

UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA AMBIENTAL –  
MESTRADO  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM GESTÃO E TECNOLOGIA AMBIENTAL

GISÉLE ALVES

**EMPREGO DE RESÍDUO CERVEJEIRO E NPK NO CULTIVO DE *Euglena* sp.:  
CRESCIMENTO E PERFIL DE BIOMASSA**

Santa Cruz do Sul

2023

GISÉLE ALVES

**EMPREGO DE RESÍDUO CERVEJEIRO E NPK NO CULTIVO DE *Euglena*  
sp.: CRESCIMENTO E PERFIL DE BIOMASSA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental – Mestrado, Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, como requisito parcial para o título de Mestre em Tecnologia Ambiental.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rosana de Cassia de Souza Schneider

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Tiele Medianeira Rizzetti

Santa Cruz do Sul  
2023

**Dedico a Diego Torres Alves (*in memoriam*).**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a CAPES, UNISC e ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental pela oportunidade da realização do mestrado e pela aprendizagem durante estes dois anos de curso.

Gostaria de agradecer à minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dra. Rosana de Cassia de Souza Schneider pela disponibilidade sempre que precisei para me auxiliar e orientar neste trabalho. Saiba da minha admiração pela pessoa e orientadora que és, serei eternamente grata, muito obrigada!

Agradeço à minha coorientadora, Prof.<sup>a</sup> Dra. Tiele Medianeira Rizzetti, por toda ajuda e incentivo para a realização deste trabalho e a Dra. Michele Hoeltz por todo tempo que esteve comigo, pelos esclarecimentos e incentivos. Agradeço imensamente o apoio disponibilizado pela sua empresa, Inoculla Tech, que foi muito importante para alcançar os objetivos propostos na pesquisa.

Agradeço a Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria Angelica Oliveira Linton por todos os esclarecimentos prestados e à Adriana Dupont que disponibilizou seu tempo para estudo com as microalgas, resultados imprescindíveis para esse trabalho. As bolsistas de iniciação científica Vitória Costa da Rocha, Édina Franceschet e Dariane Savergnini por me auxiliarem nas análises, da mesma forma, a Funcionária Jocelene Soares pelo auxílio nas análises e troca de ideias, que foram essenciais para a realização da pesquisa.

A colega e amiga Valéria Louzada Leal por toda ajuda, pela abertura ao esclarecimento de dúvidas e trocas de ideias. Agradeço também aos meus colegas e amigos que fiz na “salinha” do PPGTA, Patrik Wiesel, Bruno Deprá, Marcos Schroeder, bem como as secretárias do PPGTA - Mestrado e Doutorado, Milena dos Santos e Ana Cláudia Seibel Schuh por toda ajuda e esclarecimentos, vocês foram essenciais nesta caminhada!

Agradeço muito ao Jônatas Back, meu marido que me apoiou durante todo esse período do mestrado, me dando forças para seguir em frente e a sua família, que por muitas vezes entendeu a minha ausência.

Por último, quero agradecer à minha família, mãe Dolores Alves, pai Jolci Alves, meus irmão Regis e Rogis Alves pelo apoio incondicional em busca deste objetivo. Em especial, gostaria de agradecer ao meu irmão Diego Alves (*in memoriam*) que sempre acreditou que um dia eu seria capaz!

## RESUMO

A indústria de cervejaria artesanal gera grandes volumes de água residuárias durante seu processo produtivo e geralmente são descarregados sem qualquer tratamento. Estes resíduos industriais podem ser utilizados como meio de cultivo para microalgas, contribuindo para uma produção de biomassa economicamente viável. Com isso, os resíduos úmidos de cervejarias artesanais passam a ser uma alternativa biotecnológica interessante. A microalga *Euglena* sp., é uma espécie que vem sendo amplamente estudada devido ao potencial biológico, ecológico e econômico de suas biomoléculas. Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a aplicabilidade do uso de resíduo cervejeiro e NPK (12:11:18) no cultivo de *Euglena* sp. considerando o crescimento celular e o perfil nutricional da biomassa. Inicialmente investigou-se diferentes concentrações de NPK (0,5 a 6,0 g L<sup>-1</sup>) no meio, e utilizou-se como suplemento uma mistura de resíduo cervejeiro (BR-Mix). Nas melhores condições de cultivo realizou-se um aumento de escala e suplementação. Em um segundo momento, realizou-se os cultivos com o meio de 0,5 g L<sup>-1</sup> de NPK suplementados com os resíduos separados (malteação, lupulagem e fermentação). A biomassa foi avaliada em termos de produtividade e composição de lipídios, proteínas e carboidratos, e quanto ao potencial antioxidante. Na biomassa do cultivo com suplementação de BR-Mix e menor concentração de NPK (0,5 g L<sup>-1</sup>), houve destaque para o perfil lipídico rico em poli-insaturados (61,3%) e potencial antioxidante de 170,9 ± 26,3 μmol eq g<sup>-1</sup>. No aumento de escala e de suplementação observou-se que houve um limite de BR-Mix (10%) em que a microalga manteve a produtividade. Nos cultivos com resíduos separados, o resíduo de fermentação alcançou uma maior produtividade final (1,031 g L<sup>-1</sup>), bem como a maior concentração de lipídios (15,9 ± 1,3%) e proteínas (39,8 ± 0,1%). Em resíduo de lupulagem e malteação houve maior reserva de paramilo nas células, evidenciado pela presença de glicose como único monossacarídeo após a hidrólise da biomassa. Desta forma, concluiu-se que o emprego de suplementação de resíduo de cervejaria artesanal pode ser utilizado para nutrição da *Euglena* sp., principalmente se for resíduo de fermentação coletado na produção, permitindo o emprego da biomassa microalgal para fins mais nobres.

**Palavras-chave:** *Euglena* sp., biomassa, microalgas, resíduo cervejeiro, bioprodutos.

## ABSTRACT

### EMPLOYMENT OF BREWER WASTE AND NPK IN THE CULTIVATION OF *Euglena* sp.: GROWTH AND BIOMASS PROFILE

The craft brewery industry generates large volumes of wastewater during its production process and is generally discharged without any treatment. These industrial residues can be used as a culture medium for microalgae, contributing to an economically viable biomass production. As a result, wet residues from craft breweries become an interesting biotechnological alternative. The microalgae *Euglena* sp. is a species that has been widely studied due to the biological, ecological and economic potential of its biomolecules. In this context, this research aimed to evaluate the applicability of the use of brewery residue and NPK (12:11:18) in the cultivation of *Euglena* sp. considering cell growth and the nutritional profile of the biomass. Initially, different concentrations of NPK (0.5 to 6.0 g L<sup>-1</sup>) in the medium were investigated, and a brewer residue mixture (BR-Mix) was used as a supplement. Under the best growing conditions, scale-up and supplementation were carried out. In a second moment, the cultures were carried out with the medium of 0.5 g L<sup>-1</sup> of NPK supplemented with the separated residues (malting, hopping and fermentation). Biomass was evaluated in terms of productivity and composition of lipids, proteins and carbohydrates, and for antioxidant potential. In the biomass of the cultivation with BR-Mix supplementation and lower concentration of NPK (0.5 g L<sup>-1</sup>), the lipid profile rich in polyunsaturated (61.3%) and antioxidant potential of 170.9 ± 26.3 μmol eq g<sup>-1</sup>. In scale-up and supplementation, it was observed that there was a limit of BR-Mix (10%) in which the microalgae maintained productivity. In cultures with separated residues, the fermentation residue reached a higher final productivity (1.031 g L<sup>-1</sup>), as well as the highest concentration of lipids (15.9 ± 1.3%) and proteins (39.8 ± 0.1 %). In hopping and malting residue there was a greater reserve of paramyl in the cells, evidenced by the presence of glucose as the only monosaccharide after biomass hydrolysis. Thus, it was concluded that the use of artisanal brewery waste supplementation can be used to nourish *Euglena* sp., especially if it is fermentation residue collected in production, allowing the use of microalgal biomass for more noble purposes.

**Keywords:** *Euglena* sp., biomass, microalgae, brewery waste, bioproducts.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	OBJETIVOS.....	11
2.1	Objetivo Geral .....	11
2.2	Objetivos específicos.....	11
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
3.1	Microalgas .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
3.2	Microalga <i>Euglena</i> sp.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
3.3	Aproveitamento da Biomassa de Microalgas ...	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
3.4	Resíduo do processo produtivo de cerveja artesanal	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
4	METODOLOGIA.....	12
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	14
5.1	ARTIGO 1 – CULTIVO E PERFIL DE BIOMASSA DE <i>Euglena</i> sp. EM MEIO SUPLEMENTADO COM RESÍDUO DE CERVEJARIA ARTESANAL....	14
5.1.1	INTRODUÇÃO.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.1.2	METODOLOGIA.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.1.2.1	Caracterização dos meios de cultivo e padronização do inóculo.	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.1.2.2	Cultivo de <i>Euglena</i> sp. ....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.1.2.3	<i>Upscaling</i> do cultivo de <i>Euglena</i> sp. em meio suplementado com BR-Mix	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.1.2.4	Caracterização da biomassa .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.1.2.5	Testes estatísticos .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.1.3	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.1.3.1	Caracterização do meio Br-Mix .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.1.3.2	Cultivo de <i>Euglena</i> sp. com e sem a suplementação de BR-Mix	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.1.3.3	Caracterização da biomassa de <i>Euglena</i> sp.	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.1.3.3.1	Perfil de lipídios da biomassa de <i>Euglena</i> sp.	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.1.3.3.2	Perfil de carboidratos da biomassa de <i>Euglena</i> sp.	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.1.3.3.3	Potencial antioxidante.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.1.3.4	<i>Upscaling</i> do cultivo de <i>Euglena</i> sp. em meio suplementado com BR-Mix	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.1.4	CONCLUSÃO.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>

5.2	ARTIGO 2 – INFLUÊNCIA DE RESÍDUOS GERADOS EM DIFERENTES FASES DA PRODUÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL NA OBTENÇÃO E COMPOSIÇÃO DE BIOMASSA DE <i>Euglena</i> sp.....	15
5.2.1	INTRODUÇÃO.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.2.2	METODOLOGIA.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.2.2.1	Materiais.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.2.2.2	Cultivo de <i>Euglena</i> sp. suplementada com cada um dos resíduos da produção de cerveja artesanal.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.2.2.3	Caracterização da biomassa de <i>Euglena</i> sp.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.2.2.4	Análise do meio de cultivo.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.2.2.5	Análise dos dados.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.2.3	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.2.3.1	Composição do resíduo cervejeiro .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.2.3.2	Cultivo de <i>Euglena</i> sp. suplementada com diferentes resíduos de cervejaria artesanal .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.2.3.3	Composição da biomassa de <i>Euglena</i> sp.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.2.3.3.1	Teor de proteínas .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.2.3.3.2	Perfil de carboidratos .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.2.3.3.3	Perfil lipídico .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.2.4	CONCLUSÕES .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
7	TRABALHOS FUTUROS .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
8	ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE O MESTRADO/DOCTORADO.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
9	REFERÊNCIAS .....	16
10	ANEXO A – Cromatogramas do perfil lipídico da biomassa de <i>Euglena</i> sp. cultivada com suplementação de resíduo cervejeiro .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>



## 1 INTRODUÇÃO

O processo de fabricação de bebidas gera uma quantidade considerável de águas residuárias e os resíduos sólidos devem ser descartados de forma segura e econômica, para que não gerem impacto ambiental, seguindo as normas governamentais para atingir os padrões de descarte de efluentes (KUMAR *et al.*, 2022). Estes efluentes podem gerar um desequilíbrio nos corpos d'água e representam risco ao meio ambiente, sendo considerados tóxicos e parcialmente biodegradáveis, exigindo assim métodos eficientes de tratamento (AKBARZADEH *et al.*, 2020).

A indústria de produção de bebidas, especialmente de cervejas artesanais, é considerada de grande importância para o crescimento econômico de um país. Entretanto, são grandes poluidoras, uma vez que cerca de 90% das águas residuárias geradas em um processo produtivo são descarregadas em sistema de coleta de esgoto, tornando a indústria cervejeira o foco de grandes desafios ambientais (WERKNEH *et al.*, 2019).

Atualmente, os efluentes da indústria de cervejeira artesanal vêm sendo lançados em diversas vias, na maioria das vezes são descarregados direto no sistema de esgoto urbano e em algumas vezes, na indústria, é realizado um pré-tratamento dos resíduos antes do descarte. (ENITAN *et al.*, 2015). Parcialmente tratada ou não, estas águas residuais quando chegam aos corpos de água naturais, ainda contêm vários nutrientes que podem favorecer os efeitos da poluição (KUMAR *et al.*, 2022).

O efluente gerado a partir da fabricação de cerveja pode conter uma quantidade considerável de matéria orgânica, como açúcar, proteína, celulose, aminoácidos, álcool e sólidos suspensos, além de nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio (SONG *et al.*, 2020), que resulta em um efluente com alta demanda química de oxigênio (DQO) podendo alcançar 20.000 a 60.000 mg L<sup>-1</sup>, níveis de sólidos suspensos (SS) de ~ 3.000 mg L<sup>-1</sup> (JIA *et al.*, 2020) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO) de 1.000 a 37.500 mg L<sup>-1</sup> (KUMAR *et al.*, 2022).

Métodos biológicos vêm sendo fortemente adotados para a remoção de nutrientes de águas residuárias de cervejarias (PARAWIRA *et al.*, 2005, WANG *et al.*, 2008, WERKNEH *et al.*, 2019). Nesse contexto, a utilização de microalgas é um método promissor considerando que esses microrganismos utilizam os nutrientes das águas residuais para seu crescimento. Além disso, esse processo fornece uma biomassa valiosa tornando este método ainda mais viável (CAI *et al.*, 2013).

Microalgas conseguem assimilar os poluentes dos efluentes através da bioacumulação, biodegradação e bioadsorção e produzir biomassa para vários fins (AHMED *et al.*, 2022, NIE *et al.*, 2022). Esta biomassa pode conter compostos como proteínas, lipídios, ácidos graxos, vitaminas, pigmentos e carboidratos, que podem ser usados como matérias-primas para a produção de produtos de alto valor agregado (RANI *et al.*, 2021, YOU *et al.*, 2022). Estes microrganismos têm se mostrado eficientes na remoção de nitrogênio, fósforo e metais tóxicos de uma ampla variedade de águas residuais (CAI *et al.*, 2013, AMENORFENYO *et al.*, 2019).

As euglenófitas correspondem as microalgas que podem se desenvolver de maneira fotoautotrófica, heterotrófica e mixotrófica, com capacidade de tolerar uma série de condições extremas de crescimento e tem demonstrado ser capaz de assimilar nutrientes e metais pesados de águas residuárias. Além disso, são uma fonte de compostos relevantes como proteína, aminoácidos, vitaminas, lipídios e o  $\beta$ -1,3-glucano (GISSIBL *et al.*, 2019).

As águas residuárias que normalmente são usadas para o cultivo de microalgas podem ser de origem municipal, agrícola e industrial e sua diferente composição pode influenciar no desenvolvimento destes microrganismos e no acúmulo de alguns compostos. Nutrientes como carbono, orgânico ou inorgânico, vitaminas, nitrogênio, fósforo, micronutrientes e macronutrientes são efetivos para que as microalgas consigam alcançar um crescimento ideal e uma boa produção de biomassa (YOU *et al.*, 2022).

Visando reduzir custos com o uso de meios de cultivo mais complexos para o desenvolvimento de microalgas, os resíduos úmidos de cervejarias artesanais passam a ser uma alternativa biotecnológica interessante (SCHNEIDER *et al.*, 2013). Estes resíduos são subprodutos que possuem uma grande carga nutricional e com potencial para a produção de biomassa com alto valor econômico, minimizando possíveis impactos ambientais causados pelo descarte desses resíduos (CHOI, 2016). O estudo potencial de conversão de resíduos e efluentes em biomassa microbiana que possa ser aproveitada em diversos processos produtivos, contribuindo para novas oportunidades no desenvolvimento regional sustentável é importante para a consolidação da linha de pesquisa “Microbiologia aplicada à Engenharia Ambiental” do PPGTA. Assim, a problemática associada ao resíduo cervejeiro que deve ter um destino adequado e o potencial das euglenófitas para a obtenção de biomassa com propriedades diferenciadas para o uso como um bioinsumo agrícola, uma matéria-prima para ração animal e outras finalidades, justificam o estudo dos resíduos de cervejarias artesanais como suplemento no cultivo de *Euglena* sp., com potencialidade para ser um novo produto junto a empresa

Inoculla Tech, participante da pesquisa e incubada no Parque Científico e Tecnológico da UNISC.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

- Avaliar a aplicabilidade de diferentes resíduos líquidos de uma cervejaria artesanal como suplemento no cultivo de *Euglena* sp. em fotobiorreator visando a obtenção de biomassa com potencial de exploração econômica.

### 2.2 Objetivos específicos

- Definir as condições de cultivo da microalga *Euglena* sp. em meio mineral com a suplementação de preparo a partir da mistura de diferentes resíduos líquidos da cervejaria (BR-Mix) em escalas de produção de 1 L a 30 L;
- Avaliar o efeito do percentual do BR-Mix na quantidade e na qualidade da biomassa;
- Reconhecer, separadamente, o efeito da suplementação dos resíduos de cada etapa do processo de produção de fabricação de cerveja (malteação, lupulagem e fermentação) no cultivo da microalga *Euglena* sp.;
- Determinar o perfil da biomassa de *Euglena* sp. cultivada com e sem a suplementação de resíduo cervejeiro, a partir das análises de carboidratos (totais e perfil), lipídios (totais alguns compostos, como açúcares, ácidos graxos e etanol (OLAJIRE, 2020).

### 3 METODOLOGIA

A microalga *Euglena* sp., foi cultivada sob diferentes concentrações de meio mineral NPK (12%, 11% e 18%). Para avaliar seu comportamento quando suplementada com os resíduos líquidos do processo cervejeiro, foram utilizados os mesmos parâmetros de cultivo com meio mineral NPK. Os resíduos do processo cervejeiro foram utilizados misturados em iguais proporções (*Brewery Residue Mix*, BR-Mix) e separados, sendo que em todos os estudos a composição da biomassa foi explorada. A produção das microalgas em escala laboratorial foi realizada em recipientes de 1 L, com bombas de aeração e iluminação com lâmpadas de led.

Sendo assim, esta dissertação foi organizada na forma de dois artigos. O **primeiro artigo** intitulado “EMPREGO DE RESÍDUO CERVEJEIRO E NPK NO CULTIVO DE *Euglena* sp.: CRESCIMENTO E PERFIL DE BIOMASSA”, traz a avaliação do cultivo e da biomassa de microalga obtida em meio NPK em diferentes concentrações, suplementada com BR-Mix; após a escolha da concentração de NPK no meio realizou-se o aumento de escala com o aumento da proporção de suplemento no meio de cultivo. O **segundo artigo** intitulado “INFLUÊNCIA DE RESÍDUOS GERADOS EM DIFERENTES FASES DA PRODUÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL NA OBTENÇÃO E COMPOSIÇÃO DE BIOMASSA DE *Euglena* sp.”, relata a avaliação do uso dos resíduos da malteação, lupulagem e fermentação como suplemento ao meio mineral NPK, utilizando a concentração selecionada a partir dos resultados gerados no primeiro artigo.

No fluxograma da Figura 1 é possível visualizar as etapas da pesquisa. Foram realizadas curvas de crescimento da microalga *Euglena* sp., utilizando meio de cultivo mineral e meio suplementado com resíduos coletados do processo de fabricação de cerveja. Para a análise estatística dos dados dos cultivos da biomassa foi utilizado o software *GraphPad Prism*.

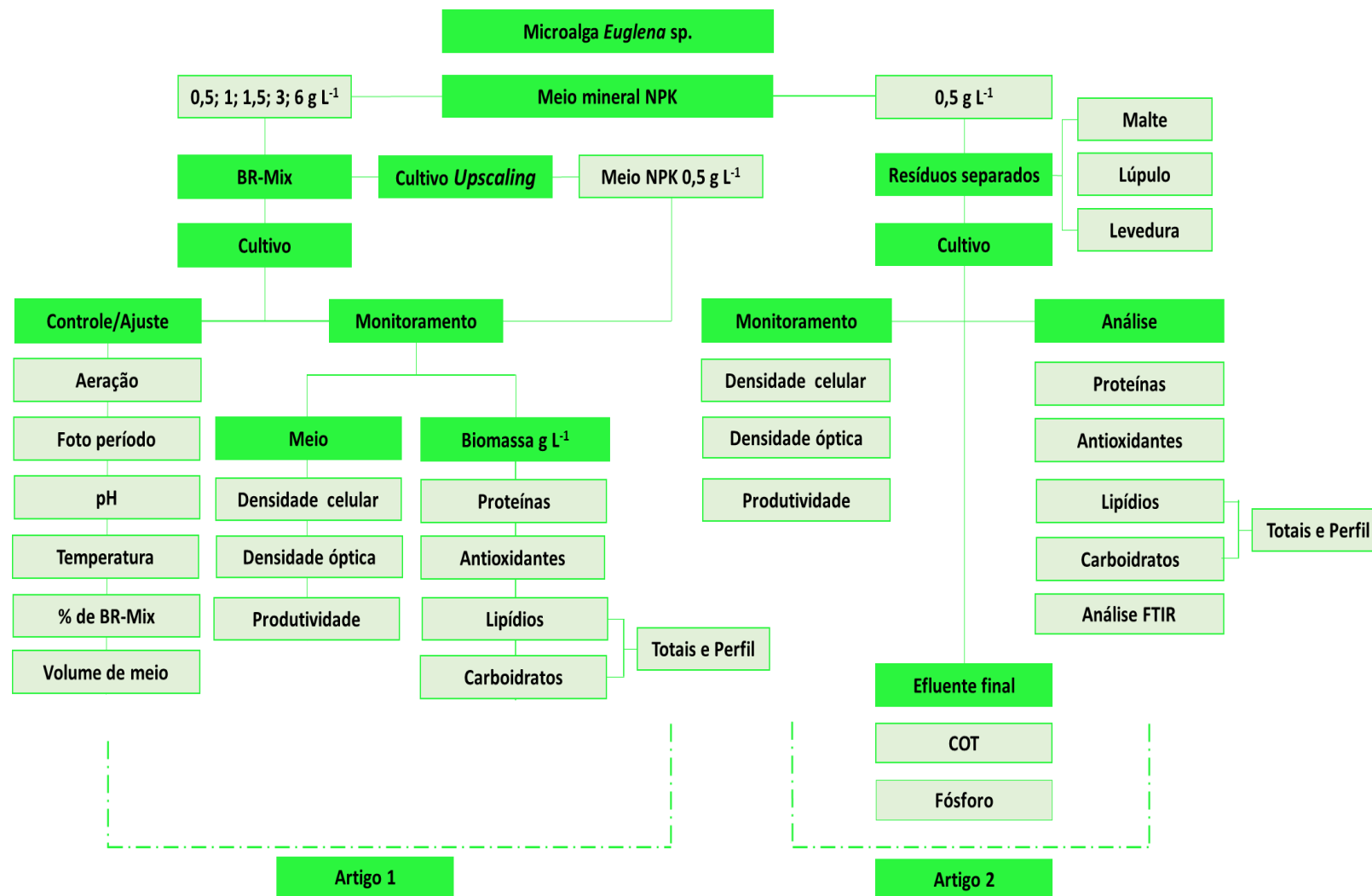


Figura 1. Diagrama das etapas da pesquisa.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 ARTIGO 1 – CULTIVO E PERFIL DE BIOMASSA DE *Euglena* sp. EM MEIO SUPLEMENTADO COM RESÍDUO DE CERVEJARIA ARTESANAL

*A ser submetido a Bioresource Technology*

Giséle Alves<sup>1</sup>, Tiele Medianeira Rizzetti<sup>1</sup>, Adriana Dupont<sup>1</sup>, Vitória Costa da Rocha<sup>2</sup>, Leonardo Ritzel<sup>2</sup>, Maria Angelica Oliveira Linton<sup>3</sup>, Michele Hoeltz<sup>4</sup>, Rosana de Cassia de Souza Schneider<sup>1</sup>

1. Programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental – PPGTA, Universidade de Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.
2. Bolsista de Iniciação Científica, UNISC.
3. Colaboradora, UFSM.
4. Colaboradora, UNISC.

#### **4.2 ARTIGO 2 – INFLUÊNCIA DE RESÍDUOS GERADOS EM DIFERENTES FASES DA PRODUÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL NA OBTENÇÃO E COMPOSIÇÃO DE BIOMASSA DE *Euglena* sp.**

*A ser submetido a Algal Research*

Giséle Alves<sup>1</sup>, Tiele Medianeira Rizzetti<sup>1</sup>, Adriana Dupont<sup>1</sup>, Vitória Costa da Rocha<sup>2</sup>, Leonardo Ritzel<sup>2</sup>, Maria Angelica Oliveira Linton<sup>3</sup>, Michele Hoeltz<sup>4</sup>, Rosana de Cassia de Souza Schneider<sup>1</sup>

1. Programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental – PPGTA, Universidade de Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.
2. Bolsista de Iniciação Científica, UNISC.
3. Colaboradora, UFSM.
4. Colaboradora, UNISC.



## 5 REFERÊNCIAS

- ABDELFATTAH, A., S. S. ALI, H. RAMADAN, E. I. EL-ASWAR, R. ELTAWAB, S. H. HO, T. ELSAMAHY, S. LI, M. M. EL-SHEEKH, M. SCHAGERL, M. KORAROS e J. SUN (2023). "Microalgae-based wastewater treatment: Mechanisms, challenges, recent advances, and future prospects." **Environ Sci Ecotechnol** **13**: 100205.10.1016/j.ese.2022.100205
- AHMED, F., K. FANNING, M. NETZEL, W. TURNER, Y. LI e P. M. SCHENK (2014). "Profiling of carotenoids and antioxidant capacity of microalgae from subtropical coastal and brackish waters." **Food Chem** **165**: 300-306.10.1016/j.foodchem.2014.05.107
- AHMED, S. F., M. MOFIJUR, T. A. PARISA, N. ISLAM, F. KUSUMO, A. INAYAT, V. G. LE, I. A. BADRUDDIN, T. M. Y. KHAN e H. C. ONG (2022). "Progress and challenges of contaminate removal from wastewater using microalgae biomass." **Chemosphere** **286**(Pt 1): 131656.10.1016/j.chemosphere.2021.131656
- AKBARZADEH, R., J. A. ADENIRAN, M. LOTOTSKYY e A. ASADI (2020). "Simultaneous brewery wastewater treatment and hydrogen generation via hydrolysis using Mg waste scraps." **Journal of Cleaner Production** **276**: 123198.10.1016/j.jclepro.2020.123198
- ALVES, G., T. M. RIZZETTI, H. G. WILGES, M. S. SZARBLEWSKI, L. B. BENITEZ, A. SANCHEZ-BARRIOS, M. HOELTZ e R. D. C. D. S. SCHNEIDER (2021). "Avaliação De Formação De Biofilme Perifítico E Identificação De Microalgas Em Um Sistema Piloto Algal Turf Scrubber." **Revista Jovens Pesquisadores** **10**(1): 1-12.10.17058/rjp.v10i1.15229
- ALVES, L. C. (2018). Gestão da produtividade na indústria cervejeira. Mestrado, Instituto Universitário de Lisboa.
- AMBRIZ-PEREZ, D. L., E. E. OROZCO-GUILLEN, N. D. GALAN-HERNANDEZ, K. D. LUNA-AVELAR, A. VALDEZ-ORTIZ e D. U. SANTOS-BALLARDO (2021). "Accurate method for rapid biomass quantification based on specific absorbance of microalgae species with biofuel importance." **Lett Appl Microbiol** **73**(3): 343-351.10.1111/lam.13519
- AMENORFENYO, D. K., X. HUANG, Y. ZHANG, Q. ZENG, N. ZHANG, J. REN e Q. HUANG (2019). "Microalgae Brewery Wastewater Treatment: Potentials, Benefits and the Challenges." **Int J Environ Res Public Health** **16**(11).10.3390/ijerph16111910
- AOE, S., C. YAMANAKA, K. KOKETSU, M. NISHIOKA, N. ONAKA, N. NISHIDA e M. TAKAHASHI (2019). "Effects of Paramylon Extracted from *Euglena gracilis* EOD-1 on Parameters Related to Metabolic Syndrome in Diet-Induced Obese Mice." **Nutrients** **11**(7).10.3390/nu11071674
- AQUINO, S. F., C. A. CHERNICHARO, E. FORESTI, M. D. L. F. D. SANTOS e L. O. MONTEGGIA (2007). "Metodologias para determinação da atividade metanogênica específica (AME) em lodos anaeróbios." **Engenharia Sanitária e Ambiental** **12**: 192-201. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522007000200010>

ARANTES, M. K., H. J. ALVES, R. SEQUINEL e E. A. DA SILVA (2017). "Treatment of brewery wastewater and its use for biological production of methane and hydrogen." **International Journal of Hydrogen Energy** **42**(42): 26243-26256.10.1016/j.ijhydene.2017.08.206

ARAVIND KUMAR, J., S. SATHISH, T. KRITHIGA, T. R. PRAVEENKUMAR, S. LOKESH, D. PRABU, A. ANNAM RENITA, P. PRAKASH e M. RAJASIMMAN (2022). "A comprehensive review on bio-hydrogen production from brewery industrial wastewater and its treatment methodologies." **Fuel** **319**: 123594.10.1016/j.fuel.2022.123594

AYREMLOU, H., M. FU, A. KHAJAVI e M. J. KIM (2019). "Effects of Temperature Variance on Euglena Gracilis Growth Rate." **The Expedition** **9**

BAIRD, R. B., A. D. EATON e E. W. RICE (2017). Standard methods for the examination of water and wastewater, American public health association Washington, DC.

BAJHAIYA, A. K., J. ZIEHE MOREIRA e J. K. PITTMAN (2017). "Transcriptional Engineering of Microalgae: Prospects for High-Value Chemicals." **Trends Biotechnol** **35**(2): 95-99.10.1016/j.tibtech.2016.06.001

BAMFORTH, C. (2009). Beer: tap into the art and science of brewing, Oxford University Press.

BARSANTI, L., A. BASTIANINI, V. PASSARELLI, M. R. TREDICI e P. GUALTIERI (2000). "Fatty acid content in wild type and WZSL mutant of Euglena gracilis." **Journal of Applied Phycology** **12**(3/5): 515-520.10.1023/a:1008187514624

BARSANTI, L., L. BIRINDELLI e P. GUALTIERI (2022). "Paramylon and Other Bioactive Molecules in Micro and Macroalgae." **Int J Mol Sci** **23**(15).10.3390/ijms23158301

BELLOU, S. e G. AGGELIS (2012). "Biochemical activities in Chlorella sp. and Nannochloropsis salina during lipid and sugar synthesis in a lab-scale open pond simulating reactor." **J Biotechnol** **164**(2): 318-329.10.1016/j.jbiotec.2013.01.010

BICALHO PIMENTA, L., J. K. LOPES ARAÚJO RODRIGUES, M. D. DIAS SENA, A. L. ALVES CORRÊA e R. L. GOMES PEREIRA (2020). "A história e o processo da produção da cerveja: uma revisão." **Cadernos de Ciência & Tecnologia** **37**(3): 26715.10.35977/0104-1096.cct2020.v37.26715

BLIGH, E. G. e W. J. DYER (1959). "A rapid method of total lipid extraction and purification." **Can J Biochem Physiol** **37**(8): 911-917.10.1139/o59-099

BORTOLI, D. A. D. S., F. DOS SANTOS, N. M. STOCCO, A. A. ORELLI JR, A. TON, F. F. NEME e D. D. DO NASCIMENTO (2013). "Leveduras e produção de cervejas-Revisão." **Bioenergia em Revista: Diálogos** **3**(1): 45-58

BRUN, P., A. PIOVAN, R. CANIATO, V. DALLA COSTA, A. PAULETTO e R. FILIPPINI (2021). "Anti-Inflammatory Activities of Euglena gracilis Extracts." **Microorganisms** **9**(10).10.3390/microorganisms9102058

BRUNELLI, L. T., A. R. MANSANO e W. G. VENTURINI FILHO (2014). "Caracterização físico-química de cervejas elaboradas com mel." **Brazilian Journal of Food Technology** **17**: 19-27.<https://doi.org/10.1590/bjft.2014.004>

CAI, T., S. Y. PARK e Y. LI (2013). "Nutrient recovery from wastewater streams by microalgae: Status and prospects." **Renewable and Sustainable Energy Reviews** **19**: 360-369.[10.1016/j.rser.2012.11.030](https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.11.030)

CASAS-ARROJO, V., M. L. A. ARROJO AGUDO, C. CARDENAS GARCIA, P. CARRILLO, C. PEREZ MANRIQUEZ, E. MARTINEZ-MANZANARES e R. T. ABDALA DIAZ (2022). "Antioxidant, Immunomodulatory and Potential Anticancer Capacity of Polysaccharides (Glucans) from *Euglena gracilis* &nbsp;G.A. Klebs." **Pharmaceuticals (Basel)** **15**(11).[10.3390/ph15111379](https://doi.org/10.3390/ph15111379)

CAVALCANTI, R. F. R. D. R. M., J. E. D. SILVA e I. L. FONTGALLAND (2021). "Custos da água na produção de cerveja: Uma análise econômica comparativa." **Research, Society and Development** **10**(2): e51710212765-e51710212765.[10.33448/rsd-v10i2.12765](https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12765)

CHA, K. H., S. W. KANG, C. Y. KIM, B. H. UM, Y. R. NA e C. H. PAN (2010). "Effect of pressurized liquids on extraction of antioxidants from *Chlorella vulgaris*." **J Agric Food Chem** **58**(8): 4756-4761.[10.1021/jf100062m](https://doi.org/10.1021/jf100062m)

CHEW, K. W., S. R. CHIA, P. L. SHOW, Y. J. YAP, T. C. LING e J.-S. CHANG (2018). "Effects of water culture medium, cultivation systems and growth modes for microalgae cultivation: A review." **Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers** **91**: 332-344.[10.1016/j.jtice.2018.05.039](https://doi.org/10.1016/j.jtice.2018.05.039)

CHOI, H.-J. (2016). "Parametric study of brewery wastewater effluent treatment using *Chlorella vulgaris* microalgae." **Environmental Engineering Research** **21**(4): 401-408.[10.4491/eer.2016.024](https://doi.org/10.4491/eer.2016.024)

CHONG, J. W. R., K. S. KHOO, G. Y. YEW, W. H. LEONG, J. W. LIM, M. K. LAM, Y. C. HO, H. S. NG, H. S. H. MUNAWAROH e P. L. SHOW (2021). "Advances in production of bioplastics by microalgae using food waste hydrolysate and wastewater: A review." **Bioresour Technol** **342**: 125947.[10.1016/j.biortech.2021.125947](https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.125947)

COLARES, G. S., N. DELL'OSBEL, C. V. BARBOSA, C. LUTTERBECK, G. A. OLIVEIRA, L. R. RODRIGUES, C. P. BERGMANN, D. R. LOPEZ, A. L. RODRIGUEZ, J. VYMAZAL e E. L. MACHADO (2021). "Floating treatment wetlands integrated with microbial fuel cell for the treatment of urban wastewaters and bioenergy generation." **Sci Total Environ** **766**: 142474.[10.1016/j.scitotenv.2020.142474](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142474)

CONVERTI, A., A. A. CASAZZA, E. Y. ORTIZ, P. PEREGO e M. DEL BORGHI (2009). "Effect of temperature and nitrogen concentration on the growth and lipid content of *Nannochloropsis oculata* and *Chlorella vulgaris* for biodiesel production." **Chemical Engineering and Processing: Process Intensification** **48**(6): 1146-1151.[10.1016/j.cep.2009.03.006](https://doi.org/10.1016/j.cep.2009.03.006)

CORZO, A., J. A. MORILLO e S. RODRÍGUEZ (2000). "Production of transparent exopolymer particles (TEP) in cultures of *Chaetoceros calcitrans* under nitrogen limitation." **Aquatic Microbial Ecology** **23**: 63-72.10.3354/ame023063

COSTA, A. M. (2020). A eletrocoagulação como pré-tratamento de efluente cervejeiro. Mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

COULOMBIER, N., E. NICOLAU, L. LE DEAN, V. BARTHELEMY, N. SCHREIBER, P. BRUN, N. LÉBOUVIER e T. JAUFFRAIS (2020). "Effects of Nitrogen Availability on the Antioxidant Activity and Carotenoid Content of the Microalgae *Nephroselmis* sp." **Mar Drugs** **18**(9).10.3390/md18090453

COUTINHO, C. A. T. (2021). "História da Cerveja." Retrieved 19/08/21, from [www.cervesia.com.br/artigos-tecnicos/cerveja/historia-da-cerveja/2-a-historia-da-cerveja-no-brasil.html](http://www.cervesia.com.br/artigos-tecnicos/cerveja/historia-da-cerveja/2-a-historia-da-cerveja-no-brasil.html).

DARPITO, C., W. S. SHIN, S. JEON, H. LEE, K. NAM, J. H. KWON e J. W. YANG (2015). "Cultivation of *Chlorella protothecoides* in anaerobically treated brewery wastewater for cost-effective biodiesel production." **Bioprocess Biosyst Eng** **38**(3): 523-530.10.1007/s00449-014-1292-4

DE SOUZA, M. P., G. S. COLARES, P. G. WIESEL, T. M. RIZZETTI, M. HOELTZ, L. B. BENITEZ, Ê. L. MACHADO e R. C. S. SCHNEIDER (2022). "Life cycle assessment of different scenarios for pigment production from an algal turf scrubber (ATS) system." **Biomass Conversion and Biorefinery**.10.1007/s13399-022-03530-w

DE SOUZA, M. P., M. HOELTZ, P. D. GRESSLER, L. B. BENITEZ e R. C. S. SCHNEIDER (2018). "Potential of Microalgal Bioproducts: General Perspectives and Main Challenges." **Waste and Biomass Valorization** **10**(8): 2139-2156.10.1007/s12649-018-0253-6

DE SOUZA, M. P., T. M. RIZZETTI, M. HOELTZ, M. DAHMER, J. A. JUNIOR, G. ALVES, L. B. BENITEZ e R. C. S. SCHNEIDER (2020). "Bioproducts characterization of residual periphytic biomass produced in an algal turf scrubber (ATS) bioremediation system." **Water Sci Technol** **82**(6): 1247-1259.10.2166/wst.2020.343

DEPRAETERE, O., G. PIERRE, W. NOPPE, D. VANDAMME, I. FOUBERT, P. MICHAUD e K. MUYLAERT (2015). "Influence of culture medium recycling on the performance of *Arthrospira platensis* cultures." **Algal Research** **10**: 48-54.10.1016/j.algal.2015.04.014

DRAGONE, G., B. D. FERNANDES, A. P. ABREU, A. A. VICENTE e J. A. TEIXEIRA (2011). "Nutrient limitation as a strategy for increasing starch accumulation in microalgae." **Applied Energy** **88**(10): 3331-3335.10.1016/j.apenergy.2011.03.012

DUQUE ALDANA, C., L. CAMARGO DE OLIVEIRA e W. RUGGERI WALDMAN (2021). "Overview of the valorization of brewery industry by-products." **Revista Virtual de Química** **13**(4): 926-932.10.21577/1984-6835.20210017

ENITAN, A. M., J. ADEYEMO, F. M. SWALAHA e F. BUX (2015). "Anaerobic Digestion Model to Enhance Treatment of Brewery Wastewater for Biogas Production Using UASB Reactor." **Environmental Modeling & Assessment** **20**(6): 673-685.10.1007/s10666-015-9457-3

EZE, C. N., J. C. OGBONNA, O. O. NDU, I. S. OCHIOGU e O. N. CHARLES (2017). "Evaluation of some biological activities of *Euglena gracilis* biomass produced by a fed-batch culture with some crop fertilizers." **African Journal of Biotechnology** **16**(8): 337-345.10.5897/ajb2016.15651

FAN, P., Y. LI, R. DENG, F. ZHU, F. CHENG, G. SONG, W. MI e Y. BI (2022). "Mixotrophic Cultivation Optimization of Microalga *Euglena pisciformis* AEW501 for Paramylon Production." **Mar Drugs** **20**(8): 518.10.3390/md20080518

FEREGRINO-MONDRAGÓN, R. D., A. VEGA-SEGURA, R. SÁNCHEZ-THOMAS, M. SILVA-FLORES, J. S. RODRÍGUEZ-ZAVALA, Á. MARÍN-HERNÁNDEZ, I. PÉREZ-TORRES, M. E. TORRES-MÁRQUEZ, R. MORENO-SÁNCHEZ e R. JASSO-CHÁVEZ (2021). "The essential role of mitochondria in the consumption of waste-organic matter and production of metabolites of biotechnological interest in *Euglena gracilis*." **Algal Research** **56**: 102302.10.1016/j.algal.2021.102302

FERREIRA, A., B. RIBEIRO, P. A. S. S. MARQUES, A. F. FERREIRA, A. P. DIAS, H. M. PINHEIRO, A. REIS e L. GOUVEIA (2017). "Scenedesmus obliquus mediated brewery wastewater remediation and CO<sub>2</sub> biofixation for green energy purposes." **Journal of Cleaner Production** **165**: 1316-1327.10.1016/j.jclepro.2017.07.232

FILLAUDEAU, L., P. BLANPAIN-AVET e G. DAUFIN (2006). "Water, wastewater and waste management in brewing industries." **Journal of Cleaner Production** **14**(5): 463-471.10.1016/j.jclepro.2005.01.002

GARCIA-GARCIA, J. D., K. A. PENA-SANABRIA, R. SANCHEZ-THOMAS e R. MORENO-SANCHEZ (2018). "Nickel accumulation by the green algae-like *Euglena gracilis*." **J Hazard Mater** **343**: 10-18.10.1016/j.jhazmat.2017.09.008

GISSIBL, A., A. SUN, A. CARE, H. NEVALAINEN e A. SUNNA (2019). "Bioproducts From *Euglena gracilis*: Synthesis and Applications." **Front Bioeng Biotechnol** **7**: 108.10.3389/fbioe.2019.00108

GOLUB, N. B., E. A. SHCHURSKAYA e M. V. TROTSSENKO (2014). "Anaerobic treatment of brewery wastewater with simultaneous hydrogen production." **Journal of Water Chemistry and Technology** **36**(2): 90-96.10.3103/S1063455X14020076

GORHAM, P. R., J. MCLACHLAN, U. T. HAMMER e W. K. KIM (2017). "Isolation and culture of toxic strains of *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) de Bréb." **SIL Proceedings, 1922-2010** **15**(2): 796-804.10.1080/03680770.1962.11895606

GOSWAMI, R. K., S. MEHARIYA, P. VERMA, R. LAVECCHIA e A. ZUORRO (2021). "Microalgae-based biorefineries for sustainable resource recovery from wastewater." **Journal of Water Process Engineering** **40**: 101747.10.1016/j.jwpe.2020.101747

GRACE, C. E. E., P. K. LAKSHMI, S. MEENAKSHI, S. VAIDYANATHAN, S. SRISUDHA e M. B. MARY (2020). "Biomolecular transitions and lipid accumulation in green microalgae monitored by FTIR and Raman analysis." **Spectrochim Acta A Mol Biomol Spectrosc** **224**: 117382.10.1016/j.saa.2019.117382

GUIRY, M. D. (2013). AlgaeBase. World-wide electronic publication.

GUPTA, S., R. A. PANDEY e S. B. PAWAR (2016). "Microalgal bioremediation of food-processing industrial wastewater under mixotrophic conditions: Kinetics and scale-up approach." **Frontiers of Chemical Science and Engineering** **10**(4): 499-508.10.1007/s11705-016-1602-2

HARAGUCHI, A. e J. ZHENG (2021). "Effect of pH on Photosynthesis of *Euglena mutabilis* Schmitz, an Acidophilic Benthic Flagellate." **Hydrobiology** **1**(1): 2-9.10.3390/hydrobiology1010002

HASAN, M. T., A. SUN, M. MIRZAEI, J. TE'O, G. HOBBA, A. SUNNA e H. NEVALAINEN (2017). "A comprehensive assessment of the biosynthetic pathways of ascorbate,  $\alpha$ -tocopherol and free amino acids in *Euglena gracilis* var. *saccharophila*." **Algal Research** **27**: 140-151.10.1016/j.algal.2017.08.029

HE, Y., J. LIAN, L. WANG, H. SU, L. TAN, Q. XU, H. WANG, Y. LI, M. LI, D. HAN e Q. HU (2022). "Enhanced brewery wastewater purification and microalgal production through algal-bacterial synergy." **Journal of Cleaner Production** **376**: 134361.10.1016/j.jclepro.2022.134361

HERRERO, M., A. CIFUENTES e E. IBANEZ (2006). "Sub- and supercritical fluid extraction of functional ingredients from different natural sources: Plants, food-by-products, algae and microalgae A review." **Food Chemistry** **98**(1): 136-148.10.1016/j.foodchem.2005.05.058

HU, C. C., J. T. LIN, F. J. LU, F. P. CHOU e D. J. YANG (2008). "Determination of carotenoids in *Dunaliella salina* cultivated in Taiwan and antioxidant capacity of the algal carotenoid extract." **Food Chem** **109**(2): 439-446.10.1016/j.foodchem.2007.12.043

HUANG, X., W. LI, D. ZHANG e W. QIN (2013). "Ammonium removal by a novel oligotrophic *Acinetobacter* sp. Y16 capable of heterotrophic nitrification-aerobic denitrification at low temperature." **Bioresour Technol** **146**: 44-50.10.1016/j.biortech.2013.07.046

IFC, I. F. C. (2007). Environmental, health, and safety guidelines for breweries. Environmental, health, and safety guidelines. World Bank Group, Washington.

JACINAVICIUS, F. R., W. GAMA JÚNIOR, M. D. P. AZEVEDO e C. SANTANNA (2013). Manual para cultivo de cianobactérias.

JEREZ-MARTEL, I., S. GARCÍA-POZA, G. RODRÍGUEZ-MARTEL, M. RICO, C. AFONSO-OLIVARES e J. L. GÓMEZ-PINCHETTI (2017). "Phenolic Profile and Antioxidant Activity of Crude Extracts from Microalgae and Cyanobacteria Strains." **Journal of Food Quality** **2017**: 1-8.10.1155/2017/2924508

JIA, R., D. SUN, Y. DANG, D. MEIER, D. E. HOLMES e J. A. SMITH (2020). "Carbon cloth enhances treatment of high-strength brewery wastewater in anaerobic dynamic membrane bioreactors." **Bioresour Technol** **298**: 122547.10.1016/j.biortech.2019.122547

JUNG, J.-M., J. Y. KIM, S. JUNG, Y.-E. CHOI e E. E. KWON (2021). "Quantitative study on lipid productivity of *Euglena gracilis* and its biodiesel production according to the cultivation conditions." **Journal of Cleaner Production** **291**: 125218.10.1016/j.jclepro.2020.125218

JUNG, J.-M., J. Y. KIM, J.-H. KIM, S. M. KIM, S. JUNG, H. SONG, E. E. KWON e Y.-E. CHOI (2022). "Zero-waste strategy by means of valorization of bread waste." **Journal of Cleaner Production** **365**: 132795.10.1016/j.jclepro.2022.132795

KALRA, R., S. GAUR e M. GOEL (2021). "Microalgae bioremediation: A perspective towards wastewater treatment along with industrial carotenoids production." **Journal of Water Process Engineering** **40**: 101794.10.1016/j.jwpe.2020.101794

KIM, S., D. LEE, D. LIM, S. LIM, S. PARK, C. KANG, J. YU e T. LEE (2020). "Paramylon production from heterotrophic cultivation of *Euglena gracilis* in two different industrial byproducts: Corn steep liquor and brewer's spent grain." **Algal Research** **47**: 101826.10.1016/j.algal.2020.101826

KINGS, A. J., R. E. RAJ, L. R. M. MIRIAM e M. A. VISVANATHAN (2017). "Growth studies on microalgae *Euglena sanguinea* in various natural eco-friendly composite media to optimize the lipid productivity." **Bioresour Technol** **244**(Pt 2): 1349-1357.10.1016/j.biortech.2017.06.136

KITAYA, Y., H. AZUMA e M. KIYOTA (2005). "Effects of temperature, CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> concentrations and light intensity on cellular multiplication of microalgae, *Euglena gracilis*." **Adv Space Res** **35**(9): 1584-1588.10.1016/j.asr.2005.03.039

KOTTUPARAMBIL, S., R. L. THANKAMONY e S. AGUSTI (2019). "Euglena as a potential natural source of value-added metabolites. A review." **Algal Research** **37**: 154-159.10.1016/j.algal.2018.11.024

KOYANDE, A. K., K. W. CHEW, K. RAMBABU, Y. TAO, D.-T. CHU e P.-L. SHOW (2019). "Microalgae: A potential alternative to health supplementation for humans." **Food Science and Human Wellness** **8**(1): 16-24.10.1016/j.fshw.2019.03.001

KRAJCOVIC, J., V. MATEJ e S. D. SCHWARTZBACH (2015). "Euglenoid flagellates: a multifaceted biotechnology platform." **J Biotechnol** **202**: 135-145.10.1016/j.jbiotec.2014.11.035

- KUMAR, N., C. BANERJEE, J.-S. CHANG e P. SHUKLA (2022). "Valorization of wastewater through microalgae as a prospect for generation of biofuel and high-value products." **Journal of Cleaner Production** **362**: 132114.10.1016/j.jclepro.2022.132114
- KURODA, M., T. HORINO, D. INOUE, M. MORIKAWA e M. IKE (2018). "Biomass Production and Nutrient Removal through Cultivation of *Euglena gracilis* in Domestic Wastewater." **Japanese Journal of Water Treatment Biology** **54**(4): 105-113.10.2521/jswtb.54.105
- KUSMIC, C., R. BARSACCHI, L. BARSANTI, P. GUALTIERI e V. PASSARELLI (1998). "Euglena gracilis as source of the antioxidant vitamin E. Effects of culture conditions in the wild strain and in the natural mutant WZSL." **Journal of Applied Phycology** **10**(6): 555-559.10.1023/a:1008022305865
- LACROUX, J., P. JOUANNAIS, A. ATTEIA, A. BONNAFOUS, E. TRABLY, J. P. STEYER e R. VAN LIS (2022). "Microalgae screening for heterotrophic and mixotrophic growth on butyrate." **Algal Research** **67**: 102843.10.1016/j.algal.2022.102843
- LEVASSEUR, W., P. PERRE e V. POZZOBON (2020). "A review of high value-added molecules production by microalgae in light of the classification." **Biotechnol Adv** **41**: 107545.10.1016/j.biotechadv.2020.107545
- LI, M., H. E. MUNOZ, K. GODA e D. DI CARLO (2017). "Shape-based separation of microalga *Euglena gracilis* using inertial microfluidics." **Sci Rep** **7**(1): 10802.10.1038/s41598-017-10452-5
- LI, Y., M. HORSMAN, B. WANG, N. WU e C. Q. LAN (2008). "Effects of nitrogen sources on cell growth and lipid accumulation of green alga *Neochloris oleoabundans*." **Appl Microbiol Biotechnol** **81**(4): 629-636.10.1007/s00253-008-1681-1
- LIMBERGER, S. C. (2013). "O setor cervejeiro no Brasil: Gênese e evolução." **CaderNAU** **6**(1)
- LIU, J., B. PEMBERTON, J. LEWIS, P. J. SCALES e G. J. O. MARTIN (2020). "Wastewater treatment using filamentous algae - A review." **Bioresour Technol** **298**: 122556.10.1016/j.biortech.2019.122556
- LOPES, P. R. M., E. M. MORALES e R. N. MONTAGNOLLI (2017). "Cerveja brasileira: do campo ao copo." **Contexto** **31**: 10.10.29372/rab201711
- LOPEZ-PACHECO, I. Y., L. I. RODAS-ZULUAGA, S. P. CUELLAR-BERMUDEZ, E. HIDALGO-VAZQUEZ, A. MOLINA-VAZQUEZ, R. G. ARAUJO, M. MARTINEZ-RUIZ, S. VARJANI, D. BARCELO, H. M. N. IQBAL e R. PARRA-SALDIVAR (2022). "Revalorization of Microalgae Biomass for Synergistic Interaction and Sustainable Applications: Bioplastic Generation." **Mar Drugs** **20**(10): 601.10.3390/md20100601
- LOURENÇO, S. O. (2006). Cultivo de microalgas marinhas: princípios e aplicações, RiMa São Carlos.



- LU, L., G. YANG, B. ZHU e K. PAN (2017). "A comparative study on three quantitating methods of microalgal biomass." **Indian Journal of Geo-Marine Sciences** **46**: 2265-2272
- MAHAPATRA, D. M., H. N. CHANAKYA e T. V. RAMACHANDRA (2013). "Euglena sp. as a suitable source of lipids for potential use as biofuel and sustainable wastewater treatment." **Journal of Applied Phycology** **25**(3): 855-865.10.1007/s10811-013-9979-5
- MARCHÃO, L., T. L. DA SILVA, L. GOUVEIA e A. REIS (2017). "Microalgae-mediated brewery wastewater treatment: effect of dilution rate on nutrient removal rates, biomass biochemical composition, and cell physiology." **Journal of Applied Phycology** **30**(3): 1583-1595.10.1007/s10811-017-1374-1
- MARKOU, G. (2012). "Alteration of the biomass composition of Arthrospira (Spirulina) platensis under various amounts of limited phosphorus." **Bioresour Technol** **116**: 533-535.10.1016/j.biortech.2012.04.022
- MARKOU, G., D. VANDAMME e K. MUYLAERT (2014). "Microalgal and cyanobacterial cultivation: the supply of nutrients." **Water Res** **65**: 186-202.10.1016/j.watres.2014.07.025
- MARTINI, F. A., A. RUBERT, M. P. DE SOUZA, L. T. KIST, M. HOELTZ, L. B. BENITEZ, T. M. RIZZETTI, P. D. GRESSLER e R. D. C. D. S. SCHNEIDER (2019). "Periphytic biomass composition and exploitation from algae turf scrubber system." **SN Applied Sciences** **1**(7): 765.10.1007/s42452-019-0802-z
- MATA, T. M., A. A. MARTINS e N. S. CAETANO (2010). "Microalgae for biodiesel production and other applications: A review." **Renewable and Sustainable Energy Reviews** **14**(1): 217-232.10.1016/j.rser.2009.07.020
- MATA, T. M., A. C. MELO, M. SIMOES e N. S. CAETANO (2012). "Parametric study of a brewery effluent treatment by microalgae Scenedesmus obliquus." **Bioresour Technol** **107**: 151-158.10.1016/j.biortech.2011.12.109
- METSOVITI, M. N., G. PAPAPOLYMEROU, I. T. KARAPANAGIOTIDIS e N. KATSOULAS (2019). "Comparison of Growth Rate and Nutrient Content of Five Microalgae Species Cultivated in Greenhouses." **Plants (Basel)** **8**(8).10.3390/plants8080279
- MILLAN-OROPEZA, A. e L. FERNANDEZ-LINARES (2017). "Biomass and lipid production from Nannochloropsis oculata growth in raceway ponds operated in sequential batch mode under greenhouse conditions." **Environ Sci Pollut Res Int** **24**(33): 25618-25626.10.1007/s11356-016-7013-6
- MIN, K. J., D. Y. OH e K. Y. PARK (2021). "Pilot-scale cultivation of water-net in secondary effluent using an open pond raceway for nutrient removal and bioethanol production." **Chemosphere** **277**: 130129.10.1016/j.chemosphere.2021.130129
- MIRANDA, C. T., D. V. N. DE LIMA, G. C. ATELLA, P. F. DE AGUIAR e S. M. F. O. AZEVEDO (2016). "Optimization of Nitrogen, Phosphorus and Salt for Lipid Accumulation

of Microalgae: Towards the Viability of Microalgae Biodiesel." **Natural Science** **08**(12): 557-573.10.4236/ns.2016.812055

MOKROSNOP, V. M., A. V. POLISHCHUK e E. K. ZOLOTAREVA (2016). "[Accumulation of alpha-tocopherol and beta-carotene in *Euglena gracilis* Cells under Autotrophic and Mixotrophic Culture Conditions]." **Prikl Biokhim Mikrobiol** **52**(2): 230-236.10.1134/S0003683816020101

MONDAL, S., S. BERA, R. MISHRA e S. ROY (2022). "Redefining the role of microalgae in industrial wastewater remediation." **Energy Nexus** **6**: 100088.10.1016/j.nexus.2022.100088

MORAIS, M. G., T. D. SANTOS, L. MORAES, B. S. VAZ, E. G. MORAIS e J. A. V. COSTA (2022). "Exopolysaccharides from microalgae: Production in a biorefinery framework and potential applications." **Bioresource Technology Reports** **18**: 101006.10.1016/j.biteb.2022.101006

MOREIRA, J. B., B. D. S. VAZ, B. B. CARDIAS, C. G. CRUZ, A. C. A. D. ALMEIDA, J. A. V. COSTA e M. G. D. MORAIS (2022). "Microalgae Polysaccharides: An Alternative Source for Food Production and Sustainable Agriculture." **Polysaccharides** **3**(2): 441-457.10.3390/polysaccharides3020027

MUCHUT, R. J., R. D. CALLONI, D. G. ARIAS, A. L. ARCE, A. A. IGLESIAS e S. A. GUERRERO (2021). "Elucidating carbohydrate metabolism in *Euglena gracilis*: Reverse genetics-based evaluation of genes coding for enzymes linked to paramylon accumulation." **Biochimie** **184**: 125-131.10.1016/j.biochi.2021.02.016

NAKANO, Y., K. MIYATAKA, R. YAMAJI, A. NISHIZAWA, S. SHIGEOKA, K. HOSOTANI, H. INUI, F. WATANABE, T. ENOMOTO e S. TAKENAKA (1995). "A Protist, *Euglena gracilis* Z, Functions as a Sole Nutrient Source in a Closed Ecosystem." **CELSS Journal** **8**: 7-12.10.11450/seitaikogaku1989.8.7

NEGASSA, L. W., M. MOHIUDDIN e G. A. TIRUYE (2021). "Treatment of brewery industrial wastewater and generation of sustainable bioelectricity by microbial fuel cell inoculated with locally isolated microorganisms." **Journal of Water Process Engineering** **41**: 102018.10.1016/j.jwpe.2021.102018

NIE, X., H. ZHANG, S. CHENG, M. MUBASHAR, C. XU, Y. LI, D. TAN e X. ZHANG (2022). "Study on the cell-collector-bubble interfacial interactions during microalgae harvesting using foam flotation." **Sci Total Environ** **806**(Pt 4): 150901.10.1016/j.scitotenv.2021.150901

NUNES, N. S. P., I. G. S. OLIVEIRA, M. ANSILAGO e E. M. D. CARVALHO (2020). "Analysis of functional relationships between the cell quantification variables in the microalgae *Chlorella sorokiniana*." **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais** **12**(1): 453-460.10.6008/cbpc2179-6858.2021.001.0036

OGAWA, T., M. NAKAMOTO, Y. TANAKA, K. SATO, A. OKAZAWA, S. KANAYA e D. OHTA (2022). "Exploration and characterization of chemical stimulators to maximize the wax

ester production by *Euglena gracilis*." **J Biosci Bioeng** **133**(3): 243-249.10.1016/j.jbiosc.2021.12.005

OGAWA, T., M. TAMOI, A. KIMURA, A. MINE, H. SAKUYAMA, E. YOSHIDA, T. MARUTA, K. SUZUKI, T. ISHIKAWA e S. SHIGEOKA (2015). "Enhancement of photosynthetic capacity in *Euglena gracilis* by expression of cyanobacterial fructose-1,6-/sedoheptulose-1,7-bisphosphatase leads to increases in biomass and wax ester production." **Biotechnol Biofuels** **8**: 80.10.1186/s13068-015-0264-5

OLAJIRE, A. A. (2020). "The brewing industry and environmental challenges." **Journal of Cleaner Production** **256**: 102817

OLIVEIRA, A. C., A. BARATA, A. P. BATISTA e L. GOUVEIA (2019). "Scenedesmus obliquus in poultry wastewater bioremediation." **Environ Technol** **40**(28): 3735-3744.10.1080/09593330.2018.1488003

ORTENZIO, Y. T., G. G. AMARAL, S. DOS SANTOS ALMEIDA e E. C. A. M. DE OLIVEIRA (2015). "Cultivo de microalgas utilizando resíduos agroindustriais para a produção de biocombustíveis: perspectivas e desafios." **Bioenergia em Revista: Diálogos** **5**(1)

ÖZÇIMEN, D., B. İNAN, A. T. KOÇER e M. VEHAPI (2018). "Bioeconomic assessment of microalgal production." **Microalgal Biotechnology** **195**.10.5772/intechopen.73702

PAPADOPOULOS, K. P., C. N. ECONOMOU, S. DAILIANIS, N. CHARALAMPOUS, N. STEFANIDOU, M. MOUSTAKA-GOUNI, A. G. TEKERLEKOPOULOU e D. V. VAYENAS (2020). "Brewery wastewater treatment using cyanobacterial-bacterial settleable aggregates." **Algal Research** **49**: 101957.10.1016/j.algal.2020.101957

PARAWIRA, W., I. KUDITA, M. G. NYANDOROH e R. ZVAUYA (2005). "A study of industrial anaerobic treatment of opaque beer brewery wastewater in a tropical climate using a full-scale UASB reactor seeded with activated sludge." **Process Biochemistry** **40**(2): 593-599.10.1016/j.procbio.2004.01.036

PATEL, A. K., A. P. VADRALE, R. R. SINGHANIA, P. MICHAUD, A. PANDEY, S.-J. CHEN, C.-W. CHEN e C.-D. DONG (2022). "Algal polysaccharides: current status and future prospects." **Phytochemistry Reviews**.10.1007/s11101-021-09799-5

PETTIGREW, L., V. BLOMENHOFER, S. HUBERT, F. GROß e A. DELGADO (2015). "Optimisation of water usage in a brewery clean-in-place system using reference nets." **Journal of Cleaner Production** **87**: 583-593.10.1016/j.jclepro.2014.10.072

PHIPPS, R. H., R. F. WELLER e A. J. ROOK (2009). "Forage mixtures for dairy cows: the effect on dry matter intake and milk production of incorporating different proportions of maize silage into diets based on grass silages of differing energy value." **The Journal of Agricultural Science** **118**(3): 379-382.10.1017/s002185960007074x

PRIHANTO, A. A., Y. D. JATMIKO, R. NURDIANI, A. MIFTACHURROCHMAH e M. WAKAYAMA (2022). "Freshwater Microalgae as Promising Food Sources: Nutritional and

Functional Properties." **The Open Microbiology Journal** 16(1).10.2174/18742858-v16-e2206200

PRISCILLA DE SOUZA, M., A. SANCHEZ-BARRIOS, T. MEDIANEIRA RIZZETTI, L. BRITTES BENITEZ, M. HOELTZ, R. DE CASSIA DE SOUZA SCHNEIDER e F. DE FARIAS NEVES (2020). Concepts and Trends for Extraction and Application of Microalgae Carbohydrates. **Microalgae - From Physiology to Application, IntechOpen**.

RAMÍREZ-MÉRIDA, L., C. MENEZES, L. ZEPKA e E. JACOB-LOPES (2015). "Microalgas: potencial para la producción de compuestos bioactivos nanoencapsulados." **Ciência e Natura** 37: 07-17.10.5902/2179-460X19690

RANI, S., N. GUNJYAL, C. S. P. OJHA e R. P. SINGH (2021). "Review of Challenges for Algae-Based Wastewater Treatment: Strain Selection, Wastewater Characteristics, Abiotic, and Biotic Factors." **Journal of Hazardous, Toxic, and Radioactive Waste** 25(2): 03120004.10.1061/(asce)hz.2153-5515.0000578

RAZZAK, S. A., S. A. M. ALI, M. M. HOSSAIN e H. DELASA (2017). "Biological CO<sub>2</sub> fixation with production of microalgae in wastewater – A review." **Renewable and Sustainable Energy Reviews** 76: 379-390.10.1016/j.rser.2017.02.038

REZA, A. H. M. M., Y. ZHOU, J. TAVAKOLI, Y. TANG e J. QIN (2021). "Understanding the lipid production mechanism in *Euglena gracilis* with a fast-response AIEgen bioprobe, DPAS." **Materials Chemistry Frontiers** 5(1): 268-283.10.1039/d0qm00621a

RICHMOND, A. (2004). "Principles for attaining maximal microalgal productivity in photobioreactors: an overview." **Hydrobiologia** 512(1-3): 33-37.10.1023/b:Hydr.0000020365.06145.36

RITALA, A., S. T. HAKKINEN, M. TOIVARI e M. G. WIEBE (2017). "Single Cell Protein-State-of-the-Art, Industrial Landscape and Patents 2001-2016." **Front Microbiol** 8: 2009.10.3389/fmicb.2017.02009

RODRIGUES ALMEIDA, L. M., C. OLIVEIRA DE SOUZA, P. L. LIMA RIBEIRO, J. I. DRUZIAN e M. SPÍNOLA MIRANDA (2017). "Estudo Prospectivo Sobre Produtos Alimentares Incorporados De Biomassa De Microalgas." **Cadernos de Prospecção** 10(4): 893.10.9771/cp.v10i4.23053

RODRIGUEZ-ZAVALA, J. S., M. A. ORTIZ-CRUZ, G. MENDOZA-HERNANDEZ e R. MORENO-SANCHEZ (2010). "Increased synthesis of alpha-tocopherol, paramylon and tyrosine by *Euglena gracilis* under conditions of high biomass production." **J Appl Microbiol** 109(6): 2160-2172.10.1111/j.1365-2672.2010.04848.x

RUBIYATNO, T. MATSUI, K. MORI e T. TOYAMA (2021). "Paramylon production by *Euglena gracilis* via mixotrophic cultivation using sewage effluent and waste organic compounds." **Bioresource Technology Reports** 15: 100735.10.1016/j.biteb.2021.100735

SCHNEIDER, C., A. EVANGELIO OÑORO, C. HÉLIX-NIELSEN e I. A. FOTIDIS (2021). "Forward-osmosis anaerobic-membrane bioreactors for brewery wastewater remediation." **Separation and Purification Technology** **257**: 117786.10.1016/j.seppur.2020.117786

SCHNEIDER, T., S. GRAEFF-HÖNNINGER, W. T. FRENCH, R. HERNANDEZ, N. MERKT, W. CLAUPEIN, M. HETRICK e P. PHAM (2013). "Lipid and carotenoid production by oleaginous red yeast *Rhodotorula glutinis* cultivated on brewery effluents." **Energy** **61**: 34-43.10.1016/j.energy.2012.12.026

SHAHID, A., S. MALIK, H. ZHU, J. XU, M. Z. NAWAZ, S. NAWAZ, M. ASRAFUL ALAM e M. A. MEHMOOD (2020). "Cultivating microalgae in wastewater for biomass production, pollutant removal, and atmospheric carbon mitigation; a review." **Sci Total Environ** **704**: 135303.10.1016/j.scitotenv.2019.135303

SHALABY, E. A. (2011). "Algae as promising organisms for environment and health." **Plant Signal Behav** **6**(9): 1338-1350.10.4161/psb.6.9.16779

SHEEHAN, J., T. DUNAHAY, J. BENEMANN e P. ROESSLER (2009). A look back at the U.S. department of energy's aquatic species program: **Biodiesel from algae**.

SIMATE, G. S., J. CLUETT, S. E. IYUKE, E. T. MUSAPATIKA, S. NDLOVU, L. F. WALUBITA e A. E. ALVAREZ (2011). "The treatment of brewery wastewater for reuse: State of the art." **Desalination** **273**(2-3): 235-247.10.1016/j.desal.2011.02.035

SONG, C., X. HU, Z. LIU, S. LI e Y. KITAMURA (2020). "Combination of brewery wastewater purification and CO<sub>2</sub> fixation with potential value-added ingredients production via different microalgae strains cultivation." **Journal of Cleaner Production** **268**: 122332.10.1016/j.jclepro.2020.122332

SONI, R. A., K. SUDHAKAR e R. S. RANA (2017). "Spirulina – From growth to nutritional product: A review." **Trends in Food Science & Technology** **69**: 157-171.10.1016/j.tifs.2017.09.010

SOUZA, L. D., C. SIMIONI, Z. L. BOUZON, R. C. SCHNEIDER, P. GRESSLER, M. C. MIOTTO, M. J. ROSSI e L. R. RORIG (2017). "Morphological and ultrastructural characterization of the acidophilic and lipid-producer strain *Chlamydomonas acidophila* LAFIC-004 (Chlorophyta) under different culture conditions." **Protoplasma** **254**(3): 1385-1398.10.1007/s00709-016-1030-7

STENGEL, D. B. e S. CONNAN (2015). Marine algae: A source of biomass for biotechnological applications. **Natural products from marine algae, Springer**: 1-37.

SUN, A., M. T. HASAN, G. HOBBA, H. NEVALAINEN e J. TE'O (2018). "Comparative assessment of the *Euglena gracilis* var. *saccharophila* variant strain as a producer of the beta-1,3-glucan paramylon under varying light conditions." **J Phycol** **54**(4): 529-538.10.1111/jpy.12758

- TAKEYAMA, H., A. KANAMARU, Y. YOSHINO, H. KAKUTA, Y. KAWAMURA e T. MATSUNAGA (1997). "Production of antioxidant vitamins, beta-carotene, vitamin C, and vitamin E, by two-step culture of *Euglena gracilis* Z." **Biotechnol Bioeng** **53**(2): 185-190.10.1002/(SICI)1097-0290(19970120)53:2<185::AID-BIT8>3.0.CO;2-K
- TEMPLETON, D. W. e L. M. L. LAURENS (2015). "Nitrogen-to-protein conversion factors revisited for applications of microalgal biomass conversion to food, feed and fuel." **Algal Research** **11**: 359-367.10.1016/j.algal.2015.07.013
- TOMITA, Y., M. TAKEYA, K. SUZUKI, N. NITTA, C. HIGUCHI, Y. MARUKAWA-HASHIMOTO e T. OSANAI (2019). "Amino acid excretion from *Euglena gracilis* cells in dark and anaerobic conditions." **Algal Research** **37**: 169-177.10.1016/j.algal.2018.11.017
- TOSSAVAINEN, M., K. LAHTI, M. EDELMANN, R. ESKOLA, A.-M. LAMPI, V. PIIRONEN, P. KORVONEN, A. OJALA e M. ROMANTSCHUK (2018). "Integrated utilization of microalgae cultured in aquaculture wastewater: wastewater treatment and production of valuable fatty acids and tocopherols." **Journal of Applied Phycology** **31**(3): 1753-1763.10.1007/s10811-018-1689-6
- VALTA, K., T. KOSANOVIC, D. MALAMIS, K. MOUSTAKAS e M. LOIZIDOU (2014). "Overview of water usage and wastewater management in the food and beverage industry." **Desalination and Water Treatment** **53**(12): 3335-3347.10.1080/19443994.2014.934100
- VAN WYCHEN, S. e L. M. L. LAURENS (2016). Determination of Total Carbohydrates in Algal Biomass: Laboratory Analytical Procedure (LAP), National Renewable Energy Lab.(NREL), **Golden, CO (United States)**.
- VIEIRA COSTA, J. A., C. G. CRUZ e A. P. CENTENO DA ROSA (2021). "Insights into the technology utilized to cultivate microalgae in dairy effluents." **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology** **35**: 102106.10.1016/j.bcab.2021.102106
- VON SPERLING, M. (2014). *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*, Editora UFMG.
- WANG, L., B. PAN, J. SHENG, J. XU e Q. HU (2007). "Antioxidant activity of *Spirulina platensis* extracts by supercritical carbon dioxide extraction." **Food Chemistry** **105**(1): 36-41.10.1016/j.foodchem.2007.03.054
- WANG, X., Y. J. FENG e H. LEE (2008). "Electricity production from beer brewery wastewater using single chamber microbial fuel cell." **Water Sci Technol** **57**(7): 1117-1121.10.2166/wst.2008.064
- WANG, X., H. K. FOSSE, K. LI, M. S. CHAUTON, O. VADSTEIN e K. I. REITAN (2019). "Influence of Nitrogen Limitation on Lipid Accumulation and EPA and DHA Content in Four Marine Microalgae for Possible Use in Aquafeed." **Frontiers in Marine Science** **6**.10.3389/fmars.2019.00095

WANG, Y., T. SEPPANEN-LAAKSO, H. RISCHER e M. G. WIEBE (2018). "Euglena gracilis growth and cell composition under different temperature, light and trophic conditions." **PLoS One** **13**(4): e0195329.10.1371/journal.pone.0195329

WEBER, B. e E. A. STADLBAUER (2017). "Sustainable paths for managing solid and liquid waste from distilleries and breweries." **Journal of Cleaner Production** **149**: 38-48.10.1016/j.jclepro.2017.02.054

WEN, Q., Y. WU, L. X. ZHAO, Q. SUN e F. Y. KONG (2010). "Electricity generation and brewery wastewater treatment from sequential anode-cathode microbial fuel cell." **J Zhejiang Univ Sci B** **11**(2): 87-93.10.1631/jzus.B0900272

WERKNEH, A. A., H. D. BEYENE e A. A. OSUNKUNLE (2019). "Recent advances in brewery wastewater treatment; approaches for water reuse and energy recovery: a review." **Environmental Sustainability** **2**(2): 199-209.10.1007/s42398-019-00056-2

WU, M., H. QIN, J. DENG, Y. LIU, A. LEI, H. ZHU, Z. HU e J. WANG (2021). "A new pilot-scale fermentation mode enhances *Euglena gracilis* biomass and paramylon ( $\beta$ -1,3-glucan) production." **Journal of Cleaner Production** **321**: 128996.https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128996

XIE, T., Z. ZENG e L. LI (2022). "Achieving partial denitrification using organic matter in brewery wastewater as carbon source." **Bioresour Technol** **349**: 126849.10.1016/j.biortech.2022.126849

YIN, Z., L. ZHU, S. LI, T. HU, R. CHU, F. MO, D. HU, C. LIU e B. LI (2020). "A comprehensive review on cultivation and harvesting of microalgae for biodiesel production: Environmental pollution control and future directions." **Bioresour Technol** **301**: 122804.10.1016/j.biortech.2020.122804

YOU, X., L. YANG, X. ZHOU e Y. ZHANG (2022). "Sustainability and carbon neutrality trends for microalgae-based wastewater treatment: A review." **Environ Res** **209**: 112860.10.1016/j.envres.2022.112860

ZAGATTO, P. e M. ARAGÃO (1992). "Implantação de métodos para avaliação de algas tóxicas." São Paulo. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB). Relatório Técnico. 23p

ZAKRYŚ, B., R. MILANOWSKI e A. KARNKOWSKA (2017). Evolutionary Origin of *Euglena*. *Euglena: Biochemistry, Cell and Molecular Biology*. S. D. Schwartzbach and S. Shigeoka. Cham, **Springer International Publishing**: 3-17.