



# PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS 2

---

Daniela Reis Joaquim de Freitas  
(Organizadora)

  
Atena  
Editora  
Ano 2022



# PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS 2

---

Daniela Reis Joaquim de Freitas  
(Organizadora)

  
Atena  
Editora  
Ano 2022

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremona

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás



Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Welma Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



## Produção científica em ciências biológicas 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadora:** Daniela Reis Joaquim de Freitas

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P964 Produção científica em ciências biológicas 2 / Organizadora Daniela Reis Joaquim de Freitas. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0372-2

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.722222206>

1. Biologia. I. Freitas, Daniela Reis Joaquim de (Organizadora). II. Título.

CDD 570

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br



## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

Caro leitor,

As Ciências Biológicas é uma grande área de estudo que diz respeito a todos os seres vivos e suas especificidades; mas também faz intersecção com outras áreas, como a Educação, a área da Saúde e a Biotecnologia. Nesta obra, “Produção científica em Ciências Biológicas 2”, nossa intenção é mostrar ao longo de 18 capítulos o que vem sendo produzido neste campo, com trabalhos originais ou de revisão que englobam saúde, bioconservação, meio ambiente, pesquisa experimental, Microbiologia, aplicações na indústria farmacêutica e Educação.

Trabalho com anticorpos monoclonais para diagnóstico, com antígenos plaquetários, ou avaliação de aspectos clínicos e epidemiológicos de doenças como anemia falciforme; produção de cosméticos, aplicação de biotecnológica de micro-organismos na indústria, conservação ambiental e registro de novas espécies animais; ou avaliação do tema saúde e currículo escolar. Estes são alguns dos temas encontrados neste livro e mostram a importância da multidisciplinaridade e da interdisciplinaridade dentro das Ciências Biológicas. É com certeza uma literatura necessária para estudantes e profissionais.

Sempre prezando pela qualidade, a Atena Editora possui um corpo editorial formado por mestres e doutores formados nas melhores universidades do Brasil, com o objetivo de revisar suas obras. Isto garante que um trabalho de alta qualidade chegue até você. Esperamos que você tenha uma ótima leitura!

Daniela Reis Joaquim de Freitas



## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

ANTICORPO MONOCLONAL A GP43 E ANÁLISE DE REATIVIDADE COM ANTÍGENOS DE *Paracoccidioides brasiliensis* E DE *P. lutzii* NA PARACOCCIDIOIDOMICOSE HUMANA

Franciele Ayumi Semêncio Chiyoda-Rodini

Tawane Dancini Arduan

Cassia Reika Takabayashi Yamashita

João Paulo Assolini

Adriane Lenhard-Vidal


Bianca Dorana de Oliveira Souza

Flávio Hiroshi Itano

Maria Catarina Cavalcanti Fracazzo

Mario Augusto Ono

Eiko Nakagawa Itano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7222222061>

### **CAPÍTULO 2..... 6**

ASSOCIAÇÃO ENTRE ANTÍGENOS PLAQUETÁRIOS HUMANOS, HPA-2, -3, E A DOENÇA PERIODONTAL


Aléia Harumi Uchibaba Yamanaka

Josiane Bazzo de Alencar

Cristiane Maria Colli

Cléverson O. Silva

Ana Maria Sell


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7222222062>

### **CAPÍTULO 3..... 17**

AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS CLÍNICOS E EPIDEMIOLÓGICOS DA ANEMIA E DO TRAÇOFALCIFORME EM COMUNIDADES QUILOMBOLAS DO BRASIL

Liakésia Muniz Santana

Julliana Ribeiro Alves dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7222222063>

### **CAPÍTULO 4..... 29**

VITILIGO

Danielle Freire Goncalves

Iasmim Ianne Sousa Tavares

Sarah da Silva Barros

Janaína Almeida Galvão Miranda

Pâmela Daiana Cancian

Thiago Mourão Almeida Araújo

Julia Fernanda Gouveia Costa

João Guilherme Teles de Carvalho

Mercia Rodrigues Lacerda

Vinicius Araújo Pereira


José Danilo Amorim Ghidetti  
Ruyilson dos Santos Oliveira  
Palloma dos Santos Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7222222064>

**CAPÍTULO 5..... 34**

**ANÁLISE SENSORIAL: SUA RELEVÂNCIA NO DESENVOLVIMENTO DE UM COSMÉTICO**

Isabel Silva Alves Cerqueira  
Verena Honegger  
Antonio Hortêncio Munhoz Júnior  
Leonardo Gondim de Andrade e Silva  
Isabella Tereza Ferro Barbosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7222222065>

**CAPÍTULO 6..... 46**

**BOAS CONDUTAS PARA MINIMIZAR INTERCORRÊNCIAS EM PROCEDIMENTOS ESTÉTICOS FACIAIS COM BIOESTIMULADORES DE COLÁGENO: ÁCIDO POLI-L-LÁCTICO, HIDROXIAPATITA DE CÁLCIO E POLICAPROLACTONA**


Robertha Barata Dias  
Ana Carolina Souza da Silva  
Lustarllone Bento de Oliveira  
Grasiely Santos Veloso  
Krain Santos de Melo  
Giovanna Masson Conde Lemos Caramaschi  
Anna Sarah Silva Brito  
Anne Caroline Dias Oliveira  
Gisele Cirino Cabral  
Ikaro Alves de Andrade  
Axell Donelli Leopoldino Lima  
Breno Piovezana Rinco  
Pedro Henrique Veloso Chaves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7222222066>

**CAPÍTULO 7..... 61**

***Melaleuca armillaris* (Sol. Ex Gaertn.) HYDROLAT: USE IN RAT SKIN WOUND HEALING AND BLOOD ANALYSIS**

Erna Elisabeth Bach  
Andreia Aparecida Oliveira Silva  
Edgar Matias Bach Hi  
Rommel Alexandre Sauerbronn da Cunha  
Nilsa Sumie Yamashita Wadt

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7222222067>

**CAPÍTULO 8..... 72**

**AS VANTAGENS DA BIOFORTIFICAÇÃO DE ALIMENTOS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Dayane de Melo Barros


Danielle Feijó de Moura  
Vanessa Maria dos Santos  
José Hélio Luna da Silva  
Letícia da Silva Pachêco  
Zenaide Severina do Monte  
Marcelino Alberto Diniz  
Amanda Nayane da Silva Ribeiro  
Marllyn Marques da Silva  
Jefferson Thadeu Arruda Silva  
Andreza Roberta de França Leite  
Fábio Henrique Portella Corrêa de Oliveira  
Talismania da Silva Lira Barbosa  
Tamiris Alves Rocha  
Cleiton Cavalcanti dos Santos  
Clêidiane Clemente de Melo  
Hélen Maria Lima da Silva  
Silvio Assis de Oliveira Ferreira  
André Severino da Silva  
Roberta de Albuquerque Bento da Fonte

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7222222068>

## **CAPÍTULO 9..... 79**

### **A BIODIVERSIDADE MARINHA DOS COSTÕES ROCHOSOS COMO FONTE DE BIOATIVOS COM ATIVIDADE ANTICÂNCER**

Giselle Pinto de Faria Lopes  
Bianca Fernandes de Mirra  
Cassiana Maurer de Carli  
Danielle da Silva Fraga  
Giovanna da Silva Pressanto  
Isabel Virgínia Gomes e Silva  
Israel de Oliveira Araújo  
Ricardo Coutinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7222222069>

## **CAPÍTULO 10..... 92**

### **AVALIAÇÃO DA DESCOLORAÇÃO DE EFLUENTE DA INDÚSTRIA TÊXTIL ATRAVÉS DE *Pleurotus ostreatus* EM DIFERENTES MEIOS DE CULTIVOS LÍQUIDOS E NA PRESENÇA DE RESÍDUOS LIGNOCELULÓSICOS**

Renan Nakamura  
Mayara Thabela Pessoa Paiva  
Suely Mayumi Obara Doi


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.72222220610>

## **CAPÍTULO 11..... 101**

### **PROPRIEDADES ANTIBACTERIANAS DE SOFOROLIPÍDIOS CONTRA OS PATÓGENOS DA INDÚSTRIA AVÍCOLA**

Victória Akemi Itakura Silveira


Christiane Aparecida Urzedo de Queiroz  
Tania Regina Kaiser  
Briane Gisele Bigotto  
Cristiani Baldo  
Maria Antonia Pedrine Colabone Celligoi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7222220611>

**CAPÍTULO 12..... 111**

**FUNGOS PATOGÊNICOS EM ANIMAIS VERTEBRADOS**


Camila Silva de Lavor  
Pedro Henrique Sobreira Bacelar  
Igor Ribeiro da Silva  
Luana Beatriz da Silva Rocha  
Rebecca Oliveira de Carvalho  
Isabela Ferreira Leão  
Maria Tamires Silva de Sá  
Nayra Thaislene Pereira Gomes  
Daniela Tábita de Lavor  
Iara Alves de Lavor

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7222220612>

**CAPÍTULO 13..... 122**

**INFLUENCE OF THE STATE OF OPERATION ON ALCOHOLIC FERMENTATION OF INVERTED SUGARCANE BLACKSTRAP MOLASSES ON HIGH CONCENTRATION OF TOTAL REDUCED SUGARS**


Fernando Henrique da Silva  
Ramiro Picoli Nippes  
Ângela Maria Picolloto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7222220613>

**CAPÍTULO 14..... 127**

**CRAFT BEER WITH ROASTED MALT**


Ana Claudia Chesca  
Flávio Araújo Pousa Paiva  
José Roberto Delalibera Finzer




 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7222220614>

**CAPÍTULO 15..... 134**

**ESTRATÉGIAS NO ESTABELECIMENTO DE ESPÉCIES FLORESTAIS**

Lindamir Hernandez Pastorini  
Nara Alves Mendes Barella  
Caroline Barbeiro  
Tatiane Martins da Silva  
Taysi Pereira Firmino

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7222220615>

<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>146</b>
A NEW SPECIES OF TAPACULO (RHINOCRYPTIDAE: SCYTALOPUS) FROM THE SOUTHERN END OF THE WORLD. NAVARINO ISLAND, CHILE	
Alejandro Correa Rueda	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.72222220616">https://doi.org/10.22533/at.ed.72222220616</a>	
<b>CAPÍTULO 17.....</b>	<b>158</b>
A NEW SPECIES OF SPINUS (AVES: PASSERIFORMES). THE ORIGIN OF NEW SPECIES IN CAPTIVITY	
Alejandro Correa Rueda	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.72222220617">https://doi.org/10.22533/at.ed.72222220617</a>	
<b>CAPÍTULO 18.....</b>	<b>171</b>
CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO: RELAÇÃO DO TEMA SAÚDE COM O PERFIL DE MORBIMORTALIDADE DE ESCOLARES	
Isadora Neiro Oliveira Luiz Rogério Romero	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.72222220618">https://doi.org/10.22533/at.ed.72222220618</a>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>183</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>184</b>

## INFLUENCE OF THE STATE OF OPERATION ON ALCOHOLIC FERMENTATION OF INVERTED SUGARCANE BLACKSTRAP MOLASSES ON HIGH CONCENTRATION OF TOTAL REDUCED SUGARS

*Data de aceite: 01/06/2022*

*Data de submissão: 10/05/2022*

### Fernando Henrique da Silva

Universidade Estadual de Maringá,  
Departamento de Engenharia Química  
Umuarama – PR (Brasil)  
<http://lattes.cnpq.br/3144160942453495>

### Ramiro Picoli Nippes

Universidade Estadual de Maringá,  
Departamento de Engenharia Química  
Maringá – PR (Brasil)  
<http://lattes.cnpq.br/6778980188605524>

### Ângela Maria Picolloto

Universidade Estadual de Maringá,  
Departamento de Física  
Umuarama – PR (Brasil)  
<http://lattes.cnpq.br/9909400184500689>

**ABSTRACT:** The objective of this work is to study how the state of operation, the concentration of Total Reduced Sugars (TRS) and the previous inversion of the sugarcane blackstrap molasses are able to influence alcoholic fermentation using yeast as fermentative agent with relation to the rate of production and yield in ethanol. Any improvement on alcoholic fermentation would be very beneficial to sugarcane industry, that movement billions of dollars annually. Fed-batch essay showed better than batch in both parameters. The high concentrations of TRS ended to inhibit the rate of production of ethanol, therefore becoming the fermentation slower.

The yields in ethanol apparently were greater with molasses previously inverted comparing to molasses non-inverted, what indicate that previous inversion would be a process that would improve the fermentation on this important parameter.

**KEYWORDS:** Alcoholic Fermentation, Molasses, Yeast, Rate of Production, Yield.

### INFLUÊNCIA DO REGIME DE OPERAÇÃO EM FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA DE MEL RICO INVERTIDO DE USINA SUCROALCOOLEIRA EM ALTAS CONCENTRAÇÕES DE AÇÚCARES REDUTORES TOTAIS

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho é estudar como o regime de operação, a concentração de Açúcares Redutores Totais (ART) e a inversão prévia do mel rico de usina sucroalcooleira são capazes de influenciar a fermentação alcoólica usando fermento como agente fermentativo com relação a velocidade de produção e rendimento em etanol. Qualquer melhoria na fermentação alcoólica seria muito benéfica a indústria sucroalcooleira, que movimenta bilhões de dólares anualmente. A batelada alimentada se mostrou superior a batelada em ambos os parâmetros. As altas concentrações de ART terminaram por inibir a velocidade de produção de etanol, tornando, portanto, a fermentação mais lenta. Os rendimentos em etanol foram aparentemente maiores com o mel rico previamente invertido comparando com este sem inverter, o que indica que a inversão prévia é um processo que poderia de fato melhorar a fermentação nesse importante parâmetro.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fermentação Alcoólica, Mel Rico de Usina Sucroalcooleira, Fermento, Velocidade de Produção, Rendimento.

## 1 | INTRODUCTION

Brazil is the world's second greater producer of anhydrous and hydrated ethanol, producing less only than United States. The world production of ethanol on 2017 was 26.7 billion of liters, being this quantity approximately 26% of the world production (RFA, 2018). The raw material most commonly utilized on Brazil for the ethanol production is sugarcane, while in the United States is most utilized corn. The ethanol production using sugarcane as raw material is more attractive when compared to corn, because it requires less than nine energy units for each litter of produced ethanol. The productivity per planted area of sugarcane is also about two times greater than corn (Kohlhepp, 2010). Given the great production and importance of this biofuel, any contribution that can be developed to improve the alcoholic fermentation would be economically interesting for the sugarcane industry.

## 2 | MATHERIALS AND METHODS

It was utilized on the experiments as substrate sugarcane blackstrap molasses, provided initially for the sugarcane industry with TRS (Sucrose, Glucose and Fructose) concentration of 600 grams per liter, which was conveniently diluted and posteriorly inverted for utilization on the fermentative essays. The fermentative medium was supplemented with Urea on concentration of 0.5 grams per liter (Bueno Netto, 1982; Krauter et al, 1987; Carvalho et al, 1990; Echegaray et al, 2000) and Monopotassium Phosphate with concentration of 1.17 grams per liter (Borzani et al, 1992). As fermentative agent was utilized the micro-organism *Saccharomyces cerevisiae*, provided as fresh pressed yeast by Itaiquara Alimentos S/A, sold on packings of 500 grams.

For the inversion of the sucrose on sugar blackstrap molasses was utilized Novo Nordisk Invertase Enzyme on the proportion of 1 gram for each 5000 grams of maximum sucrose possible and 5% of total volume of acetate buffer solution 1M pH 4.5. The solution was stirred for two hours at 50°C until complete inversion of sucrose. The medium was then sterilized at 121°C for 20 minutes. The solution was prepared on total volume of 1.42 liters and with concentration of TRS of 352 grams per liter.

The fermentative essays were realized on a two-liter fermenter. The inoculum was obtained suspending 100 grams of the pressed yeast on water until the volume of 0.56 liters. The inoculum was inserted on the fermenter and in sequence the substrate was also inserted until the full volume of the fermenter. On the batch essay the substrate was inserted all for once and on the fed-batch essay the substrate was inserted gradually for a centrifuge bomb at constant rate of 0.341 liters per hour for a period of 4.2 hours.

Samples were periodically withdrawn from the fermenter and were centrifuged on Falcon tubes at 5000 rpm for 10 minutes, separating the yeast on the bottom and the supernatant on the top of the tube. The supernatant was used to obtain: the residual TRS concentration by DNS Method (Samner, 1921) modified as shown in the work of Bergamasco et al, 2000; and the ethanol concentration, distilling 10 ml of supernatant and posteriorly injecting 1  $\mu$ l of the distilled on Varian 3300 gas chromatography, utilizing column Porapak Q with heating ramp of 30°C until 90°C with retention time of ten minutes.

The Equations from (1) to (6) were utilized to analyze the data obtained with the essays.

$$\text{Batch: } m_{Scons}(t) = (S_{feed} \cdot (V_f - V_0)) - (S(t) \cdot V_f) \quad (1)$$

$$\text{Fed-Batch: } m_{Scons}(t) = (S_{feed} \cdot F(t)) - (S(t) \cdot (V_0 + F(t) \cdot t)) \quad (2)$$

$$\text{Batch: } m_{Pprod}(t) = P(t) \cdot V_f \quad (3)$$

$$\text{Fed-Batch: } m_{Pprod}(t) = P(t) \cdot (V_0 + F(t) \cdot t) \quad (4)$$

$$m_{Scons}(t); m_{Pprod}(t) = \left( \frac{r_S}{V_f}; \frac{r_P}{V_f} \right) \cdot t + b \quad (5)$$

$$\eta_P(\%) = \left( \frac{r_P}{r_S \cdot 0.511} \right) \cdot 100 \quad (6)$$

### 3 I RESULTS AND DISCUSSION

The Figure (1) shows the results of variation of mass of TRS consumed and ethanol produced with the time, obtained by the Equations from (1) to (4), and the angular and linear coefficients adjusted according to Equation (5). The Figure (1) reveals production of ethanol associated at the consume of substrate, what matches with the concept proposed for Gaden Jr. (1955) for primary metabolites.

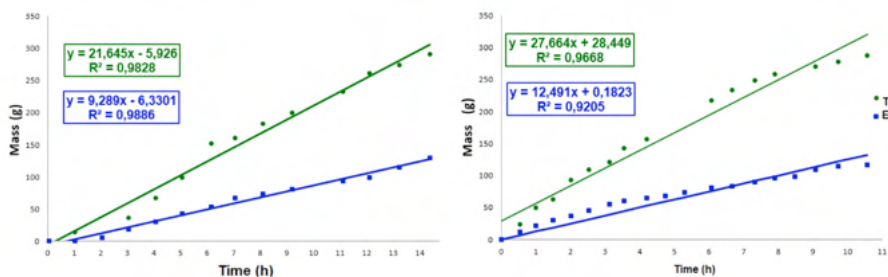


Figure 1. Variation of TRS Consumed and Ethanol Produced with the Time for the Batch Essay (at Left) and for the Fed-Batch Essay (at Right).

The Table (1) shows the results of the ethanol production rate obtained with Equation



(5) and yield in ethanol obtained with Equation (6).

State of Operation	Ethanol Production Rate ( $r_p$ ) ( $\text{g.l}^{-1}\text{h}^{-1}$ )	Yield in Ethanol ( $\eta_p$ ) (%)
Batch	4.64	84.0
Fed-Batch	6.25	88.4

Table 1. Productivity and Yield in Ethanol for Batch and Fed-Batch Essays.

The results on Table 1 shows that the fed-batch state presented greater ethanol production rate than the batch state, what was waited due to diminution of substrate inhibition on fed-batch state, giving more consistency at data obtained. The values of rate of production of ethanol on the literature obtained (Bueno Netto, 1982; Krauter et al, 1987; Carvalho et al, 1990; Borzani et al, 1992, Echegaray et al, 2000) utilizing approximately the same cell concentration gave an average of rate of  $10 \text{ g.l}^{-1}\text{h}^{-1}$ , but the essays were executed in the range of  $150\text{-}200 \text{ g.l}^{-1}$  of TRS against the  $250 \text{ g.l}^{-1}$  utilized in this article, what shows that the higher concentration of TRS prejudiced partially the rate of fermentation. About the yield in ethanol, the fed-batch provided greater value than the batch essays, what is positive and not necessarily consensual on the literature. Comparing the results on the same other articles, executed without the inversion of the molasses, the yield in ethanol observed on these was around 78%, values lesser than observed on this article, what can indicate that the inversion of the molasses can have improved the performance about this parameter.

## 4 | CONCLUSION

The fermentation utilizing inverted sugarcane blackstrap molasses presents to be a promising technology to be used in sugarcane industry, mostly due to higher yields on ethanol achieved. The fed-batch state already widely used tends to be in fact more interesting for alcoholic fermentation. About the higher concentrations of TRS, although the rate of production of ethanol diminished, energetic economies on the distillery could compensate this effect, so more analysis would be necessary to evaluate the use of this higher concentrations of TRS on sugarcane industry.

## REFERENCES

BERGAMASCO, R.; BASSETI, F.; MORAES, F. F.; ZANIN, G. M., **Characterization of Free and Immobilized Invertase Regarding Activity and Energy of Activation**. Brazilian Journal of Chemical Engineering (Impresss), Brazil, v.17, n.4-7, p. 873-880, 2000.

BORZANI, W.; GERAB, A.; DE LA HIGUERA, G. A.; PIRES, M. H.; PIPLOVIC, R.; **Batch Ethanol Fermentation of Molasses: A Correlation Between the Time Necessary to Complete the Fermentation and the Initial Concentrations of Sugar and Yeast Cells**. World Journal of Microbiology and Biotechnology, v.9, p.265-268, 1992.

BUENO NETTO, C. L., **Influência da Concentração Inicial de Células e do Tempo de Enchimento da Dorna no Processo Descontínuo Alimentado de Fermentação Alcoólica de Mosto de Melaço de Cana de Açúcar**. 1982. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

CARVALHO, J. C. M.; AQUARONE, E.; SATO, S.; BRAZZACH M. L.; ALMEIDA, K. A.; BORZANI, W.; **Influence of Exponentially Decreasing Feeding Rates on Fed-Batch Ethanol Fermentation of Sugar Cane Blackstrap Molasses**. *Biotechnology Letters*, v.12, n.10, p.77-82, 1990.

ECHEGARAY, O. F.; CARVALHO, J. C. M.; FERNANDES, A. N. R.; SATO, S.; AQUARONE, E.; VITOLLO, M.; **Fed-Batch Culture of *Saccharomyces cerevisiae* in Sugar-Cane Blackstrap Molasses - Invertase Activity of Intact Cells in Ethanol Fermentation**. *Biomass and Bioenergy*, v.19, p.39-50, 2000.

GADEN Jr., E. L.; **Fermentation Kinetics and Productivity**. *Chemistry and Industry*, February, 12, p. 154-9, 1955.

KOHLHEEP, P, G. **Análise da situação da produção de etanol e biodiesel no Brasil**. *Estud. av.*, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 223-253, 2010.

KRAUTER, M.; AQUARONE, E.; SATO, S.; PEREGO Jr., L.; BORZANI, W.; **Influence of Linearly Decreasing Feeding Rates on Fed-Batch Ethanol Fermentation of Sugar-Cane Blackstrap Molasses**. *Biotechnology Letters*, v.9 n.9, p.647-650, 1987.

RFA – Renewable Fuels Association. **World Fuel Ethanol Production**. Disponível em: <<http://www.ethanolrfa.org/resources/industry/statistics/#1454099103927-61e598f7-7643>>. Recuperado em 15 Mar 2018.

SUMNER, J. B. **Dinitrosalicylic Acid: A Reagent for the Estimation of Sugar in Normal and Diabetic Urine**. *The Journal of Biological Chemistry*, v. 47, p. 5-9, 1921.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

- Açúcares redutores totais 122
- Análise sensorial 34, 36, 37, 39, 44, 45
- Anticorpos monoclonais 1, 3
- Antígenos plaquetários humanos 6, 8, 10, 14
- Atividade antibacteriana 101, 105
- Atividades anticancerígenas 80

### B

- Backcrossing 158, 161
- Biodisponibilidade 73, 74
- Bioestimuladores de colágeno 47
- Biofortificação 72, 73, 74, 75, 76, 77
- Biorremediação 92, 94, 99, 104
- Biosurfactantes 101, 103, 104
- Bracelete de Mel 62

### C

- Características morfométricas 134
- Cicatrização 30, 62
- Cosmético 34, 36, 37, 39, 40, 44, 45, 51
- Costões rochosos 79, 80, 81, 87

### D

- Descoloração 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99
- Doença falciforme 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
- Doenças infecciosas 13, 111, 112, 178, 179

### E

- Educação física 171, 172, 175, 176, 180, 182
- Efluentes têxteis 92, 93
- Espécies florestais 134, 135, 142
- Estudos de associação genética 7

## F

Fermentação alcoólica 122, 123, 126

Fisiopatologia 6, 29, 30, 31, 33

Fringillidae 158, 159, 160, 161, 163

Fungos 3, 4, 92, 94, 97, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 120, 121

## G

Germinação 134, 136, 137, 138, 139, 142, 143, 144, 145

## H

Hemoglobina S 17, 19, 26

Hipomelanose 29, 31

## I

Imunodiagnóstico 2

Intercorrência 47

## M

Magellanic Tapaculo 146, 147, 148, 149

Malt base type Pilsen 127

Massa seca 134, 135, 137, 138, 140, 141, 143

Melaleuca armillaris 61, 62, 63, 65, 66, 67, 69, 70

Mel rico 122, 123

Merkwelt 158, 159, 160, 161, 162

Micoses 112, 113, 114, 115, 118

Micronutrientes 73, 74, 75, 76, 77

Morbimortalidade 17, 19, 171, 172, 175, 176, 177, 181

## N

Nanotecnologia 34, 36, 44, 45

## P

Paracoccidioidomicose 1, 2, 115, 119

Patógenos avícolas 101

Periodontite 7

*Pleurotus ostreatus* 92, 93, 94, 95, 98, 99, 100

Produtos naturais marinhos 80, 81, 87

Proposta curricular 171, 172, 177, 181

## Q

Quilombolas 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28

## R

Rhinocryptidae 146, 147, 148, 150, 151, 152

Roasted malt 127, 128, 129, 130, 131, 132

## S

Saccharification temperature 127

Saúde coletiva 27, 171, 177

Saúde estética 47, 48, 49, 55

*Scytalopus* 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 157

Soforolipídios 101, 102, 103, 104, 105, 106

## T

Tratamento de feridas 62

## V





Valor nutricional 73, 75, 76

Vitiligo 29, 30, 31, 32, 33



# PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS 2

---



 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

  
Ano 2022



# PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS 2

---

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

  
Ano 2022