

PROJETO DE FOTOBIORREATOR PARA FACHADAS DE EDIFÍCIOS

Ana Claudia Araujo de Paula¹, Daniel Pedro Willemann², Fábio de Farias Neves³.

¹ Acadêmica do Curso de Arquitetura e Urbanismo – CERES – Bolsista PROIP/UDESC

² Orientador, Departamento de Engenharia de Pesca – CERES – daniel.willemann@udesc.br

³ Coordenador, Departamento de Engenharia de Pesca – CERES – fabio.neves@udesc.br

Com a demanda crescente pelo desenvolvimento de energia sustentável e pelos processos de captura de carbono, o uso de fontes renováveis é fundamental para a mitigação dos impactos ambientais e para a diversificação das matrizes energéticas. Em busca de suprir essas necessidades, formas alternativas de produção de energia e de captura de carbono estão cada vez mais ganhando espaço no mercado, entre elas, a produção de biomassa de microalgas.

A biomassa, é uma matéria orgânica obtida quando as microalgas, cultivadas em ambiente adequado, passam pelo processo de fotossíntese utilizando água, luz, nutrientes e CO₂. Atualmente, o LCBA – Laboratório de Cultivo e Biotecnologia de Algas da UDESC-Laguna, produz diferentes tipos de biomassa com aplicações em diversas áreas, como por exemplo na elaboração de aditivos alimentares e na fabricação de produtos farmacêuticos e cosméticos. Biomassa de microalgas pode também ser utilizada na produção de biocombustíveis.

Além das diversas possibilidades de aplicação, a produção de biomassa de microalgas, quando associada a um sistema integrado à arquitetura de fachadas, ao captar a luz do sol incidente sobre a fachada, auxilia o tratamento das águas residuais da edificação, além de oferecer conforto térmico e acústico. Os benefícios para as edificações ampliam este leque de aplicações do cultivo de microalgas, sendo ainda uma alternativa pouco explorada.

As técnicas desenvolvidas para a cultivo de microalgas foram se aprimorando ao longo dos anos e diferentes sistemas de produção ganharam espaço no mercado. Os sistemas responsáveis por cultivar as algas, são os fotobiorreatores que são projetados para proporcionar as melhores condições de temperatura, luz, CO₂ e nutrientes para a realização da fotossíntese. Geralmente, esses modelos são classificados em duas categorias principais, os abertos e os fechados. Porém, apenas os fechados podem ser utilizados como componentes na construção de fachadas e, atualmente, os fotobiorreatores fechados proporcionam as melhores condições de cultivo. Caracterizados por suas geometrias, os tipos fechados podem ser de placas planas e tubulares horizontais ou verticais, cada qual com suas vantagens e desvantagens na produção da biomassa.

Os fotobiorreatores de placas planas são formados por um recipiente transparente de placas de vidro, que em seu interior realiza a mistura responsável por manter as microalgas em movimento. Essa forma de cultivo tem alta capacidade de produção de biomassa, entretanto, a dificuldade do controle de temperatura e de limpeza do acúmulo de biofilme nas placas se apresentam como o lado negativo do seu uso. Assim como os de placas planas, os fotobiorreatores tubulares também são fabricados em material transparente. Eles são compostos por tubos conectados entre si, por onde a cultura passa para realizar os seus processos biológicos. Os tubos também são suscetíveis à incrustação de biofilme. No entanto, a sua limpeza é realizada de forma mais facilitada por

meio de *pigs*. O *pig* (*Pipeline Inspection Gauge*) é um dispositivo introduzido na tubulação e que se desloca pela vazão do fluido conduzido. Na indústria do petróleo, o *pig* possui a finalidade de separação de produto, inspeção e/ou realização de limpeza em tubulações. Para os fotobiorreatores sua função é a de retirada do biofilme que se acumula nas paredes do tubo prejudicando a entrada de luz. A orientação dos tubos diferencia o fotobiorreator tubular vertical do horizontal e a maior qualidade associada ao seu uso é o baixo custo quando comparado a outros modelos de fotobiorreatores fechados. De modo geral, os fotobiorreatores tubulares apresentam boa produtividade, baixo valor de produção e uma estrutura adaptável para sua inserção como elemento construtivo em edificações, sendo estes os motivos de sua escolha para o projeto.

Inicialmente, o projeto se apoiou na modelagem de um *skid* (estrutura metálica) capaz de oferecer a sustentação adequada aos tubos, praticidade na montagem e manuseio, além da durabilidade em ambientes externos. A fim de atender essas necessidades, optou-se por utilizar perfis modulares de alumínio, que apresentam boas resistências mecânica e à corrosão, além da facilidade de montagem. Posteriormente, o desenho foi elaborado com o *skid* duplo, onde uma parte é responsável pela sustentação dos tubos e o outra pela sustentação do reservatório, bomba centrífuga e cilindro de gás carbônico (Figura 1a). Neste fotobiorreator, a cultura de microalgas é constantemente bombeada do reservatório para os tubos sustentados. Os tubos possuem transparência e diâmetro adequado (~100mm) para a luz entrar em contato com a cultura. O vidro da marca Schott foi material escolhido para os tubos, por ser resistente ao peso da cultura e aos desgastes do tempo, além de possuir sistema de vedação que impede a ocorrência de vazamentos.

Após especificação dos materiais adequados, foi selecionada uma fachada ensolarada do Laboratório de Mecânica da UDESC/Laguna – Lab3M, para a qual elaborou-se um projeto 3D do modelo completo com dimensões adequadas para a instalação do fotobiorreator (Figura 1b).

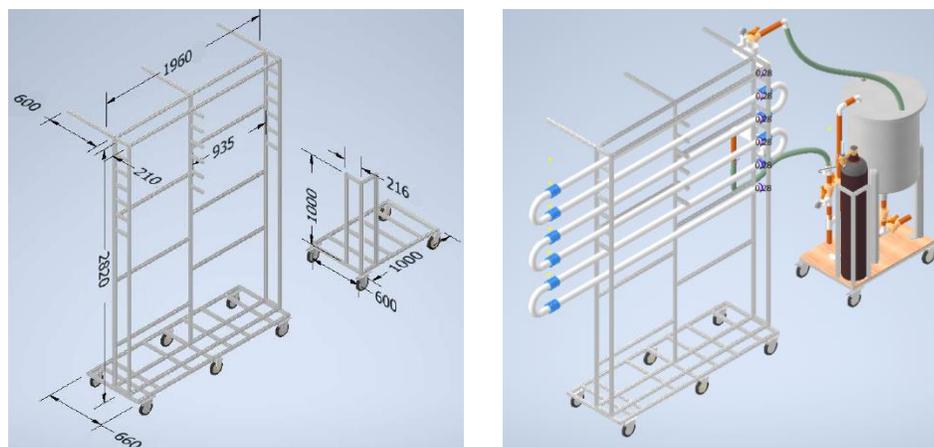


Figura 1. (a) *Skid Duplo* (unidade: mm). (b) *Modelo 3D do fotobiorreator completo.*

Este trabalho apresentou uma alternativa sustentável de produção de energia a ser explorada pelo ramo da construção civil e da arquitetura como elemento estético das construções. É o passo inicial para a construção do protótipo que será colocado em funcionamento na fachada da UDESC/Laguna para a realização de experimentos práticos e continuidade da pesquisa.

Palavras-chave: Microalgas, Fachadas Sustentáveis, Fachadas Eficientes, Fotobiorreatores.