



# 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 Cremo

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-NãoDerivativos 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.722222068>

## **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.722222069>

## **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.7222220610>

## **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>

*Data de aceite: 01/06/2022*

**Ana Claudia Chesca**  
University of Uberaba  
Uberaba. MG

**Flávio Araújo Pousa Paiva**  
University of Uberaba  
Uberaba. MG

**José Roberto Delalibera Finzer**  
University of Uberaba  
Uberaba. MG

**ABSTRACT:** This work has as main objective the development of a special malt from a malt base type Pilsen. After hydration the Pilsen malt was subjected to the saccharification temperature for the conversion of the starch into sugars still inside the grain. The drying and roasting step was followed. In the roasting process the Maillard and caramelization reactions occurred, giving characteristic flavor, color and aroma. To analyze the results, beers were produced using 75% Pilsen malt and 25% roasted malt, which were compared to beer produced with 100% Pilsen malt. The first one showed intense coppery color, sweet aromas like of caramel and aromas of bread and biscuit and also sweet flavor that refers to the caramel and roasted sugar. A group of tasters sensorially analyzed the global difference between beer produced with Pilsen malt and the others produced with roasted malt, besides the acceptability of each one and a physical-chemical analysis of the alcoholic content was made in the

product. No differences were identified between the lots produced with roasted malt, and all had acceptability. The alcohol content was slightly higher in beer without roasted malts.

### 1 | INTRODUCTION

Initially, it is important to understand what is legally considered beer in Brazil. According to Brazilian legislation “Beer is the beverage obtained by the alcoholic fermentation of the brewer’s wort from barley malt and drinking water, by the action of yeast, with the addition of hops” (BRASIL, 2009). However, the same decree allows brewing wort to have up to 45% of adjuncts that replace barley malt, being brewer’s barley and other cereals suitable for human consumption, malted or unmalted, as well as starches and sugars of plant origin. In addition to the growth in beer production in volume, attention has been drawn to the large number of new craft breweries in the country. This is evidenced by the increasing granting of registrations to new factories and consequently products.

Malt is the product resulting from the controlled germination of any cereal (barley, rice, wheat, sorghum). The malt most used in beer is barley, however, it is not the only one, with wheat malt being the second most used (VENTURINI FILHO, 2010).

Malt provides beer with the main

characteristics that can be sensorially perceived by the consumer, such as color, flavor, aromas, body and viscosity, thus, it can be considered the protagonist in most popular styles today (MALLET, 2014).

The transformation of barley grain into malt takes place in malting, under controlled conditions of temperature, moisture and aeration, and interrupting germination as soon as it starts. The starch constituents present in the malted grain have smaller chains than in barley, making it less hard and more soluble, and having enzymes inside the grain that are inherent to the brewing process.

When selecting the malt for a formulation, the brewer must keep in mind all the sensation he wants the consumer to have and know how to achieve the desired parameters through combinations of several varieties of malts, which can result in a complex drink, or even using only one type of malt, having a simpler beer from the sensory point of view. In addition, the proportion of malt used in the production of the beverage will directly impact the alcohol content, as it increases the fermentation potential of the must (MALLET, 2014).

The varied flavors of caramelized and roasted malt are developed in changes in the process. The same barley that produces the special malt can be used to produce the base malt. The characteristic flavors and aromas of specialty malts come mainly from Maillard reactions (MALLET, 2014).

Some specialty malts require the use of specialized equipment. Rotating drums are recommended for the process, just as it is used for coffee. The heated rotating cylinder rotates at around 30 rpm, causing the material to mix evenly (MALLET, 2014).

The development of specialty malts is of great importance to the brewing industry, allowing new experiences to be brought to the consumer. So, it is up to the malting companies to develop a product that allows the repeatability of the formulations, and to seek innovations to meet the growing demand for new flavors and aromas. This work aimed to develop a special malt from the roasting of malt, to produce beer with roasted malt; to compare sensorially the beer produced with and without the roasted malt, to evaluate its acceptance and to compare its alcohol contents.

## **2 | MATERIAL AND METHODS**

### **2.1 Malt and beer preparation**

Imported Pilsen malt, from the Castle Malting® brand, was used as a basis for the creation of special malts. For roasting the malt, a grain roaster was used, which uses a rotary drum system similar to that used in malt factories, but on a smaller scale. The beer production followed the normal production steps, three worts were produced with 75% Pilsen malt (1.5 kg) and 25% roasted malt (0.5 kg), 3.50 g of hops, which fermented at 18°C for 6 days, using 5.0 g of safale US-05® yeast from the Fermentis® brand, which has a neutral profile, so as not to interfere with the sensory analysis (COGHE et al., 2006).

For comparison purposes, a wort with 100% Pilsen malt (2.0 kg) and 3.50 g of hops was produced under the same production and fermentation conditions (COGHE et al., 2006). The two beers were aged at a temperature of 1°C for 5 days, and were bottled in glass bottles with 6 g/L of sugar to produce CO<sub>2</sub> and, consequently, carbonate the drink (PALMER, 2006).

## 2.2 Analyzes performed

The alcohol content by volume was determined using the method described by the Instituto Adolfo Lutz and the sensory analysis was performed using the discriminative method using a multiple comparison test and also using the affective method using an acceptance test with a hedonic scale. The physical-chemical and sensorial analyzes were carried out in the respective laboratories of the University of Uberaba\_MG.

## 3 | RESULTS AND DISCUSSION

10 roasting batches were carried out, each with an initial mass of wet malt of 500 g, having a final mass of roasted malt of approximately 250 g. Table 1 below presents the initial and final masses of each roasting stage.

Roasting	Wet malt mass (g)	Roasted malt mass (g)
1 <sup>a</sup>	500	252
2 <sup>a</sup>	500	250
3 <sup>a</sup>	500	254
4 <sup>a</sup>	500	256
5 <sup>a</sup>	500	248
6 <sup>a</sup>	500	254
7 <sup>a</sup>	500	252
8 <sup>a</sup>	500	248
9 <sup>a</sup>	500	249
10 <sup>a</sup>	500	253

Table 1: Initial and final masses of each roasting.

Source: Author (2019).

It is verified that the mass of evaporated water is close to the product obtained from the torrefaction. In Figure 1 below, there is an image of a sample of base malt, on the left, and roasted malt, on the right.





Figura 1. Image of the base and roasted malt.

Source: Author (2019).

The batches produced with roasted malt, on the left of Figure 2, had an intense copper color, sweet aromas such as caramel and bread aromas and also a sweet flavor that refers to caramel and roasted sugar. The beer produced only with Pilsen malt, on the right of Figure 2, presented a golden color, with a neutral aroma and flavor, characteristic of beers that do not use special malts.



Figure 2: On the left, beer produced with roasted malt, on the right, beer produced only with *Pilsen* malt.

Source: Author (2019).

The dark and light beers had the initial and final densities and average alcohol content shown in Table 2. It is possible to observe that the dark beer had a higher final

density than the light beer. This is because roasted malt provides non-fermentable sugars to the wort, which resulted in a lower average alcohol content and higher solids concentration.

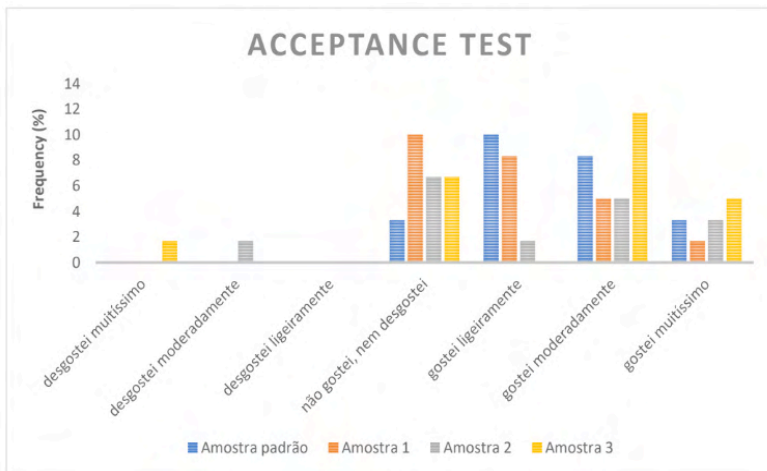
Beer	Initial density (g.cm <sup>-3</sup> )	Final density (g.cm <sup>-3</sup> )	Alcohol content (%v/v)
Dark	1,043	1,012	4,14
Clara	1,042	1,006	4,29

Table 2. Densities and average alcohol content of beers.

Source: Author (2019).

To perform the sensory analysis, the group of evaluators consisted mostly of female members (73.33%), aged between 26 and 35 (40%), complete higher education (73.33%), consumption, both alcoholic beverages in general and beer, greater than once a week (40%). Most had no contact with or knowledge of the beer production process (66.67%), none of the evaluators is allergic to food or drinks and among the comorbidities only hypertension was highlighted (6.67%). From the comparative sensory analysis, it was observed that it was possible to obtain a standardization of the roasting operation, as the evaluators did not point out significant differences between three samples of dark beer, while they reported a great difference with the light beer. With the affectivity test, it was noticed that the product had good acceptance, corresponding to the expectations of people who have the habit of consuming beer.

From Graph 1 of the response frequency distribution for each sample evaluated, it is possible to verify that more than 50% of the samples obtained a score greater than 5, and the hedonic scale is seven points, so the samples can be considered accepted. Knowing that 86.67% of the standard samples, 60% of Sample 1, 66.67% of Sample 2 and 66.67% of Sample 3 had acceptance scores greater than or equal to 5, so all samples were well accepted.



Graph 1: Distribution of response frequency for each sample.

Source: Author (2019).

## 4 | CONCLUSIONS

Through the comparative sensory analysis, it was observed that it was possible to obtain a standardization of the roasting process, as the evaluators did not point out significant differences between the three samples of dark beer, while they reported a great difference with the light beer. With the affectivity test, it is clear that the product has good acceptance, corresponding to the expectations of people who have the habit of consuming beer.

It is clear then that it is possible to produce roasted malt from commercial Pilsen malt, and not only from green malt. The beers produced with this malt had the characteristics of color, flavor and aroma within the expectation for a malt that undergoes Maillard reactions and caramelization in the industry, in addition to the slightly lower alcohol content.

## REFERENCES

BRASIL. Decreto Nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Diário Oficial da União, Brasília, 4 de junho de 2009.

COGHE, Stefan; GHEERAERT, Bert; MICHIELS, Ann; DELVAUX, Freddy R. **Development of Maillard Reaction Related Characteristics During Malt Roasting**. Journal of the Institute of Brewing, Bélgica, v. 112, n. 2, p. 148-156, 2006.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglia -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

MALLET, John. **Malt**: A practical guide from field to brewhouse. 1. ed. USA: Brewers Publications, 2014.

PALMER, J. J. How to Brew: Everything You Need to Know to Brew Beer Right the First. 3. ed. Eua: Brewers Publications, 2006.

VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni. **Bebidas alcoólicas**: Ciência e Tecnologia (Volume 1). 1. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

## 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