

USO DO FERRO EM MEIO DE CULTURA ALTERNATIVO PARA MICROALGAS MARINHAS¹

Ana Flávia Celso Duarte², Rafael de Oliveira Jaime Sales³, Ana Carolina de Souza Santos³, Isadora Kaniak Ikeda³, Ricardo Camilo Martins³, Daniel Pedro Willemann⁴, Fábio de Farias Neves⁵

¹ Vinculado ao projeto “Avaliação de Equipamentos para Produção de Compostos Bioativos de Algas”

² Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas – Biodiversidade – UDESC/Laguna – PIVIC/UDESC

³ Pesquisador vinculado ao projeto de pesquisa “Aplicação do concentrado de microalgas como modulador de qualidade de água e aditivo alimentar em rações para camarões marinhos”

⁴ Orientador, Depto de Eng. de Pesca e Ciências Biológicas – UDESC/Laguna – daniel.willemann@udesc.br.

⁵ Coorientador, Depto. de Eng. de Pesca e Ciências Biológicas – UDESC/Laguna – fabio.neves@udesc.br.

As microalgas desempenham um papel de importância significativa como alternativa para suprir as necessidades nutricionais ou atuar como aditivos na alimentação animal dentro do ramo da biotecnologia industrial. Diversas espécies são utilizadas como matéria-prima e, entre elas, a *Nannochloropsis oculata*, vêm sendo cultivadas para a produção de peixes e crustáceos. No entanto, contrário a outros países, o Brasil ainda não possui produção em larga escala de microalgas, apresentando dificuldades nos sistemas de cultivo. Na produção de microalgas, o ferro, atuando como micronutriente, compõe funções no metabolismo que influenciam a eficiência do cultivo, uma vez que participa da síntese de clorofila, da absorção de alguns compostos e pode ser um fator limitante de crescimento. Em algumas espécies, o ferro em maior concentração pode gerar estresse oxidativo e acúmulo de lipídeos. Nesse viés, o objetivo do trabalho foi avaliar diferentes fontes e concentrações de ferro em um meio de cultivo massivo de *Nannochloropsis oculata*. O experimento foi realizado com 500mL do meio de cultura alternativo e 300mL de inóculo, contendo fertilizante agrícola, sulfato de amônio e salinidade 20 ups de sal marinho. A concentração de ferro utilizada dos reagentes foi baseada nas concentrações que compõem os meios F/2 Guillard (0,651mg/L) e Barbieri & Ostrensky (0,258mg/L). Para realizar o experimento, o ferro foi utilizado como Cloreto de Ferro III Hexahidratado ($\text{FeCl}_3\cdot 6\text{H}_2\text{O}$) e Sulfato de Ferro II Heptahidratado ($\text{FeSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$) e sua concentração adicionada nos tratamentos foi ajustada de acordo com as concentrações de referência. Dessa forma, o experimento foi dividido em quatro tratamentos em triplicatas: concentração de Cloreto Baixa - CB com 1mL/L e concentração de Cloreto Alta - CA com 2,5mL/L da solução estoque de $\text{FeCl}_3\cdot 6\text{H}_2\text{O}$; concentração de Sulfato Baixa - SB com 1mL/L e concentração de Sulfato Alta - SA com 2,6mL/L de $\text{FeSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$, resultando em 12 frascos. O experimento teve duração de sete dias. Foram monitorados os parâmetros de pH, salinidade, temperatura, turbidez (NTU) e densidade celular diariamente e biomassa seca nos dias 0, 4 e 7, conforme a Tabela 1. Para análise estatística, os resultados foram expressos como média de cada triplicata e testados pela análise de variância fatorial (ANOVA dois fatores) e a diferença entre as médias pelo teste de Tukey, considerando $p < 0,05$ para valores significativos. A Figura 1 mostra o crescimento celular dos dias do experimento, em que nos primeiros dois dias houve uma fase de adaptação ao meio de cultivo, posteriormente um crescimento exponencial e a partir do quarto dia uma fase de estabilização de crescimento até o fim do experimento. As culturas dos tratamentos enriquecidos com sulfato de ferro apresentaram significativamente maiores valores de densidade celular final que as culturas enriquecidas com cloreto de ferro ($p < 0,05$). A concentração (Alta ou Baixa) de cada composto não apresentou diferença estatística significativa. Os demais parâmetros de crescimento não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos avaliados. Dessa forma, o $\text{FeSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$, apontado como melhor tratamento, foi posteriormente utilizado em cultivo

de maior escala em bolsas cilíndricas de 100L contendo a menor concentração de solução apontada no experimento, por conta da redução de custos, visto que a concentração não influenciou no crescimento da microalga. Em escala massiva, a cultura apresentou resultados semelhantes, em que a densidade celular final foi de 8645×10^4 cel./mL em 13 dias de cultivo. As amostras deste estudo serão direcionadas para análise de composição bioquímica, uma vez que a presença do ferro tem influência em relação à produtividade da microalga. Com isso, conclui-se que é possível utilizar o sulfato de ferro (SB) em escala massiva para o cultivo de *N. oculata*.

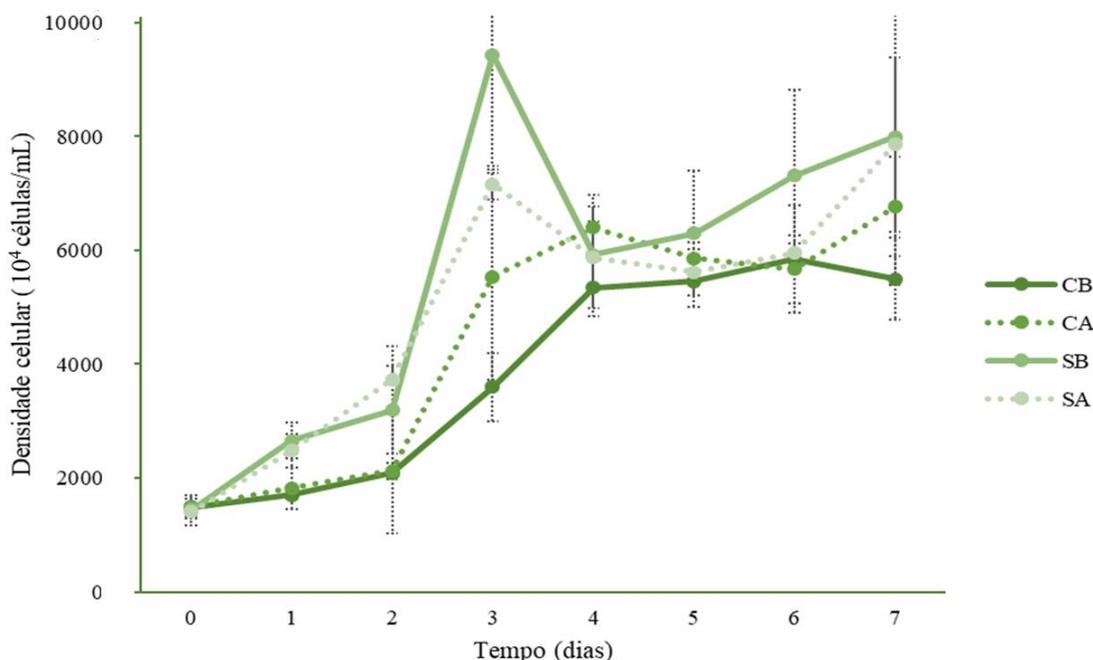


Figura 1. Crescimento celular do cultivo da microalga durante o experimento.

Tabela 1. Média dos parâmetros do cultivo no experimento (Letras maiúsculas representam diferença significativa entre a fonte de ferro, letras minúsculas representam diferença significativa entre a concentração de ferro).

Variáveis	CA		CB		SA		SB	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Temperatura (°C)	22 ± 0,13		21,83 ± 0,12		21,67 ± 0,34		21,71 ± 0,29	
Salinidade (ups)	17 ± 0,23		17 ± 0,19		17 ± 0,29		17 ± 0,13	
pH	7,92 ± 0,07		7,92 ± 0,13		7,9 ± 0,11		7,82 ± 0,12	
Turbidez máxima (NTU)	474 ± 125		534 ± 232		750 ± 232		563 ± 55	
Densidade Celular Inicial (10^4 cel./mL)	1408 ± 200		1495 ± 45		1448 ± 114		1405 ± 232	
Densidade Celular Final (10^4 cel./mL)	6183Aa ± 777		7058Aa ± 1090		9583Ba ± 2096		8133Ba ± 1063	
Biomassa inicial (g/L)	0,12 ± 0,03		0,15 ± 0,03		0,15 ± 0,01		0,13 ± 0,03	
Biomassa final (g/L)	0,49 ± 0,01		0,52 ± 0,03		0,53 ± 0,07		0,43 ± 0,02	
Produtividade (g/L/dia)	0,05 ± 0,01		0,07 ± 0,01		0,05 ± 0,01		0,05 ± 0,02	
Ganho de biomassa (g)	0,37 ± 0,03		0,38 ± 0,02		0,38 ± 0,08		0,3 ± 0,01	

Palavras-chave: *Nannochloropsis oculata*. Nutrição. Produção.