

# Impactos das Tecnologias nas Ciências Biológicas e da Saúde

## 3

Christiane Trevisan Slivinski  
(Organizadora)

 **Atena**  
Editora

Ano 2019

Christiane Trevisan Slivinski  
(Organizadora)

# Impactos das Tecnologias nas Ciências Biológicas e da Saúde 3

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

I34 Impactos das tecnologias nas ciências biológicas e da saúde 3  
[recurso eletrônico] / Organizadora Christiane Trevisan Slivinski. –  
Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Impactos das  
Tecnologias nas Ciências Biológicas e da Saúde; v. 3)

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-85-7247-037-7  
DOI 10.22533/at.ed.377191601

1. Ciências biológicas. 2. Farmacologia. 3. Saúde. 4. Tecnologia.  
I. Slivinsk, Christiane Trevisan.

CDD 620.8

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

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

2019

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.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A tecnologia está ganhando cada dia mais espaço na vida das pessoas e em tudo que as cerca. Compreende-se por tecnologia todo o conhecimento técnico e científico e sua aplicação utilizando ferramentas, processos e materiais que foram criados e podem ser utilizados a partir deste conhecimento. Quando, para o desenvolvimento da tecnologia estão envolvidos sistemas biológicos, seres vivos ou seus metabólitos, passa-se a trabalhar em uma área fundamental da ciência, a Biotecnologia.

Toda produção de conhecimento em Biotecnologia envolve áreas como Biologia, Química, Engenharia, Bioquímica, Biologia Molecular, Engenharia Bioquímica, Química Industrial, entre outras, impactando diretamente no desenvolvimento das Ciências Biológicas e da Saúde. A aplicação dos resultados obtidos nos estudos em Biotecnologia está permitindo um aumento gradativo nos avanços relacionados a qualidade de vida da população, preservação da saúde e bem estar.

Neste ebook é possível identificar vários destes aspectos, onde a produção científica realizada por pesquisadores das grandes academias possuem a proposta de aplicações que podem contribuir para um melhor aproveitamento dos recursos que a natureza nos oferece, bem como encontrar novas soluções para problemas relacionados à manutenção da vida em equilíbrio.

No volume 2 são apresentados artigos relacionados a Bioquímica, Tecnologia em Saúde e as Engenharias. Inicialmente é discutida a produção e ação de biocompostos tais como ácido hialurônico, enzimas fúngicas, asparaginase, lipase, biossurfactantes, xilanase e eritritol. Em seguida são apresentados aspectos relacionados a análise do mobiliário hospitalar, uso de oxigenoterapia hospitalar, engenharia clínica, e novos equipamentos utilizados para diagnóstico. Também são apresentados artigos que trabalham com a tecnologia da informação no desenvolvimento de sistemas e equipamentos para o tratamento dos pacientes.

No volume 3 estão apresentados estudos relacionados a Biologia Molecular envolvendo a leptospirose e diabetes melitus. Também foram investigados alguns impactos da tecnologia no estudo da microcefalia, agregação plaquetária, bem como melhorias no atendimento nas clínicas e farmácias da atenção básica em saúde.

Em seguida discute-se a respeito da utilização de extratos vegetais e fúngicos na farmacologia e preservação do meio ambiente. Finalmente são questionados conceitos envolvendo Educação em Saúde, onde são propostos novos materiais didáticos para o ensino de Bioquímica, Biologia, polinização de plantas, prevenção em saúde e educação continuada.

Christiane Trevisan Slivinski

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A SOS BOX PATTERN FOR LEPTOSPIRA SPP.	
Livia de Moraes Bomediano	
Renata Maria Augusto da Costa	
Ana Carolina Quirino Simões	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3771916011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>7</b>
ANÁLISE IN SILICO DO GENE LIPID TRANSFER PROTEIN SOB CONDIÇÕES DE ESTRESSE ABIÓTICO	
Renan Gonçalves da Silva	
Jóice de Oliveira Leite Silva	
Lucas de Faria Nogueira	
Cyro Bueno Neto	
Sonia Marli Zingaretti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3771916012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>16</b>
ANÁLISE DO POLIMORFISMO DE DELEÇÃO DOS GENES GSTM1 E GSTT1 E <i>DIABETES MELLITUS</i> EM IDOSOS: ESTUDO PILOTO	
Layse Rafaela Moroti – Perugini	
Luana Oliveira de Lima	
Audrey de Souza Marquez	
Regina Célia Poli-Frederico	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3771916013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>25</b>
CRISPR/CAS9 – UMA PROMISSORA FERRAMENTA DE EDIÇÃO GÊNICA	
Dalila Bernardes Leandro	
Jessyca Kalynne Farias Rodrigues	
Isaura Isabelle Fonseca Gomes da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3771916014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>41</b>
POLIMORFISMOS NO GENE DA LECTINA LIGANTE DE MANOSE (MBL2)	
Carmem Gabriela Gomes de Figueiredo	
Maria Soraya Pereira Franco Adriano	
Claudence Rodrigues do Nascimento	
Luciane Alves Coutinho	
Marizilda Barbosa da Silva	
Patrícia Muniz Mendes Freire de Moura	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3771916015</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>52</b>
SELEÇÃO DE CARACTERÍSTICAS POR ALGORITMO GENÉTICO NA CLASSIFICAÇÃO DA CARDIOPATIA CHAGÁSICA	
Lucas de Souza Rodrigues	
Cristina Sady Coelho da Rocha	
Murilo Eugênio Duarte Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3771916016</b>	

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>61</b>
MICROCEPHALY BRAIN UNFINISHED	
Cicera Páz da Silva	
Italo Marcos Páz de Andrade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3771916017</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>67</b>
O SUJEITO DA CLÍNICA E A CLÍNICA RELACIONAL: CONTRIBUIÇÕES PARA A CLÍNICA DE ATENÇÃO BÁSICA DO SUS	
Rita de Cássia Gabrielli Souza Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3771916018</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>79</b>
AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIA EM SAÚDE: PERFIL DO USUÁRIO BRASILEIRO DO PROGRAMA FARMÁCIA POPULAR COM HIPERTENSÃO ARTERIAL DIAGNOSTICADA	
Simone Bezerra Franco	
Ronni Geraldo Gomes de Amorim	
Marília Miranda Forte Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3771916019</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>91</b>
ENSAIO DE AGREGAÇÃO PLAQUETÁRIA COM SORO DO LÁTEX DE <i>HIMANTHUS SUCUUBA</i>	
Janeth Silva Pinheiro Marciano	
Renan Gonçalves da Silva	
Juliana da Silva Coppede	
Sonia Marli Zingaretti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.37719160110</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>98</b>
PERFIL DO CONSUMO DE ÁLCOOL POR ESTUDANTES DE FISIOTERAPIA DE UMA UNIVERSIDADE PRIVADA DE SALVADOR	
Aísa de Santana Lima	
Ana Paula Amaral de Brito	
Átina Carneiro Rocha	
Gleice de Jesus Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.37719160111</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>111</b>
USO DE BIOMASSA FÚNGICA PARA REMOÇÃO DE FÁRMACOS	
Caroline Aparecida Vaz de Araujo	
Elidiane Andressa Rodrigues	
Giselle Maria Maciel	
Priscila Ayumi Sybuia	
Wagner Mansano Cavalini	
Cristina Giatti Marques de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.37719160112</b>	

**CAPÍTULO 13 ..... 118**

ANORMALIDADES ERITROCÍTICAS EM *Sciades herzbergii* E FATORES BIÓTICOS E ABIÓTICOS NA AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DE RIOS DA ILHA DO MARANHÃO

Natália Jovita Pereira  
Nayara Duarte da Silva  
Sildiane Martins Cantanhêde  
Janderson Bruzaca Gomes  
Ligia Tchaicka  
Débora Martins Silva Santos

**DOI 10.22533/at.ed.37719160113**

**CAPÍTULO 14 ..... 130**

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DE *Beauveria bassiana* (HYPOCREALES: CORDYCIPITACEAE) E ÓLEOS ESSENCIAIS DE *Pogostemon cablin* (LAMIALES: LAMIACEAE) SOBRE O DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO INICIAL DE *Gallus gallus* (GALLIFORMES: PHASIANIDAE)

Lucas Trentin Larentis  
Tainá dos Santos  
Alanda de Oliveira  
Patricia Franchi de Freitas

**DOI 10.22533/at.ed.37719160114**

**CAPÍTULO 15 ..... 135**

ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DE EXTRATOS ORGÂNICOS DO ISOLADO JUANT028 NO CONTROLE DE FITOPATÓGENOS

Igor Shoiti Shiraishi  
Wellington Luiz de Oliveira  
Robert Frans Huibert Dekker  
Aneli de Melo Barbosa-Dekker  
Juliana Feijó de Souza Daniel

**DOI 10.22533/at.ed.37719160115**

**CAPÍTULO 16 ..... 144**

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DE EXTRATO VEGETAL DE *Cymbopogon winterianus* SOBRE O DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO INICIAL DE AVE

Gabrielly Cristina Galvão  
Juliana Marceli Hofma Lopes  
Letícia Mencatto Bueno  
Patricia Franchi de Freitas

**DOI 10.22533/at.ed.37719160116**

**CAPÍTULO 17 ..... 150**

EXTRATO DE *Fusarium graminearum* É UMA ALTERNATIVA NÃO TÓXICA PARA USO COMO CORANTE NATURAL: OBTENÇÃO, ESTABILIDADE E ATIVIDADE BIOLÓGICA

Brenda Kischkel  
Beatriz Paes Silva  
Fabiana Gomes da Silva Dantas  
Kelly Mari Pires de Oliveira  
Terezinha Inez Estivalet Svidzinski  
Melyssa Negri

**DOI 10.22533/at.ed.37719160117**

**CAPÍTULO 18 ..... 166**

O USO DE HERBICIDAS À BASE DE GLIFOSATO NO BRASIL E NO MUNDO E SEUS IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE E SAÚDE HUMANA

Yuri Dornelles Zebral

Adalto Bianchini

**DOI 10.22533/at.ed.37719160118**

**CAPÍTULO 19 ..... 178**

AVALIAÇÃO DE LINGUIÇA TOSCANA ADICIONADA DE INULINA COMO SUBSTITUTO DA GORDURA E INGREDIENTE FUNCIONAL PREBIÓTICO

Fabiane Ferreira dos Santos

Rosires Deliza

Simone Pereira Mathias

**DOI 10.22533/at.ed.37719160119**

**CAPÍTULO 20 ..... 191**

QUALIDADE DA DIETA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Olívia Farias dos Santos

Cecília Fischer Fernandes

Cristielle Aguzzi Cougo de Leon

Fernanda Vighi Dobke

Sandra Costa Valle

Renata Torres Abib Bertacco

**DOI 10.22533/at.ed.37719160120**

**CAPÍTULO 21 ..... 199**

CONSTRUINDO RELAÇÕES DE CUIDADO POR MEIO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE: O PAPEL DO FISIOTERAPEUTA NA ESCOLA REGULAR

Maria Bethânia Tomaschewski Bueno

Tatiane Barcellos Corrêa

**DOI 10.22533/at.ed.37719160121**

**CAPÍTULO 22 ..... 209**

ESTUDO DOS PADRÕES DE POLINIZAÇÃO DE *Apis mellifera* L. EM PLANTAS DA CAATINGA, COMO ESTRATÉGIA PARA A CONSTRUÇÃO DE UM MATERIAL DIDÁTICO

Fernanda Kamila Oliveira de Aquino

Raíza Lorena Peixoto

Larissa Mércia Peixoto

George Machado Tabatinga Filho

Ileane Oliveira Barros

**DOI 10.22533/at.ed.37719160122**

**CAPÍTULO 23 ..... 224**

IMAGENS ANALÓGICAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA

Francisco Alves Santos

Andréa Pereira Silveira

Isabel Cristina Higino Santana

**DOI 10.22533/at.ed.37719160123**



**CAPÍTULO 24 ..... 234**

SITUAÇÃO DA PREVENÇÃO DE DOENÇAS EM CRIANÇAS MENORES DE CINCO ANOS, MORADORAS NA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DE UM SERVIÇO DE ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE

Déborah Silveira König  
Juvenal Soares Dias da Costa  
Denise Silva da Silveira  
Cintia Müller Leal  
Ubirajara Amaral Vinholes Filho

**DOI 10.22533/at.ed.37719160124**

**CAPÍTULO 25 ..... 239**

UMA NOVA ABORDAGEM PARA A ORIENTAÇÃO SEXUAL NA ESCOLA ESTADUAL NESTOR LIMA, NATAL RN.

Francicleide Venâncio Bezerra Alves  
Gabriel Henrique Santana da Silva  
Kaline Karla Gomes dos Santos  
Rosangela Lopes Dias

**DOI 10.22533/at.ed.37719160125**

**CAPÍTULO 26 ..... 252**

UTILIZAÇÃO DE ESTUDO DE CASO NO TÓPICO SISTEMA REPRODUTOR HUMANO NO ENSINO MÉDIO

Messias Rodrigues Arruda  
Isabel Cristina Higino Santana  
Andréa Pereira Silveira

**DOI 10.22533/at.ed.37719160126**

**CAPÍTULO 27 ..... 263**

INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA DO PIBID CIÊNCIAS BIOLÓGICAS COM SALA DE RECURSO MULTIFUNCIONAL

Emellyn Gabriela Ioris  
Claudinei de Freitas Vieira  
Leide Daiane Nascimento Mascarello  
Michele Potrich

**DOI 10.22533/at.ed.37719160127**

**CAPÍTULO 28 ..... 268**

UTILIZAÇÃO DO LÚDICO NO ENSINO DE BIOQUÍMICA: JOGOS DE ENCAIXE PARA DEMONSTRAÇÃO DIDÁTICA DE MUDANÇAS ESTRUTURAIS DOS COMPOSTOS INTERMEDIÁRIOS DA GLICÓLISE

Maria Julia Sousa da Fonseca  
Rebeca Eller Ferreira  
Luis Flávio Mendes Saraiva

**DOI 10.22533/at.ed.37719160128**

**SOBRE A ORGANIZADORA ..... 273**

## ENSAIO DE AGREGAÇÃO PLAQUETÁRIA COM SORO DO LÁTEX DE *HIMANTHUS SUCUUBA*

**Janeth Silva Pinheiro Marciano**

Unidade de Biotecnologia (UNAERP) – São Paulo

**Renan Gonçalves da Silva**

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias  
(UNESP) – São Paulo

**Juliana da Silva Coppede**

Unidade de Biotecnologia (UNAERP) – São Paulo

**Sonia Marli Zingaretti**

Unidade de Biotecnologia (UNAERP) – São Paulo

**RESUMO:** A aplicação tópica de plantas medicinais tem sido utilizada na medicina popular para a cicatrização de feridas, no entanto, o mecanismo exato do processo de cicatrização não é muito bem esclarecido. O látex de *Himatanthus sucuuba* apresenta alguns compostos de interesse farmacológico e pode ser empregado em diversos tratamentos. O objetivo do estudo foi realizar um teste de agregação plaquetária com o soro do látex de *H. sucuuba*, para a compreensão inicial da presença de atividade proteolítica. 50 mL de sangue foram coletados e centrifugado para separação do plasma. Realizou-se o ensaio de agregação plaquetária pela adição do agonista fisiológico vitamina K e pela adição do soro de *H. sucuuba* em duas concentrações (70 e 350  $\mu\text{g/mL}$ ). A agregação foi determinada quando o plasma apresentou características de turbidez ou coagulação. O tempo de coagulação foi

mensurado. A análise foi feita em triplicata e a comparação de médias realizada pelo programa estatístico Agroestat. O soro do látex de *H. sucuuba* promoveu a agregação plaquetária no plasma humano nas concentrações utilizadas. A concentração de 350  $\mu\text{g/mL}$  do soro foi mais eficiente, com tempo de médio de coagulação de 5 minutos. As proteínas presentes no soro do látex de *H. sucuuba* podem interferir no sistema hemostático. O presente trabalho é o primeiro estudo que relata a possível presença de proteínas coagulantes no soro do látex dessa espécie.

**PALAVRAS-CHAVE:** coagulação, látex, planta medicinal, proteínas.

**ABSTRACT:** The topical application of medicinal plants has been used in folk medicine for wound healing, however, the exact mechanism of the healing process is not very well understood. Latex of *Himatanthus sucuuba* presents some compounds of pharmacological interest and can be used in several treatments. The objective of the study was to perform a platelet aggregation test with the serum of *H. sucuuba* latex, for the initial understanding of the presence of proteolytic activity. 50 mL of blood were collected and centrifuged for separation from the plasma. The platelet aggregation assay was performed by addition of the physiological vitamin K agonist and the addition of *H. sucuuba* serum

at two concentrations (70 and 350 µg/mL). Aggregation was determined when plasma showed turbidity or coagulation characteristics. Coagulation time was measured. The analysis was done in triplicate and the comparison of means performed by the statistical program Agroestat. The latex serum of *H. succuba* promoted platelet aggregation in human plasma at the concentrations used. The serum concentration of 350 µg/mL was more efficient, with coagulation mean time of 5 minutes. The proteins present in the serum of *H. succuba* latex may interfere with the hemostatic system. The present work is the first study that reports the possible presence of coagulant proteins in the latex serum of this species.

**KEYWORDS:** coagulation, latex, medicinal plant, proteins.

## INTRODUÇÃO

A aplicação tópica de plantas medicinais (látex, folhas, raízes, caule) tem sido utilizada na medicina popular para a cicatrização de feridas, no entanto, o mecanismo exato do processo de cicatrização não é plenamente esclarecido. Coagulação e fibrinólise são dois eventos proteolíticos importantes na cicatrização de feridas e reparo tecidual, essa atividade proteolítica encontra-se presente no látex de muitas plantas medicinalmente importantes.

O látex é uma complexa emulsão composta por proteínas, alcalóides, açúcares, amido, borracha, que muitas vezes acaba por coagular quando exposto ao ar (HAGEL et al., 2008). Estão presentes nos vasos laticíferos que são células secretórias alongadas do sistema laticífero (MAHLBERG, 1993; METCALFE, 1967). Estudos fisiológicos mostraram que o látex está associado a metabólitos vitais na defesa das plantas contra insetos (KEKWICK, 2001).

Segundo Alam et al., (2011), o látex extraído de diferentes espécies como de *Datura stramonium* L. (Solanaceae), *Euphorbia antiquorum* L. (Euphorbiaceae), *Euphorbia pilosa* (Euphorbiaceae), *Pelilanthus tithmaloids* (Euphorbiaceae), *Achyranthes aspera* L. (Amaranthaceae), *Alstonia scholaris* R.Br. (Apocinaceae), *Calotropis procera* Br (Asclepidaceae) apresenta propriedades curativas em feridas e queimaduras.

O látex de *Ficus carica* é uma fonte rica de agentes antioxidantes naturais com características estabelecidas de atividade anti-carcinogênica que podem ser usadas em e Indústrias biofarmacêuticas (HASHEM et al., 2017). Em *Asclepias curassica* L., *Calotropis gigantea* R. Br., *Pergularia extensa* R. Br. e *Cynanchum puciflorum* R. Br. foi identificado uma cisteína protease que exibe ação de trombina e plasmina validando o uso popular do látex dessas plantas para estancar sangramento e cicatrizar feridas (SHIVAPRASAD et al., 2009).

No látex de *Synadenium grantii* há uma grande quantidade de proteases, enzimas hidrolíticas que desempenham importante função na fisiologia das plantas e apresentam diversas ações farmacológicas, interferindo na hemostasia. Também foi relatado nesta espécie o isolamento e caracterização de uma protease (glicoproteína)

que possui atividade fibrinolítica (RAJESH et al., 2006).

A elucidação dos componentes ativos presentes nas plantas, bem como seus mecanismos de ação, apresenta-se como um dos maiores desafios para a química farmacêutica, bioquímica e farmacologia (GEBHARDT, 2000).

O látex de *Himatanthus sucuuba* apresenta alguns compostos de interesse farmacológico, e tem sido muito utilizado em diversos tratamentos. A importância do gênero *Himatanthus* na medicina popular é considerável, visto que existem relatos de uso em diferentes comunidades locais no Brasil. Algumas preparações a partir da casca e do látex para diversos tratamentos são comercializadas (FERREIRA et al., 2009).

O látex dessa planta apresenta alguns compostos, como iridóides (plumieride, isoplumieride) (BARRETO et al., 2007), terpenos (acetato de lupeol,  $\alpha$ -amirina) (de MIRANDA et al., 2000), miscelaneos (cis-poliisoprene, arabinose, glicose, xilose) (SILVA et al., 2003) e compostos fenólicos (catecol, quercitrin) que apresentam propriedades biológicas interessantes como anti-inflamatória, anti-tumoral e analgésica (de MIRANDA et al., 2000).

Recentemente, muitas proteínas têm sido identificadas em diferentes espécies vegetais e em diferentes partes da planta, como nas folhas, caules, raízes e látex. Desse modo, objetivou-se realizar um teste de coagulação (agregação plaquetária) com o soro do látex de *H. sucuuba*, para a compreensão inicial da presença de atividade proteolítica no látex dessa espécie.

## MATERIAL E MÉTODOS

Sangue fresco (50 mL) foi centrifugado a 10°C, 12.000g, para separação do plasma. Realizou-se o ensaio de agregação plaquetária pela adição do agonista fisiológico (controle) - Vitamina K (1 mg/mL) e pela adição do soro de *H. sucuuba* em duas concentrações (70 e 350  $\mu$ g/mL).

A agregação foi considerada positiva quando observado o plasma com características de turbidez ou coagulação. O tempo total de coagulação foi mensurado por contador de tempo automático. As análises foram realizadas em triplicata. A análise de variância e o teste de comparação de médias (Teste de Tukey) foi realizado pelo programa estatístico Agroestat 1.1 (BARBOSA; MALDONADO JUNIOR, 2015).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O soro do látex de *H. sucuuba*, promoveu a agregação plaquetária no plasma humano nas duas concentrações utilizadas (Figura 1).

A concentração de 70  $\mu$ g/mL de soro promoveu a agregação total da amostra no tempo médio de 10 minutos, diferente do observado para a concentração de 350  $\mu$ g/

mL, com resultado mais satisfatório - tempo médio de coagulação do plasma sanguíneo em 5 minutos, estatisticamente similar ao resultado apresentado pelo teste controle, com a Vitamina K (Tabela 1).

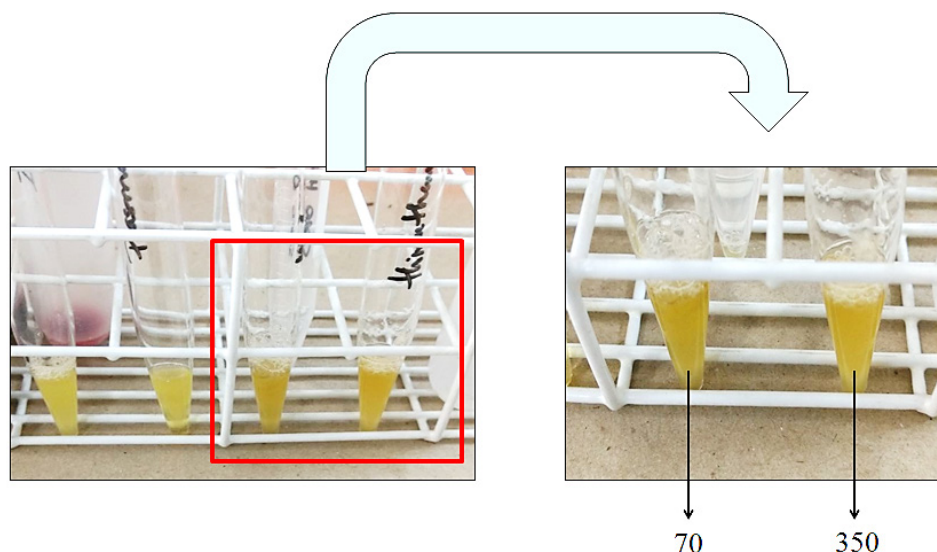


Figura 1. Agregação plaquetária nos diferentes tratamentos.

Fonte: autores.

Tratamento (amostra)	Quantidade da amostra por 1 mL de plasma	Tempo médio de coagulação (min) <sup>1</sup>
Vitamina K	350 ug	3 a
Soro	70 ug	10 b
	350 ug	5 a

Tabela 1. Tempo médio de coagulação, utilizando-se o soro do látex de *H. succuba* e controle (vitamina K).

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 1%.

O coeficiente de variação experimental (CV) foi de 7,85, o que representa ótima acurácia. Os dados indicam que o teste apresentou significância considerável ( $P < 0,0001$ ) (Figura 2).

#### Análise de Variância para Efeitos de Tratamentos

Causas de Variação	GL	SQ	QM	F	P
Tratamentos	2	79,166666667	39,583333333	178,13**<	0,0001
Resíduo	6	1,333333333	0,222222222		-
Total	8	80,500000000			-

Média Geral.....: 6,0000000  
 Desvio Padrão.....: 0,4714045  
 Erro Padrão da Média...: 0,2721655  
 Coeficiente de Variação: 7,8567420

Figura 2. Análise de variância dos dados.

Biomembranas, géis e pomadas com propriedades biológicas podem ser confeccionados a partir do látex de diversas espécies vegetais. O soro obtido a partir do látex de *H. succuba* pode apresentar propriedades interessantes para futuras aplicações na área médica e farmacêutica (Figura 3).

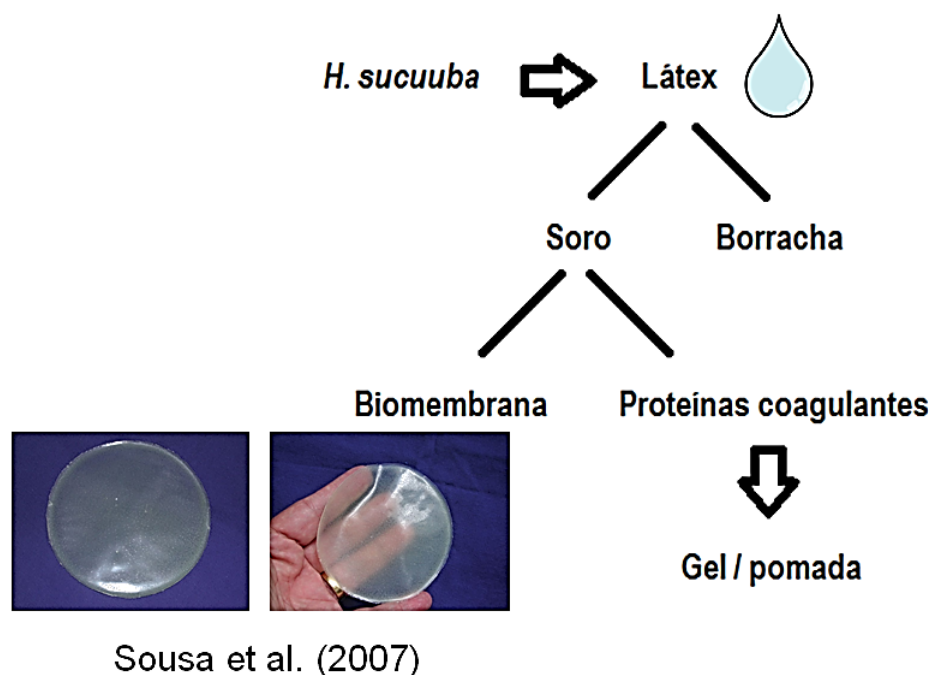


Figura 3. Aplicabilidade biotecnológica.

Fonte: autores.

A biomembrana de látex natural produzida por pesquisadores da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP apresenta importantes propriedades biológicas, tais como: atividade neoangiogênica, promoção de adesão celular e formação de matriz extracelular (MRUÉ, 1996; MRUÉ, 2000).

Uma fração proteica do soro do látex *Hevea brasiliensis* (FrHB) foi utilizada na confecção de uma biomembrana usada como parte no tratamento para cicatrização de feridas no pé em pacientes diabéticos (ANDRADE et al., 2012).

As pesquisas com o látex da planta *Hevea brasiliensis* (seringueira), iniciadas pelo Professor Dr. Joaquim Coutinho Netto em 1993, já demonstravam inúmeras aplicabilidades na área médica, por sua ação indutora de angiogênese, semelhante ao fator de crescimento vascular endotelial, amplamente comprovada em animais de laboratório em 1997 (PELENOVA BIOTECNOLOGIA, 2017).

A empresa Pelenova Biotecnologia utiliza uma fração denominada proteína bioativa F1 do soro do látex da *H. brasiliensis* na regeneração tecidual, na formulação de cosméticos com propriedade anti-envelhecimento, géis, cremes, loções, na confecção de uma biomembrana (Biocure®) e REGEDERM® que possui atividade angiogênica e aceleradora do processo cicatricial e é indicado para o tratamento e cicatrização de feridas crônicas de diversas etiologias (PELENOVA BIOTECNOLOGIA, 2017).

A possível presença de proteínas coagulantes que participam do efeito de

agregação plaquetária observado no presente estudo, pode ser um caminho para novos estudos que objetivam avaliar a eficiência de biomembranas e géis sintetizados a partir do látex de *H. succuba* em processos de angiogênese e cicatrização.

## CONCLUSÃO

Os resultados indicam que o soro do látex de *H. succuba* pode interferir no sistema hemostático, ou seja, influenciar no processo de agregação de plaquetas e coagulação do sangue. Este é o primeiro estudo indicador da possível presença de proteínas coagulantes no soro do látex dessa espécie. Contudo, trata-se de um ensaio isolado, sendo necessárias investigações futuras.

## REFERÊNCIAS

- ALAM, G.; SINGH, M.P.; SINGH, A. **Wound healing potential of some medicinal plants.** International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research, v.9, n.026, 2011.
- ANDRADE, T.; CAETANO, G.; MASSON, D.; LANDIN, C.; COUTINHO-NETO, J.; FOSS, M.; FAAD, M. **Protein from *Hevea brasiliensis* latex rubber tree enhances wound healing in diabetic rats.** Endocrine Abstracts, v.29, p.542, 2012.
- BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **AgroEstat - Sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos versão 1.1.0.712.** Jaboticabal: FCAV/UNESP, 2015.
- BARRETO, A.S.; AMARAL, A.C.F. Ácido 15-desmetilisoplumierídeo, um novo iridóide isolado das cascas de *Plumeria rubra* e do látex de *Himatanthus succuba*. Quimica Nova, v.30, n.5, p.1133-1135, 2007.
- DE MIRANDA, A.L.P.; SILVA, J.R.A.; REZENDE, C.M.; PINTO, A.C.; PINHEIRO, M.L.B.; CORDEIRO, M.C.; TAMBORINI, E.; PARRINI, J.S. **Anti-inflammatory and analgesic activities of the latex containing triterpenes from *Himatanthus succuba*.** Planta Medica, n.66, p.284-286, 2000.
- FERREIRA, J.L.P.; AMARAL, A.C.F.; ARAÚJO, R.B.; CARVALHO, J.R.; PROENÇA, C.E.B.; FRAGA, S.A.P.M.; SILVA, J.R.A. **Pharmacognostical comparison of three species of *Himatanthus*.** International Journal of Botany, v.5, n.2, p.171-175, 2009.
- GEBHARDT, R. **In vitro screening of plant extracts and phytopharmaceuticals: Novel approaches for the elucidation of active compounds and their mechanisms.** Planta medica, v.66, n.2, p.99-105, 2000.
- HAGEL, J.M.; EDWARD C.; YEUNG, PETER J. FACCHINI. **Got milk? The secret life of laticifers.** Trends in Plant Science, v. 13, n. 12, p. 631–639, 2008.
- HASHEM, S.A.; MADANI, S.A.; FAZLI, M. A. ***Ficus Carica* latex; a review with focus on cancer.** Annals of Advanced Sciences, v.1, n.1, 2017.
- KEKWICK, R.G.O. **Látex and Laticifers.** Encyclopedia of Life Sciences, p.1-6, 2001.
- MAHLBERG, P.G. **Laticifers: An historical perspective.** Botanical Review, n.59, p.1-23, 1993.

METCALF, C.R. **Distribution of latex in the plant kingdom**. Economic Botany, v.21, n.2, p.115-127, 1967.

MRUÉ, F. **Substituição do esôfago cervical por prótese biossintética de látex. Estudo experimental em cães**. [tese]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo; 1996.

MRUÉ, F. **Neoformação tecidual induzida por biomembrana de látex natural com polilisina. Aplicabilidade em neoformação esofágica e da parede abdominal. Estudo experimental em cães** [tese]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo; 2000.

PELENOVA BIOTECNOLOGIA, 2017. **Látex de seringueira**. Disponível em: <<http://www.pelenova.com.br>>. Acesso em 14 de jan. 2018.

RAJESH, R.A.; NATARUJU, C.D.R.; GOWDA, B.M.; FREY, F.J.; FREY, B.S.V. **Purification and characterization of a 34-KDa, heat stable glycoprotein from *Synadenium grantii* latex: action on human fibrinogen and fibrin clot**. Biochimie, v.88, n.10, p.1313-1322, 2006.

SHIVAPRASAD, H.V.; RIAZ, M.; VENKATESH KUMAR, R.; DHARMAPPA, K. K.; SIDDESHA, J.M.; RAESH, R.; VISHWANATH, B.S. **Cysteine proteases from the Asclepiadaceae plants latex exhibited thrombin and plasmin like activities**. Journal Thrombosis Thrombolysis, n.28, p.304-308, 2009.

SILVA, J.R.A.; AMARAL, A.C.F.; SIANI, A.C.; REZENDE, C.M.; FELCMAN, J.; PINTO, A.C. **Contribution to the study of *Himathanthus sucuuba*: latex macromolecules, microelements and carbohydrates**. Acta Amazonica, n.33, p.105–10, 2003.

SOUSA, L.C.A.; PIZA, M.R.T.; COUTINHO-NETTO, J.; RUIZ, D.B.; SCHMIDT, V.B. **Biomembrana de látex: novo método para o revestimento da cavidade aberta nas timpanomastoidectomias**. BJORL, v.73, n.3, 2007.



## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**CHRISTIANE TREVISAN SLIVINSKI** Possui Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2000), Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2007) e Doutorado em Ciências - Bioquímica pela Universidade Federal do Paraná (2012). Tem experiência na área de Bioquímica, com ênfase em Biotecnologia, atuando principalmente nos seguintes temas: inibição enzimática; fermentação em estado sólido; produção, caracterização bioquímica e purificação de proteínas (enzimas); e uso de resíduo agroindustrial para produção de biomoléculas (biossurfactantes). É professora na Universidade Estadual de Ponta Grossa nas disciplinas de Bioquímica e Química Geral desde 2006, lecionando para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas, Farmácia, Educação Física, Enfermagem, Odontologia, Química, Zootecnia, Agronomia, Engenharia de Alimentos. Também leciona no Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE desde 2012 para os cursos de Fisioterapia, Odontologia, Farmácia, Nutrição, Enfermagem e Agronomia, nas disciplinas de Bioquímica, Fisiologia, Biomorfologia, Genética, Metodologia Científica, Microbiologia de Alimentos, Nutrição Normal, Trabalho de Conclusão de Curso e Tecnologia de Produtos Agropecuários. Leciona nas Faculdades UNOPAR desde 2015 para o curso de Enfermagem nas disciplinas de Ciências Celulares e Moleculares, Microbiologia e Imunologia.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-037-7

