

## DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE FOTOBIORREATORES PARA CULTIVO DE MICROALGAS

Astor Martins Ferreira<sup>1</sup>, Fábio de Farias Neves<sup>2</sup>, Daniel Pedro Willemann<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia de Pesca, CERES/UDESC - bolsista PIBIT/UDESC

<sup>2</sup> Professor do Curso de Engenharia de Pesca, Departamento de Engenharia de Pesca, CERES/UDESC

<sup>3</sup> Orientador, Departamento de Engenharia de Pesca, CERES/UDESC - daniel.willemann@udesc.br

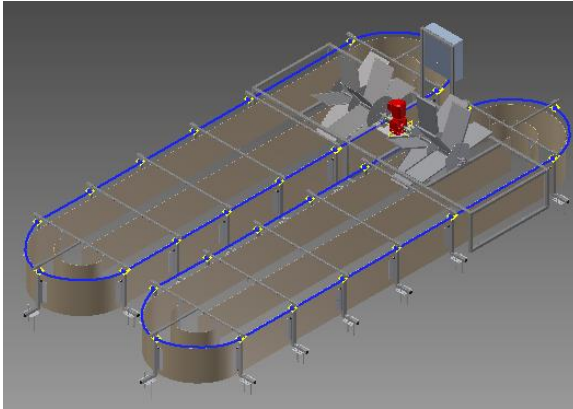
Palavras-chave: Fotobiorreatores de microalgas; projeto mecânico; fotobiorreator fechado do tipo plano; fotobiorreator aberto do tipo *raceway*.

É crescente a aplicação do cultivo de microalgas no campo da Biotecnologia Ambiental, buscando fixação de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e obtenção de energia da biomassa. Entretanto, para essas aplicações se tornarem economicamente viáveis, é necessária a adoção de estratégias para baixar o custo de produção de microalgas, tais como encontrar sistemas de cultivo de microalgas eficientes, de baixo custo de manufatura, instalação e operação, passíveis de escalonamento, entre outras características. Desta forma, fotobiorreatores do tipo plano e do tipo *raceway* foram modelados com o intuito de avaliar e propor melhorias aos equipamentos do Laboratório de Cultivo e Biotecnologia de Algas (LCBA) do CERES/UDESC.

O modelamento mecânico em software CAD foi iniciado com o fotobiorreator tipo *raceway*. Diferentes concepções foram modeladas para este equipamento e sua última versão está ilustrada na Figura 1. Este fotobiorreator conta com dois tanques tipo *raceway* de 6,5m de comprimento e 1,3m de largura. O volume de cultivo a ser movimentado em cada tanque é em torno de 3,4m<sup>3</sup>, considerando-se o tanque com cultivo até a altura de 0,35m. Os *paddles* (conjunto de pás) e seus eixos foram projetados em aço inox e cada pá tem dimensões de 650mm x 400mm. O diâmetro do eixo foi calculado em 30 mm com base no torque máximo de 75Nm em cada *paddle* e na velocidade de rotação máxima de 0,5Hz (30rpm). O motorreductor especificado tem fator de redução de 47,32 (1710/36), é do tipo rosca sem fim, tem 0,75kW de potência, 161Nm de torque de saída, fator de serviço de 1,5 e índice de proteção IP55. O painel elétrico contará com um inversor de frequência, tornando possível a realização de experimentos para otimização do cultivo de algas com diferentes valores de rotação. O peso de cada conjunto de pás é de aproximadamente 800N. Para estrutura metálica de sustentação dos *paddles* e do motorreductor, bem como para a fabricação dos suportes das laterais especificou-se o perfil quadrado (40mm x 40mm) também de aço inox. O equipamento deverá ser montado sobre uma superfície de concreto e fixado por meio de parafusos (chumbadores). No entanto, o equipamento também pode ser instalado diretamente sobre a terra e sua fixação realizada por meio de estacas. Cabos de aço auxiliarão na sustentação das laterais e da divisão central da manta.

Em comparação ao atual equipamento em funcionamento no LCBA (Figura 2), o novo *raceway* conta com as seguintes inovações: mudança nos materiais de construção mecânica visando menor susceptibilidade à corrosão; nova estrutura modular e com maior leveza, o que facilita seu transporte, manutenção e aumenta a eficiência energética de seu módulo eletromecânico; novo arranjo com defasagem entre as pás de cada *paddle* para favorecimento da

turbulência no fluido durante o cultivo de microalgas; redução dos custos de fabricação em função da diminuição de estruturas de aço inox.

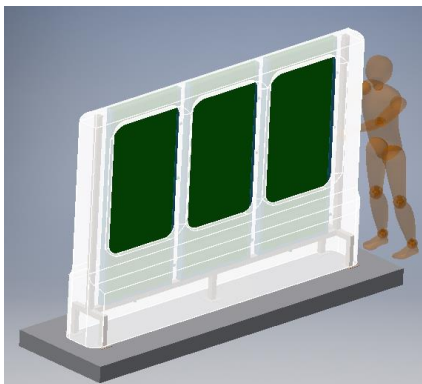


**Fig. 1** Fotobiorreator tipo Raceway



**Fig. 2** Atuais raceways no LCBA

O fotobiorreator do tipo plano também foi remodelado. A Figura 3 ilustra o modelamento e a Figura 4 mostra os atuais equipamentos no LCBA. De construção mais simples, a nova estrutura dos painéis possui maior leveza visto que as placas de vidro temperado ( $2500\text{kg/m}^3$ ) foram substituídas por placas de policarbonato ( $1200\text{kg/m}^3$ ). As armações de cada painel, anteriormente fabricadas de aço pintado com pintura eletrostática, foram substituídas por perfis de alumínio com pintura epóxi contribuindo para a leveza e para a diminuição do problema de corrosão. A fim de melhorar a aparência dos fotobiorreatores planos, uma carcaça externa de resina e fibra de vidro foi sugerida. Com uma melhor aparência, os fotobiorreatores planos podem integrar a tecnologia de produção de microalgas a fachadas de edificações.



**Fig. 3** Fotobiorreator tipo Plano



**Fig. 4** Atuais fotobiorreatores planos do LCBA

Desta forma, pode-se afirmar que os objetivos específicos do projeto de pesquisa foram alcançados, visto que: as características mecânicas e o modo de funcionamento de fotobiorreatores foram estudados; os tipos de materiais a serem utilizados na fabricação dos equipamentos foram especificados; as habilidades de projeto mecânico do graduando do curso de Engenharia de Pesca foram desenvolvidas e propostas de melhorias para os equipamentos de produção microalgas já existentes no CERES/UDESC foram realizadas.