ISSN Online: 2675-2735

Revista Sertão Sustentável (RSS)
Volume 7, Número 1, 74-80, Jan- Jun 2025.

Uso de palma forrageira (*Opuntia spp.*) na alimentação de peixes: uma revisão bibliográfica

Deise Santos de Andrade[1]*, William Cristiane Teles Tonini[1], Breno Arles da Silva Santos[2], Rita Maria Costa Wetler Tonini[1], Ana Carolina dos Santos Gonçalves[1], Attawan Guerino Locatel Suela[3], Naiara Ferreira Lacerda[1], Evelyn Rabelo Costa[1]

[1]Departamento de Ciências Humanas e Tecnologias (DCHT), Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Xique-Xique, Bahia, Brasil.

[2]Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), Itabuna, Bahia, Brasil.

3Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

**Autora correspondente: Deise Santos de Andrade.*

E-mail: deise.andrade@icloud.com

Revista Sertão Sustentável 2023. Open access sob licença Creative Commons BY-NC-ND 4.0 International.

Recebido: 01-04-2025

Aceito: 22-06-2025

Resumo

A produção mundial de aquicultura superou a pesca em 2022, totalizando 130,9 milhões de toneladas, destaque para a criação de animais aquáticos. Esse crescimento reforça a importância de práticas sustentáveis e economicamente viáveis na formulação de rações. Diante do alto custo das rações convencionais, este estudo realizou uma revisão de literatura sobre a utilização da palma forrageira (Opuntia spp.) na alimentação de peixes, a seleção dos estudos foi realizada com base em critérios de relevância, priorizando pesquisas que abordassem a inclusão da palma forrageira na dieta de peixes. Foram analisados nove estudos, avaliando o valor nutricional da palma, impacto no desempenho zootécnico e viabilidade econômica. Os resultados indicam que a palma forrageira representa uma alternativa promissora, sustentável e acessível para a piscicultura. Contudo, existem lacunas relacionadas aos efeitos de longo prazo sobre a saúde dos peixes e a qualidade da carne, sendo necessárias novas pesquisas para aprimorar as formulações de rações.

Palavras-chave: Palma. Alimentação Alternativa**.** Fontes de proteína. Digestibilidade. Nutrição.

Abstract

Global aquaculture production surpassed capture fisheries in 2022, reaching a total of 130.9 million tons, with particular emphasis on the farming of aquatic animals. This growth underscores the importance of sustainable and economically viable practices in feed formulation. Given the high cost of conventional feeds, this study conducted a literature review on the use of forage cactus (Opuntia spp.) in fish nutrition. The selection of studies was based on relevance criteria, prioritizing research that addressed the inclusion of forage cactus in fish diets. A total of nine studies were analyzed, evaluating its nutritional value, effects on zootechnical performance, and economic feasibility. The results indicate that forage cactus represents a promising, sustainable, and accessible alternative for aquaculture. However, knowledge gaps remain regarding its long-term effects on fish health and flesh quality, highlighting the need for further research aimed at improving feed formulations.

Keywords: Cactus Pear. Alternative Feed. Protein Sources. Digestibility. Nutrition.

Introdução

A aquicultura mundial vem apresentando crescimento acelerado nas últimas décadas. Em 2022, a produção conjunta de aquicultura e pesca alcançou 223,2 milhões de toneladas, um aumento de 4,4% em relação a 2020. Desse total, 130,9 milhões de toneladas foram provenientes da aquicultura, sendo 94,4 milhões de animais aquáticos. Pela primeira vez, a produção aquícola superou a captura pesqueira, que somou 92,3 milhões de toneladas no mesmo período. Do volume de animais aquáticos produzidos, 89% foram destinados ao consumo humano, com consumo per capita anual de 20,7 kg (FAO, 2024).

No Brasil, a piscicultura tem se consolidado como uma das atividades agropecuárias mais promissoras. Essa atividade apresenta elevado rendimento por unidade de área, o que a torna atrativa para pequenos produtores e agricultores familiares. Além disso, a piscicultura se adapta a diferentes

sistemas produtivos, desde viveiros escavados e tanques-rede até estruturas mais tecnificadas, como raceways, permitindo adequação às condições regionais e às demandas do mercado (Penha *et al*., 2020).

Apesar de seu potencial, a alimentação representa o principal componente do custo de produção, chegando a responder por 60 a 70% do total. As rações comerciais, em geral ricas em proteína, são indispensáveis para o adequado desenvolvimento dos peixes, mas elevam significativamente os gastos do produtor (Lacerda *et al*., 2005; Araujo, 2008). Diante desse desafio, cresce o interesse em identificar ingredientes alternativos, que reduzam custos sem comprometer o desempenho zootécnico e contribuam para a sustentabilidade da atividade aquícola.

Entre as alternativas estudadas, a palma forrageira (*Opuntia spp*.) tem se destacado. Tradicionalmente utilizada na alimentação de caprinos, ovinos e bovinos, sobretudo em regiões semiáridas do Brasil, a planta se sobressai pela elevada tolerância à seca, adaptação a solos de baixa fertilidade e capacidade de produção contínua, mesmo em condições climáticas adversas (Galvão *et al*., 2014).

Do ponto de vista nutricional, a palma apresenta composição relevante para uso como ingrediente alternativo: matéria seca entre 10 e 15%, proteína bruta de 4 a 6%, minerais de 10 a 20%, hemicelulose de 6 a 10%, lignina de 1 a 2%, carboidratos não fibrosos de 50 a 60% e nutrientes digestíveis totais variando de 60 a 70%, com diferenças atribuídas aos clones e ao manejo empregado (Farias *et al*., 2000; Santos *et al*., 2023). Essa combinação de características confere à planta potencial para suprir parte das necessidades energéticas e nutricionais dos animais.

O uso da palma forrageira na piscicultura, além de representar uma estratégia para redução de custos, valoriza recursos regionais e pode ampliar a resiliência dos sistemas produtivos no semiárido. A abundância da planta, associada à sua adaptabilidade e à composição nutricional, oferece uma alternativa viável ao produtor, sobretudo em regiões onde a escassez de insumos e as limitações climáticas são marcantes (Fracalossi; Rodrigues; Gominho-Rosa, 2012; Cavalcante *et al*., 2014).

Diante desse cenário, este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre o uso da palma forrageira (*Opuntia spp*.) na alimentação de peixes, com foco em seu valor nutricional, nos impactos sobre o desempenho zootécnico e na viabilidade econômica de sua utilização na aquicultura.

Materiais e Métodos

Este estudo consistiu em uma revisão bibliográfica integrativa, conduzida com o objetivo de reunir, analisar e sintetizar o conhecimento científico disponível sobre a utilização da palma forrageira (*Opuntia spp.*) na alimentação de peixes. A escolha desse tipo de revisão justifica-se pela possibilidade de integrar diferentes tipos de evidências, permitindo uma visão abrangente sobre o tema e a identificação de lacunas de pesquisa (Whittemore; Knafl, 2005; Torraco, 2016).

As buscas foram realizadas nas bases de dados SciELO, Scopus, Web of Science e Google Acadêmico, utilizando como descritores os termos *"Opuntia spp."*, *"palma forrageira"*, *"alimentação de peixes"* e *"aquaculture"*, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR. Foram considerados trabalhos publicados entre os anos de 2000 e 2024, nos idiomas português, inglês e espanhol, que abordassem de forma direta ou indireta a inclusão da palma forrageira em dietas de peixes.

Foram incluídos artigos revisados por pares, dissertações, teses e documentos técnicos que tratassem da composição nutricional da palma, dos efeitos sobre o desempenho zootécnico dos peixes ou da viabilidade econômica de sua utilização. Foram excluídos trabalhos duplicados, artigos sem acesso ao texto completo e publicações que, embora mencionassem a palma forrageira, não apresentassem relação com a alimentação animal ou com a aquicultura.

Os dados extraídos dos estudos selecionados foram organizados em planilha, contemplando informações sobre autores, ano de publicação, objetivos, parâmetros analisados e principais resultados. A análise foi conduzida de forma descritiva e comparativa, destacando as evidências relacionadas ao potencial da palma forrageira, às limitações apontadas e às lacunas que demandam investigação futura.

Para orientar a revisão, foram formuladas as seguintes questões norteadoras: (i) quais são os principais efeitos da palma forrageira (*Opuntia spp.*) no crescimento e desempenho de peixes? (ii) quais níveis de inclusão da palma são recomendados nas dietas de diferentes espécies? e (iii) quais desafios e limitações são apontados para o uso da palma forrageira na alimentação aquícola?

Resultados e Discussão

Na presente revisão de literatura, foram encontrados 9 trabalhos que abordam direta ou indiretamente o uso da palma forrageira como ingrediente alternativo na alimentação de peixes. A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) foi a principal espécie estudada, refletindo sua relevância na piscicultura brasileira e mundial. O Quadro 01 presenta uma síntese das publicações analisadas, destacando o tema central de cada estudo, as espécies envolvidas e as contribuições específicas relacionadas à palma.

Quadro 01. Síntese de estudos sobre o uso da palma forrageira na alimentação de peixes.

Autores	Tema Principal	Espécies de Peixes	Contribuição Específica sobre Palma
SANTOS, E. L.; WINTERLE, W. M. C.; LUDKE, M. C. M.; BARBOSA, J. M. (2008).	Revisão sobre digestibilidade de ingredientes alternativos para peixes.	Tilápia do Nilo, Tambaqui, Truta Arco-íris	Aborda a importância de conhecer a digestibilidade dos ingredientes para formulação de rações. Destaca o alto custo dos ingredientes convencionais e a necessidade de buscar alternativas regionais, como a palma forrageira, embora não avalie diretamente.
SANTOS, E. L.; LUDKE, M. C. M.; BARBOSA, J. M.; RABELLO, C. B.; LUDKE, J. V. (2009)	Digestibilidade aparente de farelos de coco e goiaba para tilápia do Nilo.	Tilápia do Nilo, Pacu, Peixe-dourado, Truta Arco-íris	Apresenta metodologia experimental aplicável a outros ingredientes alternativos. Não utiliza palma, mas fornece base metodológica útil.
SILVA, L. F. B (2016)	Digestibilidade de farelo de palma e urucum com adição de prebióticos.	Tilápia do Nilo	Avaliação do CDA do farelo de palma forrageira com e sem prebiótico. Aponta que a inclusão aumentou a fibra e reduziu a digestibilidade. Sugere que prebióticos podem melhorar o aproveitamento da palma.
OLIVEIRA, M. S.; LIMA, K. S.; SANTOS C. F.; TONINI, W. C. T.; AZEVEDO, R. V.; SALARO, A. L.; BRAGA, L. G. T. (2013).	Digestibilidade de cinco cultivares de palma para tilápia em crescimento.	Tilápia do Nilo	Cultivares 'comum' e 'orelha de onça' apresentaram melhor digestibilidade de MS (~53,5%). Todas mostraram baixa digestibilidade de energia (<50%). Apresenta que a palma tem limitações nutricionais importantes.
SILVA, M. S. D (2017)	Digestibilidade de cultivares de palma em dietas extrusadas.	Tilápia do Nilo, Pintado, Pacu	Apresenta composição química das palmas e análise de digestibilidade comparada a outros ingredientes. Palma tem potencial energético, mas resultados são discrepantes. Identifica carboidratos como principais responsáveis pelo CDA de MS e EB.
DAMASCENO, T. C. (2018)	Desempenho zootécnico da tilápia com inclusão de palma (var. miúda).	Tilápia do Nilo	Testou níveis crescentes de inclusão (4% a 20%). Melhor desempenho em 16,42%. Houve redução da energia nas carcaças com inclusão crescente. Palma mostrou-se viável até certo limite.
DANIEL, H. B. T.; SANTOS C. F.; LIMA, K. S.; ALLAMAN, I. B.; TONINI, W. C. T.;	Substituição parcial do farelo de milho por palma.	Tilápia do Nilo	Estudo com formulação baseada em tabelas nutricionais. Mostra viabilidade econômica e técnica da

TAKISHITA, S. S.; BRAGA, L. G. T. (2016).			substituição parcial do milho pelo farelo de palma.
SOUZA, E. M.; SOUZA, J. I.R.; CHAGAS, E. C. O.; AMARAL, D. F.; VALÉRIO, C.S. R. S.; JESUS, F. N. (2019)	Estudo sobre a substituição parcial do farelo de milho pelo farelo de palma forrageira na dieta de tilápias do Nilo.	Tilápia do Nilo	a palma pode ser utilizada sem prejuízos ao desempenho zootécnico dos peixes. A pesquisa aponta uma alternativa mais sustentável e econômica para a piscicultura.
SANTOS, K. B.; TONINI, W. C. T.; WAGNER, R. L.; NASCIMENTO, A.; SANTOS, S. R. M.; BESSA, W. N.; CRUZ, U. F.; NOGUEIRA, T. A (2021)	Parâmetros hematológicos de tilápias com palma e probiótico.	Tilápia do Nilo	Com 11% de palma na dieta, testou níveis de probiótico (S. boulardii). Palma apresentou digestibilidade baixa. Probiótico melhorou parâmetros hematológicos e reduziu glicemia.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Efeitos da palma forrageira (Opuntia spp.) sobre parâmetros zootécnicos de peixes

As dietas convencionais para peixes, geralmente formuladas com milho, farelo de soja e farinha de peixe, apresentam alto custo e dependem de cadeias de suprimento que nem sempre são estáveis, o que compromete a viabilidade econômica da atividade, especialmente em regiões não produtoras desses insumos (Santos *et al*., 2009). Nesse cenário, o uso de ingredientes locais tem ganhado importância não apenas pelo aspecto econômico, mas também pela contribuição à sustentabilidade da produção.

A palma forrageira, abundante no semiárido e rica em carboidratos não fibrosos, vem sendo testada como fonte energética em dietas para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Os resultados obtidos até agora indicam respostas positivas quando utilizada em níveis moderados. Damasceno (2018) registrou melhor desempenho zootécnico com 16,42% de inclusão do farelo de palma miúda, enquanto Souza *et al*. (2019) observaram ganhos semelhantes ao substituir 15% do farelo de milho pela palma, esses achados sugerem que, quando adequadamente utilizada, a palma pode deixar de ser apenas uma alternativa em situações de escassez e se consolidar como recurso estratégico nas formulações.

Além do crescimento, estudos relatam efeitos sobre metabolismo e saúde dos animais. Santos *et al*. (2021) verificaram que dietas com 11% de palma associada a probióticos mantiveram a glicemia dentro de níveis adequados e favoreceram parâmetros hematológicos, isso indica que, além do fornecimento de energia, a palma pode contribuir para o equilíbrio metabólico dos peixes, principalmente quando combinada com aditivos funcionais.

Outro fator a ser considerado é a cultivar utilizada Oliveira *et al*. (2013) mostraram que a variedade "orelha de onça" apresentou maior digestibilidade da matéria seca em comparação com a "gigante", que teve menor aproveitamento da proteína, essa diferença reforça que a escolha da cultivar influencia diretamente os resultados e deve ser levada em conta na formulação das dietas.

Níveis recomendados de inclusão da palma forrageira na alimentação de peixes

A maioria dos trabalhos recomenda a inclusão de palma em níveis moderados, entre 10 e 20%, como forma de garantir bom aproveitamento dos nutrientes sem prejuízos à digestibilidade, Silva (2017), ao trabalhar com 30% de inclusão, encontrou redução no desempenho, enquanto Daniel *et al*. (2016) relataram melhores resultados com 11,3% da cultivar IPA 20. Dessa forma, valores acima de 20% parecem pouco recomendados, tanto pela queda na palatabilidade quanto pela menor digestibilidade de algumas cultivares.

Outro aspecto importante é o uso de aditivos. Santos *et al*. (2021) mostraram que a associação da palma com probióticos como *Saccharomyces boulardii* favoreceu a absorção de nutrientes e a estabilidade da glicose sanguínea, indicando que a combinação de estratégias nutricionais pode potencializar o uso da palma na piscicultura.

Desafios e limitações do uso da palma forrageira na alimentação aquícola

Apesar dos avanços, algumas limitações ainda dificultam o uso amplo da palma em dietas de peixes, a baixa digestibilidade de proteína e energia em cultivares com maior teor de fibras estruturais, como lignina e celulose, é um dos principais entraves (Oliveira *et al*., 2013; Silva, 2017). Além disso, a maturidade da planta aumenta a lignificação dos tecidos, reduzindo o valor nutritivo, o que exige atenção ao ponto de colheita e ao manejo da cultura.

Do ponto de vista nutricional, a palma deve ser entendida como ingrediente complementar, devido ao baixo teor proteico, isso demanda suplementação com fontes outras fontes convencionais, como farelo de soja ou farinha de peixe, para garantir dietas balanceadas (Pezzato; Barros; Furuya, 2009; Torres *et al.,* 2011). Há ainda o desafio da aceitação sensorial, já que níveis muito altos de inclusão podem afetar a palatabilidade e reduzir o consumo.

Por outro lado, os benefícios ambientais e econômicos são evidentes, sendo um recurso regional, de baixo custo e alta disponibilidade no semiárido, a palma ajuda a reduzir a pressão sobre insumos como a farinha de peixe, cuja produção está ligada à sobrepesca (Silva, 2017; Santos *et al*., 2008). Nesse ponto, seu valor estratégico ultrapassa a esfera nutricional, representando uma ferramenta importante para a sustentabilidade da aquicultura.

Ainda assim, permanecem lacunas de conhecimento. É necessário aprofundar os estudos sobre a composição bromatológica das diferentes cultivares, a digestibilidade dos nutrientes em diferentes fases do ciclo produtivo e a aceitação do mercado frente a peixes alimentados com dietas alternativas. O futuro do uso da palma na piscicultura depende dessa base científica, mas também de sua articulação com aspectos econômicos e ambientais, capazes de consolidá-la como alternativa prática e viável.

Considerações finais

Foi observado que a inclusão de palma forrageira na dieta de peixes apresentou-se como uma alternativa viável e promissora. A análise dos dados evidenciou que a palma forrageira pode ser empregada como uma fonte sustentável de alimento para peixes, contribuindo para aprimorar o seu desempenho e saúde. Ademais, sua acessibilidade e custo reduzido a tornam uma opção atrativa para a aquicultura. Entretanto, são necessárias pesquisas adicionais para otimizar as formulações de dietas, bem como para compreender mais profundamente os efeitos a longo prazo da inclusão da palma na elaboração de rações para peixes, especialmente no que se refere à qualidade da carne e à saúde dos animais.

Neste estudo, foi observado que a inclusão da palma forrageira na dieta de peixes emerge como uma alternativa viável e promissora. A investigação dedicada ao emprego da palma forrageira na alimentação de peixes está em constante progresso, com o intuito de explorar seu potencial máximo e identificar abordagens eficazes para sua incorporação nas dietas aquáticas.

A inclusão dessa matéria-prima na alimentação dos peixes oferece diversas vantagens potenciais em termos de nutrição, qualidade da carne, sustentabilidade e viabilidade econômica. Todavia, é crucial que a pesquisa prossiga e que sejam enfrentados os desafios associados a essa prática, com o objetivo de maximizar seus benefícios e assegurar sua utilização sustentável e eficaz na aquicultura. Dessa forma, ao continuar a explorar e aprimorar o uso da palma forrageira na alimentação de peixes, é possível avançar rumo a um cenário mais promissor e sustentável para a produção aquícola. Prospectivamente, estudos subsequentes podem direcionar seus esforços para a otimização das formulações de ração.

Referências

ARAÚJO, L. F.; SILVA, F. L. H.; BRITO, E. A.; OLIVEIRA JÚNIOR, S.; SANTOS, E. S. Enriquecimento proteico da palma forrageira com *Saccharomyces cerevisiae* para alimentação de ruminantes. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**., v. 60, n. 2, p. 401-407, 2008.

CAVALCANTE, L. A. D.; SANTOS, G. R. A.; SILVA, L. M.; FAGUNDES, J. L.; SILVA, M. A. Respostas de genótipos de palma forrageira a diferentes densidades de cultivo. **Pesquisa Agropecuária nos Trópicos**, Goiânia, v. 44, n. 4, p. 424-433, 2014.

DAMASCENO, T. C. Farelo de palma forrageira, variedade miúda, em dietas para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.

DANIEL, H. B. T.; SANTOS, C. F.; LIMA, K. S.; ALLAMAN, I. B.; TONINI, W. C. T.; TAKISHITA, S. S.; BRAGA, L. G. T. Digestibilidade e desempenho de juvenis de tilápia nilótica alimentadas com dietas contendo palma forrageira. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, Supl. 1, p. 2417-2426, 2016.

FAO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E A ALIMENTAÇÃO***. O Estado da Segurança Alimentar e Nutrição no Mundo 2024:*** financiamento para acabar com a fome, a insegurança alimentar e todas as formas de desnutrição. Roma: FAO, 2024. Disponível em: http://openknowledge.fao.org/items/ebe19244-9611-443c-a2a6-25cec697b361. Acesso em: Maio, 2025.

FARIAS, I.; LIRA, M. D. A.; SANTOS, D. D.; TAVARES FILHO, J. J.; SANTOS, M. D.; FERNANDES, A. D. P. M.; SANTOS, V. D. Harvest managing and plant spacing of spineless fodder cactus, under grain sorghum intercropping at the semi-arid region of Pernambuco state, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 2, n. 35, p. 341-347, 2000.

FRACALOSSI, D. M.; RODRIGUES, A. P. O.; GOMINHO-ROSA, M. C. **Nutriaqua: nutrição e alimentação de espécies de interesse para a aquicultura brasileira**. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 2012. 375 p. CDU: 639.3. Cap. 6.

GALVÃO, J. G. B.; SILVA, J. B. A.; MORAIS, J. H. G.; LIMA, R. N. Palma forrageira na alimentação de ruminantes: cultivo e utilização**. Acta Veterinaria Brasilica**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 78-85, 2014.

LACERDA, C. H. F.; HAYASHI, C.; SOARES, C. M.; BOSCOLO, W. R.; KAVATA, L. C. B. Farelo de mandioca (*Manihot esculenta*) em substituição ao milho (*Zea mays L.*) em rações para alevinos de carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*). **Acta Scientiarum: animal sciences**,
Maringá, v. 27, n. 2, p. 241-245, 2005.

TORRES, L. M.; CARTER, E. J. V.; INFANTE, J. A. G.; GUZMAN, N. E. R.; VALÊNCIA, E. E. H.; CALDERAS, F.; ALVARADO, R. J. Study of the antioxidant properties of extracts obtained from nopalcactus (*Opuntia ficus-indica*) cladodes after convective drying. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Chichester, v. 91, n. 6, p. 1001-1005, 2011.

TORRACO, R. J. (2005). Writing Integrative Literature Reviews: Guidelines and Examples. **Human Resource Development Review**, *4*(3), 356 367. https://doi.org/10.1177/1534484305278283

OLIVEIRA, M. S.; LIMA, K. S.; CIPRIANO, F. S.; TONINI, W. C. T.; AZEVEDO, R. V.; SALARO, A. L.; BRAGA, L. G. T. Digestibility of nutrients and energy of cultivars of forage palm for growing Nile tilapia. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 3, p. 1411-1420, 2013.

PENHA, I. C. S.; SILVA, H. M. L.; MENDES, K. F. M.; SILVA, F. B. A.; ASSIS, A. Piscicultura de água doce, utilizando o tambaqui (*Colossoma macropomu*, Cuvier, 1818), como espécie principal (Belém-PA). **Revista Valore**, *[S. l.]*, v. 3, p. 9–19, 2020. DOI: 10.22408/reva3020184849-19.

PEZZATO, L. E.; BARROS, M. M.; FURUYA, W. M. Valor nutritivo dos alimentos utilizados na formulação de rações para peixes tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 43-51, 2009.

SANTOS, A. R. M.; BEZERRA, R. C. A.; CORDEIRO, L. R. B. A.; LEITE, M. L. M. V.; SALVADOR, K. R. S.; SOUSA, L. D. C.; NOGUEIRA, J. C.; CALAÇA, J. S. G.; CARVALHO, F. G.; SANTOS, W. R.; SILVA, T. G. F. Valor nutritivo de plantas forrageiras cultivadas no semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia Física,** v.16, n.3, p. 1466-1489, 2023.

SANTOS, E. L.; LUDKE, M. C. M.; BARBOSA, J. M.; RABELLO, C. B.; LUDKE, J. V. Digestibilidade aparente do farelo de coco e resíduo de goiaba pela Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.2, p.175-180, 2009.

SANTOS, E. L.; WINTERLE, W.M. C.; LUDKE, M.C. M. M.; BARBOSA, J. M. Digestibilidade de ingredientes alternativos para tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*): revisão. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 3, p. 135-149, 2008.

SANTOS, K. B.; TONINI, W. C. T.; WAGNER, R. L.; NASCIMENTO, A.; SANTOS, S. R. M.; BESSA, W. N.; CRUZ, U. F.; NOGUEIRA, T. A. Hematologia de tilápias consumindo dieta contendo palma e probiótico. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 1, n. 1, p. 51-59, 2021.

SILVA, L. F. B. **Avaliação do coeficiente de digestibilidade aparente de alimentos alternativos com adição de prebiótico para Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2016.

SILVA, M. S. D. **Digestibilidade aparente de farelos de palma em dietas extrusadas para tilápia do Nilo**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.
SIMÕES, D. A.; SANTOS, D. C.; DIAS, F. M. Introdução da palma forrageira no Brasil. In: MENEZES, R. S. C.; SIMÕES, D. A.; SAMPAIO, E. V. S. B. (org.). **A palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005.

SOUZA, E. M.; SOUZA, J. I. R.; CHAGAS, E. C. O.; AMARAL, D. F.; VALÉRIO, C. S. R. S.; JESUS, F. N. Substituição parcial do farelo de milho pelo farelo de palma forrageira na dieta de tilápias do Nilo. **Revista Semiárido De Visu**, v. 7, n. 3, p. 319-329, 2019.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x.