

ESTUDO DE VIABILIDADE TECNOLÓGICA, ECONÓMICA E AMBIENTAL DE SISTEMAS BASEADOS EM MICROALGAS PARA CAPTURA E UTILIZAÇÃO DE CO2 E GERAÇÃO DE BIOENERGIA

Resumo

As microalgas são microorganismos fotossintéticos capazes de utilizar CO₂ como fonte de carbono e produzir biomassa que poderá ser convertida posteriormente em biocombustíveis ou outros bioprodutos com elevado valor acrescentado.

A União europeia adotou um conjunto de propostas alinhadas com políticas climáticas, energéticas, de transporte e tributação, com o objetivo de reduzir as emissões líquidas de gases de efeito de estufa, em pelo menos 55% até 2030, em comparação com os níveis de 1990. Esta medida visa tornar a Europa no primeiro continente neutro em emissões até 2050. Perante esta ambição, o potencial das microalgas torna-se significativo, especialmente considerando a crescente demanda pela produção de combustíveis sintéticos e biocombustíveis, além da necessidade de captura e utilização de CO₂ emitido pelas atividades industriais.

Atualmente são apresentadas diversas tecnologias e abordagens para aplicação de microalgas. Nesta proposta de estudo, é considerada como referência uma solução apresentada por uma empresa de biotecnologia especializada no design, construção, operação e transferência de unidades industriais de produção de biomassa de microalgas à escala global. Com mais de 15 anos de experiência dedicada à pesquisa e desenvolvimento de microalgas, a empresa desenvolveu diversas plataformas tecnológicas e liderou projetos envolvendo uma variedade de espécies de microalgas, sistemas de cultivo e aplicações das mesmas. A empresa não se vincula a uma tecnologia específica, adaptando-se de acordo com as necessidades e particularidades de cada projeto e de cada cliente. Afirma possuir um conhecimento singular e especializado em engenharia e biotecnologia de microalgas, visando contribuir para o avanço de uma bioeconomia circular fundamentada no uso desses microorganismos.

Relativamente a outras alternativas de biomassa convencionais, as microalgas apresentam diversas vantagens, tais como elevada produtividade, baixa utilização relativa de recursos hídricos e possível integração com gases industriais e fluxos de águas residuais. Apesar das vantagens, há também desafios e incertezas significativas relacionados ao seu cultivo e processamento. Questões como altos investimentos iniciais (CAPEX), custos operacionais contínuos (OPEX), consumo energético, impactos ambientais e, por conseguinte, a sua competitividade no mercado, representam preocupações importantes. Portanto, urge uma avaliação abrangente e holística da utilização de CO₂ baseada em microalgas. Esse estudo é essencial para identificar cenários promissores e soluções economicamente viáveis e sustentáveis.

Propõe-se que este estudo contemple os seguintes pontos:

- a) Revisão da literatura e recolha de dados: revisão sistemática da literatura e de dados mais avançados sobre as tecnologias de microalgas para a utilização de CO₂ e produção de bioenergia, focada na abordagem da empresa e nos seus projetos e plataformas. Esta revisão deverá contemplar aspetos técnicos, económicos, ambientais e sociais dos sistemas baseados em microalgas, identificando oportunidades, desafios e lacunas neste campo de estudo.
- b) Análise técnico-económica: é esperado o desenvolvimento de uma análise técnico-económica de diferentes cenários e soluções baseadas em microalgas, tendo como referência a abordagem da empresa. Esta análise deverá considerar as diferentes espécies de microalgas, sistemas de

cultivo, fontes de CO₂, produtos de bioenergia e mercados, avaliando o desempenho, custos, receitas e rentabilidade de cada cenário.

- c) Avaliação do ciclo de vida: é pretendida uma avaliação do ciclo de vida dos cenários e das soluções selecionadas, seguindo as normas ISO14040/44 e utilizando a abordagem da empresa como referência. Esta avaliação deverá quantificar os impactos ambientais de cada cenário, tais como as emissões de gases com efeito de estufa, consumo de água, uso de terra e eutrofização, comparando-os com alternativas convencionais de biomassa e combustíveis fósseis. Deverá ainda incluir uma avaliação do custo do ciclo de vida para estimar as externalidades e custos sociais de cada cenário.
- d) Análise de decisão multicritério: análise de decisão multicritério (ADMC) dos vários cenários e soluções baseadas em microalgas selecionadas, utilizando a abordagem da empresa como referência. Esta análise deve integrar os resultados das avaliações técnico-económicas e de ciclo de vida, aplicando diferentes métodos e ferramentas de tomada de decisão, tais como processo analítico hierárquico, método da soma ponderada e a técnica de preferência por semelhança à solução ideal. Deverá incluir também a participação de partes interessadas relevantes, como a Galp, a empresa em questão e outros potenciais clientes, parceiros e especialistas, para recolher as suas preferências, opiniões e feedback sobre os cenários e soluções.