendo a ração comercial com diferentes níveis de OCB até obter-se uma mistura homogênea, posteriormente foram peletizadas em máquina de moer carne, e ao final cada tratamento foi colocado para secagem em estufa de ar forçado.

Após a secagem os pellets foram fragmentados em grânulos de tamanhos apropriados ao consumo dos peixes. A alimentação foi ministrada duas vezes ao dia às 08:00 horas e 17:00 horas. Os peixes foram medidos e pesados no início e ao final do período experimental para obtenção das variáveis: Comprimento total (g), comprimento padrão (g), ganho de peso (g) e peso total (g), os dados foram coletados com auxílio de

paquímetro digital em (mm) e uma balança analítica digital, calculadas pelas seguintes formulas:

- CT (g) = comprimento total inicial – comprimento total final
- CP (g) = comprimento padrão inicial – comprimento padrão final
- PF (g) = peso ao final do experimento
- GP (g) = peso médio final (g) – peso médio inicial (g)

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste “F”, para diagnóstico de efeito significativo e as médias comparadas entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$) através do software Infostat® (2018). Para as variáveis que apresentaram efeitos significativos foram feitos os gráficos de análise de regressão.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram comparados os dados de acordo com as avaliações quinzenais como mostra a tabela 2. As médias obtidas para as variáveis comprimento total (CT), comprimento padrão (CP) não obtiveram diferenças significativas, entre os tratamentos até aos 45 dias de avaliação.

Ao comparar esses dados com Losekann et al. (2008) em seus estudos sobre jundiá, não observaram influência da fonte de óleo (canola, arroz ou soja) sobre níveis de 5% ou 10%, sobre as variáveis taxa de crescimento específico, que obtiveram resultados para comprimento padrão e comprimento total para 5% e 10 %, com médias de 24,9 e 25, 1 respectivamente, e para peso 151,8 e 159, 1. Corroborando a isso Melo et al. (2002) não observaram diferenças significativas sobre as variáveis estudadas de desempenho ao testarem diferentes fontes lipídicas (óleo de canola, fígado de bacalhau e banha suína) para a mesma espécie.

A utilização de óleos vegetais geralmente não interfere no crescimento dos peixes, porém, pode afetar na composição dos tecidos musculares, no metabolismo de ácidos graxos e na aceitabilidade dos filés pelos consumidores (SARGENT et al., 1999; BELL et al., 2001).

Tabela 2. Peso final (PF), comprimento padrão (CP), comprimento total (CT) e ganho de peso (GP) de piau alimentados com ração contendo diferentes níveis de óleo babaçu (OCB).

Níveis de óleo babaçu	Variáveis			
	PF (g)	CP (g)	CT (g)	GP(g)
0	32,59 ± 1,34b	53,75 ± 0,77	64,33 ± 4,75	16,12 ± 1,42c
5	34,20 ± 1,51b	53,31 ± 2,20	66,30 ± 30,1	19,50 ± 3,38 bc
10	35,95 ± 2,57b	51,07 ± 2,92	62,54 ± 3,00	23,56 ± 3,07ab
15	44,86 ± 1,62a	52,97 ± 2,77	65,37 ± 2,55	29,83 ± 3,70a
20	41,46 ± 1,16a	54,20 ± 0,90	67,14 ± 1,39	24,49 ± 1,08ab
$P>F^1$	<0,0001	0,2098	0,2063	0,0001
Valor de P linear	<0,0001	-----	-----	<0,0001
Valor de P quadrático	0,4401	-----	-----	0,0169
CV (%)	5,23	4,00	4,81	13,63

CV= Coeficiente de variação;

$P>F$ - Significância do Teste "F" da análise de variância;

Os valores apresentados correspondem à médias (\pm desvio padrão) de 50 peixes para cada tratamento;
Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Na figura 1, para a variável ganho de peso em relação ao uso da ração e diferentes níveis de óleo, pode-se observar que os tratamentos de 5% e 10% não obtiveram diferenças entre si. Entretanto os níveis de 15% e 20% apresentaram melhor desempenho sobre a espécie piau, com isso foi feita a análise de regressão ($y = -0,0403x^2 + 1,3475x + 15,157$. $R^2 = 0,8131$) demonstrado na figura 1, que resultaram em um melhor desempenho com o nível de óleo em torno de 16,72%. Porém em relação ao custo e benefício, devido à alta concentração de óleo, pode não se tornar viável para uma produção de alta escala, recomenda-se mais estudos afim de se obter melhores resultados.

Diferentes dos resultados obtidos no presente trabalho, Meurer et al. (2002) verificaram decréscimo no ganho de peso de alevinos da tilápia do Nilo submetidos a níveis de lipídios na ração 3% a 10%, de acordo com o aumento no nível de lipídios da ração. Halver (2002) relata que é importante destacar que não houve efeito dos níveis de 5% ou 10% no consumo dos jundiás, visto que, a quantidade de lipídios da dieta afeta o consumo de alimento para a maioria das espécies de peixe.

Figura 1. Ganho de peso (g) a partir da ração acrescida de diferentes percentuais de óleo de babaçu em avaliações quinzenais.

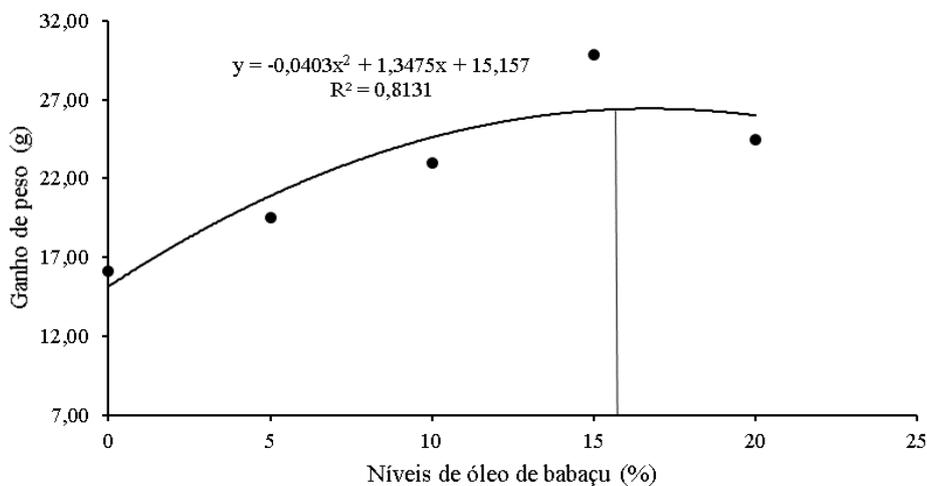
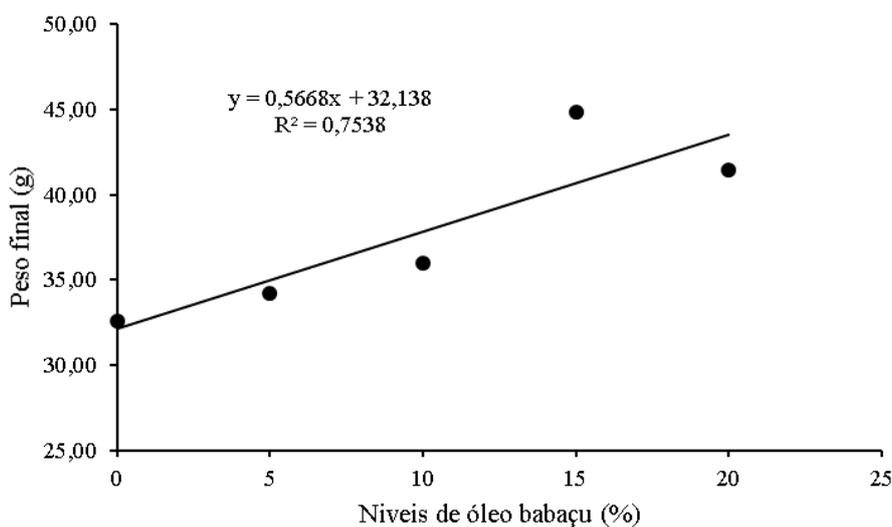


Figura 2. Peso final (g) a partir da ração acrescida de diferentes percentuais de óleo de babaçu em avaliações quinzenais



Apesar do modelo linear demonstrado para peso final, ser diferente do resultado do ganho de peso, pode ser observado na figura 2 que quanto maior o acréscimo de óleo de babaçu na ração, maior poderá ser o peso final dos peixes. Entretanto pode haver um decréscimo do ganho de peso final, pois o seu ponto ótimo está ente 16% e 17% de óleo de babaçu, podendo ser inviável a utilização de níveis maiores. Possivelmente esse

resultado pode ser explicado pelo fato de que a inclusão de óleo na ração aumenta o nível de palatabilidade para os peixes, e conseqüentemente o maior consumo, acarretando no maior acúmulo de peso. Meurer et al. (2002) afirma que o aumento crescente de lipídios em rações para peixes, acarreta a um aumento no teor de gordura corporal.

Diferente a esses dados, Pereira et al. (2011) utilizando diferentes óleos vegetais em rações para o híbrido tambacu avaliando peso final, não observaram diferenças significativas, para os peixes que receberam rações com inclusão dos óleos de dendê ou de soja, independentemente dos níveis.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que a partir dos resultados obtidos, o T4 (15%) de OCB proporcionou um maior desempenho sobre peixes da espécie piau (*Leporinus obtusidens*).

7. REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, R. V.; TONINI, W. C. T.; BRAGA, L. G. T. Óleo e torta de dendê em rações para juvenis de tilápia-do-Nilo. **Pesq. Agropec. Bras.** vol. 48. N.8, Brasília Aug. 2013.
- ARÊAS, S. M.; TRINDADE, T.C.; LIMA, A. M. M.; MOURA, Q. L.; ALMEIDA, J. B. A. Dinâmica socioambiental da piscicultura de água doce em tanques rede como alternativa de produção local em ambientes Amazônicos. **Revista AgroAmbiente**, 2014, 8: 277-287.
- ARANTES, F. P.; SILVA, F. A.; SANTOS, J. E.; RIZZO, E.; SATO, Y.; BAZZOLI, N. Comparative morphology of gonads from six species of fish belonging to the family *Anostomidae* (*Characiformes: Anostomidae*). **Revista de Biología Tropical**, v. 65, p. 713- 723, 2017.
- BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L. C. Espécies nativas para piscicultura no Brasil. Santa Maria: **UFSM**. 2010, 75p.
- BELL, J. G. et al. Replacement of fish oil with rapeseed oil in diets of Atlantic salmon (*Salmo salar*) affects tissue lipid compositions and hepatocyte fatty acid metabolism. **Journal of Nutrition**, n.131, p.1535-1543, 2001.
- BRABO, M. F; PEREIRA, L. F.S; SANTANA, J. V. M; CAMPELO, D. A. V; VERAS, G. V. Cenário atual da produção de pescado no mundo, no Brasil e no estado do Pará:

ênfase na aquicultura. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**. V.4, N.2, P. 50- 58, 2016.

CARRAZZA, L. R.; ÁVILA, J. C. C.; SILVA, M. L. Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral do Fruto e da Folha do Babaçu (*Attalea* spp.). Brasília – DF: Instituto Sociedade, **População e Natureza** (ISPN), 2012.

CARVALHO, J.S.O.; AZEVEDO, R.V. de; RAMOS, A.P.S.; BRAGA, L.G.T. Agroindustrial byproducts in diets for Nile tilapia juveniles. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, p.479-484, 2012. DOI: 10.1590/S1516-35982012000300002.

COSTA, A. P. R. et al. Rendimento de filé de piau-vermelho (*Leporinus copelandii* Steindacher, 1875) coletados em ambiente natural. **In: Simpósio Brasileiro de Aquicultura**, 12., 2002, Goiás. Resumos, 2002, 244p.

CHICRALA, P. C. M. S; LIMA, L. K. F; MORO, G. V; NEUBERGER, A. L; MARQUES, E. E; FREITAS, I. S. Catálogo de peixes comerciais do lago da Usina Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

CRUZ, A. C.; LIMA, J. S.; ANDRADE, H. A. F.; OLIVEIRA, A. R. F.; LEITE, M. R. L.; SILVA, L. R.; SILVA, T. F.; GONDIM, M. M. S.; MACHADO, N. A. F.; SILVA-MATOS, R. R. S. Stalk decomposed babassu for production of seedlings of *Bougainvillea spectabilis* Willd in different levels of indolebutyric acid. **Asian academic research journal of multidisciplinary**, v. 5, p. 98-109, 2018.

DRUZIAN, J. I.; MACHADO, B. B. 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*) **Rev Inst Adolfo Lutz.**; v.1, n.71, p.85-92, 2012.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Pesca e aquicultura. **Fishes and Aquaculture. Brazilian aquaculture grows 123% in ten years**. 2016.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The State of World Fisheries and Aquaculture**, 2016. Disponível em:<www.fao.org/3/a-i3720e.pdf>. Acesso em: 27 de junho de 2020.

FAO – Food And Agriculture Organization United Nation. Organização das Nações Unidas (ONU). The state of world fisheries and Aquaculture. 2018. Disponível em:<www.fao.org/3/a-i3720e.pdf>. Acesso em: 27 de junho de 2020.

FAO - Food And Agriculture Organization United Nation. **O estado da pesca e da aquicultura no mundo**. 2010. Disponível em:<www.fao.org> . Acesso em: 06 de junho de 2020.

FAO - Food And Agriculture Organization United Nation. **O estado da pesca e da aquicultura no mundo**. 2014. Disponível em:<www.fao.org> . Acesso em: 07 de junho de 2020.

FERREIRA, E.F.; CASTRO, L. S.; OLIVEIRA, M. M. M.; SILVA, T. L. A.; MORO, D. N. Utilização de subprodutos do babaçu na nutrição animal. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 22, Ed. 169, Art. 1139, 2011.

FILIPETTO, J. E. S.; NETO J. R.; SILVA, J. H. S. et al. Substituição de fígado bovino por glúten de milho, glúten de trigo e farelo de soja em rações para pós-larvas de piavas (*Leporinus obtusidens*). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 1, p. 192-197, 2005.

GUIDELLI, G.; TAVECHIO, W.L.G.; TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G.C. Fauna parasitária de *Leporinus lacustris* e *Leporinus friderici* (*Characiformes*, *Anostomidae*) 14 da planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 28, n. 3, p. 281-290, 2006.

HALVER, E.J. Fish nutrition. 3.ed. **New York: Academic**, 2002. 824p.

HAYASHI, C.; BOSCOLO, W. R.; SOARES, C. M. et al. Exigência de proteína digestível para larvas de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), durante a reversão sexual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 823-828, 2002.

HERRMANN, I.; NASSAR, A. M.; MARINO, M. K., et al. Coordenação no SAG do Babaçu: Exploração Racional Possível. **Anais do III Congresso Internacional de Economia e Gestão de Negócios Agroalimentares** – FEARP/USP, 2001.

KIRCHNER, R.M.; CHAVES, M.A.; SILINSKE, J; ESSI, L; SCHERER, M.E; DURIGON, E.G. Análise da produção e comercialização do pescado no Brasil. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 10, n. 2, p. 168 - 177, abril - junho, 2016.

- LOSEKANN, M. E.; NETO, J. R.; EMANUELLI, T.; PEDRON, F. A.; LAZZARI, R.; BERGAMIN, G. T.; CORREIA, V.; SIMOES, R. S. Alimentação do jundiá com dietas contendo óleos de arroz, canola ou soja. **Ciência Rural**. 38: 225-230, 2008.
- LIMA, J. R. O.; SILVA, R. B.; SILVA, C. C. M., et al. Biodiesel de babaçu (*Orbignya* sp.) obtido por via etanólica. **Química Nova**. v. 30, n.3. São Paulo, 2007.
- MAINA, J. G.; BEAMES, R. M.; HIGGS, D.; MBUGUA, P. N.; IWAMA, G.; KISIA, S. M. Partial replacement of fishmeal with sunflower cake and corn oil in diets for tilapia *Oreochromis niloticus* (Linn): effect on whole body fatty acids. **Aquaculture Research**. 34: 601-608, 2003.
- MARTINO, R. C.; CYRINO, P. E. J.; PORTZ, L.; TRUGO, C. L. Performance and fatty acid composition of surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*) fed diets with animal and plant lipids. **Aquaculture**. 209: 233-246, 2002.
- MEDEIROS, F. Anuário Peixe BR da Piscicultura. São Paulo: **Associação Brasileira da Piscicultura**, 2018.
- MELO, J. F. B.; RANDUZ, N. J.; SILVA, J. H. S.; TROMBETTA, C. G. Desenvolvimento e composição corporal de alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com dietas contendo diferentes fontes de lipídios. **Ciência Rural**. 32: 323-327, 2002.
- MELO, C.E.; C.P. RÖPKE. Alimentação e Distribuição de Piaus (*Pisces, Anostomidae*) na Planície do Bananal, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 1, p. 51-56, 2004.
- MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W.R.; SOARES, C.M. Lipídeos na alimentação de alevinos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.566 - 573, 2002.
- PAVLAK, M. C. M.; ZUNIGA, A. D.; LIMA, T. L. A., et al. Aproveitamento da farinha do mesocarpo do babaçu (*Orbignya martiana*) para obtenção de etanol. **Evidência**, Joaçaba, v. 7, n. 1, p. 7-24. 2007.
- PEREIRA, M. C.; AZEVEDO, V. R.; BRAGA, T. G. L. Óleos vegetais em rações para o híbrido tambacu (macho *Piaractus mesopotamicus* x fêmea *Colossoma macropomum*). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 12: 551-562, 2011.

- SANTOS, F. R.; SILVA A. M.; A importância da educação ambiental para graduandos da Universidade Estadual de Goiás: Campus Morrinhos. **Interações**. 2017;18 (2):71- 86.
- SAMPAIO, E. V.; SATO, Y. Aspectos reprodutivos de *Leporinus* piau Fowler, 1941 (*Osteichthyes, Anostomidae*) da bacia do rio São Francisco, submetido à desova induzida. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 157-165, 2009.
- SARGENT, J. R. et al. Recent developments in the essential fatty acid nutrition of fish. **Aquaculture**, v.177, p.191-199, 1999.
- SOLER, M. P.; VITALI, A. A.; MUTO, E. F. Tecnologia de quebra do coco babaçu (*Orbignya speciosa*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, p. 717-722. 2007.
- SOARES, C, M. HAYASHI, C. FURUYA, B, R, V. FURUYA, M, W. GALDIOLI, M, E. Substituição Parcial e Total da Proteína do Farelo de Soja pela Proteína do Farelo de Canola na Alimentação de Alevinos de Piavuçu (*Leporinus macrocephalus*, L.). **Revista brasileira de Zootecnia.**, 29(1):15-22, 2000.
- SOUZA, J. Á. Estudo de impactos sociais, econômicos e ambientais, ocasionados pela piscicultura em tanques-rede na região de Paulo Afonso-BA. Dissertação de Mestrado em Ciências do Ambiente - Universidade Federal do Tocantins, [dissertation]. Palmas. 114 f, 2006.
- SILVA, S. R.; FERNANDES, E. C. S. Aproveitamento da corvina (*Argyrosomus regius*) para elaboração do fishburger. **Caderno de Pesquisa**, São Luís, v.17, n.3, 2010
- SILVA, J.A.M. da; PEREIRA FILHO, M.; OLIVEIRA-PEREIRA, M.I. de. Frutos e sementes consumidos pelo tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) incorporados em rações. Digestibilidade e velocidade de trânsito pelo trato gastrointestinal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1815-1824, 2003. DOI: 10.1590/S1516-35982003000800003.
- SILVA, M.E.C; BASTOS, E.M.; NETO, J.R.A.; SANTOS, K.P.P.; VIEIRA, F.J.; BARROS, R.F.M. Aspectos etnobotânicos da palmeira babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.) em comunidades extrativistas no Piauí, nordeste do Brasil. **Gaia Scientia**, João Pessoa, v.11, n.3, 196-211, 2017. <https://doi.org/10.21707/gaia.v11.n03a15>.
- SINDIRAÇÕES. Boletim estatístico do setor. Maio, 2014. Disponível em:<[\(sindiracoes.org.br\)](http://Sindirações|(sindiracoes.org.br))> . Acesso em: 30 de julho de 2020.

SINDIRAÇÕES. Boletim estatístico do setor. Dezembro, 2016. Disponível em:<[Sindirações | \(sindiracoes.org.br\)](http://Sindirações | (sindiracoes.org.br))>. Acesso em: 30 de julho de 2020.

TORRES, S. M.; PEREIRA, F. D. A. R.; SOUZA, C. C. D.; FERREIRA, M. B. Análise da eficiência da produção da piscicultura na região de Dourados – MS. **Rev Espacios**. 2017; 38 (52).

TRAESEL, C. K.; LOPES, S. T. A.; WOLKMER, P. et al. Óleos essenciais como substituintes de antibióticos promotores de crescimento em frangos de corte: perfil de soro proteínas e peroxidação lipídica. **Ciência Rural**, v. 41, n. 2, fev. 2011.

TURCHINI, G.M., TORSTENSEN, B.E., NG, W. Fish oil replacement in finfish nutrition. **Reviews in Aquaculture**. v.1, p.10-57, 2009

VARGAS, R. J.; SOUZA, S. M.; TOGNON, F.; GOMES, M. E.; KESSLER, A. Desempenho de alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) alimentados com dietas contendo diferentes fontes de lipídios. **Revista Brasileira de Agrociências**. 13: 377-381, 2007.