

Análise de rendimento de biomassa e crescimento da microalga marinha *chaetoceros muelleri* com depleção da fonte de nitrogênio**Yield analysis of biomass and growth of marine micro-algae *chaetoceros muelleri* with depletion of nitrogen source**

DOI:10.34117/bjdv6n2-022

Recebimento dos originais: 30/12/2019

Aceitação para publicação: 04/02/2020

Susana Félix Moura dos Santos

. Graduada de Engenharia de Aquicultura – Laboratório de Tecnologias Aquícolas / IFCE –
Campus Aracati
Susanafelixfn@gmail.com

Ilana Beatriz Rocha de Oliveira

Graduada de Engenharia de Aquicultura – Laboratório de Tecnologias Aquícolas / IFCE –
Campus Aracati
Illanabeatriz1@gmail.com

Ana Cláudia Teixeira Silva

Graduada de Engenharia de Aquicultura – Laboratório de Tecnologias Aquícolas / IFCE –
Campus Aracati
Anacl.teixeira04@gmail.com

Dilliani Naiane Mascena Lopes

Doutoranda em Renorbio / UFC
naianemascena88@gmail.com.

Maria da Conceição Oliveira Freitas

Graduada em Tecnologia em Produção Pesqueira, Universidade do Estado do Amazonas / UEA -
Campus Humaitá
freitas.cpf2000@gmail.com

Rafael Lustosa Maciel

Prof. Me. Eng.º de Pesca Instituto Federal do Amazonas IFAM – *Campus* Humaitá doutorando em
Engenharia de Pesca Universidade Federal do Ceará (UFC)
maciel.rlm@hotmail.com.

Cristiane Freitas Pacheco

Graduada em Tecnologia em Produção Pesqueira, Universidade do Estado do Amazonas / UEA -
Campus Humaitá
freitas.cpf2000@gmail.com

José William Alves da Silva

. Professor Doutor do IFCE – *Campus* Aracati
jose.william@ifce.edu.br.

RESUMO

As microalgas são importantes para o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos, pois encontram-se na base da cadeia alimentar dos organismos aquáticos, além disso, são excelentes bioindicadores da qualidade da água, indicando, por exemplo, um desequilíbrio ecológico por excesso de nutrientes e matéria orgânica, sendo também utilizadas no biotratamento de águas residuais. O estudo foi realizado no Laboratório de Tecnologias Aquícolas (LTA), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – Campus Aracati. Com o cultivo axênico da microalga *Chaetoceros muelleri*, considerou-se dois tratamentos T1 e T2, para analisar a influência da depleção nitrato presente no meio de cultura Guillard F/2, com variações de 75 mg.L⁻¹ (T1) e 50 mg.L⁻¹ (T2), cada tratamento com cinco repetições, em condições semelhantes de aeração, iluminação e temperatura. O cultivo foi estacionário e o crescimento das microalgas monitorado através de medida de densidade óptica (DO700nm) por espectrofotometria, posteriormente relacionada a biomassa com peso seco. Quando o cultivo atingiu a fase estacionária de crescimento, as microalgas foram separadas do meio de cultura por floculação química, utilizando hidróxido de sódio (NaOH 2N). Após a floculação a biomassa foi para secagem em estufa a 60° C durante 24 horas, posteriormente, o peso foi determinado em balança analítica. A *C. muelleri* atingiu maior recuperação algal com a utilização de 75 mg.L⁻¹ de nitrato (T1) no meio de cultura.

Palavras-chave: Biomassa; Cultivo axênico; Diatomáceas.

ABSTRACT

Microalgae are important for the balance of aquatic ecosystems, as they are at the base of the aquatic organisms food chain, in addition, they are excellent bioindicators of water quality, indicating, for example, an ecological imbalance due to excess nutrients and organic matter, and are also used in the biotreatment of wastewater. The study was carried out at the Aquaculture Technologies Laboratory (LTA), of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Ceará (IFCE) - Campus Aracati. With the axenic cultivation of the microalgae *Chaetoceros muelleri*, two treatments T1 and T2 were considered to analyze the influence of nitrate depletion present in the culture medium Guillard F/2, with variations of 75 mg.L⁻¹ (T1) and 50 mg.L⁻¹ (T2), each treatment with five repetitions, under similar conditions of aeration, lighting and temperature. The cultivation was stationary and the growth of microalgae was monitored through an optical density measurement (DO700nm) by spectrophotometry, later related to dry weight biomass. When the culture reached the stationary growth phase, the microalgae were separated from the culture medium by chemical flocculation, using sodium hydroxide (NaOH 2N). After flocculation, the biomass was dried in an oven at 60 °C for 24 hours, then the weight was determined on an analytical balance. *C. muelleri* achieved greater algal recovery with the use of 75 mg.L⁻¹ of nitrate (T1) in the culture medium.

Keywords: Biomass; Axenic cultivation; Diatoms.

1 INTRODUÇÃO

As microalgas são organismos aquáticos unicelulares e microscópicos, sendo eucariontes ou procariontes, dependendo da espécie crescem em águas continentais ou marinhas, realizam atividade fotossintetizante, no qual fixam o carbono atmosférico e produzem a maior parte do oxigênio presente na atmosfera. São importantes para o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos, pois encontram-se na base da cadeia alimentar dos organismos aquáticos, excelentes bioindicadores da qualidade da água

quando ocorre desequilíbrio ecológico e podem ser utilizadas no tratamento de águas residuais (LOURENÇO, 2006).

As diatomáceas representam cerca de 250 gêneros e 10.000 a 12.000 espécies atuais, são organismos unicelulares, providos de estrutura periférica de silício bivalve complexa, a frústula (FRANCESCHINI et al., 2010). Um dos grupos mais utilizados na alimentação de artêmias e larvas de camarões é o de microalgas pertencentes ao gênero *Chaetoceros*, que são algas de fácil produção e ricas em ácidos graxos polinsaturados, nos cultivos são geralmente encontradas em células isoladas, apresentando forma retangular, com variação de tamanho entre 2,0 e 13 μm (BARBIERI e OSTRENSKY, 2001).

O cultivo de microalgas apresenta um alto custo, principalmente para o fornecimento dos meios de cultura necessários para o desenvolvimento das mesmas, porém sua aplicação é diversificada, por exemplo, a biomassa de algas apresentam diversas moléculas que possuem atividade biológica, como os polissacarídeos, compostos orgânicos que podem ser utilizadas em diferentes aplicações farmacológicas possuindo propriedades antivirais, antioxidantes e anti-inflamatórias e as proteínas (RAPOSO et al., 2013).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o crescimento e rendimento de biomassa da microalga marinha *Chaetoceros muelleri* com variação da fonte de nitrogênio presente no meio de cultura Guillard F/2.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1- MICROALGA E MEIO DE CULTURA

O estudo foi realizado no Laboratório de Tecnologias Aquícolas (LTA), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – Campus Aracati. A microalga foi cultivada inicialmente em tubos de ensaio e mantida em meio Guillard F/2, salinidade 20 ppt, posteriormente foram realizadas repicagens para adquirir um volume de 3.500 mL de inóculo, necessário para iniciar ao experimento. Trabalhou-se com uma proporção de 700 mL de inóculo acrescidos de 2.300 mL de meio de cultivo, apresentando um total de 3 L de volume, para cada repetição.

O experimento durou sete dias, e considerou dois tratamentos, sendo T1 e T2, para analisar a influência do nitrato presente no meio de cultura com variações de 75 mg. L^{-1} e 50 mg.L^{-1} , respectivamente, sobre o crescimento e o rendimento de biomassa seca da microalga. Cada tratamento apresentou cinco repetições, com condições semelhantes de aeração e iluminação constante de 7.000 lux e temperatura a $24^{\circ}\pm 1$ C.

Os materiais utilizados durante o experimento foram autoclavados a 121° C por 15 minutos, em seguida preparou-se o meio de cultura Guillard F/2, variando somente o nitrato.

O cultivo foi estacionário e o crescimento das microalgas foi determinado por densidade ótica (DO_{700nm}) por espectrofotometria e relacionada com o peso seco.

Quando o cultivo atingiu a fase estacionária de crescimento, as microalgas foram separadas do meio de cultura por floculação química, utilizando hidróxido de sódio (NaOH 2N). Após a floculação a biomassa foi para secagem em estufa a 60° C durante 24 horas, posteriormente, o peso foi determinado em balança analítica.

2.2 - ANÁLISES ESTATÍSTICAS

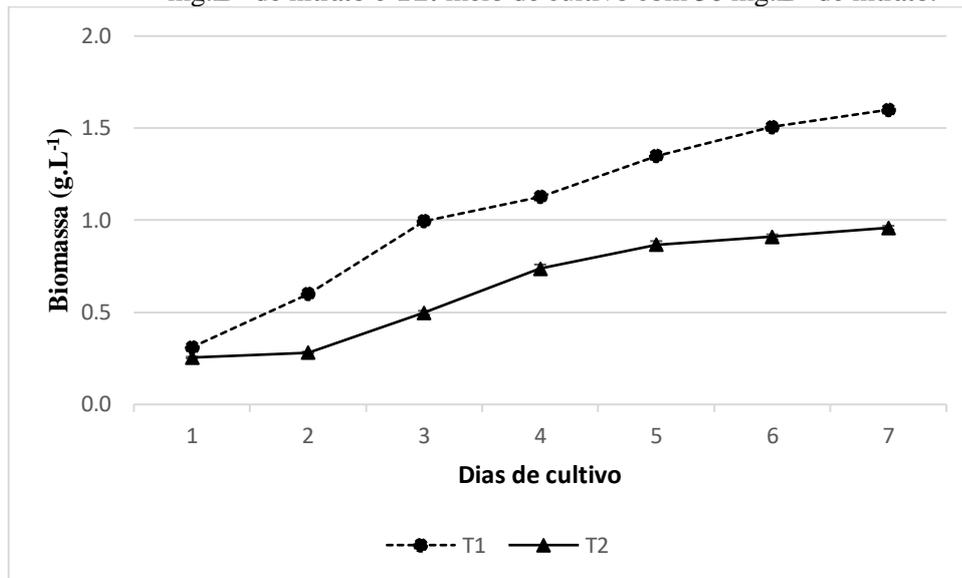
Os dados obtidos foram submetidos ao teste *t* de *Student*, com nível de significância 5%, utilizando o programa BioEstat 5.0.

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 representa a curva de crescimento ao final dos dois tratamentos, demonstra um melhor desempenho de crescimento da microalga *C. muelleri* no tratamento (T1), o segundo tratamento (T2) obteve menores resultados, o que pode estar relacionado com a redução da fonte do nutriente de nitrogênio, segundo Lu et al., (2017), o carbono e o nitrogênio são nutrientes essenciais para o crescimento das microalgas.

Borges, (2014), cita que a concentração dos nutrientes presentes no cultivo de microalgas, pode sofrer alterações, visto a necessidades específicas exigidas durante os processos metabólicos. Diante disto, a fonte de nitrogênio no tratamento 2 (T2), mesmo em concentrações menores quando comparadas com o tratamento 1 (T1) foi capaz de suprir as necessidades metabólicas das células presente nos cultivos, o que explica o crescimento exponencial nos dois primeiros dias de cultivo. No decorrer do cultivo devido ao consumo dos nutrientes nos processos metabólicos a disponibilidade do nutriente a qual houve a variação foi ficando reduzida ocasionando uma limitação no crescimento celular.

Figura 1: Média da absorbância obtida durante os 7 dias de cultivo. Onde **T1:** meio de cultivo com 75 mg.L⁻¹ de nitrato e **T2:** meio de cultivo com 50 mg.L⁻¹ de nitrato.



Fonte: Dados do trabalho

A tabela 1 demonstra que o tratamento (T1) utilizando meio de cultivo com 75 mg.L⁻¹ de nitrato apresentou melhor resultado de rendimento de biomassa, resultando em uma média de 4,64 g.L⁻¹. Enquanto a biomassa obtida no tratamento utilizando meio de cultivo com 50 mg.L⁻¹ de nitrato (T2) apresentou um peso médio de 2,59 g.L⁻¹.

O melhor rendimento de biomassa algal observado no T1, está diretamente ligado a concentração de nitrogênio ofertado. Por se tratar de um nutriente essencial ao organismo cultivado, por estar diretamente ligado aos processos metabólicos intracelular, a oferta em concentrações inferiores limita o crescimento algal, consecutivamente o rendimento de biomassa se. Daliry et al., (2017), afirmam que a limitação de fonte de nitrogênio leva a um aumento da produtividade de lipídios, mas tem um efeito inibidor na concentração em biomassa. O que explicaria o resultado notável do T1 em comparação ao T2.

Segundo Yang et al. (2011), a composição bioquímica dessa biomassa, sofre influência dos nutrientes contidos no meio de cultura utilizado e das condições abióticas empregadas nos cultivos, no presente trabalho as condições de luminosidade e aeração eram semelhantes, então a relação de biomassa adquirida pelo T2 é resultado da depleção da fonte de nitrogênio no meio de cultura Guillard F/2.

Tabela 1: Média da biomassa seca obtida durante os 7 dias de cultivo para cada tratamento: T1 (75 mg.L⁻¹ de nitrato) e T2 (50 mg.L⁻¹ de nitrato).

Parâmetros	T1	T2
Nitrato de sódio (mg/L ⁻¹)	75	50
Biomassa (g/L ⁻¹)	4,64	2,59

Fonte: Dados do trabalho

4- CONCLUSÃO

Constata-se que ao final do experimento, os resultados demonstraram que a microalga marinha *Chaetoceros muelleri* apresentou rendimento de biomassa seca satisfatório quando cultivada com meio de cultivo Guillard F/2 composto por 75 mg.L⁻¹ de nitrato (T1).

AGRADECIMENTOS

MARIS Pescados

PIBITI - IFCE

REFERÊNCIAS

BARBIERI, J.R.C.; OSTRENSKY, A.N. Camarões marinhos reprodução, maturação e larvicultura. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. 152p.

BORGES, W. DA S. Produção de bio-óleo empregando microalgas em diferentes meios de cultivo. [s.l.] Tese (Doutorado em Engenharia Química), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.]

DALIRY, S., HALLAJISANI, A., ROSHANDEH, J. M., NOURI, H., & GOLZARY, A. Investigation of optimal condition for *Chlorella vulgaris* microalgae growth. Global J. Environ. Sci. Manage, v. 3, n. 2, p. 217–230, 2017.

FRANCESCHINI, I.M.; BURLIGA, A.L.; REVIERS, B. de; PRADO, J.P.; RÉZIG, S.H. Algas: uma abordagem filogenética, taxonômica e ecológica. Porto Alegre: Artmed, 2010. 38p.

LOURENÇO, S. de O. Cultivo de Microalgas Marinhas: Princípios e Aplicações. Brasil: RiMa, 2006. 26p.

LU, L., WANG, J., YANG, G., ZHU, B., & PAN, K. Heterotrophic growth and nutrient productivities of *Tetraselmis chuii* using glucose as a carbon source under different C/N ratios. *Journal of Applied Phycology*, v. 29, n. 1, p. 15–21, 2017.

RAPOSO, M.F.J.; MORAIS, M.R.C.; MORAIS, A.M.B. Bioactivity and Applications of Sulphated Polysaccharides from Marine Microalgae. *Marine Drugs*. 233-252p., 2013.

YANG, J; XU, M.; ZHANG, X.; HU, Q.; SOMMERFELD, M.; CHEN, Y. Life-cycle analysis on biodiesel production from microalgae: Water footprint and nutrients balance. *Bioresource Technology*. v. 102, p. 159-165. 2011.