

RESSALVA

Atendendo solicitação do autor, o texto completo deste Relatório de Pós-doutorado será disponibilizado somente a partir de 28/07/2027.

GEAN CHARLES MONTEIRO

**BIOATIVOS DA MACROALGA *Kappaphycus alvarezii* E NO
RESÍDUO ALGAL PROVENIENTES DE CULTIVO EM
DIFERENTES LOCAIS E SAZONALIDADES – USO E REUSO
EM PRODUTOS COMESTÍVEIS**

Relatório de Pós-doutorado realizado na Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências de Botucatu, Botucatu-SP.

Supervisor(a): Prof^a. Dr^a.
Giuseppina Pace Pereira Lima

Agência de fomento PROPe 05/2024 – ID 5546

BOTUCATU – SP

Julho – 2025

UNESP – CAMPUS BOTUCATU
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E BIOQUÍMICA, DO
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE BOTUCATU

PÓS-DOUTORADO: RELATÓRIO FINAL

Relatório: JULHO de 2025.

Título: Bioativos da macroalga *Kappaphycus alvarezii* e no resíduo algal provenientes de cultivo em diferentes locais e sazonalidades – Uso e reuso em produtos comestíveis.

ESTÁGIO PÓS-DOUTORAL.

Linha de Pesquisa: Biotecnologia.

Aluno: Gean Charles Monteiro.

Supervisora: Giuseppina Pace Pereira Lima.

Resumo do projeto proposto

O objetivo desse projeto é caracterizar bioquimicamente (aminas biogênicas, aminoácidos e compostos fenólicos) a macroalga *K. alvarezii* e sua exclusão em cultivos no Brasil, especificamente provenientes dos Estados de São Paulo e Santa Catarina, além das possíveis alterações na sazonalidade de produção. Os experimentos de caracterização ocorreram na Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo. Vale ressaltar que, além da instituição mencionada, o projeto também conta com a participação do Instituto de Pesca do Governo de São Paulo e da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, que fornecem as algas permitidas. Por ser um projeto colaborativo, já garantido por financiamento parcial, espera-se a produção de artigos científicos. Além disso, os resultados serão divulgados por meio de boletins, notas técnicas, palestras e participações em congressos. O desenvolvimento do projeto está programado para durar doze meses de pós-doutorado.

Palavras-chave: Bioinsumo; Sazonal; Reaproveitamento; Potencial biotecnológico.

Resumo das Ações Desenvolvidas no Período

Este relatório de pós-doutorado tem como objetivo apresentar as atividades desenvolvidas no período de julho de 2024 a julho de 2025, com foco na caracterização da variação de compostos da macroalga *Kappaphycus alvarezii* e seu resíduo algal ao longo do ano cultivado em duas localidades, ou seja, Santa Catarina e São Paulo, Brasil. Ambas as análises (algas e resíduos) têm ênfase na composição de amins bioativas e seus aminoácidos precursores (i.e., triptofano e 5-hidroxitriptofano), além dos compostos fenólicos e a capacidade antioxidante. Durante esse período, pode ser notado que todas as análises foram realizadas e parte dos resultados foram publicados na revista de alto impacto, como a *Journal of Food Composition and Analysis*. O artigo intitulado “Characterization of seaweed, aqueous extract, and residue from *Kappaphycus alvarezii* cultivated in Brazil for potential industrial applications” está publicado (vide doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2025.107780>). Neste artigo também apresentamos dados não previstos neste projeto, como os níveis de minerais e metais pesados, pigmentos (carotenoides e clorofilas), proteínas totais, carboidratos (amido e totais), carragenana, ácidos graxos, além das análises por ressonância magnética e UV Vis. Todos esses resultados colaboraram para o maior conhecimento do uso da massa algal. Parte desse artigo, ou seja, dos resultados, foram apresentados no International Congress of Bioactive Compounds, realizado em dezembro de 2024, em Campinas/SP.

Adicionalmente, encontra-se em fase de redação um segundo artigo, intitulado "Compostos bioativos na macroalga *Kappaphycus alvarezii* e no resíduo algal provenientes de cultivo em diferentes locais e sazonalidades", cujos dados demonstram variações significativas nos teores de amins biogênicas, compostos fenólicos, pigmentos e atividade antioxidante, em função da sazonalidade e da origem geográfica das amostras oriundas de Santa Catarina. Esses resultados reforçam o potencial de aproveitamento sustentável da biomassa e de seus resíduos em diferentes setores industriais, como os de alimentos, cosméticos, fármacos e insumos agrícolas. Durante o período, o bolsista participou de eventos científicos e realizou visitas técnicas ao Instituto de Pesca (APTA), em Ubatuba/SP, à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e ao cultivo de algas da empresa Algas Brasil®, em Florianópolis/SC, fortalecendo o intercâmbio técnico-científico (vide abaixo – Visitas Técnicas). Também participa de projetos em colaboração com a USP, UFSC e UNESP, abordando temáticas como compostos bioativos de algas, aproveitamento de resíduos agroindustriais e sua aplicação nutracêutica. Atua como

revisor de artigos científicos em periódicos de área correlata. Com esse projeto, foi possível desenvolver pesquisas sobre a macroalga *K. alvarezii* e possíveis usos, conforme previsto no plano de atividades. Destaca-se, ainda, a importância da redação e publicação dos artigos em andamento, bem como da consolidação de parcerias científicas para ampliar o impacto dos resultados obtidos. Vale ressaltar que parte desse projeto vai ser beneficiado pela emenda parlamentar já aprovada para o Estado de Santa Catarina, com a UNESP como colaboradora e que atualmente, está em processo de avaliação pelo CNPq.

1. Introdução

Por milhares de anos, as algas marinhas têm sido consumidas como alimento e utilizadas para fins medicinais. No entanto, o cultivo em larga escala é uma prática relativamente nova na aquicultura, tendo sido iniciada apenas em meados do século XX (Mouritsen et al., 2024). Nos últimos 20 anos, testemunhamos um aumento significativo na produção mundial, onde houve de 12 milhões de toneladas para 36 milhões de toneladas entre os anos de 2000 a 2019 (FAO, 2021). Por esse motivo, o cultivo de algas vem sendo considerado como grande potencial ambiental, social e econômico no mundo (Araújo, 2021). As projeções indicam que o mercado mundial de algas atingirá US\$ 24,9 bilhões até 2028. Durante o período de 2021 a 2028, espera-se uma taxa de crescimento anual em torno de 7,51% nesse mercado (Fortune Business Insights, 2021).

Em 1995, a alga *Kappaphycus alvarezii* foi introduzida no Brasil, iniciando no litoral de São Paulo, com o objetivo de ser cultivada em maricultura (Gelli et al., 2024). A partir de janeiro de 2020, os estados de São Paulo e Santa Catarina receberam autorização para o cultivo comercial de algas, conforme determinado pela Instrução Normativa 01/2020 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA – Brasil, 2020).

Hoje, o Estado de São Paulo não possui produtores que realizem o cultivo em grande escala da macroalga *K. alvarezii*. Apenas estudos para fins de pesquisa científica são feitos em parceria com o Instituto de Pesca do Governo Estadual. Por outro lado, no Estado de Santa Catarina, quatro produtores estão envolvidos na produção em larga escala nos municípios de Palhoça e Florianópolis, totalizando 102,3 toneladas por ano em 3,2 hectares. Atualmente, esses dois municípios respondem por 90% da produção estadual, mas também há cultivos incipientes em