

## Estratégias de cultivo para otimização do acúmulo de produtos de valor agregado em microalgas cultivadas em águas residuárias

BARRACKI, A. C. V.; BRAGA, M. Q.; FERREIRA, J.; SOUZA, T.; CALIJURI, M. L.  
ODS6 – Água potável e saneamento / Categoria: Pesquisa

### Introdução

O lançamento inadequado de esgoto agrava a escassez de água de qualidade no Brasil. Nesse contexto, as microalgas apresentam potencial na biorremediação, removendo nutrientes (FERREIRA et al., 2024) e produzindo biocompostos de valor agregado (Braga et al., 2023), como carotenóides (figura 1). As lagoas de alta taxa (LATs) surgem como alternativa sustentável e de baixo custo para esse cultivo. Contudo, a baixa produtividade é um desafio que pode ser superado pela otimização das condições de cultivo. Este trabalho avalia estratégias para otimizar a produção de carotenóides em microalgas cultivadas em efluentes.

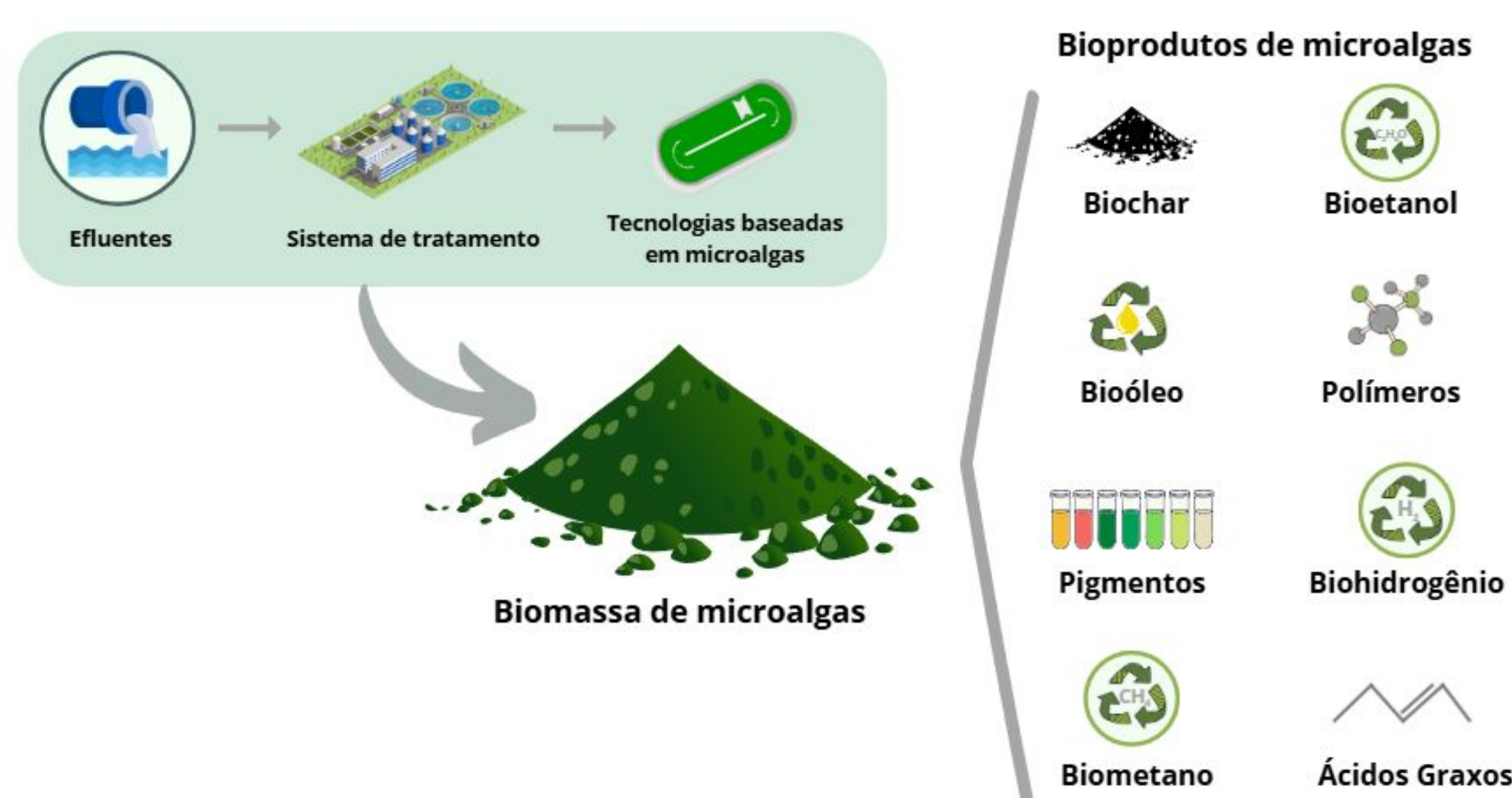


Figura 1 - Bioproductos de microalgas

### Objetivos

- Avaliar a produção de pigmentos de microalgas por meio de cultivo de microalgas em única e duas etapas, em uma abordagem de depleção de nutrientes.

### Material e Métodos ou Metodologia

O experimento foi conduzido no Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental (UFV), utilizando lagoas de alta taxa (LATs) em escala de bancada. O meio de cultivo foi composto por esgoto doméstico (89%) e efluente da mandioca (11%), inoculados com microalgas autóctones. O cultivo foi realizado em duas etapas: disponibilidade seguida por limitação de nitrogênio (figura 2). Durante o processo, variáveis de qualidade da água, biomassa, clorofila-a e carotenóides foram monitorados periodicamente. A biomassa obtida foi caracterizada quanto a lipídios, carboidratos, proteínas e cinzas. Por fim, os dados foram analisados estatisticamente com ANOVA e teste de Fisher (5%).

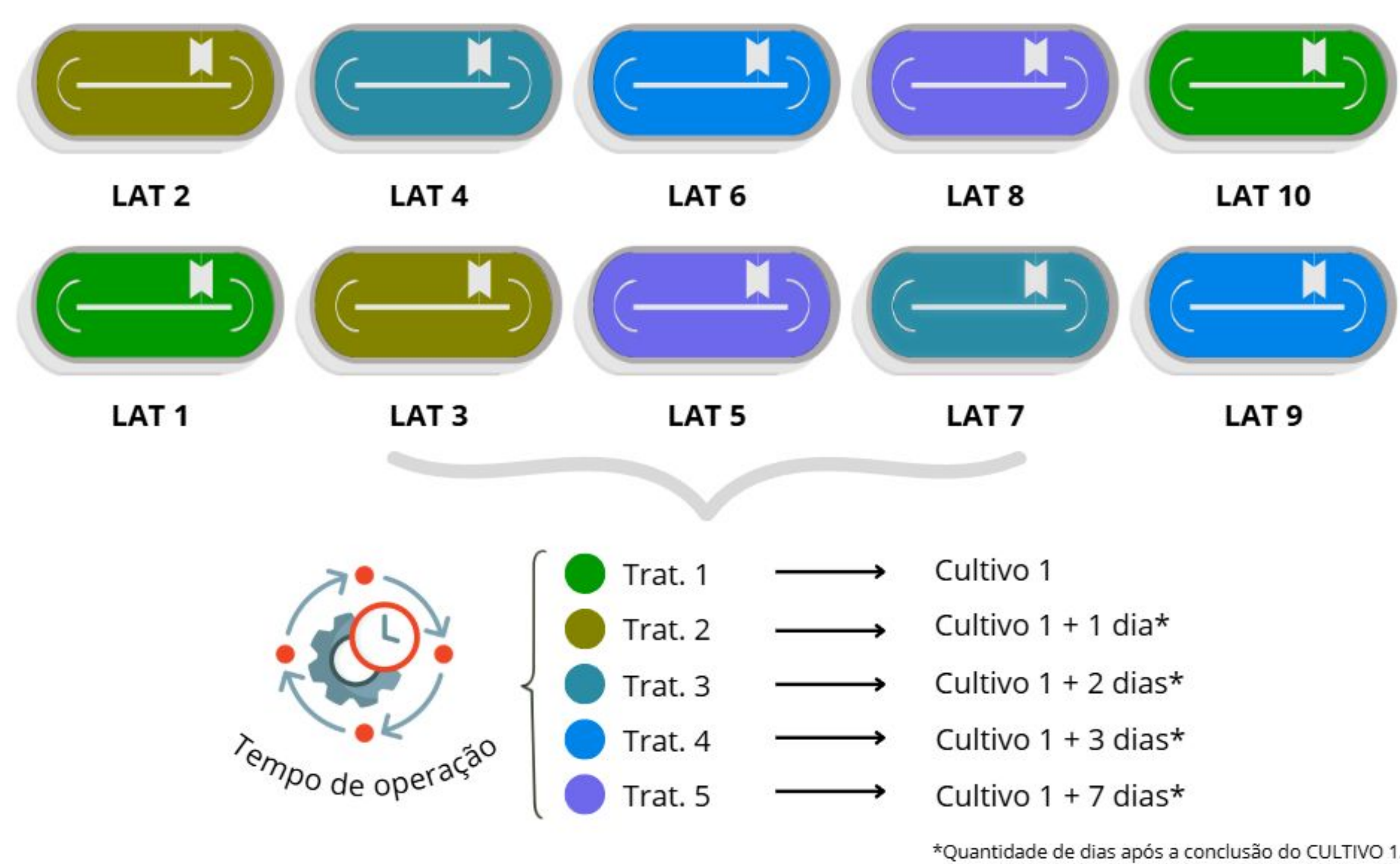


Figura 2 - Distribuição dos tratamentos experimentais.

### Apoio Financeiro

### Resultados e/ou Ações Desenvolvidas

As análises diárias mostraram que pH e OD acompanharam o crescimento microalgal, alcançando valores de pH próximos a 9 em todos os tratamentos e picos de OD acima de 30 mg/L nos Tratamentos 3 e 4 (figura 3), no 11º dia. O cultivo em dois estágios apresentou um primeiro período (22 dias) de rápido crescimento celular (figura 4), seguido pela fase de limitação de nitrogênio (23–29 dias), que induziu a síntese de metabólitos de valor agregado. A produção de carotenóides foi favorecida nos Tratamentos 2 (0,56 µg/mL) e 3 (0,79 µg/mL), enquanto o Tratamento 5 conciliou adaptação ao estresse e retomada do crescimento (figura 5). A biomassa obtida apresentou teores proteicos elevados, variando entre 47,58% (T3) e 61,26% (T2), sugerindo potencial para aproveitamento agrícola e animal. Quanto à remoção de poluentes, o nitrogênio amoniacal apresentou reduções expressivas, variando de -61,81 mg/L no Tratamento 1 a -39,56 mg/L no Tratamento 5 (figura 6). Já a DQO mostrou quedas significativas, principalmente nos Tratamentos 3 (-390,55 mg/L) e 4 (-336,59 mg/L). Os resultados evidenciam que o cultivo em estágios pode equilibrar crescimento celular, acúmulo de biocompostos e melhoria da qualidade da água, ainda que necessite de ajustes para maior eficiência.

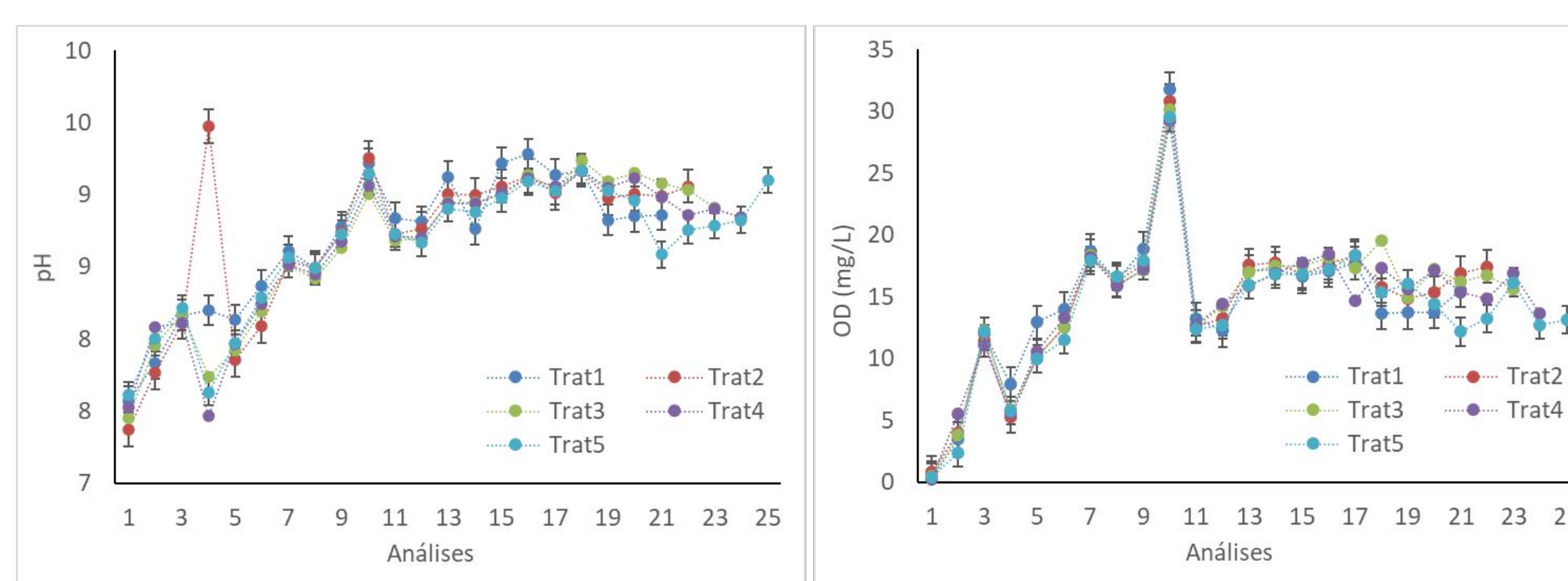


Figura 3 - Concentrações de pH e oxigênio dissolvido ao longo da batelada experimental

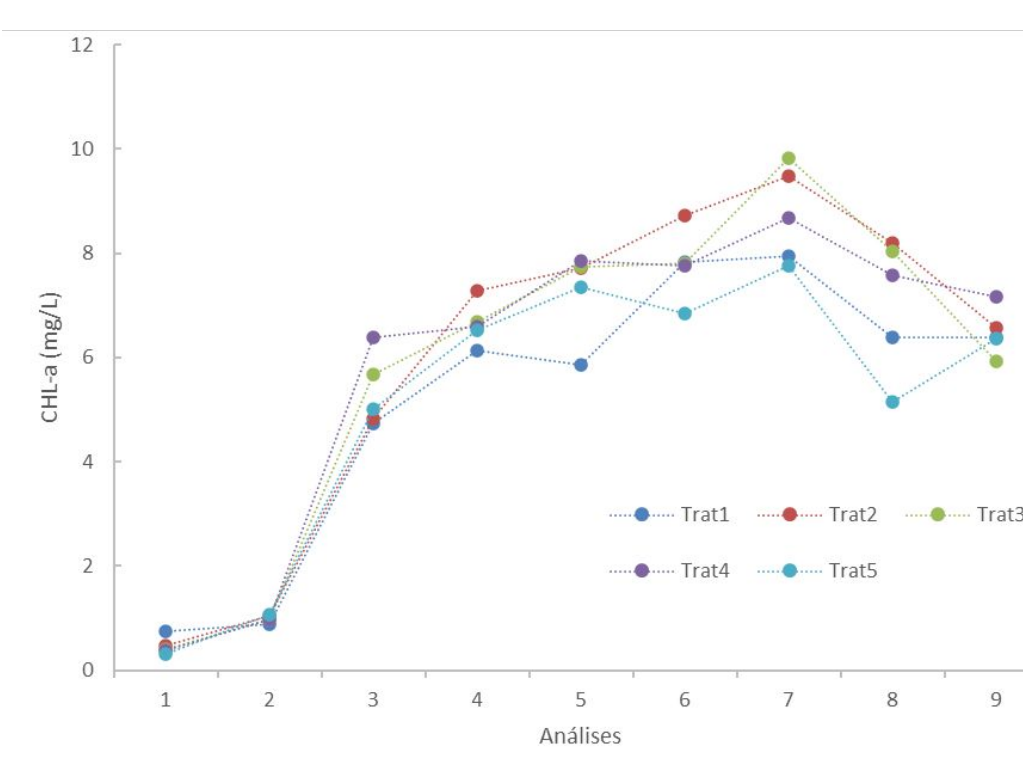


Figura 4 - Concentração de CHL-A (mg/L).

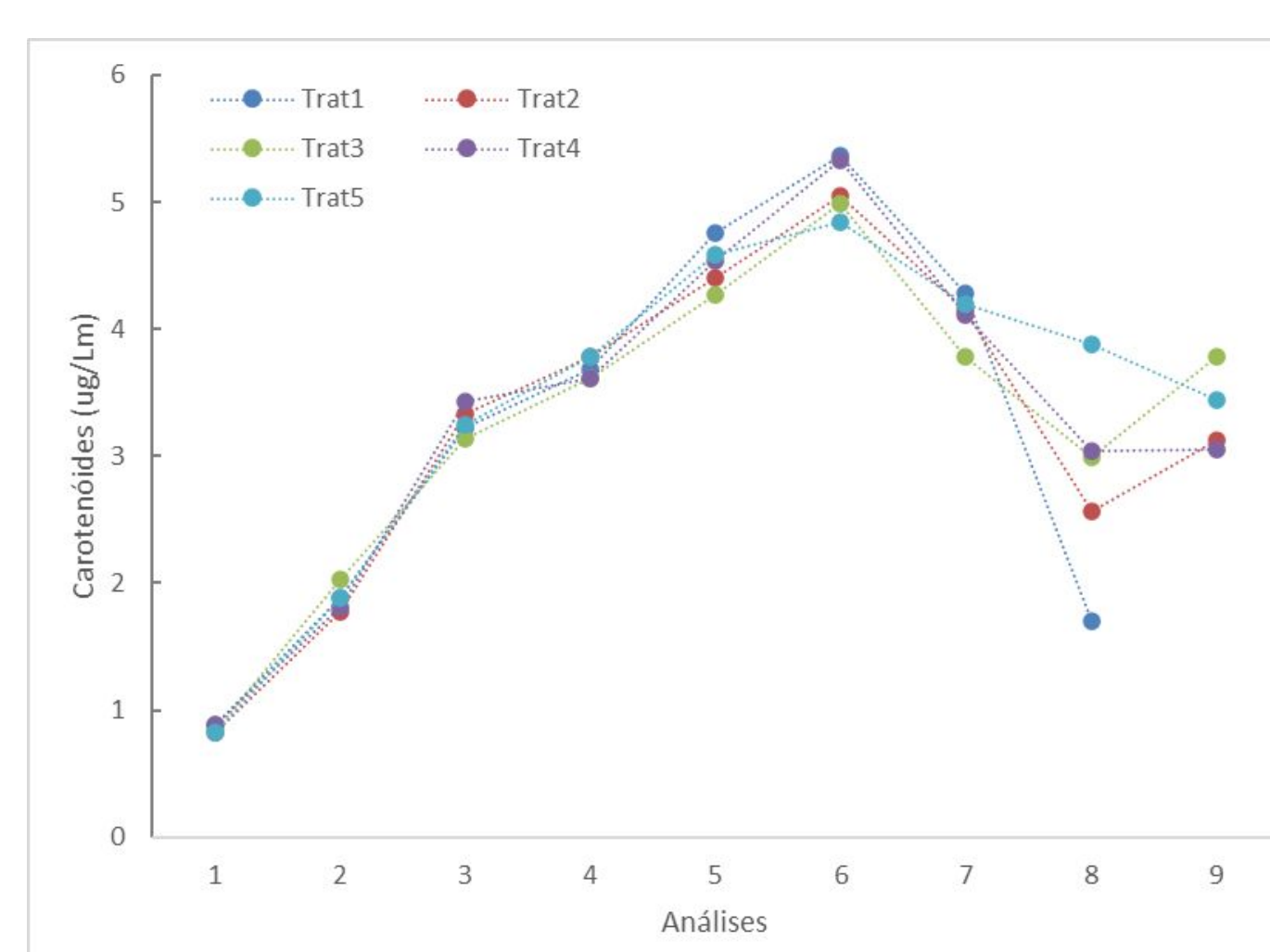


Figura 5 - Concentração de Carotenóides

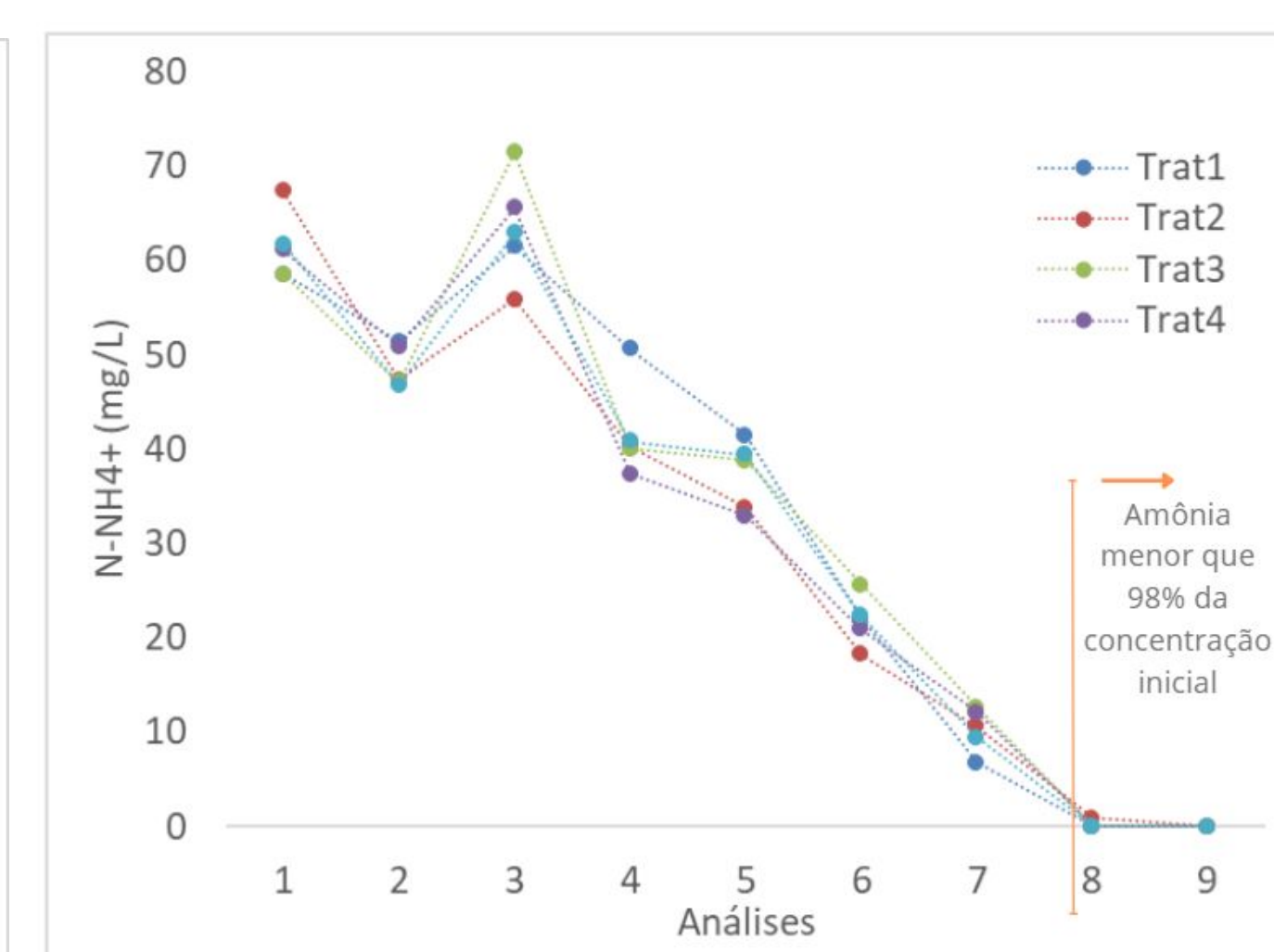


Figura 6 - Concentração de N-NH4+ (mg/L) e definição dos dois estágios

### Conclusões

O cultivo em duas etapas mostrou-se eficiente para estimular a síntese de carotenóides em microalgas sob depleção de nutrientes, atendendo ao objetivo do estudo. Além de favorecer a produção de pigmentos, o sistema promoveu a recuperação da qualidade da água e a geração de biomassa protéica. Dessa forma, confirma-se o potencial integrado das microalgas para tratamento de efluentes e obtenção de biocompostos de valor agregado.

### Bibliografia

- BRAGA, M. Q. et al. Carbon supplementation in domestic sewage via mixing with paint booth effluent: Influence on the performance of bioremediation and algal biomass production from high-rate algal ponds. *Journal of Water Process Engineering*, v. 53, p. 103652, 2023.
- FERREIRA, A. et al. Bioprocess to produce biostimulants/biofertilizers based on microalgae grown using piggery wastewater as nutrient source. *Bioresource Technology*, p. 131619, 2024.