



# GERAÇÃO DE CONHECIMENTO E TECNOLOGIA VOLTADOS À APLICAÇÃO EM PROCESSOS QUÍMICOS E BIOQUÍMICOS

Érica de Melo Azevedo  
(Organizadora)



# GERAÇÃO DE CONHECIMENTO E TECNOLOGIA VOLTADOS À APLICAÇÃO EM PROCESSOS QUÍMICOS E BIOQUÍMICOS

Érica de Melo Azevedo  
(Organizadora)

**Atena**  
Editora

Ano 2020

**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da Capa**

Shutterstock

**Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</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>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>ª</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>ª</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>ª</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 Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>ª</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>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>ª</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>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

## **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista



# Geração de conhecimento e tecnologia voltados à aplicação em processos químicos e bioquímicos

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Luiza Alves Batista  
**Correção:** Giovanna Sandrini de Azevedo  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadora:** Érica de Melo Azevedo

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G354 Geração de conhecimento e tecnologia voltados à aplicação em processos químicos e bioquímicos / Organizadora Érica de Melo Azevedo. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-566-2

DOI 10.22533/at.ed.662201811

1. Bioquímica. 2. Conhecimento. 3. Tecnologia. 4. Aplicação. 5. Processos Químicos e Bioquímicos. I. Azevedo, Érica de Melo (Organizadora). II. Título.

CDD 572

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](mailto: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.

## APRESENTAÇÃO

O livro “Geração de Conhecimento e Tecnologia voltados à Aplicação em Processos Químicos e Bioquímicos” apresenta artigos na área de pesquisa na área de Tecnologia, Ensino e desenvolvimento de processos Químicos e Bioquímicos. A obra contém 10 capítulos, que abordam temas sobre aproveitamento de resíduos agroindustriais, ensino de bioquímica, fermentação, produção de enzimas, projetos e dimensionamento de equipamentos para processos bioquímicos industriais, adsorção de corantes, preparo de membranas poliméricas, estudo de efeitos tóxicos de xenobióticos, e síntese de materiais cerâmicos nanoestruturados.

Os objetivos principais do presente livro são apresentar aos leitores diferentes aspectos das aplicações e pesquisas em tecnologia e processos químicos e bioquímicos de forma prática e contextualizada.

Os artigos constituintes da coleção podem ser utilizados para o desenvolvimento de projetos de pesquisa, para o ensino dos temas abordados e até mesmo para a atualização do estado da arte nas áreas de tecnologia química, processos e ensino desses temas.

Após esta apresentação, convido os leitores a apreciarem e consultarem, sempre que necessário, a obra “Geração de Conhecimento e Tecnologia voltados à Aplicação em Processos Químicos e Bioquímicos”. Desejo uma excelente leitura!

Érica de Melo Azevedo

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS PARA PRODUÇÃO DE ENZIMAS CELULOLÍTICAS POR *STREPTOMYCES CAPOAMUS***

Thaís Santiago do Amaral  
Lucas de Souza Falcão  
Victória Carolina Siqueira Mena Barreto  
Sergio Duvoisin Junior  
Patrícia Melchionna Albuquerque  
Rafael Lopes e Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.6622018111**

### **CAPÍTULO 2..... 9**

#### **ESTUDO DA PRODUÇÃO DE POLIGALACTURONASE POR *ASPERGILLUS BRASILIENSIS* UTILIZANDO CASCA DE CUPUAÇU COMO SUBSTRATO**

Lucas de Souza Falcão  
Patrícia Melchionna Albuquerque

**DOI 10.22533/at.ed.6622018112**

### **CAPÍTULO 3..... 21**

#### **ATIVIDADE DE EXTENSÃO COMO FERRAMENTA DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM BIOQUÍMICA II**

Marcia Mourão Ramos Azevedo  
Alexander Silva Aguiar  
Walter Lucas Corrêa Santana  
Idelvina Souza da Silva  
Jessyca Kelly Ferreira de Sousa  
Pedro Lucas das Neves de Oliveira  
Manusia da Mota Rocha  
Francinelza Socorro Nogueira dos Santos  
Cecila Leal de Sousa  
Jéssica Tayanne Ramos Azevedo  
Candria Taina de Sena Duarte  
Milena Dias Dorabiato  
Maria Vicencia Penaforte Maia

**DOI 10.22533/at.ed.6622018113**

### **CAPÍTULO 4..... 32**

#### **ESTUDO DO EMPREGO DE PINHÃO PROVENIENTE DA *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze) PARA PRODUÇÃO DE VODCA**

Victor Erpen Broering  
Darlan Nardi  
Sabrina de Bona Sartor

**DOI 10.22533/at.ed.6622018114**

### **CAPÍTULO 5..... 40**

#### **PROJETO DE INDÚSTRIA CERVEJEIRA: DA AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ECONÔMICO**

## AO DIMENSIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS

Carolina Smaniotto Fronza  
Dinalva Schein  
Gabriela Aline Kroetz Bremm  
Enrique Chaves Peres  
Andréia Monique Lermen  
Naiara Jacinta Clerici  
Júlia Cristina Diel

**DOI 10.22533/at.ed.6622018115**

## **CAPÍTULO 6.....52**

### BIORREATORES DE LEITO EMPACOTADO PARA FERMENTAÇÃO EM ESTADO SÓLIDO: UM PANORAMA ATUAL DO ESTADO DA ARTE

Natalia Alvarez Rodrigues  
Danielle Otani Marques de Sá  
Fernanda Perpétua Casciatori

**DOI 10.22533/at.ed.6622018116**

## **CAPÍTULO 7.....65**

### ADSORÇÃO DO CORANTE AZUL DE METILENO EM ARGILA ORGANOFÍLICA COMERCIAL

Ramiro Picoli Nippes  
Tháisa Frossard Coslop  
Fernando Henrique da Silva  
Gabriela Nascimento da Silva  
Paula Derksen Macruz  
Patricia Lacchi da Silva  
Mara Heloísa Neves Olsen Scaliante

**DOI 10.22533/at.ed.6622018117**

## **CAPÍTULO 8.....78**

### PREPARO E CARACTERIZAÇÃO DE MEMBRANAS DE POLIAMIDA 11 PARA TRATAMENTO DE ÁGUA DE REÚSO

Rayanne Penha Wandenkolken Lima  
Eloi Alves da Silva Filho  
Camila Alves Schimidel

**DOI 10.22533/at.ed.6622018118**

## **CAPÍTULO 9.....89**

### EFEITOS TÓXICOS DE XENOBIÓTICOS ORIUNDOS DE COSMÉTICOS

Sara Gabrielle Moreira Barroso  
Manuela Ferreira de Pinho  
Ríndhala Jadão Rocha Falcão  
Daniel Rocha Pereira  
Ronildson Lima Luz  
Monique Santos do Carmo

**DOI 10.22533/at.ed.6622018119**

<b>CAPÍTULO 10.....</b>	<b>100</b>
<b>SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE PSEDOBOEMITA (PB) ESTRUTURADA COM NANOCARGA CONTENDO ÓXIDO DE GRAFENO (GO)</b>	
Fábio Jesus Moreira de Almeida	
Antonio Hortencio Munhoz Jr	
Bruno Luís Soares de Lima	
Igor José Dester Ladeira	
Karina Laura Fernandes Cardoso	
Leila Figueiredo de Miranda	
Nei Carlos Oliveira Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.66220181110</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>132</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>133</b>

# CAPÍTULO 3

## ATIVIDADE DE EXTENSÃO COMO FERRAMENTA DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM BIOQUÍMICA II

Data de aceite: 01/11/2020

Data de submissão: 10/08/2020

### **Marcia Mourão Ramos Azevedo**

Universidade Federal do Oeste do Pará,  
Instituto de Biodiversidade e Florestas  
Santarém - Pará  
<http://lattes.cnpq.br/7179377526151324>

### **Alexander Silva Aguiar**

Universidade Federal do Oeste do Pará,  
Instituto de Biodiversidade e Florestas  
Santarém - Pará  
<http://lattes.cnpq.br/5680087556777773>

### **Walter Lucas Corrêa Santana**

Universidade Federal do Oeste do Pará,  
Instituto de Biodiversidade e Florestas  
Santarém - Pará  
<http://lattes.cnpq.br/3121368599059919>

### **Idelvina Souza da Silva**

Universidade Federal do Oeste do Pará,  
Instituto de Biodiversidade e Florestas  
Santarém - Pará  
<http://lattes.cnpq.br/1439706418735224>

### **Jessyca Kelly Ferreira de Sousa**

Universidade Federal do Oeste do Pará,  
Instituto de Biodiversidade e Florestas  
Santarém - Pará  
<http://lattes.cnpq.br/3775485420750502>

### **Pedro Lucas das Neves de Oliveira**

Universidade Federal do Oeste do Pará,  
Instituto de Biodiversidade e Florestas  
Santarém - Pará  
<http://lattes.cnpq.br/1683161850493931>

### **Manusia da Mota Rocha**

Universidade Federal do Oeste do Pará,  
Instituto de Biodiversidade e Florestas  
Santarém - Pará  
<http://lattes.cnpq.br/0010186074755620>

### **Francinelza Socorro Nogueira dos Santos**

Universidade Federal do Oeste do Pará,  
Instituto de Biodiversidade e Florestas  
Santarém - Pará  
<http://lattes.cnpq.br/8574440284021432>

### **Cecila Leal de Sousa**

Universidade Federal do Oeste do Pará,  
Instituto de Biodiversidade e Florestas  
Santarém - Pará  
<http://lattes.cnpq.br/7490876623610470>

### **Jéssica Tayanne Ramos Azevedo**

<http://lattes.cnpq.br/2336647871958885>

### **Candria Taina de Sena Duarte**

Universidade Federal do Oeste do Pará,  
Instituto de Biodiversidade e Florestas  
Santarém - Pará  
<http://lattes.cnpq.br/1450015665118876>

### **Milena Dias Dorabiato**

Universidade Federal do Oeste do Pará,  
Instituto de Biodiversidade e Florestas  
Santarém - Pará  
<http://lattes.cnpq.br/9624149242486917>

### **Maria Vicencia Penaforte Maia**

Universidade Federal do Oeste do Pará,  
Instituto de Biodiversidade e Florestas  
Santarém - Pará  
<http://lattes.cnpq.br/8890671722882925>

**RESUMO:** As atividades de extensão, além de complementarem a formação dos alunos, propiciam a socialização do saber acadêmico com a comunidade. Nesse sentido, metodologias de ensino diferenciadas estimulam a participação dos alunos, sendo fundamental para a construção do seu conhecimento. Desta forma, este trabalho objetivou relatar a utilização do evento de extensão “Ciência na Orla” como instrumento de ensino e aprendizagem na disciplina de Bioquímica II. Para a realização das atividades, foram formadas três equipes com temas sorteados em: Metabolismo litotrófico, Metabolismo metanogênico e Silagem, seguindo as etapas de produção: revisão de literatura, exposição do trabalho na forma de seminário, montagem de banner, exposição ao público externo na Orla de Santarém, PA. e aplicação de questionário. A prática extencionista como ferramenta pedagógica proporcionou aos discentes o domínio dos conteúdos expostos, fornecendo um conhecimento mais dinâmico e exemplificado, possibilitando ao público uma interação da bioquímica com o cotidiano. O total de 100% dos alunos entrevistados afirmaram que a atividade de extensão contribuiu para a sua formação pessoal e profissional, demonstrando o impacto que esse tipo de evento promove sobre a vida acadêmica. As atividades realizadas no evento tiveram efeitos positivos nos alunos, que obtiveram uma experiência única e gratificante de aprendizagem com a comunidade externa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Conhecimento, Experiência, Exposição, Metodologias.

## EXTENSION ACTIVITY AS A TEACHING AND LEARNING TOOL IN BIOCHEMISTRY II

**ABSTRACT:** The extension activities, besides complementing the formation of the students, provide the socialization of academic knowledge with the community. In this sense, differentiated teaching methodologies stimulate the participation of students, being fundamental for the construction of their knowledge. Thus, this work aimed to report on the use of the extension event “Ciência na Orla” as a teaching and learning instrument in the discipline of Biochemistry II. To carry out the activities, three teams were formed with themes raffled in: Lithotrophic Metabolism, Methanogenic Metabolism and Silage, following the stages of production: literature review, exhibition of the work in the form of a seminar, banner assembly and exposure to the external public at Orla de Santarém, PA. and questionnaire application. The extentionist practice as a pedagogical tool provided the students with a mastery of the exposed contents, providing a more dynamic and exemplified knowledge, allowing the public an interaction of biochemistry with the daily reality. The total of 100% of the interviewed students evaluated that this activity contributed to their personal and professional formation, demonstrating the impact that this type of event promotes on academic life. The activities carried out at the event had positive effects on the students, who had a unique and rewarding learning experience with the external community.

**KEYWORDS:** Knowledge, Experience, Exposure, Methodologies.



## 1 | INTRODUÇÃO

O estudo da disciplina, Bioquímica II, é de fundamental importância para a compreensão do metabolismo celular, ou seja, o anabolismo e o catabolismo dos carboidratos, dos lipídios, das proteínas e dos ácidos nucleicos, assim como, a regulação e a integração do metabolismo. Estuda ainda, os processos de fotossíntese, fermentações, metabolismos litotróficos e metabolismo metanogênico. Tais conhecimentos são essenciais para a formação profissional além de ser uma disciplina que dará suporte aos conhecimentos básicos de outras disciplinas do curso de Biotecnologia.

Neste contexto, os conhecimentos dos conteúdos da Bioquímica II são de grande relevância para os avanços na área da Biotecnologia. Entretanto, dados presentes na literatura revelam que a Bioquímica é considerada uma disciplina de difícil compreensão pelos alunos, visto que se trata de fenômenos micro e macromoleculares, difíceis de serem abstraídos e compreendidos (YOKAICHIYA et al., 2004). Dessa forma, a utilização de aulas com metodologias de ensino diferenciadas com o intuito de estimular a participação dos alunos é de fundamental importância para a construção do conhecimento pelos discentes. Assim, atividade de extensão, articulada com os conteúdos da disciplina, torna-se uma importante ferramenta para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa.

As atividades de extensão, além de complementar a formação dos alunos, propicia a socialização do saber acadêmico com a comunidade contribuindo para a melhoria das condições de vida da população.

Dessa forma, a extensão pode ser definida como um processo social e de ação cidadã, em que a sociedade também é sujeito de conhecimento, de saberes e práticas que ao interagir com o saber científico, se potencializam (MARINHO, SILVA e CARVALHO NETO, 2018).

Chiminazzo et al. (2018) apontam que a extensão é um meio de desenvolvimento regional através da apresentação dos conteúdos abordados em sala, no ensino superior, à comunidade. A visibilidade que os projetos têm aos olhos dos membros da sociedade mostra a importância que a universidade tem no âmbito social, o que fortalece a troca de conhecimento,

Segundo Rodrigues et al. (2013) a extensão é uma ferramenta que propicia uma melhor relação universidade – sociedade por proporcionar a troca de conhecimento entre o membro da comunidade e os discentes.

O trabalho objetivou relatar a utilização do evento de extensão “Ciência na Orla” como instrumento de ensino e aprendizagem na disciplina de Bioquímica II.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no semestre de 2019.2, na disciplina de Bioquímica II, do curso de Biotecnologia da Universidade Federal do Oeste do Pará.

Buscando envolver a comunidade externa, as atividades finais elaboradas foram apresentadas no evento intitulado “Ciência na Orla” que ocorreu em dezembro de 2019, na orla da cidade de Santarém – Pará. Os participantes foram alunos da disciplina de Bioquímica II, monitores e docente da disciplina.

A disciplina era composta por um total de 16 alunos, para a realização das atividades, foram formadas 3 equipes, sendo um tema sorteado para cada grupo, dentre eles: Metabolismo litotrófico, Metabolismo metanogênico e Silagem. As tarefas foram avaliadas e auxiliadas ao longo da sua execução tanto por monitores quanto pela docente e culminaram como parte (80%) da terceira nota da disciplina.

As etapas foram divididas em: revisão de literatura, exposição do trabalho na forma de seminário, montagem de banner, exposição ao público externo e aplicação de questionário. Sendo que para o conteúdo sobre Silagem, foram realizadas aulas práticas de confecção de silagem em minisilos experimentais (Figura 1a e 1b).



Figura 1. (a) Coleta do capim-elefante. (b) Confeção dos silos experimentais.

Na revisão de literatura foram consultados livros e artigos relacionados ao tema. A revisão bibliográfica foi fundamental para a execução das atividades posteriores. Nos seminários utilizou-se notebook e Datashow. Os banners foram confeccionados em material de papel. Para as atividades voltadas ao público utilizaram-se banners, microscópicos, estojo de lâminas e silos experimentais.

Após a revisão de literatura, os alunos apresentaram e discutiram os seus trabalhos com o auxílio de um projetor de slides, neste âmbito, todos os demais acadêmicos puderam se envolver com a temática.

Em seguida as equipes foram instruídas a confeccionar um banner contendo as principais informações do conteúdo, seguindo os modelos de eventos científicos. Buscando-

se assim, aprimorar os conhecimentos dos acadêmicos nas carreiras profissionais de caráter científico.

Na etapa final, as equipes apresentaram os banners à comunidade externa no evento intitulado “Ciência na Orla”. Os grupos responsáveis pelos temas metabolismo litotrófico e metanogênico, além dos banners, expuseram lâminas para serem visualizadas com o auxílio do microscópio óptico, contendo alguns microrganismos que atuam nesses processos metabólicos, buscando facilitar o processo de aprendizagem.

No intuito de mostrar como são feitos os processos de silagem, os alunos da disciplina participaram de uma aula prática realizada no decorrer da disciplina de Bioquímica II no intuito de preparar silos utilizando capim e resíduos de abacaxi. As estruturas dos silos serviram de apoio para a exposição no evento ao público externo.

As atividades realizadas pelos discentes foram avaliadas ao longo da sua execução, finalizando com a realização do evento. Durante a exposição dos trabalhos à comunidade a professora responsável pela disciplina, avaliou os alunos por meio de questionamentos a cada um dos membros das equipes.

### **3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O evento “Ciência na Orla”, realizada em Santarém-PA, promoveu a socialização de conhecimentos dos acadêmicos com a comunidade, através da explanação dos temas: metabolismo metanogênico, metabolismo litotrófico e silagem. Tais conteúdos, são de grande relevância social, visto que a agropecuária é importante na região. Através da apresentação de banners, materiais utilizados em aulas práticas como os minisilos experimentais, microscópio óptico, entre outros, foi possível obter a atenção e a interação com a comunidade, promovendo um diálogo mais efetivo.

A forma de explanação do metabolismo metanogênico e do metabolismo litotrófico foram através de banners e de visualizações de lâminas em microscópios ópticos de estruturas morfológicas de microrganismos relacionados a estes metabolismos.

De acordo com Albuquerque et al., 2012, as atividades voltadas a comunidade reforçam a ligação entre ser um bom profissional com o ensino, pesquisa e extensão, indo além dos muros da universidade, desvendando um caminho de descobertas tanto para os alunos quanto para a sociedade. Segundo Rodrigues et al. (2013), o contato dos acadêmicos com o público em geral, onde as teorias aprendidas em sala de aula se concretizam, mostrando que a extensão universitária traz para a sociedade grande contribuições, pois possui papel essencial, tanto na vida dos acadêmicos, que colocam em prática tudo o que aprenderam em sala de aula, quanto na vida das pessoas que usufruem deste aprendizado. Pode-se verificar esse elo no desenvolvimento das atividades propostas neste trabalho, onde a comunidade demonstrou interesse em aprender e participar das atividades.

As figuras 2a e 2b mostram as exposições dos trabalhos sobre o metabolismo metanogênico e metabolismo litotrófico, respectivamente. Ambos os processos envolvem diversas etapas que foram explicadas pelos alunos aos visitantes de uma maneira satisfatória e despertando nestes a curiosidade e interesse pelo assunto abordado, o que gerou debates e trocas de conhecimento no decorrer do evento, sendo uma importante experiência para os acadêmicos e para a comunidade.

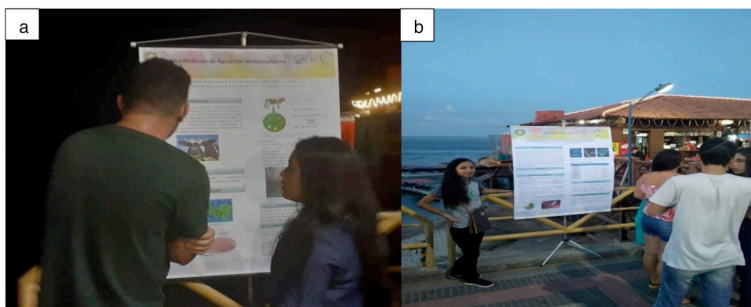


Figura 2. (a) Exposição de banner com o conteúdo metabolismo metanogênico. (b) Exposição de banner

Conforme explicado pelos alunos (Figura 3), a silagem é um produto originado da fermentação anaeróbica de culturas forrageiras, sua produção envolve um complexo processo bioquímico e microbiológico, da colheita até sua utilização na alimentação animal. Já a ensilagem é o processo de produção de silagem na qual a espécie forrageira após o seu corte, picagem, compactação e vedação em silos sofre a ação de microrganismos anaeróbicos que fermentam os açúcares solúveis presentes na forragem produzindo ácidos orgânicos, especialmente o ácido láctico, principal responsável pela redução do pH (aumento da acidez). Este processo visa conservar o valor nutritivo da forragem para suprir os animais no período de escassez de alimento.



Figura 3. Exposição dos silos experimentais do banner retratando o conteúdo silagem.

Para se obter uma dinâmica diferente, e servir como outra forma de disseminação de saberes, se fez o uso de lâminas com estruturas de microrganismos para serem visualizadas no microscópio óptico, além da preparação de lâminas no evento para a visualização de outros organismos no microscópio óptico (Figura 4). Esta atividade aumentou o interesse do público em participar do evento, onde foi observado grande interação entre os alunos e a comunidade.

Segundo WOMMER, MICHELOTTI e LORETO (2019), a compreensão dos conteúdos se torna mais efetiva quando se utiliza de recursos ou modelos didáticos para a exposição de um conteúdo.

Para SANTOS, ROCHA, PASSAGLIO (2016), o estímulo à reflexão entre teoria e prática é uma possibilidade de aprimorar a formação do estudante de nível superior, por meio da oportunidade de praticar os conhecimentos adquiridos em sala de aula. A partir da aprendizagem sobre os processos metodológicos, tem-se a oportunidade de executar a teoria podendo aplicar os conhecimentos construídos e vivenciar a prática profissional. Sendo estimulados a desenvolverem metodologias dinâmicas, essa troca direta com a comunidade influencia o modo como os alunos serão no futuro como profissionais, e como atuarão até mesmo com pessoas.



Figura 4. Foto dos microscópios sendo utilizados para mostra

Por meio das atividades de extensão foi possível aprofundar os conhecimentos, associar a teoria e a prática dos conteúdos estudados e debater com segurança com a população, obtendo assim uma aprendizagem significativa.

No intuito de avaliar a contribuição do evento para a aprendizagem dos acadêmicos, foi montado um questionário contendo 10 perguntas que foi aplicado aos discentes que participaram do evento. Todos que responderam o questionário afirmaram já ter participado de alguma atividade de extensão em disciplinas anteriormente.

Quando questionado sobre “o que lhe motivou a participar do evento?”, os acadêmicos responderam obter experiência (50%) e adquirir conhecimento (50%). Desta forma, pode-se entender que os alunos estavam empenhados no desenvolvimento da atividade, e com isso obtiveram uma valiosa experiência nas apresentações e demonstrações científicas para o público, além de todo o conhecimento obtido no decorrer e na realização da atividade, havendo uma enorme troca de conhecimentos e de ideias entre os discentes e o público.

Todos os discentes entrevistados (100%) responderam que a atividade de extensão propiciou interesse e motivação e ainda, auxiliou na aprendizagem significativa dos temas, culminando em um melhor desempenho dentro de sala de aula. Ressalta-se a relevância desta atividade para o aprimoramento dos conteúdos pelos acadêmicos, visto que, essas atividades ocorreram em um ambiente fora do âmbito escolar.

Em relação ao evento “Ciência na Orla” as respostas dos alunos foram:

*Foi um evento que deveria sempre acontecer, por levar conhecimento a população, tanto aos alunos como ao telespectador.*

*O evento muito bom, simples, aberto e gratuito para população e principalmente chamando atenção do jovem cientista. Parabéns a todos os envolvidos.*

*Gratificante.*

*O evento foi muito positivo, pois proporcionou o compartilhamento de conteúdo acadêmico com a comunidade em geral, de forma simples e de fácil compreensão, e através dessa interação, tanto os discentes, quanto a comunidade foram beneficiados.*

*Foi muito importante pela aproximação da sociedade com a ciência.*

*A ciência é para todos e o evento “Ciência na Orla”, comprovou isso.*

*Inovador, levar a ciência para fora do campo da faculdade, o qual deveria ser algo mais comum, já que, estamos sendo formados para a sociedade, então se faz necessário essa interação com todos, não ficar somente dentro da universidade.*

*Foi uma ótima forma avaliativa para aprender o assunto e proporcionar disseminação de conhecimento para às pessoas que passaram pelo local.*

**A atividade de extensão desenvolvida durante a disciplina contribuiu para a divulgação de saberes entre a universidade e a sociedade. Na perspectiva de averiguar as opiniões dos acadêmicos, perguntou-se quais os pontos positivos do evento, os alunos relataram:**

*Aprendizado e socialização, uma vez que o aluno sai da sala de aula e tem a responsabilidade de repassar conhecimento a pessoas desconhecidas e fazê-las compreender o assunto em questão.*

*Uma grande quantidade de pessoas participando, principalmente pessoas com muitas ideias e do meio científico.*

*Integração do público.*

*Compartilhamento de conteúdo acadêmico, interação com a comunidade em geral.*

*Experiência acadêmica.*

*Divulgação do curso e sua importância.*

*Interação da ciência com sociedade, prestígio que a disciplina despertou no público.*

*Integração, companheirismo e compromisso.*

*Socialização, aprender para explicar e inovação para a vida do acadêmico.*

*Foi uma experiência que eu nunca tinha passado ainda na universidade, o que me incentivou a participar mais desse tipo de evento.*

Quando questionados sobre os principais pontos negativos, os discentes citaram: “não houve ponto negativo, falta de estrutura, calor, barulho devido outras programações e falta de experiência”. Em contrapartida, 100% dos alunos responderam que participariam de outro evento similar e que este evento contribuiu para a sua formação pessoal e profissional, demonstrando o impacto desse tipo de atividade.

Segundo Costa e Nunes 2019, a apresentação de projetos em feiras de Ciências, favorece a formação do aluno e contribui, aumentando a participação em debates que remetem a problemas da atualidade. Concordando nesse aspecto, as opiniões dos alunos em relação a interação do público com o evento foram, 70 % responderam que foi excelente e 30 % responderam que foi boa, onde nota-se um maior envolvimento dos acadêmicos com a sociedade.

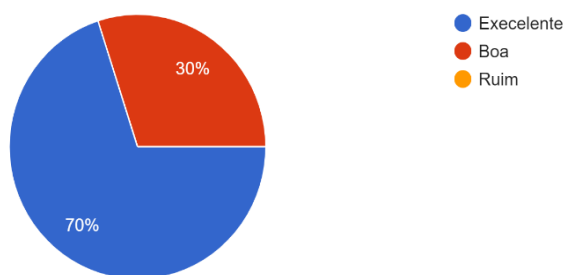


Figura 5. Respostas dos alunos em relação a interação do público com o evento.

Através do questionário aplicado, verificou-se que o evento “Ciência na Orla” contribuiu para a formação dos alunos, pois os mesmos relataram que obtiveram uma experiência única e gratificante em que a comunidade presente no evento demonstrou interesse nos conteúdos abordados criando importantes momentos de discursão, trocas de experiências e aprendizados entre os envolvidos.

## 4 | CONCLUSÃO

Atividades de extensão articulada com o conteúdo da disciplina desperta nos alunos o interesse em realizar as atividades propostas com responsabilidade e compromisso possibilitando uma aprendizagem significativa.

Além disso, propicia a socialização do saber acadêmico com a sociedade contribuindo para a melhoria das condições de vida da população, sendo um importante espaço de prática social e de aprendizagem.



## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M.A.C. et al. **Bioquímica como Sinônimo de Ensino, Pesquisa e Extensão: um Relato de Experiência.** Revista Brasileira de Educação Médica, v.36, n.1, p.137-142, 2012.

CHIMINAZZO, M. A. et al. **Expedição IFSULDEMINAS:** Valorizando as características socioambientais locais na extensão. Revista Brasileira de Extensão Universitária, v.9, n.1, p.57-64, 2018.

COSTA, L. O.; NUNES, S. M. T. **As feiras de ciências como instrumento facilitador de aprendizagem para alunos e professores da educação básica.** II Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores, v. 2, p.1407-1419, 2019.

MARINHO, C. M.; SILVA, L. N. da; CARVALHO NETO, M. F. de. **Extensão universitária e aproximação dialógica: a experiência do projeto escola no campus no sertão de Pernambuco/PE – Brasil.** Revista de Extensão da UNIVASF, Petrolina, v. 6, n. 2, p. 111-124, 2018.

RODRIGUES, A. L. et al. **Contribuição da extensão universitária na sociedade.** Cadernos de Graduação, v.1, p.141-148, 2013.

SANTOS, J. H. de S.; ROCHA, B. F.; PASSAGLIO, K. T. **Extensão Universitária e Formação no Ensino Superior.** Revista Brasileira de Extensão Universitária v. 7, n. 1, p.23-28, 2016.

WOMMER, F. G. B.; MICHELOTTI, A.; LORETO, E. L. da S. **Proposta didática para o ensino de biologia celular no Ensino Fundamental: a história da ciência, experimentação e inclusão.** Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS). v.12, n.2, p.190-197, 2019.

YOKAICHIYA, D.K.; GALEMBECK, E.; TORRES, B.B. **O que os alunos de diferentes cursos procuram em disciplinas extracurriculares de bioquímica?** Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular. n.1, 2004.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Actinobactéria 1, 3, 4, 5, 6

Adsorção 65, 66, 67, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 101, 123

Amido 32, 34, 35, 36

Araucaria Angustifolia 32, 34, 38

Argila Organofílica 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 75, 76

Azul de Metileno 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 75, 76

### B

Bagaço de Malte 1, 3, 4, 5, 42

Bioprocesso 7, 9, 10, 11, 19, 52, 53, 54, 55, 60, 61, 62

Biorreator de Leito Empacotado 55

### C

Cascas de Cupuaçu 9, 11

Celulases 1, 3, 6, 7, 8, 63

Cerâmica 76

Cervejaria 41, 50

Conhecimento 2, 22, 23, 26, 28, 29, 81

Corante 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 75, 76

Cosméticos 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96

Cristalização 78, 84, 85, 100, 105

### D

Dimensionamento de Equipamentos 40, 41, 43, 44, 49, 50

### E

Ensino e Aprendizagem 21, 22, 23

Experiência 22, 26, 28, 29, 30, 31

### F

Fermentação 7, 35, 48, 49, 64

Fermentação em Estado Sólido 2, 7, 52, 53, 63, 64

### M

Membranas Poliméricas 78, 80

Metodologias 22, 23, 27, 80, 81

Morfologia 78, 81, 82, 83, 84

## **N**

Nanomateriais 101

## **O**

Óxido de Grafeno 100, 101, 102, 103, 104, 106, 113, 114, 115, 130

## **P**

Parâmetros Termodinâmicos 65, 74, 75, 82, 83

Pectinases 9, 11, 12, 63, 64

Pinhão 32, 34, 35, 36, 37, 38

Processo sol-gel 100

Projeto de Indústria 40, 41

Pseudoemita 100, 101, 102, 104, 109, 112, 125, 127, 129

## **R**

Resíduo Agrícola 52

Resíduo de Abacaxi 1, 6

Resíduos Agroindustriais 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 52, 62, 64

Retorno sobre investimento 40, 43, 45, 50

Revisão de Literatura 22, 24, 91

Riscos 89, 92, 94, 96

## **V**

Vodca 32, 34, 36, 37

## **X**

Xenobióticos 89, 90, 91, 93, 96, 99





[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) 

# GERAÇÃO DE CONHECIMENTO E TECNOLOGIA VOLTADOS À APLICAÇÃO EM PROCESSOS QUÍMICOS E BIOQUÍMICOS

[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) 

# GERAÇÃO DE CONHECIMENTO E TECNOLOGIA VOLTADOS À APLICAÇÃO EM PROCESSOS QUÍMICOS E BIOQUÍMICOS