

A young woman with dark hair, wearing a white lab coat with blue trim, is looking through a black and white microscope. She is smiling slightly. The background is a warm orange color with a faint network of orange lines and dots. The text is in white on the right side.

# Atividades de Pesquisa em Biotecnologia e Nanociências

---

Benedito Rodrigues da Silva Neto  
(Organizador)

Benedito Rodrigues da Silva Neto  
(Organizador)

# Atividades de Pesquisa em Biotecnologia e Nanociências

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª 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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A872	Atividades de pesquisa em biotecnologia e nanociências [recurso eletrônico] / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-435-1 DOI 10.22533/at.ed.351192506  1. Biotecnologia. 2. Nanotecnologia. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da.  CDD 553.7
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

Quando utilizamos o termo Biotecnologia estamos mencionando um conceito na verdade muito antigo, porém extremamente atual e futurista. A muito tempo a humanidade se utiliza dos processos biotecnológicos para a obtenção de novos produtos, todavia o avanço da tecnologia em todos os seus aspectos tem oferecido estratégias e ferramentas altamente eficientes para maximizar a obtenção desses produtos essenciais para a subsistência do homem.

A revolução tecnológica contribuiu grandemente com a evolução no campo da pesquisa básica e aplicada e as descobertas propiciadas por tecnologias mais apuradas possibilitaram um entendimento mais profundo dos mecanismos moleculares gerando cada vez mais novas perspectivas.

Tudo isso culminou em investimentos públicos e privados, favorecendo o desenvolvimento principalmente de regiões onde a tecnologia é priorizada. Todavia outras regiões também tem crescido e avançado à medida que investem esforços em patentes, aplicações comerciais e prestação de serviços especializados. Assim, destacamos a importância desta literatura aqui publicada, haja vista a diversidade de capítulos que abordam temas e conceitos atuais das nanociências aplicadas.

São diversas as possibilidades de aplicações biotecnológicas em diversos campos, neste livro tentaremos otimizar os conceitos biotecnológicos e das nanociências abordando potencialidades de aplicação da biotecnologia no campo da saúde, nutrição, farmacologia, toxicologia e biologia molecular que têm atraído o interesse de pesquisadores, da indústria, investidores privados e empreendedores e muitos outros visionários.

Nosso profundo desejo é que esta obra seja o “ponta-pé” inicial para que outros livros nessa mesma perspectiva possam ser elaborados pela comunidade científica do nosso país. Parabenizamos cada autor pela teoria bem fundamentada aliada à resultados promissores, e principalmente à Atena Editora por permitir que o conhecimento seja difundido e disponibilizado para que acadêmicos e docentes tenham em mãos material fundamentado nessa área tão promissora.

Benedito Rodrigues da Silva Neto

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AVALIAÇÃO SENSORIAL E MICROBIOLÓGICA NA PRODUÇÃO DE GELEIA TIPO EXTRA DE MANGA COM CRAVO-DA-ÍNDIA	
Raul Felipe de Queiroz Freitas	
Dauany de Sousa Oliveira	
João Paulo do Rêgo Bezerra Travassos	
Pedro Victor Crescêncio de Freitas	
Sinthya Kelly Queiroz Moraes	
Jonnathan Silva Nunes	
Maria Eduarda Dantas Cândido	
Maria Mikalele da Silva Fernandes	
Alfredina dos Santos Araújo	
Maíra Felinto Lopes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3511925061</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE SORVETE DE MANGA A BASE DE KEFIR ELABORADO COM DIFERENTES TIPOS DE EDULCORANTES	
João Paulo do Rego Bezerra Travassos	
Wisla Kívia de Araújo Soares	
Larissa da Silva Santos Pinheiro	
Alfredina dos Santos Araújo	
Katiane Araújo do Bomfim	
Pedro Victor Crescêncio de Freitas	
Dauany de Sousa Oliveira	
Francisco Bruno Ferreira de Freitas	
Gloria Louine Vital da Costa	
Gleyson Batista de Oliveira	
Ranyelly Wellen Florentino de Oliveira	
Ayla Dayane Ferreira de Sá	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3511925062</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
COMO AS TÉCNICAS DE BIOLOGIA MOLECULAR AVANÇAM A PESQUISA SOBRE REGENERAÇÃO EM PLANÁRIAS?	
Reginaldo Ramos de Lima	
Benedito R. Da Silva Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3511925063</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>26</b>
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA FARINHA DE CASCAS DO LIMÃO TAHITI	
Katia Davi Brito	
Emmanuel da Paixão Neto	
Antonio Jackson Ribeiro Barroso	
Flavia Cristina dos Santos Lima	
Henrique Bruno Lima de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3511925064</b>	

<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>33</b>
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BARRA DE CEREAL ADICIONADA COM SEMENTE DE MORINGA ( <i>Moringa oleífera Lam.</i> )	
Thamires Queiroga dos Santos Ana Paula Costa Câmara Maíra Felinto Lopes Hozana Maria de Figueiredo Silva Robson Rogério Pessoa Coelho Fabrício Alves de Moraes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3511925065</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>40</b>
ESTUDO COMPARATIVO DOS EFEITOS DO USO DE DIFERENTES ADOÇANTES SOBRE AS CARACTERÍSTICAS REOLÓGICAS DE BOLOS TIPO ESPONJA	
Alba Valéria de Oliveira Barbosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3511925066</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>49</b>
FARMACOGENÉTICA E CÂNCER DE MAMA: PESQUISA INTEGRATIVA	
Marília Silva Marques Benedito R. Da Silva Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3511925067</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>63</b>
INFLUÊNCIA DE REGULADORES DE CRESCIMENTO NA DIFERENCIAÇÃO CELULAR <i>IN VITRO</i> DE EXPLANTES FOLIARES DE PEQUIZEIRO ( <i>Caryocar brasiliense</i> )	
Bruno Henrique Gomes Ana Paula Caetano Procópio Mariane Rabelo Coelho Fernandes Maristela Mota Moraes Carolina de Souza Misawa Paula Guimarães Rabelo Mariana Gonçalves Mendes Ana Paula Oliveira Nogueira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3511925068</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>73</b>
INFLUÊNCIA DA SONICAÇÃO NO TAMANHO DE GOTÍCULA DE NANOEMULSÕES CONTENDO EXTRATO DE <i>Physalis Peruviana</i>	
Suelen Santos da Silva Maiara Taís Bazana Cristiane de Bona da Silva César Augusto Bizzi Cristiano Ragagnin de Menezes Cristiane Franco Codevilla	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3511925069</b>	

<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>83</b>
PRODUÇÃO DA ALGA <i>Scenedesmus subspicatus</i> UTILIZANDO EFLUENTE BRUTO DE ABATEDOURO DE AVES COMO MEIO ALTERNATIVO DE CULTIVO	
Elizabeth Venialgo Hotz da Silva Luis Fernando Souza Gomes Raquel Stroher Francieli Fernandes de Assis	
<b>DOI 10.22533/at.ed.35119250610</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>86</b>
NANOTUBOS DE CARBONO – UMA REVISÃO SOBRE PROPRIEDADES, APLICAÇÕES E ASPECTOS TOXICOLÓGICOS	
Carolina Alvarenga Turini Paula Cristina Batista de Faria	
<b>DOI 10.22533/at.ed.35119250611</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>99</b>
MEMBRANA DE ULTRAFILTRAÇÃO MODIFICADA COM DIÓXIDO DE TITÂNIO PARA REMOÇÃO DE NITRATO PRESENTE EM SOLUÇÃO AQUOSA	
Eduarda Freitas Diogo Januário Taynara Basso Vidovix Natália de Camargo Lima Beluci Nicole Novelli do Nascimento Angélica Marquetotti Salcedo Vieira Rosângela Bergamasco	
<b>DOI 10.22533/at.ed.35119250612</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>115</b>



## PRODUÇÃO DA ALGA *Scenedesmus subspicatus* UTILIZANDO EFLUENTE BRUTO DE ABATEDOURO DE AVES COMO MEIO ALTERNATIVO DE CULTIVO

**Elizabeth Venialgo Hotz da Silva**

Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina  
Palotina - PR

**Luis Fernando Souza Gomes**

Departamento de Engenharias e Exatas,  
Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina  
Palotina – PR

**Raquel Stroher**

Departamento de Engenharias e Exatas,  
Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina  
Palotina – PR

**Francielli Fernandes de Assis**

Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina  
Palotina - PR

**RESUMO:** O uso de resíduos agroindustriais é considerado como alternativa aos meios de cultivo convencionais, pois apresentam uma composição rica em nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, além de terem de baixo custo. A produção de biomassa algal para aplicações biotecnológicas é uma alternativa promissora, e a utilização de águas residuárias é uma estratégia para a redução do custo de produção por meio do aproveitamento de nutrientes disponíveis nestes resíduos. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a produção de biomassa algal por meio das velocidades específicas de crescimento e da produtividade de biomassa, utilizando água

residuária como meio alternativo de cultivo. Neste trabalho foi utilizada a microalga *Scenedesmus subspicatus* que apresentou produtividade de biomassa elevada quando comparada aos dados obtidos na literatura. O meio alternativo utilizado para o cultivo foi o efluente bruto proveniente de um abatedouro de aves da região Oeste do Paraná, sendo os cultivos conduzidos com duas concentrações diferentes do meio alternativo, autoclavado e sem autoclavar, mais o meio MC, que é um dos meios convencionais descritos para esta alga, utilizado como testemunha. Ao total foram 5 tratamentos com quatro repetições cada, sendo: tratamento 100% SA (efluente sem diluição, sem autoclavar), 50% SA (efluente diluído a 50%, sem autoclavar), 100% A (efluente sem diluição, autoclavado), 50% A (efluente diluído a 50%, autoclavado) e o meio de cultivo MC. Os cultivos em fotobiorreatores foram mantidos sob agitação utilizando-se bomba de ar, iluminação de 2.000 lux, sem fotoperíodo, num intervalo de 7 dias. Os dados foram submetidos à análise de variância a 5% de significância, apresentando diferença significativa entre os tratamentos propostos. Para as velocidades específicas de crescimento os melhores resultados obtidos foram  $0,6907\text{ d}^{-1}$  e  $0,6827\text{ d}^{-1}$  obtidos com os tratamentos 100% A e 50% A, respectivamente, seguidos de  $0,5085\text{ d}^{-1}$  e  $0,4868\text{ d}^{-1}$ , para os tratamentos 100% SA e 50% SA, todos

superiores ao meio MC que resultou em  $0,4270\text{ d}^{-1}$ . A produtividade de biomassa no período de 7 dias apresentou os melhores resultados de  $0,97\text{ gL}^{-1}$ , obtida pelo tratamento 50% SA, o qual foi estatisticamente igual ao meio MC que produziu  $0,86\text{ gL}^{-1}$ , e superior ao 100% A, que apresentou produtividade de  $0,60\text{ gL}^{-1}$ . Os outros dois tratamentos, 100% SA e 50% A foram também estatisticamente iguais ao meio MC, com produtividades de  $0,7525\text{ gL}^{-1}$  e  $0,7275\text{ gL}^{-1}$ , respectivamente. Demonstrou-se desta maneira um grande potencial de para uso desta água residuária em substituição aos meios convencionais, diminuindo significativamente os custos de cultivo, além da redução dos nutrientes nestes resíduos, por meio da biorremediação.

**PALAVRAS-CHAVE:** fotobiorreator; velocidades específicas; biotecnologia.

## PRODUCTION OF ALGA *Scenedesmus subspicatus* USING POULTRY

### SLAUGHTERHOUSE WASTEWATER AS AN ALTERNATIVE CULTURE MEDIUM

**ABSTRACT:** The use of agroindustrial residues is considered as an alternative to the conventional culture medium, because they have a composition rich in nutrients, mainly nitrogen and phosphorus, besides having low cost. The production of algal biomass for biotechnological applications is a promising alternative, and the use of wastewater is a strategy to reduce the cost of production through the use of nutrients available in this waste. The objective of the present work was to evaluate the algal biomass production through specific growth rates and biomass productivity using wastewater as an alternative culture medium. In this work, the microalga *Scenedesmus subspicatus* was used, which presented high biomass productivity when compared with values obtained in the literature. The alternative culture medium used for the cultivation was the poultry slaughterhouse effluent from the western region of Paraná, with the cultures being conducted with two different concentrations of the alternative medium, autoclaved and without autoclaving, besides MC medium, which is one of the means described for this alga, used as a control. A total of 5 treatments with four replicates that were: 100% WA (effluent without dilution, without autoclaving), 50% WA (effluent diluted to 50%, without autoclaving), 100% 50% A (effluent diluted to 50%, autoclaved) and the MC culture medium. The photobioreactor cultures were kept under stirring using an air pump, illumination of 2,000 lux, without photoperiod, within 7 days. The results obtained were submitted to analysis of variance at 5% of significance, presenting significant difference between the proposed treatments. For the specific growth rates the best results were  $0.6907\text{ d}^{-1}$  and  $0.6827\text{ d}^{-1}$  obtained with 100% A and 50% A treatments, respectively, followed by  $0.5085\text{ d}^{-1}$  and  $0.4868\text{ d}^{-1}$ , for the 100% WA and 50% WA treatments, all them higher than the MC medium that resulted in  $0.4270\text{ d}^{-1}$ . The biomass yield in the 7-day period presented the best results of  $0.97\text{ gL}^{-1}$ , obtained by the 50% WA treatment, which was statistically equal to the MC medium that produced  $0.86\text{ gL}^{-1}$  and higher than 100% A, which presented productivity of  $0.60\text{ gL}^{-1}$ . The other two treatments, 100% WA and 50% A, were also statistically equal to MC medium, with yields of  $0.7525\text{ gL}^{-1}$  and  $0.7275\text{ gL}^{-1}$ , respectively. This demonstrated a great potential for the use of this waste

water instead of conventional media, significantly reducing the costs of cultivation, as well as it can reduce the nutrients in these residues through bioremediation.

**KEYWORDS:** photobioreactor; specific growth rates; biotechnology.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-435-1

