

## **PRODUÇÃO DE BIOFILMES SUSTENTÁVEIS VERDES PARA FUTURAS APLICAÇÕES AMBIENTAIS**

*Maria do Socorro Ernesto de Melo (Universidade Federal do Cariri – [maria.socorro@aluno.edu.br](mailto:maria.socorro@aluno.edu.br))*

*Marília Beatriz Bezerra Araújo (Universidade Federal do Cariri – [marilia.beatriz@aluno.edu.br](mailto:marilia.beatriz@aluno.edu.br))*

*Pedro Lázaro Alencar Alcântara (Universidade Federal do Cariri – [pedro.alcantara@aluno.ufca.edu.br](mailto:pedro.alcantara@aluno.ufca.edu.br))*

*Cosmo Augusto Monteiro Alves (Universidade Federal do Cariri – [cosmo.alves@aluno.ufca.edu.br](mailto:cosmo.alves@aluno.ufca.edu.br))*

*Wendel Alves Costa (Universidade Federal do Cariri – [wendel.costa@aluno.ufca.edu.br](mailto:wendel.costa@aluno.ufca.edu.br))*

*Leandro Marques Correia (Universidade Federal do Cariri – [leandro.marques@ufca.edu.br](mailto:leandro.marques@ufca.edu.br))*

**RESUMO:** A tilápia possui uma produção que corresponde a 67,5% do total de peixes cultivados, fato este que influencia diretamente na geração de resíduos como as escamas de peixe, ou seja, o descarte inadequado das escamas pode causar diversos impactos ambientais, reforçando a necessidade de buscar alternativas sustentáveis para seu reaproveitamento. Pensando em tantas possibilidades é importante destacar a sua composição que possui 41% a 45% de componentes orgânicos (colágeno, gordura, lecitina, esclerotina e vitaminas) e 38% a 46% componentes inorgânicos (hidroxiapatita) e oligoelementos como magnésio, ferro, zinco, cálcio. Vale destacar que as hidroxiapatitas se encontram em maior quantidade e sendo ela uma biocerâmica constituída por fosfato de cálcio com estrutura cristalina hexagonal que permite diversas substituições atômicas durante o seu processamento. Por serem ricas em colágeno e hidroxiapatita, as escamas de tilápia podem originar biopolímeros com propriedades físico-químicas e mecânicas adequadas para aplicações em diferentes setores, como embalagens biodegradáveis. Diante disto, o estudo tem como principal objetivo, o desenvolvimento e caracterização de biofilmes verdes à base de escamas de tilápia para oferecer uma nova alternativa sustentável para o reaproveitamento das escamas descartadas no comércio local. Trata-se de um estudo de campo com abordagem qualitativa e de caráter experimental, desenvolvido no município de Juazeiro do Norte – CE. O procedimento experimental é dividido em duas etapas, na qual a primeira consiste no pré-tratamento, que vai desde o processo de coleta até a preparação do material, onde a coleta é feita junto aos comerciantes de pescado, onde é realizada a seleção e preparação dos mesmos, em seguida é realizado a lavagem e higienização em água corrente e a secagem é feita em temperatura ambiente, para que possa ser realizada a trituração e armazenamento para a utilização nos experimentos futuros. A segunda etapa consiste na preparação do biofilme, ao qual é realizada a separação e pesagem dos materiais, inicialmente é feito o aquecimento da água destilada e adição de forma gradual dos materiais seguindo essa ordem: amido, o ácido acético P.A., a glicerina e as escamas de peixe. Após a confecção da síntese é colocado em um refratário para secagem, sendo que este pode ser seco em estufa ou ar ambiente. Quando seco, é realizada a avaliação quanto à uniformidade, a espessura, presença de rachaduras, flexibilidade e aderência do biofilme. De forma geral, observou-se que as condições de secagem e a variação na proporção dos ingredientes influenciaram diretamente na morfologia e nas propriedades físicas dos biofilmes produzidos. Pois as amostras submetidas à secagem na estufa apresentam melhores características mecânicas, com menos rachaduras, uniformidade no filme e espessura relativamente consistentes e sem variações notáveis, enquanto as secas em temperatura ambiente mostraram maior ocorrência de fissuras, irregularidade na espessura e aspecto mais rígido. Dessa forma, é possível perceber que este campo de estudo é bastante promissor e pode contribuir de forma significativa tanto para a comunidade acadêmica como para sociedade,



espera-se que futuras pesquisas explorem cada vez mais a possibilidade de reaproveitamento desse material tão promissor, visando as possíveis aplicações comerciais dos filmes produzidos.

**Palavras-chave:** Tilápia; Escamas de peixe; Biodegradabilidade.

## **PRODUCTION OF GREEN SUSTAINABLE BIOFILMS FOR FUTURE ENVIRONMENTAL APPLICATIONS**

**ABSTRACT:** Tilapia production corresponds to 67.5% of the total cultivated fish, which directly influences the generation of residues such as fish scales. Inadequate disposal of scales can cause various environmental impacts, reinforcing the need to seek sustainable alternatives for their reuse. Considering these possibilities, it is important to highlight their composition, which contains 41% to 45% organic components (collagen, fat, lecithin, sclerotin, and vitamins) and 38% to 46% inorganic components (hydroxyapatite) and trace elements such as magnesium, iron, zinc, and calcium. It is worth noting that hydroxyapatites are present in higher amounts; being a bioceramic composed of calcium phosphate with a hexagonal crystalline structure, they allow diverse atomic substitutions during processing. Due to their richness in collagen and hydroxyapatite, tilapia scales can be used to produce biopolymers with suitable physicochemical and mechanical properties for applications in various sectors, such as biodegradable packaging. In this context, the main objective of this study is the development and characterization of green biofilms based on tilapia scales to offer a new sustainable alternative for the reuse of scales discarded in the local market. This is a field study with a qualitative approach and experimental nature, conducted in the municipality of Juazeiro do Norte (CE). The experimental procedure is divided into two stages. The first stage consists of the pretreatment, which includes the process from collection to material preparation. Scales are collected from fish vendors, selected and prepared, followed by washing and sanitization in running water. Drying is performed at room temperature to allow subsequent grinding and storage for future experiments. The second stage involves biofilm preparation. Materials are separated and weighed, and the preparation begins with heating distilled water and gradually adding the materials in the following order: starch, glacial acetic acid, glycerin, and fish scales. After synthesis, the mixture is placed in a mold for drying, which can occur in an oven or at room temperature. Once dried, the biofilm is evaluated for uniformity, thickness, presence of cracks, flexibility, and adhesion. Overall, it was observed that drying conditions and variations in ingredient proportions directly influenced the morphology and physical properties of the produced biofilms. Samples dried in the oven exhibited better mechanical characteristics, with fewer cracks, uniform films, and relatively consistent thickness, while those dried at room temperature showed more fissures, thickness irregularity, and a stiffer appearance. Thus, it is evident that this field of study is very promising and can contribute significantly both to the academic community and society. Future research is expected to further explore the potential reuse of this highly promising material, aiming at possible commercial applications of the produced films.

**Keywords:** Tilapia, Fish Scales, Biodegradability.