

AVALIAÇÃO DO SISTEMA TAMPÃO DE ACETATO DE SÓDIO/ÁCIDO ACÉTICO NO CRESCIMENTO CELULAR DA MICROALGA *NANNOCHLOROPSIS OCULATA*

Ketlyn Amanda Vianna da Silva, Fabio de Farias Neves, Jair Juarez João, Gabriela de Amorim da Silva, Daniel Pedro Willemann

INTRODUÇÃO

As microalgas são organismos fotossintetizantes de ampla exploração comercial, com aplicações que vão desde a produção de biocombustíveis até a indústria cosmética, alimentícia e farmacêutica. Apesar do seu grande potencial, a produção em larga escala ainda enfrenta limitações, principalmente devido aos altos custos, o que tem impulsionado estudos voltados ao aprimoramento das condições de cultivo. Entre os fatores críticos para o sucesso desses cultivos está o controle do pH, que é responsável diretamente pelo bom funcionamento e o crescimento celular das microalgas (LOPES et al., 2016). O tamponamento químico do pH pode auxiliar na manutenção de condições ideais, prevenindo flutuações que afetam negativamente a produtividade. Segundo Fiorucci et al. (2001), soluções tampão funcionam resistindo a alterações de pH, o que garante condições estáveis para o crescimento celular mesmo diante de variações no meio. Diante disso, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito do sistema tampão formado por acetato de sódio e ácido acético no crescimento celular da microalga *Nannochloropsis*, cultivada no meio Guillard F/2 sob diferentes pH.

DESENVOLVIMENTO

Para o desenvolvimento deste estudo, foi utilizada a microalga da espécie *Nannochloropsis oculata*, cultivada no meio Guillard F/2 suplementado com diferentes concentrações de acetato de sódio e ácido acético, utilizando a equação de Henderson-Hasselbalch simplificada para balancear e tamponar o processo (ANDRADE, 2020). O trabalho foi dividido em três experimentos, com diferentes ensaios. No primeiro experimento foram feitos cinco ensaios experimentais mais o controle (**T1**: controle; **T2**: 0,079g de acetato de sódio + 0,55mL de ácido acético; **T3**: 7,7g de acetato de sódio + 0,35mL de ácido acético; **T4**: 4,48mL de acetato de sódio + 65,52mL de ácido acético; **T5**: 30,1mL de acetato de sódio + 39,9mL de ácido acético; **T6**: 159,67mL de acetato de sódio + 24,29mL de ácido acético. Neste primeiro experimento avaliou-se a resposta do cultivo a diferentes concentrações do tampão. No segundo experimento foram realizados quatro ensaios tamponados em diferentes pHs mais o controle (**T1**: controle; **T2**: pH 7,0 (0,82 g/L de acetato de sódio e 3,24 µL/L de ácido acético); **T3**: pH 7,5 (0,82 g/L de acetato de sódio e 1,05 µL/L de ácido acético); **T4**: pH 8,0 (0,82 g/L de acetato de sódio e 0,324 µL/L de ácido acético); **T5**: pH 7,5 (8,2 g/L de acetato de sódio e 10,5 µL/L)). De acordo com os resultados obtidos no segundo experimento, no terceiro experimento foram avaliadas concentrações moderadas, buscando equilíbrio entre pH, salinidade e produtividade de biomassa, onde **T1**: controle; **T2**: 0,079 g/L de acetato de sódio e 55 µL/L de ácido acético; **T3**: 2,37 g/L de acetato de sódio e 165 µL/L de ácido acético; **T4**: 0,82 g/L de acetato de sódio e

8 µL/L de ácido acético; T5: 0,82 g/L de acetato de sódio e 4 µL/L de ácido acético; T6: 0,82 g/L de acetato de sódio e 3,35 µL/L de ácido acético. Em todos os experimentos, parâmetros como pH (pHmetro AKSO), salinidade (Refratômetro ATC), densidade ótica (Espectrofotômetro, KASVI), contagem celular (Microscópio Óptico EQUIPAL com hemocitômetro) foram analisados diariamente, em um regime de 24 horas luz a 21°C. Além disso, a massa seca (método gravimétrico) da biomassa foi determinada no início e no final do cultivo. Nesta etapa do estudo não foram realizados tratamentos estatísticos, uma vez que o objetivo principal foi a definição das condições mais adequadas de tamponamento. Em fases posteriores, os ensaios serão conduzidos em triplicata, possibilitando a aplicação dos testes estatísticos pertinentes.

RESULTADOS

No Experimento 1, o controle (T1), cultivado apenas no meio F/2, o pH apresentou-se instável, variando entre 6,0 e 8,8. Concentrações elevadas de sais (T4, T5 e T6) resultaram em morte celular rápida, associada à alta salinidade ou excesso de acidez (T4, pH 3,7; T5, pH 4,5; T6, pH 5,4). Entretanto, o tratamento T2 manteve o pH entre 7,0 e 8,5; proporcionando um crescimento celular satisfatório, com densidade celular máxima de 6450 x10⁴ cél. mL⁻¹. No Experimento 2, observou-se que todos os cultivos apresentaram uma faixa de pH tolerável (7,0 a 8,0) para o cultivo de microalgas. O tratamento T3, manteve o pH 7,2 a 8, e apresentou melhor equilíbrio entre crescimento e a estabilidade celular. Em contrapartida, a concentração excessiva do tampão (T5, tampão 10x) levou à morte celular, provavelmente em função do aumento da salinidade e do pH do meio. No Experimento 3, os tratamentos com concentrações moderadas mostraram maior eficácia em relação ao controle. O tratamento T2 (pH 8 a 8,8) apresentou o melhor crescimento celular (7000 x 10⁴ cel. mL⁻¹) e maior massa seca (0,81 g L⁻¹). No T5 observou-se o pH mais estável, enquanto o T6 manteve estabilidade de pH, mas apresentou salinidade instável, comprometendo assim, a eficácia do processo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como esperado, a faixa de pH ideal para o cultivo da microalga *Nannochloropsis oculata* foi de 7,5 a 8, faixa na qual ocorreu aumento na produtividade celular e maior rendimento de biomassa. Essa estabilidade foi obtida com o uso do sistema tampão de acetato de sódio/ácido acético, sendo a combinação de 0,079 g/L de acetato de sódio e 55 µL/L de ácido acético a mais eficaz para manter o pH dentro dessa faixa ao longo do cultivo. Concentrações acima de 2,37 g/L de acetato de sódio e 165 µL/L de ácido acético se mostraram prejudiciais ao crescimento, enquanto valores superiores (≥ 7 g/L de acetato de sódio) resultaram em morte celular. Dessa forma, o uso de concentrações adequadas dos reagentes que formam o sistema tampão é fundamental para garantir estabilidade do pH e otimizar a produtividade da microalga.

Palavras-chave: biomassa; salinidade; produtividade; tamponamento; pH; massa seca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, João Carlos de. Química analítica básica: Soluções originais ácido-base - conceitos, teoria e prática. Revista Chemkeys, v. e20001, 2020. Disponível em: <<https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/chemkeys/article/view/13548/8867>>. Acesso em: 19 ago. 2025.

FIORUCCI, Antonio Rogério; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa; CAVALHEIRO, Éder Tadeu Gomes. O conceito de solução tampão. Química Nova na Escola, n. 13, p. 18–21, maio 2001. Disponível em: <<http://qnesc.sq.org.br/online/qnesc13/v13a04.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2025

LOPES, Thiago Santos De Almeida *et al.* Efeitos da variação de pH e luminosidade no desenvolvimento da microalga chlorella sp visando à produção de biocombustíveis. Anais I CONAPESC. Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/17972>>. Acesso em: 21 ago. 2025

DADOS CADASTRAIS

BOLSISTA: Ketlyn Amanda Vianna da Silva

MODALIDADE DE BOLSA: PROIP/UDESC (IP)

VIGÊNCIA: setembro/2024 a agosto/2025 – Total: 12 meses

ORIENTADOR(A): Daniel Pedro Willemann

CENTRO DE ENSINO: CERES

DEPARTAMENTO: Departamento de Engenharia de Pesca e Ciências Biológicas

ÁREAS DE CONHECIMENTO: Outra / Tecnologia e Inovação

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA: Avaliação de Equipamentos para a Produção de Compostos Bioativos derivados de Algas

Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA: NPP4154-2023