

## RESUMO

A presente dissertação busca compreender o papel das mudanças climáticas e da eutrofização para a ocorrência das florações de microalgas e cianobactérias em corpos d'água utilizados pela população. As águas doces estão se tornando mais vulneráveis devido as mudanças globais, com consequências desastrosas para o meio ambiente, uma vez que pode levar a proliferação de algas nocivas. Estudos têm demonstrado que as elevadas concentrações de nutrientes e o aumento de temperatura intensificaram as florações de algas planctônicas em lagos e reservatórios em todo o mundo. Diante disso, essa dissertação teve como objetivo determinar quais as principais causas das florações de cianobactérias e microalgas em corpos aquáticos de duas regiões do estado de Pernambuco, Tropical e Semiárida, evidenciando a participação relativa dos efeitos da eutrofização e incremento da temperatura sobre o aumento da biomassa de organismos fitoplanctônicos de diferentes morfologias, bem como, avaliar se nas regiões mais populosas ocorre maior eutrofização nos corpos d'água, e conseqüentemente, o aumento da biomassa de algas. O estudo foi desenvolvido em 28 corpos d'água distribuídos nas regiões tropical e semiárida do estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. Nestes corpos d'água foram realizadas coletas para análises de variáveis limnológicas e da comunidade fitoplanctônica. Na APAC e Agritempo foram obtidas as variáveis climáticas, temperatura do ar e precipitação pluviométrica dos últimos 23 anos. No IBGE foi realizado o levantamento de dados de extensão territorial e quantidade de habitantes das duas regiões geográficas. O fitoplâncton foi identificado e quantificado. As florações foram classificadas a partir de uma adaptação da Organização Mundial da Saúde. O primeiro artigo teve como objetivo determinar os principais fatores que promovem o crescimento dos organismos fitoplanctônicos, e compreender o papel do aumento da temperatura e da eutrofização na formação de florações de cianobactérias e de outros grupos de microalgas. A ANOVA um fatorial foi utilizada para verificar se houve diferença significativa nas variáveis entre as duas regiões, uma Regressão Linear Simples foi calculada para análise da ocorrência do aumento ou diminuição da temperatura e precipitação pluviométrica ao longo dos últimos 23 anos nas regiões estudadas. A Análise de Correspondência Canônica foi utilizada para analisar a relação das espécies fitoplanctônicas e com as variáveis abióticas. Modelos aditivos generalizados foram usados para avaliar a resposta das espécies diante das mudanças climáticas e eutrofização na região tropical e na região semiárida. As temperaturas mais elevadas foram registradas na região tropical, enquanto a maior precipitação pluviométrica na semiárida. Nos últimos 23 anos, a temperatura aumentou 0,04°C a cada ano na região semiárida, e reduziu 0,02°C na região tropical. No total, foram registradas 28 florações, sendo 12 mistas na região tropical, e 16 mistas na região semiárida,

que levou a uma redução da diversidade e equidade. A Análise de Correspondência Canônica evidenciou que as variáveis determinantes para a ocorrência das florações estiveram relacionadas com a eutrofização, no eixo 1 as variáveis nitrato, amônia, sólidos totais dissolvidos, pH e fósforo total favoreceram táxons de cryptophyta e bacillariophyceae, já no eixo 2, além das variáveis supracitadas, a turbidez favoreceu o desenvolvimento de florações de cianobactérias, chlorophyta foi inibida por todas as variáveis abióticas, indicando sua sensibilidade ao processo de eutrofização. O segundo artigo registrou a primeira ocorrência do *Ceratium brachyceros* em reservatórios do Brasil. A dissertação indica que o aumento da eutrofização irá impactar de forma negativa a diversidade de espécies, os táxons de cianobactérias se tornarão mais frequentes e mais abundantes nos corpos d'água, e que a atividade antrópica tem possibilitado a dispersão e invasão de novas espécies potencialmente invasoras.

**Palavras-chave:** água doce, fitoplâncton, semiárido, tropical, espécie potencialmente invasora.

## ABSTRACT

This dissertation aims to understand the role of climate change and eutrophication in the occurrence of microalgal and cyanobacterial blooms in water bodies used by the population. Freshwater ecosystems are becoming more vulnerable due to global changes, with disastrous environmental consequences, as they can lead to harmful algal proliferation. Studies have shown that high nutrient concentrations and temperature increases have intensified phytoplankton blooms in lakes and reservoirs worldwide. This study seeks to determine the main causes of cyanobacterial and microalgal blooms in water bodies from two regions in Pernambuco, Brazil: Tropical and Semiarid, highlighting the relative contributions of eutrophication and temperature increases on the biomass of phytoplankton organisms of different morphologies. Furthermore, it aims to assess if more densely populated areas experience higher eutrophication, leading to increased algal biomass. The study was carried out across 28 water bodies in the tropical and semiarid regions of Pernambuco. Water samples were collected for limnological variable analysis and phytoplankton community analysis. Climatic variables (air temperature and rainfall) over the past 23 years were obtained from APAC and Agritempo, and territorial and population data were gathered from IBGE. Phytoplankton was identified and quantified, and blooms were classified according to a modified WHO approach. The first article aimed to determine the primary factors promoting phytoplankton growth and to understand the role of temperature increases and eutrophication in the formation of cyanobacteria blooms and other microalgal groups. One-way ANOVA was used to test significant differences between regions, and Simple Linear Regression analyzed temperature and precipitation trends over the past 23 years. Canonical Correspondence Analysis (CCA) was used to assess the relationship between phytoplankton species and abiotic variables. Generalized Additive Models were employed to evaluate species responses to climate change and eutrophication in both tropical and semi-arid regions. Higher temperatures were recorded in the tropical region, while the semi-arid region had more rainfall. Over the past 23 years, the semiarid region saw a 0.04°C increase in temperature per year, while the tropical region saw a 0.02°C decrease. A total of 28 blooms were recorded, with 12 mixed blooms in the tropical region and 16 in the semi-arid region, leading to reduced diversity and equity. CCA indicated that eutrophication-related variables, such as nitrate, ammonia, dissolved solids, pH, and total phosphorus, favored Cryptophyta and Bacillariophyceae taxa. Additionally, turbidity favored cyanobacterial blooms, and Chlorophyta was inhibited by all abiotic variables, indicating its sensitivity to eutrophication. The second article reported the first occurrence of *Ceratium brachyceros* in Brazilian reservoirs. The dissertation suggests that increased eutrophication will

negatively impact species diversity, leading to more frequent and abundant cyanobacteria taxa in water bodies, and that human activities have facilitated the spread and invasion of potentially invasive species.

**Keywords:** freshwater, phytoplankton, semiarid, tropical, potentially invasive species.