

PRODUÇÃO DE BIOMASSA NATURAL EM LABORATÓRIO: FITOPLÂNCTON

P. M. da C. Silva¹, A. R. da S. Araújo², M. A. de S. Lima³ e L. L. Gurgel⁴

E-mail: pedromaxiimo@hotmail.com¹; ricardoaraujo77@hotmail.com²; maria.alice.93@hotmail.com³; liliane.gurgel@ifrn.edu.br⁴

RESUMO

As microalgas pertencem a um grupo muito heterogêneo de organismos, predominantemente aquáticos e geralmente microscópicos unicelulares, que podem formar colônia, com pouca ou nenhuma diferenciação celular. Estes organismos fotossintetizantes apresentam requerimentos nutricionais relativamente simples e cuja biomassa pode ser empregada na nutrição, 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. A aplicação mais comum das microalgas

tem sido na aquicultura, servindo na alimentação de algumas espécies de peixes, moluscos, crustáceos e de diversos organismos forrageiros de interesse econômico. Visando atender às demandas iniciais do setor de larvicultura do Centro de Tecnologia de Recursos Pesqueiros (CTRP) do IFRN/Campus Macau, é notória a necessidade de se estabelecer um projeto de cultivo de microalgas para garantir uma produção estável de algas com boa qualidade, fator fundamental em larviculturas de qualquer espécie.

PALAVRAS-CHAVE: Microalgas, aquicultura, larvicultura, laboratório

PRODUCTION OF NATURAL BIOMASS IN LABORATORY: PHYTOPLANKTON

ABSTRACT

Microalgae belong to a heterogeneous group of organisms, mostly microscopic aquatic and usually unicellular, which can form colony, with little or no differentiation. These photosynthetic organisms have relatively simple nutritional requirements and whose biomass can be used in nutrition, human and animal health, in wastewater treatment, energy production and obtaining compounds of interest from the food, chemical and pharmaceutical industries. The most common application of microalgae in aquaculture has been

serving the food for certain species of fish, molluscs, crustaceans and many forage organisms of economic interest. Order to meet the initial demands of the hatchery sector Technology Center of Fisheries Resources (CTRP) of IFRN / Campus Macau, one notes the need to establish a project for cultivation of microalgae to ensure stable production of algae with good quality factor fundamental in hatcheries of any kind.

KEYWORDS: Microalgae, aquaculture, hatchery, laboratory

1 . INTRODUÇÃO

As microalgas pertencem a um grupo muito heterogêneo de organismos, predominantemente aquáticos e geralmente microscópicos unicelulares, que podem formar colônia, com pouca ou nenhuma diferenciação celular. São caracterizadas pela presença de pigmentos, responsáveis por coloração variada e por mecanismo fotoautotrófico. Filogeneticamente, as microalgas são compostas de espécies procarióticas ou eucarióticas, antigas ou mais recentes, conforme o período em que surgiram no planeta (RAVEN et al., 2001). Estes organismos fotossintetizantes apresentam requerimentos nutricionais relativamente simples e cuja biomassa pode ser empregada na nutrição, 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 (BOROWITZKA, 1993; CERTIK & SHIMIZU, 1999; KIRK & BEHRENS, 1999; LEMAN, 1997; BRUNO 2001; GROBBELAAR, 2004; RICHMOND, 2004).

A aplicação mais comum das microalgas tem sido na aquicultura, servindo na alimentação de algumas espécies de peixes, moluscos, crustáceos e de diversos organismos forrageiros de interesse econômico. Além de serem empregadas diretamente (vivas), as microalgas também podem ser utilizadas de forma indireta, pois servem de alimento a fitoplanctófagos (artêmia, rotíferos, copépodes, etc), os quais são comumente utilizados como alimento em larviculturas. Ainda neste sentido, pode-se empregar microalgas concentradas, criopreservadas e desidratadas.

Dentre as espécies cultivadas, destacam-se as das classes Bacillariophyceae (*Chaetoceros* spp. Ehrenberg, *Thalassiosira* spp. Cleve, *Phaeodactylum tricornutum* Bohlin e *Skeletonema costatum* Greville), Haptophyceae (*Isochrysis* spp. Parke), Cryptophyceae (*Rhodomonas* spp. Karsten), Chrysophyceae (*Monochrysis* spp. Skuja), Prasinophyceae (*Tetraselmis* spp. Stein), Cyanophyceae (*Arthrospira* spp. e *Spirulina* spp.) e Chlorophyceae (*Chlorella* spp., *Dunaliella* spp. e *Scenedesmus* spp. Bourrelly), dentre outras (SILVA et al., 2003; MULLER-FEUGA, 2004).

Na aquicultura, estes organismos podem ser cultivados em diversos sistemas de produção, com volume variando desde poucos litros até bilhões de litros. Os sistemas comumente empregados são pouco sofisticados, uma vez que muitas empresas desenvolvem cultivos a céu aberto, sob condições naturais de iluminação e temperatura, e com baixo ou nenhum controle destes parâmetros ambientais (BOROWITZKA, 1999). Nestes ambientes de cultivo o crescimento de uma população microalgal é resultado da interação entre fatores biológicos, físicos e químicos (RAVEN, 1988). Os fatores biológicos estão relacionados às taxas metabólicas da espécie cultivada, bem como com a possível influência de outros organismos sobre o desenvolvimento algal. Quanto aos fatores físico-químicos estão relacionados à iluminação, temperatura, salinidade e disponibilidade de nutrientes (HELLENBUST, 1970; GUILLARD, 1975; EPPLEY, 1977; YONGMANITCHAI & WARD, 1991).

Uma vez que as microalgas constituem a principal fonte de alimento para as larvas de organismos cultiváveis, em suas primeiras etapas de vida, o êxito de um laboratório de produção de pós-larvas depende da obtenção e da produção em larga escala de espécies algais que satisfaçam os requerimentos nutricionais destes animais. Mesmo existindo a opção do alimento

artificial (ração) para proporcionar os nutrientes necessários às larvas, principalmente os ácidos graxos poli-insaturados, as microalgas cultivadas, vivas, continuam sendo a base alimentar em larviculturas comerciais de muitas espécies. Isto se deve tanto ao alto grau de conhecimento técnico alcançado nos cultivos, aliado ao baixo custo de produção, quanto ao fato de que a utilização exclusiva de alimento artificial em nível comercial pode não suprir satisfatoriamente as exigências nutricionais da espécie cultivada.

Visando atender às demandas iniciais do setor de larvicultura do Centro de Tecnologia de Recursos Pesqueiros (CTRP) do IFRN/Campus Macau, é notória a necessidade de se estabelecer um projeto de cultivo de microalgas para garantir uma produção estável de algas com boa qualidade, fator fundamental em larviculturas de qualquer espécie.

2 . METODOLOGIA

2.1 As microalgas utilizadas

As cepas utilizadas para cultivo foram cedidas pela professora Fabiana Câmara da Escola Agrícola de Jundiá/UFRN.

2.2 Preparação e manutenção dos inóculos

A produção de microalgas foi iniciada a partir de culturas inóculo ("stock") que representaram a fase asséptica do cultivo, com o objetivo de conservar as várias estirpes de modo a garantir o abastecimento regular da produção com culturas puras e fornecer continuamente inóculos para os grandes volumes de produção. As espécies a manter e o número de replicados por espécie foi realizado de acordo com o planejamento da produção.

2.3 Culturas de inóculos em meio líquido

As microalgas foram cultivadas em escala experimental no Laboratório de Aquicultura do Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Campus Macau. As culturas de inóculo foram mantidas em tubos de ensaio de 40 mL e Erlenmeyers de 250 mL, sem arejamento, contendo meio de cultura, constituído por água filtrada e enriquecida com uma solução nutritiva constituída por sais, fosfatos, vitaminas e silicatos.

Foi efetuado repicagens a partir de tubos de ensaios para novos tubos de ensaios e para Erlenmeyers de modo a garantir a continuidade da renovação dos "stocks" e da produção de inóculos.

As culturas foram mantidas numa sala climatizada (18-20°C), sob iluminação contínua, sendo agitadas ligeiramente todos os dias manualmente.

3 . RESULTADOS

O experimento foi desenvolvido em sala de cultivo, no Laboratório de Aquicultura do Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Campus Macau e teve início no dia 22.11.12.

A temperatura da sala de cultivo foi mantida em $25 \pm 2^\circ\text{C}$ e as culturas foram desenvolvidas com iluminação artificial (lâmpadas fluorescentes de 40 W), sendo submetidas a fotoperíodo integral. Uma das culturas foi mantida com agitação (aeração) constante e a outra sem aeração artificial, apenas com um fluxo de ar atmosférico.

O crescimento das microalgas foi determinado pelo incremento diário da densidade celular de cada uma das unidades experimentais, entretanto, este aumento não pode ser contabilizado devido a não disponibilidade da câmara de contagem. A olho desarmado pode-se concluir que ambos os experimentos (com e sem aeração artificial) apresentaram crescimento satisfatório, com o experimento com aeração artificial demonstrando maior densidade (Figura 1a, 1b e 1c).

Até a terceira semana obtivemos bom crescimento celular, porém com o passar dos dias iniciou-se a formação de fungos e conseqüentemente todo o experimento foi prejudicado devido a contaminação, impedindo assim sua repicagem. Concluímos que as cepas já vieram contaminadas, porém, o manuseio inadequado, ou seja, sem os materiais apropriados, também prejudicaram o sucesso do cultivo.

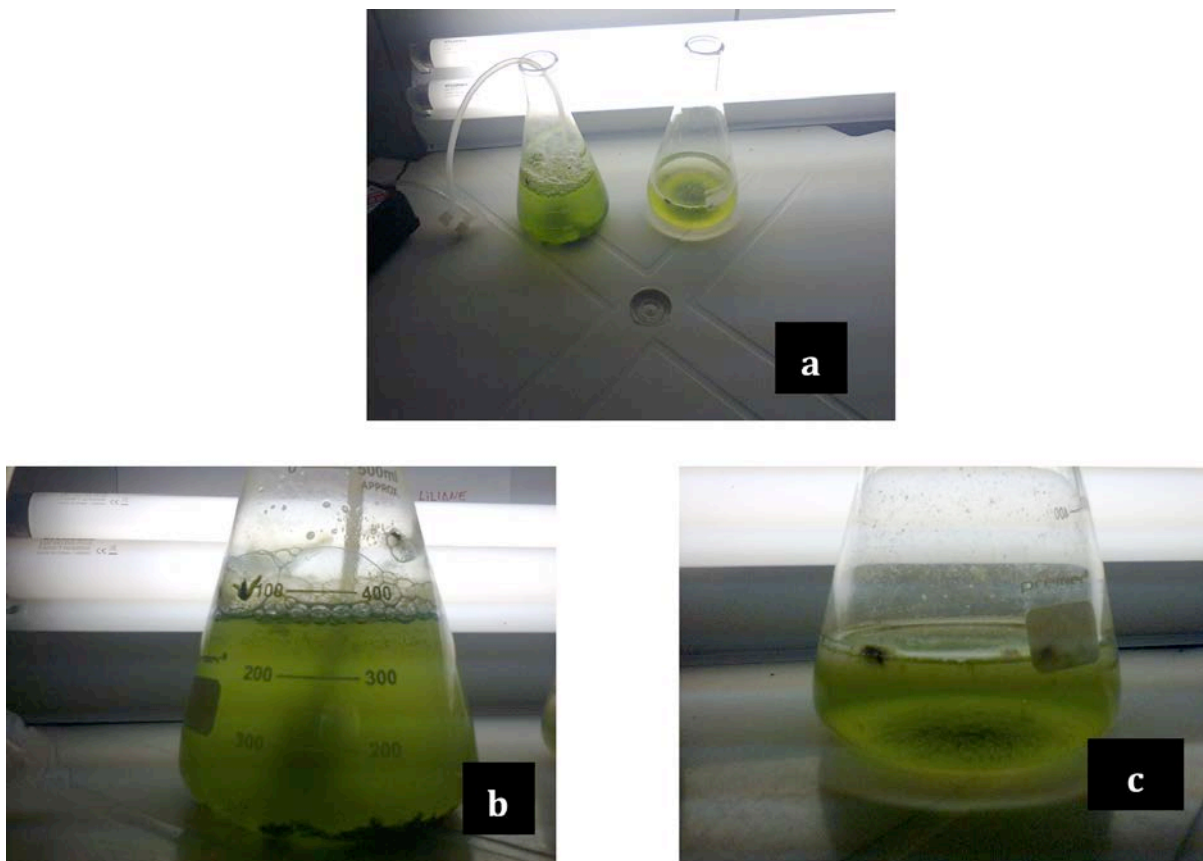


Figura 1: Experimentos realizados em laboratório.

4 . CONCLUSÃO

Concluimos que, mesmo que os resultados não tenham sido satisfatórios, é possível realizar um bom cultivo de microalgas nas dependências do IFRN/Campus Macau com a utilização de materiais adequados e uma amostra pura e não contaminada.

5 . REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M. R. Cultivos autotróficos e mixotróficos de *Spirulina platensis* em diferentes escalas e condições ambientais no extremo sul do Brasil. Dissertação apresentada para a obtenção do título de mestre em Engenharia e Ciência de Alimentos na subárea de Bioprocessos em alimentos, Rio Grande do Sul, 2005.

BOROWITZKA, M.A. Commercial production of microalgae: ponds, tanks, tubes and fermenters. *Journal of Biotechnology*, v.70, p.313-321, 1999.

BOROWITZKA, M.A. Products from microalgae. *Infotech International*, v.5, p.21-26, 1993.

BROWN, M. R.; JEFFREY, S. W.; VOLKMAN, J. K.; DUNSTAN, G. A. Nutritional properties of microalgae for mariculture, *Aquaculture*, v.151, p.315-331, 1997.

BRUNO, J.J. Edible microalgae: a review of the health research. *Pacific: Center for Nutritional Psychology*, 2001.

CERTIK, M.; SHIMIZU, S. Biosynthesis and regulation of microbial polyunsaturated fatty acid production. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, v.87, n.1, p.1-14, 1999.

EPPLEY, R.W. The growth and Culture of diatoms. In: WERNER, D. (Ed). *The biology of diatoms*. Berkeley: University of California, 1977

GROBBELAAR, J.U. Algal biotechnology: real opportunities for Africa. *South African Journal of Botany*, v.70, n.1, p.140-144, 2004.

GUILLARD, R. L. Culture of phytoplankton for feeding marine invertebrates, *Culture of Marine Invertebrate Animal*, p.29-60, 1975.

HELLENBUST, J.A. Light: plants. In: KINNE, O. (Ed). *Marine ecology. A comprehensive integrated treatise on life in oceans and coastal waters*. London: Wiley Interscience, 1970. p.124-158.

KIRK, E.A.; BEHRENS, P.W. Commercial developments in microalgal biotechnology. *Journal of Phycology*, n.35, p.215-226, 1999.

LEMAN, J. Oleaginous microorganisms: an assessment of the potential. *Advances in Applied Microbiology*, v.51, p.195-243, 1997.

McKIM, S.M. e DURNFORD, D.G. Translational regulation of light-harvesting complex expression during photo acclimation to high-light in *Chlamydomonas reinhardtii*. *Plant Physiology and Biochemistry*, v.44, p.857-865, 2006.

MULLER-FEUGA, A. Microalgae for aquaculture. In: RICHMOND, A. (Ed). *Handbook of microalgal culture: biotechnology and applied phycology*. Oxford: Blackwell Science, p.352-364, 2004.

RAVEN, J.A. Limits to growth. In: BOROWITZKA, M.A.; BOROWITZKA, L.J. (Eds). *Micro-algal biotechnology*. Cambridge: Cambridge University, p.331-356, 1988.

RAVEN, P.H. et al. *Biologia vegetal*. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 906p, 2001.

RICHMOND, A. (Ed). *Handbook of microalgal culture: biotechnology and applied phycology*. Oxford: Blackwell Science, 566p, 2004.

SILVA, F.C. et al. *Cultivo de microalgas marinhas*. In: POLI, C.R. et al. (Orgs). *Aqüicultura: experiências brasileiras*. Florianópolis: Multitarefa, p.93-120, 2003.

SIPAÚBA-TAVARES, L. H.; ROCHA, O. *Produção de plâncton (fitoplâncton e zooplâncton) para alimentação de organismos aquáticos*. São Carlos: RiMa, 106p, 2003.

STEIN, J. *Handbook of Phycological Methods; Culture Methods And Growth Measurements*. Cambridge University Press, 447p, 1973.

YONGMANITCHAI, W.; WARD, O.P. *Screening of algae for potential alternative sources of eicosapentaenoic acid*. *Phytochemistry*, v.9, n.30, p.2963-2967, 1991.