

PRODUÇÃO LIPÍDICA DE MICROALGA CULTIVADA EM SISTEMA HETEROTRÓFICO, FOTOAUTOTRÓFICO E MIXOTRÓFICO

Luiz Antonio Neves Roma (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Vanessa Daneluz Gonçalves (Orientador), João Gabriel da Silva Andrade (co-orientador). E-mail: luizantonionevesroma@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Tecnologia, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Ciências Biológicas; bioquímica

Palavras-chave: Microalga; Biomassa; *P. malhamensis*.

RESUMO:

A sociedade tem despertado o interesse crescente por serviços e produtos sustentáveis, em prol da preservação do meio ambiente. As microalgas podem contribuir com esta demanda em vários aspectos, pois são capazes de produzir biomassa rica em metabólitos de interesse na produção de biocombustíveis e rações animais, entre outros. Entretanto, a obtenção do bioproduto ou metabólito de interesse, como proteínas, carboidratos, lipídios etc. requer condições de cultivo específicas e particulares para cada espécie de microalga, sendo necessário definir as condições de cultivo que sejam ótimas para cada espécie. Neste contexto, a *Poteroiochromonas malhamensis* possui adaptabilidade às condições de cultivo por ser uma microalga mixotrófica, e esta pesquisa propõe seu estudo a partir da avaliação do seu crescimento em biomassa e produção de lipídios em condições fotoautotrófica, heterotrófica e mixotrófica.

INTRODUÇÃO

O crescente interesse no estudo de microrganismos como as microalgas deve-se à possibilidade da aplicação comercial em distintas áreas como na nutrição, na saúde humana e animal, no tratamento de águas residuais, na produção de energia e na obtenção de compostos de interesse das indústrias alimentar, química e farmacêutica, dentre outras (BOROWITZKA, 1993;).

A composição microalgal é variável em função de gênero, espécie e condições de cultivo. A elevada concentração de proteínas em várias espécies de microalgas, as tornam uma fonte alternativa no aporte de nutrientes (SOLETTO et al., 2005). Diante de sua composição química contendo 7 a 23% de lipídios (ácidos graxos), 5 a 23% de carboidratos e 6 a 52% de proteínas (BROWN et al., 1997)

Além da sua importância nutricional, as microalgas podem compor formulações de alimentos apresentando propriedades de funcionalidade tecnológica, tais como propriedades espumantes, emulsificantes, gelificantes, entre outras (BENELHADJ et al., 2016).

As condições de cultivo de microalgas podem ser alteradas a fim de induzir a produção de um componente específico (ROMERO GARCÍA; ACIÉN FERNÁNDEZ; FERNÁNDEZ SEVILLA, 2012). Isso inclui a forma de cultivo como fotoautotrófico, heterotrófico ou mixotrófico.

De tal forma, o presente trabalho tem como objetivos determinar a biomassa, taxa de crescimento específico e produtividade da *P. Malhamensis*, assim como a

cinética de crescimento da microalga cultivada em sistemas heterotróficos, fotoautotróficos e mixotróficos. Caracterizar a biomassa quanto ao teor de lipídios comparando-os com as características nutricionais de rações comerciais.

MATERIAIS E MÉTODOS

A microalga *Poteroiochromonas malhamensis* (doada para a pesquisa pelo Doutor Aparecido Nivaldo Módenes do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química da Unioeste) foi cultivada em meio BG-11, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Condições de cultivo

Parâmetro	Cultivo		
	Fotoautotrófico	Heterotrófico	Mixotrófico
Luz	Sim	Não	Sim
Borbulhamento com ar	Sim	Não	Sim
Glicose, mg/L	Não	2,0	2,0
Bicarbonato de sódio, mg/L	Não	Não	2,0

Descreve as condições do cultivo aplicadas para cada meio

O experimento 1, envolveu seu cultivo da microalga por 12 dias em sistemas heterotrófico, mixotrófico e fotoautotrófico. Enquanto o experimento 2 envolveu o cultivo da microalga por 8 dias. Durante os cultivos, a microalga foi monitorada quanto a produção em biomassa e ao final dos cultivos a biomassa foi coletada e mensurada quanto ao teor de lipídios pela metodologia proposta por Chen et al., (2012).

Ainda, a produção de lipídios foi avaliada estatisticamente via análise de variância ao nível de significância $\alpha=0,05$. Logo, diferentes rações animais foram pesquisadas em termos de suas composições, para verificar a similaridade dos teores lipídios com o presente estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira bateria de testes (experimento 1) de crescimento da microalga, em triplicata para os cultivos mixotrófico, fotoautotrófico e heterotrófico, foi comprovado que o meio de cultivo heterotrófico não possui condições adequadas para o crescimento da microalga *P. malhamensis* dada a baixa produção de biomassa (Tabela 2). Pela Figura 1, é possível visualizar a nítida diferença de coloração entre os cultivos, em que os três últimos frascos, da esquerda para a direita, correspondem aos cultivos em condição heterotrófica. Quanto ao teor de lipídios, foi estimado os valores de 18,3%, 20,2% e 19,6% respectivamente para os cultivos fotoautotrófico, heterotrófico e mixotrófico.

Tabela 2. Médias de biomassa e teor de lipídios

Experimento	Cultivo	Biomassa (mg/L)	Teor de lipídio (%)
1	Fotoautotrófico	5,189 ± 1,849	19,5 ± 1,64
	Mixotrófico	4,836 ± 2,603	20,1 ± 0,96
	Heterotrófico	0,797 ± 0,211	20,2 ± 0,00
2	Fotoautotrófico	5,743 ± 0,886	17,1 ± 1,41

Mixotrófico	2,349 ± 0,198	19,2 ± 2,97
-------------	---------------	-------------

Média e desvio padrão referente à biomassa e teor de lipídios no último dia de cultivo da *P. malhamensis*



Figura 1 – Cultivo da *P. malhamensis* em sistema, fotoautotrófico, mixotrófico e heterotrófico referentes ao experimento 1

Em sequência foi realizado o segundo experimento, desta vez apenas com cultivos mixotróficos e fotoautotróficos. O experimento 2 trouxe consigo resultados mais coerentes e precisos quanto ao crescimento e produção de biomassa, sendo expressos na Tabela 3 e Figura 2, para o mesmo, foi mensurado os teores de lipídios presente nos cultivos (Tabela 2).

Tabela 3. Taxas de crescimento, produtividade e biomassa do experimento 2

Amostras	Biomassa (g/L)		Taxas	
	Inicial	Final	Crescimento	Produtividade
F1	0,493	6,551	0,323	0,757
F2	0,532	4,935	0,278	0,550
M1	0,459	2,526	0,213	0,258
M2	0,423	2,173	0,204	0,219

A tabela apresenta as taxas de concentração de biomassa, crescimento e produtividade do experimento 2

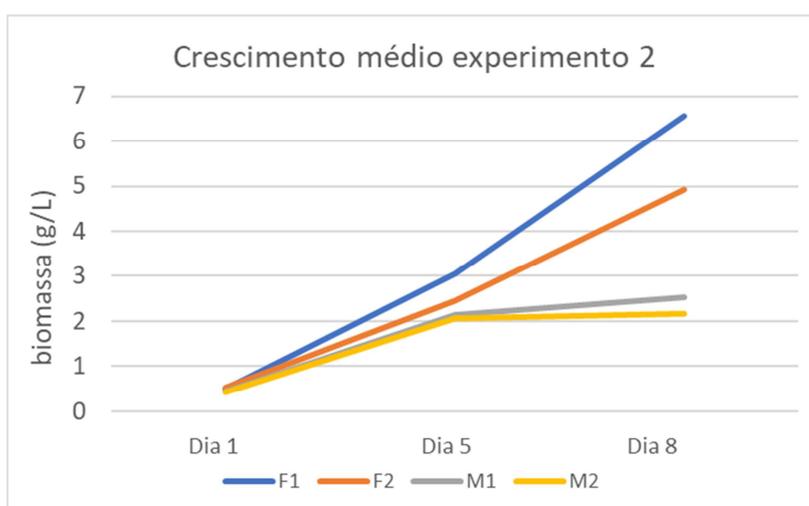


Figura 2. Crescimento em biomassa da *P. malhamensis* segundo experimento.

Pela análise de variância ($\alpha=0,05$) entre as respostas de teor de lipídios, verificou-se que os cultivos resultaram em valores estatisticamente iguais (p -valor=0,4619). Fato

que sugere o cultivo fotoautotrófico mais viável por não demandar da adição de outras fontes de carbono.

CONCLUSÃO

É notável que os meios de cultivo fotoautotrófico e mixotrófico foram capazes de performar resultados de crescimento de biomassa superiores ao meio de cultivo heterotrófico, tanto em termos de biomassa final do cultivo quanto na velocidade de crescimento do cultivo.

Considera-se o cultivo fotoautotrófico o método mais vantajoso para o cultivo da microalga da espécie *Poterioochromonas malhamensis*, possuindo melhores índices de crescimento de biomassa e utilizando um produto a menos (bicarbonato de sódio) se comparado com o meio de cultivo mixotrófico.

O teor de lipídios médio mensurado durante o experimento 2 foi de 17,1% para o cultivo fotoautotrófico e de 19,2% para o cultivo mixotrófico.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação Araucária e à universidade estadual de Maringá pela oportunidade recebida.

REFERÊNCIAS

BENELHADJ, S.; *et al.*; Effects of pH on the functional properties of *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis* protein isolate. **Food Chemistry**, v. 196, p. 1056-1063, 2016.

BOROWITZKA, M. A. Microalgae in medicine and human health: a historical perspective. In: Levine, I., & Fleurence, J., (eds.), *Microalgae in Health and Disease Prevention* (pp. 195–210). **Academic Press, Cambridge**. (2018).

BROWN, M. R.; *et al.*; Nutritional properties of microalgae for mariculture. **Aquaculture**, v. 151, p. 315-331, 1997.

ROMERO GARCÍA, J. M.; *et al.*; Development of a process for the production of L-amino-acids concentrates from microalgae by enzymatic hydrolysis. **Bioresource technology**, v. 112, p. 164-70, 2012.

SOLETTI, D.; *et al.*; Batch and fed-batch cultivations of *Spirulina platensis* using ammonium sulphate and urea as nitrogen sources. **Aquaculture**, v. 243, p. 217-224, 2005.