



AVALIAÇÃO DO pH EM CULTIVO DE MICROALGA *Chlorella vulgaris*

*Elias Trevisan*¹; *Miguel Leal Neto*²; *Paula Moro*²; *Silvio O. Hoshino*³; *Pedro A. Arroyo*⁴.

RESUMO: A produção de biocombustíveis tem proporcionado a utilização de fontes de matéria-prima alternativas. Podem ser utilizadas diretamente na produção de energia como é o caso do bagaço de cana-de-açúcar, destinado para a co-geração por meio da queima. Ou ainda, pelo uso de resíduos ou efluentes para na produção de matéria-prima, caso da produção de biomassa algácea utilizando efluentes domésticos, industriais ou da agropecuária. No entanto, a produção de matéria-prima para a produção de biocombustíveis a partir de microalgas utilizando-se de efluentes, ainda apresenta algumas dificuldades a serem transpostas. Estas estão nas variáveis do cultivo como nutrição, luz, colheita, extração dos ésteres da biomassa entre outras. Assim, neste trabalho se estudou o comportamento do pH sem controle do mesmo, avaliando-o com meio sintético e efluente de reator anaeróbio. Verificando-se que o crescimento de microalga *Chlorella vulgaris* interfere na variação do pH, quando esta próxima ao neutro tende a subir para a faixa de 9,0.

PALAVRAS-CHAVE: Biocombustíveis; Efluentes; Bioenergia; Biomassa.

1 INTRODUÇÃO

O uso de combustíveis fósseis tem gerado preocupação em todo o mundo, devido ao aumento da demanda provocado pelo aumento do consumo em países que não tinham uma representatividade no comércio mundial, ou ainda, por uma possível redução nas reservas mundiais, bem como, pela localização das principais reservas conhecidas estarem em zonas de conflitos. Isto, fez com que durante os últimos anos tem ocorrido o desenvolvimento de tecnologias que possam contribuir no aproveitamento de efluentes e resíduos doméstico, industrial ou da agropecuária, na produção de energia ou matéria-prima para a produção de energia.

As microalgas têm sido estudadas e apresentam um potencial importante para a produção de biodiesel. Poderão suprir boa parte da demanda mundial por biocombustíveis sem a necessidade competir com terras férteis (CHISTI, 2007), além de serem fonte de hidrogênio, metano e outros compostos para a indústria química.

Para Teixeira e Morales (2006), o Brasil pode ampliar as vantagens já conhecidas do biodiesel, através do aproveitamento de sua grande biodiversidade espalhadas ao longo do território. E, ainda garantir a continuidade da produção de biodiesel. Nesta linha de pensamento os mesmos autores afirmam que as microalgas já demonstraram

¹ Mestre em Bioenergia. Doutorando em Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá – Paraná. eliastrevisan@yahoo.com.br

² Acadêmico do Curso de Bioquímica da Universidade Estadual Maringá – UEM, Maringá – Paraná. miguellealneto@gmail.com, paulla_moro@hotmail.com

³ Acadêmico do Curso de Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá – Paraná. Silvio.90@hotmail.com

⁴ Orientador, Professor Doutor do Departamento de Engenharia Química da Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá – Paraná. Arroyo@deq.uem.br

potencial para a produção de biodiesel com vantagens em relação aos vegetais superiores.

Outra vantagem que pode ser explorada é o uso de efluentes para a produção de biomassa, estes podem ser de origem doméstica auxiliando assim na remoção de nutrientes mais dispendiosos para a sua remoção e um dos principais poluentes de mananciais (VON SPERLING, 2005). Ou efluentes industriais e agrícolas também são alternativas de serem usadas.

A partir disto, este trabalho teve por objetivo avaliar o pH durante o cultivo da microalga *Chlorella vulgaris* em meio de cultura sintético e com efluente de reator anaeróbio, sistema de tratamento de esgoto sanitário, uma tecnologia consolidada e muito empregada no Brasil.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Produção de biomassa: A cepa de *Chlorella vulgaris* foi gentilmente cedida pela Dra. Cláudia Maria Luz Lapa Teixeira, pesquisadora do Instituto Nacional de Tecnologia (INT) - RJ. O cultivo da microalga *Chlorella Vulgaris* foi realizado com três meios de cultivo, que foram utilizados após análise da literatura (WATANABE, 1960). Foram escolhidos os meios MC, DM, MBM e efluente de um reator anaeróbio de leito fluidizado (RALF), o qual foi chamado neste trabalho de efluente in natura. O efluente do reator anaeróbio foi coletado na Estação de Tratamento de Esgoto ETE 2 – Sul, da empresa SANEPAR. Esta unidade atende à região sul da cidade de Maringá – PR.

Na avaliação de crescimento da microalga utilizando o meio sintético foi realizada a diluição volumétrica de inóculo: meio nutricional: água desionizada de 1:1:8, enquanto que para o efluente in natura se fez as diluição efluente:inóculo de 4:4, 5:3, 6:2 e 7:1.

Monitoramento do pH: O pH é um importante fator no cultivo de microalgas, pois pode influenciar a disponibilidade dos nutrientes, bem como o crescimento das microalgas. Outro parâmetro de cultivo que o pH pode influenciar é a forma em que o nitrogênio amoniacal se encontra no meio.

Assim, o pH dos cultivos foi acompanhado utilizando-se o método potenciométrico, por meio de um medidor de pH, da marca THERMO SCIENTIFIC, modelo Orion Star 4, previamente calibrado com solução tampão de 4,00, 7,00 e 10,0

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises do pH durante o cultivo, que são demonstrados nas Figuras 1 e 2, demonstram um aumento a partir do início dos ensaios. Como demonstrado na Figura 1, os meios de cultivo sintético ocasionam uma redução no valor do pH. O meio de cultivo que apresentou valores mais elevados do pH foi o DM seguido do MBM e MC. O aumento no pH de ambos os cultivos também estão ligados com o crescimento da biomassa que obteve-se os melhores resultados para o meio DM (0,75 g.L⁻¹), MBM (0,38 g.L⁻¹) e MC (0,30 g.L⁻¹), ou seja, uma maior atividade microbiana resulta em maiores alterações no ambiente de produção.

O aumento do pH pode ocorrer devido a fixação do dióxido de Carbono (CO₂) que está presente no efluente, por meio da respiração das microalgas que proporcionam uma maior dissociação de carbonato e bicarbonato. A dissociação faz com que a acidez carbônica seja removida do meio, ocorrendo, assim, a liberação de íons hidroxila (OH⁻) no meio, acarretando um aumento do pH (MOTA e VON SPERLING, 2009; LI et al., 2011).

A Figura 2 demonstra valores para as várias condições do cultivo em que é utilizado efluente para fornecer nutrientes para as microalgas. Os resultados obtidos

demonstram valor de pH elevado como característica do efluente não ocasionando alterações significativas durante o período de ensaio, este permanecendo em torno de 9,0, característica encontrada na literatura.

Kumar et al., (2010) ao trabalharem com efluente de suinocultura também identificaram valores altos para o pH, sem alterações significativas ao longo do período de cultivo. A alimentação diária e a cada três dias ocasionaram um comportamento constante do mesmo. Quando alimentado uma única vez, no início do primeiro para o segundo dia, ocorreu uma alteração mais significativa (9,2 – 8,5). Segundo os autores, isto ocorreu devido à diminuição da quantidade de nitrogênio total no meio, consumido pelas algas. A especiação do NH_3 compete com as moléculas de água em reações de oxidação, liberando O_2 .

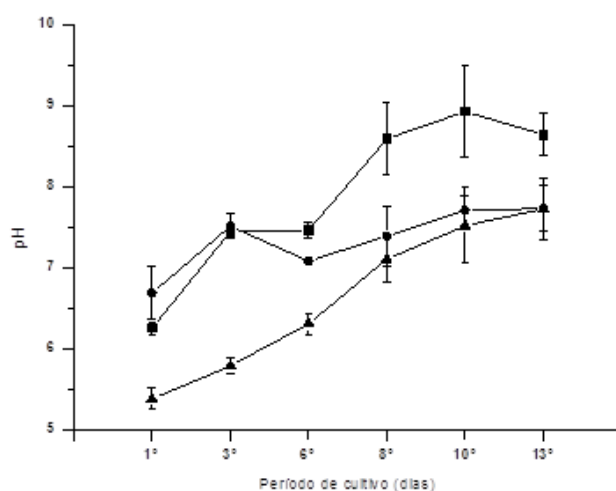


Figura 1: Valores de pH determinados para ensaios de microalga *Chlorella vulgaris* cultivados com os meios de cultivo MC (▲), DM (■) e MBM (●).

A Figura 2 mostra o resultado do pH durante o cultivo da *C. vulgaris* com efluente de reator anaeróbico, sem controle do mesmo.

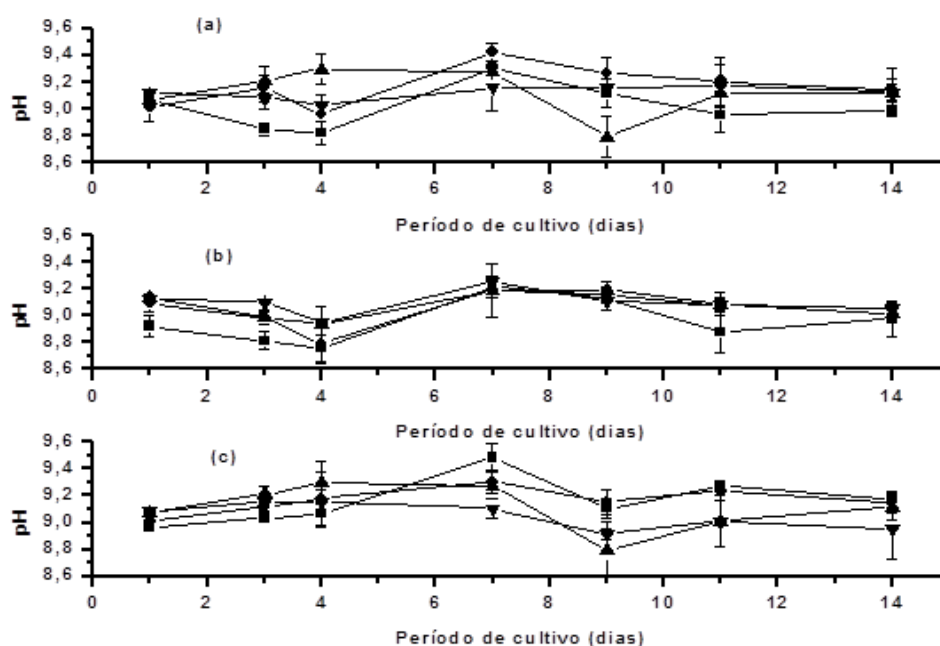


Figura 2: Valores de pH do meio de cultivo em função do período de cultivo para: (a) efluente *in natura* filtrado e tratado com luz ultravioleta; (b) efluente *in natura* filtrado; e (c) efluente *in natura*. Diluição de 4:4 (■), 5:3 (●), 6:2 (▲) e 7:1 (▼).

4 CONCLUSÃO

O crescimento da biomassa de microalgas promove a remoção de compostos de carbono responsáveis pela acidificação do meio, ocasionando assim o aumento significativo do pH. O aumento do pH é um dos fatores que pode limitar o crescimento das microalgas. Pois estudos tem demonstrado que para o desenvolvimento da microalga *C. vulgaris*, o pH do cultivo deve ser inferior a 9,0 para se obter uma produção significativa.

A produção de biomassa algacea quando utiliza-se de meio alternativo para a sua nutrição tem no valor do pH uma variável a ser acompanhada, pois esta pode afetar no crescimento das mesmas, devido ao seus altos valores naturalmente.

REFERÊNCIAS

CHISTI, Y. Biodiesel from microalgae. **Biotechnology Advances**, v. 25, p. 294-208, 2007.

KUMAR, M. S.; MIAO, Z. H.; WYATT, S. K. Influence of nutrient loads, feeding frequency and inoculum source on growth of *Chlorella vulgaris* in digested piggery effluent culture médium. **Bioresource Technology**, v. 101, p.6012–6018, 2010.

LI, Y.; CHEN, Y. F.; CHEN, P.; MIN, M.; ZHOU, W.; MARTINEZ, B.; ZHU, J.; RUAN, R. Characterization of a microalga *Chlorella* sp. well adapted to highly concentrated municipal wastewater for nutrient removal and biodiesel production. **Bioresource Technology**, v. 102, p. 5138–5144, 2011.

MOTA, F. S. B.; VON SPERLING, M. (Org.). **Nutrientes de Esgoto Sanitário: utilização e remoção**. Rio de Janeiro: ABES, 2009. 428p.

TEIXEIRA, C. M.; MORALES, M. E. Microalga como matéria-prima para a produção de biodiesel. In: CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 1, 2006, Brasília. **Anais...** Brasília, DF: MCT/ABIPTI, 2006, p.91-96.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias:** Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG; Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005. v. 1, p. 452.

WATANABE, A. List of algal strains in collection at the institute of applied microbiology, University of Tokyo. **J. Gen. Appl. Microbiol.**, v. 6, n. 4, 1960.