

**SECADOR SOLAR: TECNOLOGIA SOCIAL PARA TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE FILETAGEM DA TILÁPIA**

**Iracema A. M. Paiva<sup>1</sup>**  
**Marco A. Silva<sup>2</sup>**  
**Daniel F. Ramos<sup>3</sup>**  
**Jaqueline N. Siqueira<sup>4</sup>**  
**Glauciane D. Coelho<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Graduanda do curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé – PB, iracemapaixa1997@gmail.com

<sup>2,3,4</sup> Graduando do curso Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé – PB, marcoantonioebp@gmail.com  
danielfr.parari@gmail.com; jaquelinenunes\_16@hotmail.com

<sup>5</sup> Docente Adjunta, UFCG, Sumé – PB, Brasil, glauciane@ufcg.edu.br

**Introdução**

O acúmulo de resíduos sólidos é uma preocupação social decorrente dos problemas gerados pela disposição inadequada. O tratamento desses resíduos que tem como objetivo minimizar as desvantagens do acúmulo desses resíduos, tratá-los, ou até mesmo, viabilizar uma geração de renda a uma população. No Brasil são produzidos anualmente, aproximadamente, 4,9 mi de toneladas de resíduos de origem animal por ano (PENZ JR. et al., 2005), sendo considerado um dos países de maior potencial para aquicultura, graças ao forte mercado doméstico. Aponta-se que o Sul e Nordeste são as principais regiões produtoras da aquicultura, respondendo juntas por 61% da produção aquícola nacional, segundo as estatísticas oficiais (BRASIL, 2012). Contudo, aproximadamente 50% da biomassa de pescados são descartadas durante o processo de enlatamento ou em outras linhas de produção, como a filetagem (PESSATTI, 2001).

Os resíduos industriais de peixe geram preocupação relativa aos potenciais impactos ambientais negativos ocasionados pela disposição inadequada dos resíduos (SILVA, 2002), pois se esses forem mal gerenciados podem afetar as características do solo e dos recursos hídricos (OMS, 2008). Dentre as espécies cultivadas para a produção de files, destaca-se a tilápia, sendo que após o processamento, o filé representa apenas de 30% a 40 % da massa total do pescado (MARTONE, 2005), dependendo do método de filetagem utilizado (ARAÚJO et al., 2013). Dessa forma, são geradas grandes quantidade de resíduos sólidos que podem ser enquadrados como resíduos perigosos – Classe I, de acordo com a NBR 10004 (ABNT, 2004, página 2-5) que define os resíduos dessa classe como sendo aqueles que em função das propriedades físicas, químicas ou infecto contagiosas oferecem risco à saúde pública, causando mortalidade e incidência de doenças, e ao meio ambiente, quando gerenciado de maneira inadequada. E que ainda apresentem características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Situações que ocorrem caso os resíduos de pescado estejam contaminados.

Uma opção para o gerenciamento sustentável dos resíduos pesqueiros é a redução da biomassa dos resíduos pesqueiros por meio do uso do sistema de secagem solar. A literatura indica que a secagem pode ser empregada por diferentes métodos destinados à desidratação de alimentos, desde os mais avançados direcionados a produção em grande escala, aos mais simples direcionados ao pequeno produtor rural, como a sala de secagem e o secador ou forno doméstico (BALDWIN, 1999). A desidratação é o processo combinado de transferência de calor e massa qual se reduz a disponibilidade de água de um alimento, aumenta o tempo de vida útil do mesmo, combatendo a perecibilidade e o desperdício (FIOREZE, 2003).

Na região do Semiárido Brasileiro, onde se tem sol por quase todo ano, a secagem usando secador solar torna-se ainda mais viável, uma vez que além de baixo custo do secador solar, faz-se uso da energia solar, que é renovável.

A secagem desses resíduos de pescado gera a farinha de peixe, que pode contribuir de forma relevante na nutrição animal para avicultura, suinocultura, aquicultura e para animais de estimação (cães e gatos) (BELLAYER, 2001). A produção de uma ração comercial de qualidade dependerá, em futuro breve, da elaboração adequada da farinha de peixe, devido à progressiva escassez desse insumo (TAKAHASHI, 2005), enquadrando-se em um quadro proveitoso economicamente.

A farinha de peixe de alta qualidade possui valor nutritivo em proteína, gordura e minerais (cálcio e fósforo), com alto conteúdo fonte de aminoácidos essenciais (treonina, triptofano, metionina e lisina) e vitaminas, como a B12, além de apresentar equilíbrio de ácidos graxos insaturados (ALVA, 2010; BELLAYER, 2001). Segundo Leal e colaboradores, 2017 a farinha de peixe produzida a partir de resíduos da filetagem da tilápia apresenta conteúdo médio de proteínas e ácidos graxos de 43%, 3,1%, respectivamente.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo o tratamento de resíduos provenientes da filetagem da tilápia, utilizando secador solar, como proposta de mitigar os danos ambientais causados pela disposição inadequada dos resíduos de peixe, bem como agregar valor econômico aos resíduos do pescado por meio da produção de farinha de peixe.

### Material e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido no primeiro semestre de 2016 no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido/Universidade Federal de Campina Grande (CDSA/UFCG). Os resíduos de peixe foram obtidos do grupo de Mulheres Pescadoras da Associação do Açude de cordeiro (MPAC) localizadas no município do Congo/PB.

Para a produção de farinha: foram utilizados resíduos descartados a partir do processo de filetagem, com massa de aproximadamente 60 g cada. Devido às dificuldades de secagem da cabeça e das vísceras, os resíduos utilizados nesse trabalho estavam isentos de cabeça e vísceras. As etapas de obtenção de farinha incluíam: 1. Obtenção dos resíduos; 2. Lavagem em água corrente; 3. Secagem solar; 4. Trituração em micro moinho; 5. Peneiração; 6. Armazenamento em frasco de vidro.

Secagem em secador solar: foi monitorada por meio da perda de massa do peixe por gravimetria em intervalos de 1 hora até que o material atingisse massa constante.

O secador solar: foi construído utilizando material reciclável, portanto de baixo custo, tendo 16 cm de altura; chapa e tela metálica na dimensão de 0,50 m x 0,60 m; vidro transparente com 3 mm de espessura e dimensões de 53 x 65cm; para auxiliar na absorção de radiação solar tiras de isopor revestida com plástico preto foram usadas para revestir o interior da caixa. Foram feitos dez (10) orifícios do lado anterior e dez (10) orifícios do lado posterior da caixa para a circulação do ar e retirada da umidade. Os orifícios foram cobertos com tela de malha fina para evitar a passagem de insetos. A Figura 1 apresenta as vistas dos lados anterior, posterior e lateral do secador. Para alcançar a inclinação desejada do secador foi utilizado um cavalete, apresentado na Figura 1C.



Figura 1. Secador solar no lado anterior (A), posterior (B) e da lateral esquerda (C).

### Resultados e Discussão

A Figura 2 apresenta os resíduos de tilápia antes da secagem. O resíduo de filetagem de tilápia levou 9 h para atingir o ponto de massa seca usando o secador solar. A farinha gerada apresentou cheiro agradável, característico de peixe. A Figura 3 apresenta o aspecto da farinha de peixe obtida após a

secagem. Dentre as possíveis aplicações da farinha de ossos de peixe pode-se citar o uso na elaboração de biofertilizante agroecológico, bem como a suplementação de ração animal.

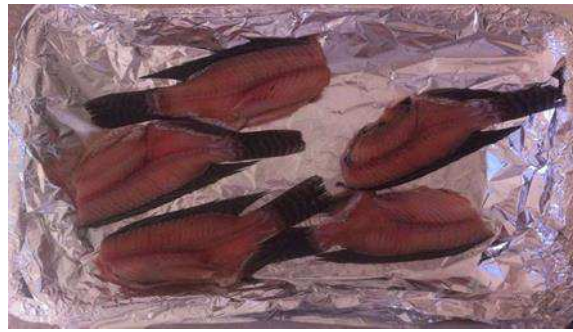


Figura 2. Resíduo de tilápia antes da secagem.



Figura 3. Aspecto da farinha gerada após a secagem em secador solar.

Considerando que a secagem em secador solar envolve o aproveitamento da energia solar, que é gratuita e renovável, esta tecnologia apresenta-se promissora para ser adotada como tecnologia social, capaz de melhorar a qualidade de vida de pescadores (as) e de outras pessoas que vivem no entorno das áreas de disposição inadequada de resíduos de filetagem.

### Conclusão

Devido ao baixo custo de elaboração do secador solar, bem como, à possibilidade de utilização de energia solar, e à ausência de necessidade de mão de obra especializada, o secador solar apresenta-se como promissora tecnologia social para tratamento de resíduos provenientes da filetagem da tilápia.

### Referências

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: Classificação de Resíduos. Rio de Janeiro: p.71. 2004.
- ALVA, J. C. R. Farinha de peixe e rações com proteína de origem vegetal formuladas com base na proteína ideal: desempenho, rendimento de carcaça e análise sensorial de carne de frangos de corte. 82f. (Mestrado). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, 2010.
- ARAÚJO, N. G.; CORREIA, J. L. A.; COSTA, G. N. S.; ANDRADE, R. B.; MAGNANI, M.; CAVALHEIRO, J. M. O. Caracterização do filé de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). 53º Congresso Brasileiro de Química. Rio de Janeiro/RJ, 14 a 18 de outubro de 2013.
- BALDWIN, E. A. Postharvest Biology and Technology, v.17, p.215-226, 1999.
- BELLAVER, C. Ingredientes de origem animal destinados à fabricação de rações. In: Simpósio sobre Ingredientes na Alimentação Animal. Campinas-SP p.167-190. 18 a 20 de abril de 2001.
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Boletim estatístico da pesca e aquicultura: Brasil 2012. Brasília: MPA, 2012. 128p.
- FIOREZE, F. R. Princípios da Secagem de Produtos Biológicos. Editora da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2003.

- LEAL, M. C.; SILVA, M. A.; RODRIGUES, J. S. L.; ALVES, A. S. S.; COELHO, G. D. Produção e caracterização da farinha de peixe obtida a partir dos resíduos de tilápia utilizando secador solar. I Congresso Brasileiro de Engenharia de Biosistemas. Tupã-SP, 2017.
- MARTONE C., BORLA O., S'ANCHEZ, J. Fishery by-product as a nutrient source for bacteria and archaea growth media. *Bio resource technology*, v.96, n.3, p.383-387, 2005.
- OMS. Organização Mundial de Saúde. *Essential Environmental Health Standards in health care*. Editado por John Adams, Jamie Bartram, Yves Chartier, 2008.
- PENZ JR., A. M., et al. Consequência das Dietas Formuladas sem Proteínas de Origem Animal. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2005, Santos. Anais... Campinas: FACTA, 2005, p. 249-256.
- PESSATTI, M. L. Aproveitamento dos sub-produtos do pescado. Itajaí: MAPA/UNIVALI, 2001. 130p.
- SILVA, A. K. M. da. Resíduos sólidos industriais da cidade de Teresina. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal do Piauí. Teresina-PI, 2002.
- TAKAHASHI, N. S. Nutrição de peixes. 2005. Disponível em: [ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/nutricao\\_peixes.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/nutricao_peixes.pdf). Acesso em: 29/03/2016.