



Atena Editora

**IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS NA CIÊNCIAS  
BIOLÓGICAS**

---

Atena Editora  
2017

2017 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Edição de Arte e Capa:** Geraldo Alves

**Revisão:** Os autores

#### Conselho Editorial

Profª Drª Adriana Regina Redivo – Universidade do Estado de Mato Grosso  
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. Carlos Javier Mosquera Suárez – Universidad Distrital de Bogotá-Colombia  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª. Drª. Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª. Deusilene Souza Vieira Dall'Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
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. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A864i

Atena Editora.

Impactos das tecnologias nas ciências biológicas / Atena Editora.

– Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2017.

10.055 kbytes

Formato: PDF

ISBN 978-85-93243-54-7

DOI 10.22533/at.ed.547171212

Inclui bibliografia

1. Biotecnologia. 2. Ciências biológicas. 3. Tecnologia. I. Título.

CDD-620.8

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

2017

Proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem autorização da Atena Editora

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

E-mail: [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## Sumário

### CAPÍTULO I

AMOSTRAGEM PRELIMINAR DA MASTOFAUNA EM VEGETAÇÃO REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA

*Caio Ferreira, Douglas Pereira Lima Gomes, Andrea Chaguri, Nádia Maria Rodrigues de Campos Velho e Karla Andressa Ruiz Lopes.....06*

### CAPÍTULO II

ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA PELA POPULAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE UBÁ-MG

*Daiani Aparecida Gomes Teixeira e Fabrício Oliveira Ramos.....15*

### CAPÍTULO III

AValiação DA VIRULENCIA DE BLASTOSPOROS DE *Metarhizium anisopliae* NO CONTROLE DE LARVAS DE CAMPO DO MOSQUITO *Aedes aegypti*

*Aline Teixeira Carolino, Simone Azevedo Gomes, Thalles Cardoso Mattoso, Thais Berçot Pontes Teodoro e Richard Ian Samuels.....24*

### CAPÍTULO IV

DESENVOLVIMENTO DE JOGO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE ECOLOGIA E BIODIVERSIDADE DA FAUNA BRASILEIRA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO

*Abraão Donizette da Cruz, Karla Andressa Ruiz Lopes e Maria Tereza Dejuste de Paula.....31*

### CAPÍTULO V

DIVERSIDADE DE FUNGOS LIQUENIZADOS DA FAMÍLIA PARMELIACEAE COLETADOS EM UM LEVANTAMENTO “RELÂMPAGO” EM LORENA, SP

*Brendon Maximiliano Oliveira da Silva, Danielli Souza da Silva, Elenita Lourenço Leite, Kleverson dos Santos de Souza, Lorane Alice de Abreu Silva, Mayra Cristina Ferreira da Silva, Sabrina Rosa de Oliveira, Vinícius Pereira da Silva e Janaína Maria Gonçalves dos Santos.....40*

### CAPÍTULO VI

ENSINO DE BIOTECNOLOGIA: CONCEPÇÕES DOS ALUNOS E PROPOSTA DE METODOLOGIA FACILITADORA DE ENSINO APRENDIZAGEM

*Sabrina Cassaro, Raiane Mariani Santos, Adriana Azevedo Vimercati Pirovani e Elaine Roberto Coelho.....50*

### CAPÍTULO VII

ESTUDO *IN VITRO* DO EFEITO ANTIPROLIFERATIVO DE EXTRATOS DE GUAPIRA NOXIA EM CARCINOMA HEPATOCELULAR

*Ruan Maloni Teixeira, André Kultz Marins, Juliana Aparecida Severi e Francisco de Paula Careta.....62*

CAPÍTULO VIII	
FORMIGAS ANDARILHAS COMO VETORES MECÂNICOS DE MICRORGANISMOS	
<i>Cheyne Marçal de Souza e Nádia Maria Rodrigues de Campos Velho.....</i>	<i>74</i>
CAPÍTULO IX	
LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES ENTREGUES NO CRIADOURO CONSERVACIONISTA DA UNIVAP NO ANO DE 2014	
<i>Abraão Donizette da Cruz, Marcellus Pereira Souza, Thiago Mesquita Mendonça Reis e Karla Andressa Ruiz Lopes.....</i>	<i>84</i>
CAPÍTULO X	
MONITORAMENTO DE AVES ATRAVÉS DE REGISTRO FOTOGRÁFICO NO CRIADOURO CONSERVACIONISTA DA UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA	
<i>Andrea Chaguri, Yara Ribeiro e Karla Andressa Ruiz Lopes.....</i>	<i>93</i>
CAPÍTULO XI	
O USO DE JOGOS COMO ESTRATÉGIA NA APRENDIZAGEM DE ECOLOGIA	
<i>Adriana Azevedo Vimercati Pirovani, Karla Maria Pedra Abreu, Luciene Neves de Assis e Sheila Mendonça da Silva.....</i>	<i>101</i>
CAPÍTULO XII	
O USO DE JOGOS NO ENSINO DE BIOLOGIA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO	
<i>Gualberto de Abreu Soares, Jurecir da Silva, Marcelo Cardoso da Silva Ventura, Vanessa Gomes de Moura, Elaine Ferreira do Nascimento e Jéssica Pereira dos Santos.....</i>	<i>107</i>
CAPÍTULO XIII	
OCORRÊNCIA DE ENTEROPARASITÓSES EM CRIANÇAS DE TRÊS CENTROS MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO INFANTIL DE TERESINA - PI	
<i>Jurecir da Silva, Marcelo Cardoso da Silva Ventura, Vanessa Gomes de Moura, Romulo Oliveira Barros, Filipe Anibal Carvalho Costa e Gualberto de Abreu Soares.....</i>	<i>113</i>
CAPÍTULO XIV	
PERCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE AS AULAS LABORATORIAIS EM ESCOLA PÚBLICA DE ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO PROFISSIONAL EM SAÚDE EM TERESINA-PIAUI	
<i>Vanessa Gomes de Moura, Sárvia Rafaelly Nunes Santos, Evandro Bacelar Costa, Joceline da Cruz Santos, Gualberto de Abreu Soares e Marlúcia da Silva Bezerra Lacerda.....</i>	<i>124</i>
CAPÍTULO XV	
SAZONALIDADE DE COLEOPTEROFUNA EM FRAGMENTO FLORESTAL DE NOVA FRIBURGO, RJ	

<i>Thais Berçot Pontes Teodoro e Magali Hoffmann</i> .....	135
Sobre os autores.....	145

## **CAPÍTULO VII**

### **ESTUDO IN VITRO DO EFEITO ANTIPROLIFERATIVO DE EXTRATOS DE GUAPIRA NOXIA EM CARCINOMA HEPATOCELULAR**

---

**Ruan Maloni Teixeira  
André Kulitz Marins  
Juliana Aparecida Severi  
Francisco de Paula Careta**

## ESTUDO IN VITRO DO EFEITO ANTIPROLIFERATIVO DE EXTRATOS DE GUAPIRA NOXIA EM CARCINOMA HEPATOCELULAR

### **Ruan Maloni Teixeira**

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular  
Viçosa – MG

### **André Kulitz Marins**

Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Química  
Alegre – ES

### **Juliana Aparecida Severi**

Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Farmácia e Nutrição  
Alegre – ES

### **Francisco de Paula Careta**

Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Farmácia e Nutrição  
Alegre – ES

**RESUMO:** Os produtos naturais por gerações têm sido utilizados no mundo para cura de doenças. O Brasil possui ampla diversidade vegetal de plantas medicinais, sendo muitas ainda não estudadas, o que representa um grande potencial para a descoberta de novos fármacos que possam combater doenças como, por exemplo, o câncer. A maior parte das plantas possuem metabólitos secundários capazes de apresentar propriedades de diminuição da proliferação celular de linhagens tumorais. Portanto, este projeto teve o objetivo de estudar in vitro o potencial antiproliferativo dos extratos das folhas de *Guapira noxia* e suas frações em linhagens de células tumorais hepáticas. Primeiramente, houve preparação do extrato por maceração utilizando solvente/água (7:3, v/v), em seguida foi realizado o cultivo da linhagem celular em meio apropriado com 10% de soro fetal bovino (SFB). Posteriormente foi feito o preparo de formulações do extrato para avaliação da citotoxicidade, no qual foi observado que os extratos testados desta planta possuem atividade antiproliferativa frente à linhagem celular de carcinoma hepático.

**PALAVRAS-CHAVE:** Produtos naturais, câncer, *Guapira noxia*, propriedades antiproliferativas.

## 1. INTRODUÇÃO

Produtos naturais desempenham um papel fundamental na descoberta e desenvolvimento de medicamentos para o tratamento de doenças humanas. O conhecimento sobre determinados produtos naturais por diversas vezes torna-se a única alternativa terapêutica de muitas comunidades. Nos últimos anos têm-se ressaltado um significativo interesse no potencial de cura de plantas medicinais (YUNES, 2001), evidenciando o fato que cerca de 30% das drogas prescritas no mundo são obtidas direta ou indiretamente das plantas (KOEHN & CARTER, 2005).



No Brasil várias enfermidades são tratadas a partir deste tipo prática terapêutica alternativa, e também há a descoberta de produtos naturais que possibilitam o desenvolvimento de novos fármacos, que vem sendo enfatizada pela indústria farmacêutica (SOUSA et al., 2011; GEARY et al., 2012). Medicamentos tradicionais têm sido investigados cientificamente sobre sua validade biológica, comprovando que muitos realmente têm efeitos anticancerígenos potentes (NEWMAN, 2010).

A flora brasileira possui ampla diversidade de plantas que não foram avaliadas quanto a seu potencial químico-biológico, e sabe-se que as plantas possuem metabólitos secundários, como a classe de flavonoides, no qual recentes estudos demonstram a importância desta classe quanto à atividade anticancerígena (RINALDO, 2007).

Plantas do gênero *Guapira* são neotropicais totalizando quase 70 espécies, e ocorrem do sul dos Estados Unidos (sul da Flórida) ao norte da Argentina, pertencentes à família *Nyctaginaceae*. Podendo ser localizada em todas as regiões do Brasil, porém possui baixa incidência na região amazônica (FURLAN et al., 2008).

A planta *Guapira noxia* (*G. noxia*) é popularmente conhecida como João-mole-do-campo. Sendo árvores de pequeno porte de 2 a 4 m de altura, que apresenta caráter dioico, folhas simples e forradas por pilosidades ferrugíneas em suas gemas apicais (DURIGAN et al., 2004; FURLAN, 1996). Ensaios farmacológicos evidenciaram atividade antiúlcera, antimicrobiana e imunomodulatória apresentada pela ação dos extratos metanólicos de *G. noxia* (SEVERI, 2007). A triagem fitoquímica de *G. noxia* averiguou e constatou as principais classes de metabólitos secundários presentes: esteroides, triterpenos, compostos fenólicos, flavonoides e saponinas (SEVERI, 2007).

Metabólitos secundários como a classe de flavonoides, compostos polifenólicos encontrados em muitas plantas e têm uma ampla gama de efeitos biológicos. Sendo identificados efeitos antiproliferativos, anti-invasivos e pró-apoptóticos, e por isso têm sido intensamente estudadas em respeito aos seus efeitos benéficos em muitas doenças humanas, tais como o câncer (AMADO et al., 2009; SENDEROWICZ, 2003; WENZEL, 2000).

O câncer é uma doença genética complexa que compreende características específicas como: sinalização proliferativa, evasão de supressores de crescimento, resistência a morte celular programada; o que permite a imortalidade replicativa, indução de angiogênese, ativação de invasão e metástase, reprogramação do metabolismo energético e evasão da destruição imunitária (HANAHAN, 2011). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o impacto global do câncer aumentou em mais que o dobro nos últimos 30 anos. Estima-se que em 2008 havia cerca de 12 milhões de novos casos de câncer e sete milhões de mortes em todo o mundo. Projeções futuras indicam que a mortalidade por câncer continuará a subir, atingindo 11,4 milhões em 2030 (INCA, 2009). O estudo dos produtos naturais tem sido a única estratégia de maior sucesso para a descoberta de novos medicamentos utilizados em terapias antitumorais, sendo que mais de dois terços

das drogas utilizadas no tratamento do câncer vir diretamente a partir de produtos naturais, ou que são desenvolvidas utilizando o conhecimento adquirido a partir da atividade de seus componentes (EFFERTH, 2010).

O carcinoma hepatocelular (CHC) é uma das causas mais comuns de mortalidade relacionada ao câncer em todo o mundo (FORNER et al., 2012). O CHC é um dos tumores malignos mais frequentes, responsável por uma morbidade que aumenta anualmente em todo o globo (tendendo a aumentar para cerca de 625 mil pacientes mortos por ano), ocupando o quinto mais ocorrente dos tumores malignos. Além disso, o número de pacientes que têm morrido com CHC é perto de 600 mil por ano, ocupando este o terceiro lugar dos tumores relacionados a casos de morte (JENG et al., 2014; MAIDA et al., 2014).

Neste trabalho foi avaliado o potencial antiproliferativo, dos extratos da espécie *Guapira noxia* que se demonstraram eficazes para diminuir a proliferação *in vitro* de células tumorais hepáticas.

## 2. METODOLOGIA

As folhas da espécie *G. noxia* foram coletadas e identificadas conforme a metodologia descrita por Severi (2007). A planta foi coletada no estado de São Paulo em parceria com grupo de pesquisa da UNESP Campus de Bauru, SP. Os materiais vegetais secos foram pulverizados em um moinho de facas, os pós obtidos foram armazenados em frascos âmbar devidamente rotulados.

O preparo dos extratos foi efetuado pelo procedimento de maceração com metanol (ou clorofórmio) 70% (v/v), utilizando-se a proporção de 1:3 (p/v), sendo que por três vezes, por 72 h cada, havia troca da mistura extratora. Ao fim desta etapa, os extratos foram filtrados em papel filtro (Whatman n°1). O solvente foi evaporado a 40°C através de evaporador rotativo (Marconi – MA-120) acoplado a bomba de vácuo (Marconi – MA 057/1) e, para retirada completa do solvente o extrato passou por processo de liofilização caso fosse preciso. Por fim, o extrato foi guardado em vidro âmbar coberto por papel alumínio e conservado em dessecador até o preparo das soluções em diferentes concentrações adaptando-se a metodologia de Severi (2007).

A linhagem celular usada neste estudo foi a HepG2, uma linhagem tumoral de câncer hepático.

A linhagem foi cultivada em meio apropriado com 10% de soro fetal bovino (SFB) em frascos de cultura de 75 cm<sup>2</sup> de polietileno na densidade média de 1x10<sup>6</sup>, a 37°C, 5% de CO<sub>2</sub> e 95% de umidade, até alcançarem confluência. Após confluência de cerca de 100% ser alcançada, as células foram tripsinizadas (solução tripsina 0,05% / EDTA 0,53 mM), e em seguida plaqueadas em placas de 96 poços para realização dos experimentos de viabilidade celular.

Os extratos inicialmente foram dissolvidos em Dimetilsulfóxido (DMSO), por este ser um veículo mais adequado ao cultivo celular. Ao término os extratos foram utilizados para o preparo de formulações através de diluições seriadas, diluindo-se

1g de extrato em 10mL de DMSO. A partir desta concentração de 0,1 g/mL, foi preparada a primeira formulação com concentração de 100 mg/μL. Desta formulação retirou-se 500 μL para o preparo da concentração seguinte, completando com mais 500 μL de DMSO, obtendo-se a concentração de 50 mg/μL. Prosseguiu-se com o preparo das formulações no qual se retirava 500 μL da concentração anterior e se adicionava 500 μL de DMSO até o preparo de todas as concentrações.

O número de células metabolicamente ativas foi avaliado pelo ensaio de XTT. Este ensaio baseia-se na capacidade das células cultivadas em reduzir o sal de tetrazólio XTT em compostos coloridos de formazan. O corante formado pode ter sua absorbância determinada em espectrofotômetro no comprimento de onda de 450-500 nm. A absorbância é proporcional ao número de células ativas metabolicamente. Para este ensaio, as células em culturas de monocamadas foram cultivadas nas condições descritas acima em placas de cultura de 96 poços. No qual para cada poço, 180 μL da suspensão celular, contendo 7.500 células foram acrescidos de 20 μL da solução preparada com 95 μL de meio DMEM com acréscimo de 5 μL de diluições (separadamente) dos extratos da espécie *G. noxia* em diferentes concentrações avaliadas.

As células que foram tratadas apenas com o veículo (DMSO) foram utilizadas como controle. O experimento foi incubado por 48h, em triplicata. Após passado o tempo de incubação, houve adição de 50 μL do reagente XTT, em seguida as células foram incubadas por 3 h a 37°C. Em seguida a placa foi levemente agitada para distribuir o corante e medir a absorbância das amostras com um espectrofotômetro no comprimento de onda de 450-500 nm. Células tratadas apenas com o veículo foram utilizadas como controle negativo (“branco”), correspondendo a 100% de sobrevivência. Para o cálculo da inibição foi realizado a média de cada triplicata, e assim tendo como parâmetro a porcentagem de células vivas do controle.

A estimativa da concentração que inibe 50% do crescimento celular (IC50) foi calculada em programa para análise estatística OriginPro 8, utilizando ajuste de curva não-linear, segundo o modelo de Boltzmann. A estimativa foi feita da menor até a maior concentração.

### 3. RESULTADOS

Foram preparados extratos metanólico (MeOH) e clorofórmicos (CHCl<sub>3</sub>), totalizando dois extratos testados. De cada um desses extratos, foram preparadas soluções em microtubos de 1,5 na concentração de 0,1 grama de extrato para cada 1 mL de DMSO. As diferentes de cada extrato são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados da quantidade em gramas de extrato e volume de DMSO utilizados para preparo da concentração de 0,1g/mL em cada extrato vegetal.

Planta	Quantidade de extrato(g)	Volume de DMSO (mL)
G. noxia (MeOH)	0,120g	1,20mL
G. noxia (CHCl <sub>3</sub> )	0,101g	1,01mL

A linhagem celular HepG2 foi cultivada com eficácia e livre de contaminação de microrganismos.

As concentrações das formulações foram preparadas com sucesso, obtendo-se as frações resultantes das diluições seriadas (extrato/DMSO), sendo: 100 mg/μL, 50 mg/μL, 25 mg/μL, 12,5 mg/μL, 6,25 mg/μL e 3,125 mg/μL.

Nos testes de citotoxicidade foram os extratos foram aplicados individualmente para avaliação da atividade antiproliferativa, no qual os extratos foram diluídos 20 vezes adicionando-se 5 μL das formulações preparadas nas diluições seriadas citadas acima em 95 μL do meio utilizado (DMEM), e como em seguida foram retirados 20 μL desta solução e adicionado aos 180 μL de meio com cerca 7.500 células em cada poço, o que resulta em mais 10 vezes de diluição do extrato diluído em DMSO, completando um volume total de 200 μL. Desta maneira as diluições seriadas (extrato/DMSO) 100 mg/μL, 50 mg/μL, 25 mg/μL, 12,5 mg/μL, 6,25 mg/μL e 3,125 mg/μL respectivamente, foram testadas em triplicatas gerando as seguintes concentrações: 500 μg/mL, 250 μg/mL, 125 μg/mL, 62,5 μg/mL, 31,25 μg/mL e 15,625 μg/mL.

Na análise da citotoxicidade do extrato metanólico de G. noxia demonstrada na figura 1, as inibições variam de 22,99% a 98,28%, da menor a maior concentração. Nos quais nas três últimas concentrações, as inibições se mantiveram entre 20 a 30%, e nas 3 primeiras todas as inibições ficaram acima de 90%.

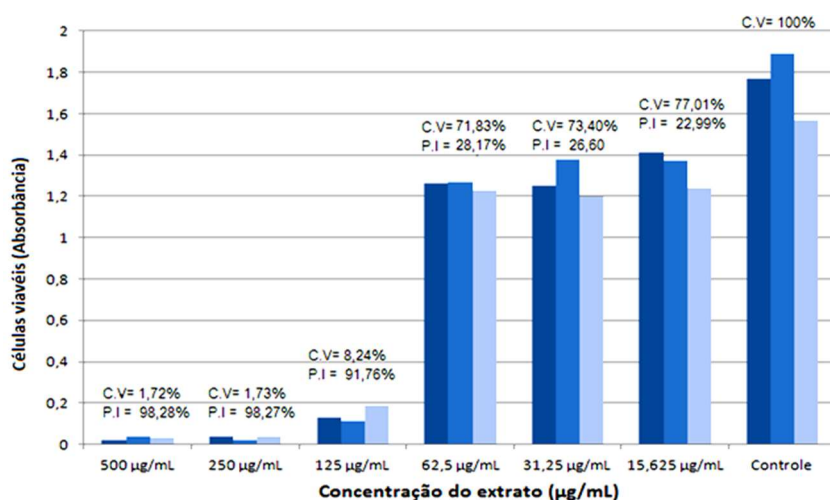


Figura 1. A atividade antiproliferativa do extrato metanólico é apresentada no gráfico, através das porcentagens de inibição (P.I) e de células viáveis (C.V) de acordo com a leitura de absorbância, tendo um controle sem concentração de extrato para comparativo.

No teste antiproliferativo ilustrado na figura 2, do extrato clorofórmico de *G. noxia*, nas concentrações de 500 µg/mL, 250 µg/mL, 125 µg/mL e 62,5 µg/mL ocorre inibição acima de 77% em todas as amostras, enquanto nas amostras de 62,5 µg/mL e 15,625 µg/mL a inibição permanece em torno de 25% e aproximadamente 28%.

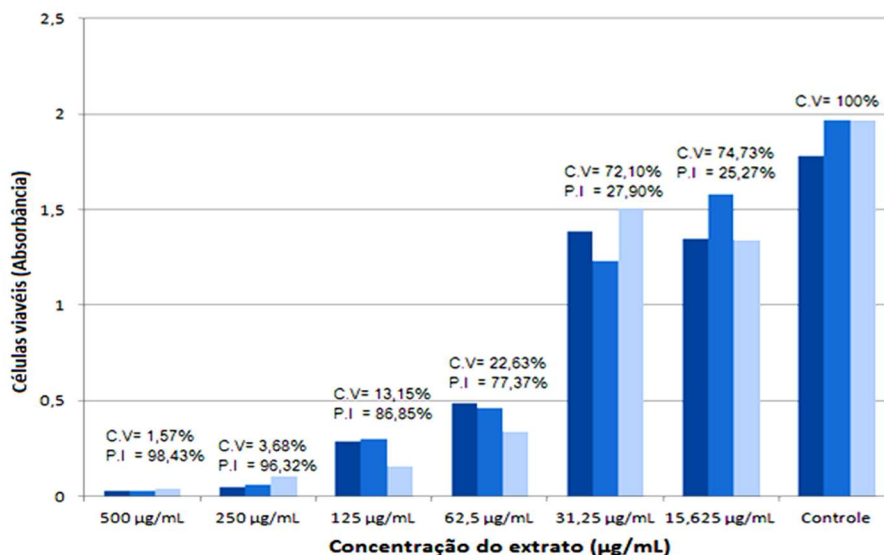


Figura 2. A atividade antiproliferativa do extrato clorofórmico é apresentada no gráfico, através das porcentagens de inibição (P.I) e de células viáveis (C.V) de acordo com a leitura de absorbância, tendo um controle sem concentração de extrato para comparativo.

Na estimativa do IC50 do extrato metanólico (EMeOH) de *G. noxia* demonstrada na figura 3, foi encontrado um IC50 equivalente a 80,30 µg/mL a partir da análise estatística utilizando ajuste de curva não-linear, segundo o modelo

de Boltzmann ( $y = A2 + (A1-A2)/(1 + \exp((x-x0)/dx))$ ). A significância estatística foi de  $p=0,0043$ , com coeficiente de determinação equivalente ( $R^2$ ) a  $0,9299$ .

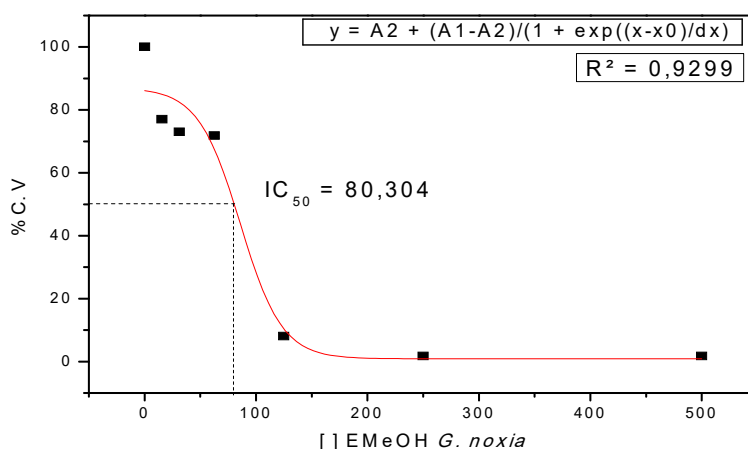


Figura 3. Regressão polinomial de resposta da porcentagem de células viáveis (%C.V) sob efeito das concentrações do extrato metanólico (E MeOH) de Guapira noxia. IC<sub>50</sub>: Concentração de inibição média. R<sup>2</sup>: coeficiente de correlação.

No cálculo do IC<sub>50</sub> do extrato clorofórmico (ECHCl<sub>3</sub>) de *G. noxia* foi encontrado um IC<sub>50</sub> equivalente a  $41,67 \mu\text{g/mL}$  (Figura 4). A significância estatística foi de  $p=0,0028$ , com coeficiente de determinação equivalente ( $R^2$ ) a  $0,953$ .

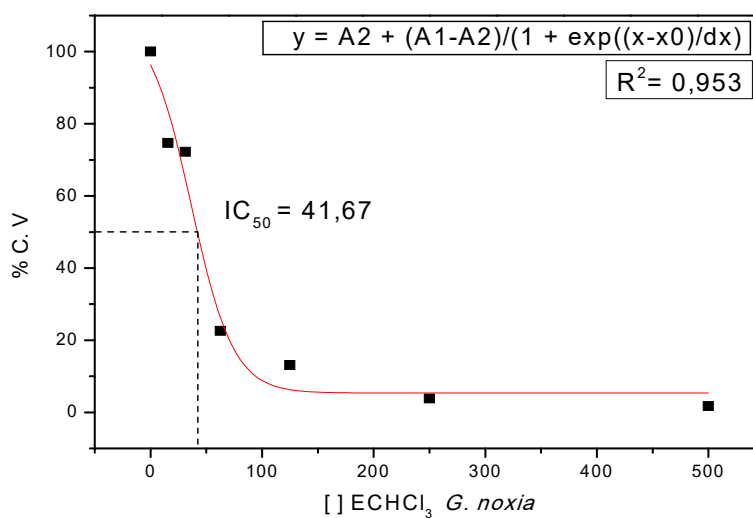


Figura 4. Regressão polinomial de resposta da porcentagem de células viáveis (%C.V) sob efeito das concentrações do extrato clorofórmico (ECHCl<sub>3</sub>) de Guapira noxia. IC<sub>50</sub>: Concentração de inibição média. R<sup>2</sup>: coeficiente de correlação.

#### 4. DISCUSSÃO

O cultivo das células nas placas de 96 poços contendo triplicatas das

diferentes concentrações dos extratos foi realizado durante 48 horas. Após esse período, as células foram analisadas em microscópio para descartar a possibilidade de contaminação de fungos ou bactérias, o que prejudicaria a interpretação dos resultados. Foi possível observar pelo microscópio a ausência de contaminação e também a diferença qualitativa da viabilidade das células nos diferentes tratamentos. Embora esse tipo de observação permita notar a mortalidade das células, o teste de citotoxicidade pelo ensaio de XTT é extremamente necessário para que se tenham dados quantitativos que informem sobre a quantidade de células viáveis diante as diferentes concentrações, e principalmente sobre o declínio do metabolismo celular. Utilizando o ensaio de XTT foi possível observar que os extratos apresentam atividade antiproliferativa frente à linhagem celular tumoral HepG2, conforme nas figuras 1 e 2.

Foi identificado em *G. noxia* que em sua composição há compostos nitrogenados, hemiterpeno e saponina (SEVERI 2010). O que fortemente indica que o efeito inibidor obtido pelas concentrações, possa ter sido acarretado pela indução da morte celular por saponina. As inibições ocorrentes nos dois extratos evidenciam que *G. noxia* possui compostos que possuem ampla capacidade de redução da proliferação celular na linhagem celular HepG2.

Na avaliação *in vitro* dos extratos, nos resultados apresentados, foi verificado que os extratos clorofórmicos apresentaram potencial de inibição mais notável do que os extratos metanólicos, conforme demonstrado no teste estatístico, a partir do cálculo dos valores de IC50. Tais diferenças nos potenciais citotóxicos podem ocorrer porque em sua maioria, os metabolitos secundários além de possuírem estruturas complexas, variam quanto seu peso molecular, apresentam-se em menores concentrações e variam de acordo com os grupos de plantas, e apresentando principalmente atividades biológicas de intensidades diferentes (BERG E LUBERT, 2008).

O extrato metanólico apresentou IC50 de 80, µg/mL, enquanto o extrato clorofórmico atingiu IC50 de 41,67 µg/mL, sendo este mais indicado para um processo de futuro fracionamento para análises de frações e busca da otimização da atividade do extrato, pois extratos que apresentam valores de  $IC_{50} \leq 30 \mu\text{g/mL}$  são considerados ativos (Itharat et al., 2004).

Os resultados encontrados neste trabalho encorajaram novas pesquisas para isolamento e rastreamento dos compostos responsáveis pelas inibições, e também a busca sobre as vias metabólicas nos quais estes compostos atuam.

## 5. CONCLUSÃO

Neste trabalho pode-se concluir através do ensaio de XTT que os extratos clorofórmicos e metanólicos desta planta utilizada possuem atividade citotóxica e antiproliferativa sobre a linhagem celular de carcinoma tumoral HepG2. Sendo que os extratos clorofórmicos de *G. noxia* são mais evidenciados quanto a sua atividade antitumoral.

## REFERÊNCIAS

- AMADO, N. G.; CERQUEIRA, D. M.; MENEZES F. S.; DA SILVA, J. F. M.; NETO, V. M.; ABREU, J. G. **Isoquercitrin isolated from Hyptis fasciculata reduces glioblastoma cell proliferation and changes  $\beta$ -catenin cellular localization.** *Anticancer Drugs.* v.20, n.7, p. 543-552, 2009.
- BERG, J. M. T. E LUBERT, J. **Bioquímica.** 6.Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 545, 2008.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer. **Políticas e Ações para Prevenção do Câncer no Brasil Alimentação, Nutrição e Atividade Física.** Rio de Janeiro, Brazil: INCA; 2009.
- EFFERTH, T. **Cancer therapy with natural products and medicinal plants.** *Planta Medica.* v.76, n.11, p. 1035-1036, 2010.
- FORNER, A.; LLOVET, J. M.; BRUIX, J. **Hepatocellular carcinoma.** *Lancet.* v.379, n.9822, p. 1245–1255, 2012.
- FURLAN, A. **A tribo Pisonieae Meisner (Nyctaginaceae) no Brasil.** São Paulo: IBB/ USP. 359f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 1996.
- FURLAN, A.; UDULUTSCH, R. G.; DIAS, P. **Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Nyctaginaceae.** *Bol. Bot. Univ. São Paulo.* v.26, n.1, p. 51-59, 2008.
- GEARY, T. G.; CHIBALE, K.; ABEGAZ, B.; MAROBELA, K. A.; UBALIJORO, E. **A new approach for anthelmintic discovery for humans.** *Trends in Parasitology.* v.28, n.5, p. 176-181, 2012.
- HANAHAN, D.; WEINBERG, R. A. **Hallmarks of cancer: the next generation.** *Cell.* v.144, n.5, p. 646-674, 2011.
- ITHARAT, A.; HOUGHTON, P.J.; ENO-AMOOQUAYE, E.; BURKE, P.J.; SAMPSON, J.H.; RAMAN, A. **In vitro cytotoxic activity of thai medicinal plants used traditionally to treat cancer.** *J. Ethnopharmacol.* v. 90, p. 33-8, 2004.
- JENG, J. E.; TSAI, M. F.; TSAI, H. R. L. Y.; CHUANG, Z. Y.; LIN, M. Y.; HSIEH, S. C.; CHEN, W. L.; CHUANG, L. Y.; WANG, M. L.; YU, C. Y.; DAI AND J. F. TSAI. **Impact of chronic hepatitis B and hepatitis C on adverse hepatic fibrosis in hepatocellular carcinoma related to betel quid chewing.** *Asian Pac J Cancer Prev.* v15, n.2, p. 637-642, 2014.



KOEHN, F. E.; CARTER, G. T. **The evolving role of natural products in drug Discovery.** Nat. Rev. Drug Discovery. v.4, n.3 p. 206-220, 2005.

MAIDA, M.; ORLANDO, E.; CAMMÀ, C.; CABIBBO, G. **Staging systems of hepatocellular carcinoma: a review of literature.** World J Gastroenterol. v.20, n.15, p. 4141-4150, 2014.

NEWMAN, D. J.; CRAGG, G. M. **Natural products as sources of new drugs over the 30 years from 1981 to 2010.** Journal of Natural Products. v.75, n.3, p. 311–335, 2012.

RINALDO, D.; RODRIGUES, C. M.; RODRIGUES, J. SANNOMIYA, M.; DOS SANTOS, L. C.; VILEGAS, W. **New Flavone from the Leaves of Neea theifera (Nyctaginaceae).** J. Braz. Chem. Soc. v.18, n.6, p. 1132-1135, 2007.

SENDEROWICZ, A. M. **Small-molecule cyclin-dependent kinase modulators.** Oncogene. v.22, n.42, p. 6609-6620, 2003.

SEVERI, J. A. **Uso sustentável da biodiversidade brasileira prospecção químico-farmacológico de plantas superiores: Guapira noxia (Nyctaginaceae).** 2007, 89f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara, 2007.

SEVERI, J. A. **Uso sustentável da biodiversidade brasileira prospecção químico-farmacológico de plantas superiores: Guapira spp.** 2010, 144f. Dissertação (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Araraquara, 2010.

SOUSA, L.C.F.S.; SOUSA, J. E. S.; SOUSA, J. S.; WANDERLAY, J. A. C.; BORGES, M. G, B. **Ethnobotany knowledge of public school students in the city of Pombal-PB.** Revista Verde. v.6, n.3 p. 139- 145, 2011.

WENZEL, U.; KUNTZ, S.; BRENDEL, M. D.; DANIEL, H. **Dietary flavone is a potent apoptosis inducer in human colon carcinoma cells.** Cancer Res. v.60, n.14, p. 3823–3831, 2000.

YUNES, R.A.; PEDROSA, R.C.; CECHINEL FILHO, V. **Fármacos e fitoterápicos: a necessidade do desenvolvimento da indústria de fitoterápicos e fitofármacos no Brasil.** Química Nova. v.24, n.1 p. 147-152, 2001.

**ABSTRACT:** natural products for generations have been used in the world for curing diseases. Brazil has huge diversity of medicinal plants, and many have not yet

studied, which represents a great potential for the discovery of new drugs that can combat diseases such as cancer. Plants have secondary metabolites that may be able to present properties for decrease of cell proliferation of tumor cell lines. Therefore, this project aimed to study the potential antiproliferative in vitro of extracts of leaves of *Guapira noxia* and its fractions in liver tumor cell lines. First, there was preparation of the extract by maceration using solvent/water (7:3, v/v), then the cultivation of cell line in suitable medium with 10% fetal bovine serum (SFB). It was later made the preparation of extract formulations for cytotoxicity evaluation, in which it was observed that the tested extracts of this plant possess antiproliferative activity front of hepatic carcinoma cell line.

**KEYWORDS:** natural products, cancer, *Guapira noxia*, antiproliferative properties.

## Sobre os autores

**Abraão Donizette da Cruz** Possui graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade do Vale do Paraíba (2016). Durante o período de graduação foi bolsista CAPES do projeto PIBID. E-mail: [abraaocruz@gmail.com](mailto:abraaocruz@gmail.com)

**Adriana Azevedo Vimercati Pirovani** Graduação em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes) – Campus de Alegre; Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF; Possui graduação em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal do Espírito Santo Campus de Alegre (2016). Atuou no programa institucional de bolsa de Iniciação à docência e no programa institucional de bolsa de iniciação científica. Atualmente está cursando mestrado no programa de genética e melhoramento de plantas pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF).

**Aline Teixeira Carolino** Graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura) pela Universidade Salgado de Oliveira. Mestrado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense - Darcy Ribeiro. Doutorado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense - Darcy Ribeiro. Pós-Doutorado em Controle microbiano de insetos pela Universidade Estadual do Norte Fluminense - Darcy Ribeiro. Grupo de pesquisa: Controle integrado de pragas, vetores e doenças de plantas. E-mail: [teixeira\\_a@yahoo.com.br](mailto:teixeira_a@yahoo.com.br)

**André Kultz Marins** Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Química Alegre – ES. Graduado pela Universidade Federal do Espírito Santo. Tem experiência na área de química de produtos naturais, atuando principalmente nos seguintes temas: fitoquímica, extratos vegetais, composição química, fitossanidade e antineoplásicos.

**Andrea Chaguri** Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Vale do Paraíba – Univap (2014) e mestrado em Ciências Biológicas pela Universidade do Vale do Paraíba – Univap (2017). Experiência em trabalho de campo com ênfase em estudos de mamíferos silvestres com o auxílio de câmeras *trap*. email: [andreachaguri@gmail.com](mailto:andreachaguri@gmail.com)

**Brendon Maximiliano Oliveira da Silva** Graduação em Biologia pelo Centro Universitário Teresa D'Ávila (UNIFATEA), Lorena, SP. E-mail: [brendonmaximiliano@hotmail.com](mailto:brendonmaximiliano@hotmail.com)

**Caio Ferreira** Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Vale do Paraíba – Univap (2017). Email: [cfvsion09@gmail.com](mailto:cfvsion09@gmail.com)

**Cheyne Marçal de Souza** Graduanda em Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP). Atualmente é aluna de Iniciação Científica no Laboratório de Bioquímica Aplicada a Engenharia Biomédica,

localizado no Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D) na Universidade do Vale do Paraíba - São José dos Campos. Experiência na área de Microbiologia, envolvendo terapia antimicrobiana e antifúngica. E-mail: [chay.souza@hotmail.com](mailto:chay.souza@hotmail.com)

**Daiani Aparecida Gomes Teixeira** Professora de Microbiologia, Parasitologia e Epidemiologia do curso técnico em Agente Comunitário de Saúde. Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Minas Gerais; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e pela Universidade do Estado de Minas Gerais PaEx. E-mail para contato: [daiani\\_teixeira@hotmail.com](mailto:daiani_teixeira@hotmail.com)

**Danielli Souza da Silva** Graduação em Biologia pelo Centro Universitário Teresa D'Ávila (UNIFATEA), Lorena, SP. Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação CAPES. E-mail: [danni.stor@hotmail.com](mailto:danni.stor@hotmail.com)

**Douglas Pereira Lima Gomes** Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Vale do Paraíba – Univap (2017). Email: [douglasplgomes@yahoo.com.br](mailto:douglasplgomes@yahoo.com.br)

**Elaine Ferreira do Nascimento** Pesquisadora da Fiocruz PiauÍ. Graduação em Serviço Social pela UFF. Mestre em Ciências pelo IFF/FIOCRUZ. Doutora em Ciências pelo IFFF/FIOCRUZ. GRUPO DE PESQUISA: Direitos Humanos e Cidadania (UFF). Rede de Pesquisadores em Gênero, Feminismos, Diversidade Sexual e Violência (UFF). GRUPO DE PESQUISAS INTERDISCIPLINARES: Educação, Saúde e Sociedade (UEMA). Bolsista Produtividade pela Faculdade de Ciências e Tecnologia do Maranhão (Facema). [negraelaine@gmail.com](mailto:negraelaine@gmail.com)

**Elaine Roberto Coelho** Auxiliar de Coordenação da Faculdade de Castelo – Multivix. Presidente da Comissão Própria de Avaliação (CPA) da Faculdade de Castelo – Multivix. Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre. Fazendo Pós-Graduação em Libras pela Faculdade Venda Nova do Imigrante – FAVENI. E-mail para contato: [elaine.roubert@gmail.com](mailto:elaine.roubert@gmail.com) Possui graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre (2015) e graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre (2014). Atuou no programa institucional de bolsa de Iniciação à Docência e foi estagiária do Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas - NAPNE do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre (2012 - 2015). Atualmente é auxiliar de coordenação da Faculdade de Castelo - Multivix. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Especial, atuando principalmente nos seguintes temas: deficiência visual, educação inclusiva, acessibilidade, ciências e metodologias

**Elenita Lourenço Leite** Graduação em Biologia pelo Centro Universitário Teresa D'Ávila (UNIFATEA), Lorena, SP.

**Evandro Bacelar Costa** Graduado em Ciências Biológicas e bolsista egresso do Programa de Iniciação à Docência do Instituto Federal do Piauí (PIBID/IFPI) do Subprojeto Biologia do *Campus* Teresina Central. E-mail: [evandrobc1@hotmail.com](mailto:evandrobc1@hotmail.com)

**Fabrício Oliveira Ramos** Professor da Universidade Universidade do Estado de Minas Gerais; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Viçosa; Mestrado em Genética e Melhoramento pela Universidade Federal de Viçosa ; E-mail para contato: ramosfo77@gmail.com

**Filipe Anibal Carvalho Costa** Graduado em Medicina pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1993), mestrado (2004) e doutorado (2007) em Medicina Tropical pela Fundação Oswaldo Cruz. Médico do Sistema Único de Saúde de 1993 a 2008. Desde 2008 é Pesquisador em Saúde Pública da Fiocruz, participando, a partir de 2012, da implantação do Escritório Regional da Fiocruz no Piauí. Atualmente é docente permanente deste programa. É docente do Mestrado em Ciências da Saúde da Fiocruz em Moçambique e do Programa de Doutorado Ciência para o Desenvolvimento em Cabo Verde. Atualmente é Coordenador de Ensino da Fiocruz - Piauí e do curso de Doutorado Interinstitucional (Dinter) em Medicina Tropical (Fiocruz - Universidade Federal do Ceará). E-mail: [guaratiba@ioc.fiocruz.br](mailto:guaratiba@ioc.fiocruz.br)

**Francisco de Paula Careta** Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Farmácia e Nutrição Alegre – ES. Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo e mestrado e doutorado em Ciências, modalidade Investigação Biomédica pela Universidade de São Paulo. Realizou doutorado sanduíche no International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology, Itália. Atualmente é Professor Adjunto III na Universidade Federal do Espírito Santo. Tem experiência na área de expressão gênica por PCR em Tempo Real e expressão proteica por Western Blot. Desenvolve pesquisa com avaliação de atividade de biológica de extratos vegetais em cultivo de células e com identificação molecular por análise de DNA

**Gualberto de Abreu Soares** Pós-graduado em Saúde Pública pela Instituto de Ensino Superior Múltiplo (2014) e em Docência do Ensino Superior pela Universidade Estadual de Ensino do Piauí (2009). Graduado em Fisioterapia pela Associação de Ensino Superior do Piauí (2014) e em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí (2005). É professor da rede municipal (José de Freitas-PI) e estadual de educação (Teresina-PI). É fisioterapeuta *Home Care*. Tem experiência em Fisioterapia Motora e Neurológica, Biologia e Docência da Educação Básica e Superior. Supervisor egresso do Programa de Iniciação à Docência-Instituto Federal do Piauí-PIBID/IFPI/Subprojeto Biologia. E-mail: [gualbertoprofisio@gmail.com](mailto:gualbertoprofisio@gmail.com)

**Janaína Maria Gonçalves dos Santos** Professora do Centro Universitário Teresa D'Ávila (UNIFATEA), Lorena, SP e da Rede Pública da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo. Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade

Taubaté. Doutorado em Ciências Biológicas Botânica pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, SP.

**Jéssica Pereira dos Santos** Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Piauí – UESPI. Mestrado em Medicina Tropical pela Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz Piauí. Doutoranda em Medicina Tropical pela Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz Piauí. Grupo de pesquisa: Laboratório de Epidemiologia e Sistemática Molecular - Fiocruz RJ. Email para contato: [jessik\\_ssantos@hotmail.com](mailto:jessik_ssantos@hotmail.com)

**Joceline da Cruz Santos** Bolsista de iniciação à docência egressa ao Programa de Iniciação à Docência do Instituto Federal do Piauí (PIBID/IFPI) do Subprojeto Biologia do *Campus* Teresina Central. E-mail: [jocelinesousas@gmail.com](mailto:jocelinesousas@gmail.com)

**Juliana Aparecida Severi** Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Farmácia e Nutrição Alegre – ES. Possui graduação em Farmácia-Bioquímica e habilitação em Fármacos e Medicamentos pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP. Concluiu Mestrado e Doutorado em Ciências Farmacêuticas, área de concentração em Produtos Naturais pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas UNESP/Araraquara. Pós-doutorado no Instituto de Biociências da UNESP/Botucatu na área de Química e Ecologia Vegetal. Atualmente é Professora Adjunto do curso de Farmácia na Universidade Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre. Tem experiência em: Farmacognosia, Farmacobotânica, Cromatografia, Espectroscopia, Química de Produtos Naturais, Ensaio biológicos com produtos de origem natural e outros.

**Jurecir da Silva** Professor do Instituto Federal de Educação do Piauí - IFPI PI; Graduação em Biomedicina pela Universidade Presidente Antônio Carlos - Unipac/JF MG; Especialista em Análises Clínicas pela Sociedade Brasileira de Análises clínicas - SBAC RJ; Especialista em Docência no Ensino Superior pela Faculdade Internacional Signorelli - FIS RJ; Mestrando em Medicina Tropical pela Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz Piauí; Grupo de pesquisa: Laboratório de Imunologia e Parasitologia - IFPI Piauí; Email para contato: [jurecir.silva@ifpi.edu.br](mailto:jurecir.silva@ifpi.edu.br)

**Karla Andressa Ruiz Lopes** Possui graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade do Vale do Paraíba (1998), mestrado em Engenharia Biomédica pela Universidade do Vale do Paraíba (2001) e doutorado em Engenharia Biomédica (2016). Atualmente é professor da Universidade do Vale do Paraíba. Tem experiência na área de Zoologia, com ênfase em Zoologia, atuando principalmente nos seguintes temas: ciências biológicas, processo regenerativo, histologia e limnologia. Responsável técnica pelo Centro de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS) da Universidade do Vale do Paraíba (2013). Email: [karla@univap.br](mailto:karla@univap.br)

**Karla Maria Pedra Abreu** Professora da coordenadoria de Ciências Biológicas do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) *Campus* de Alegre; Licenciada em Biologia

pela São Camilo; Pós graduada em Educação Ambiental pelo IFF Campos dos Goytacazes; Mestre em Produção Vegetal pela UFES; Doutora em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF); Grupo de pesquisa em Biologia Aplicada

**Kleverson dos Santos de Souza** Graduação em Biologia pelo Centro Universitário Teresa D'Ávila (UNIFATEA), Lorena, SP.

**Lorane Alice de Abreu Silva** Graduação em Biologia pelo Centro Universitário Teresa D'Ávila (UNIFATEA), Lorena, SP

**Luciene Neves de Assis** Licenciada em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) *Campus* de Alegre; Atuou no programa institucional de bolsa de Iniciação à docência.

**Magali Hoffmann** Professora da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro e curadora do Museu de Entomologia do Laboratório de Entomologia e Fitopatologia LEF/CCTA/UENF. Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; Graduação em História Natural pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Mestrado em Ciências Biológicas (Entomologia) pela Universidade Federal do Paraná. Doutorado em Ciências Biológicas (Entomologia) pela Universidade Federal do Paraná. Grupo de pesquisa: Levantamento de Coleoptera no Bioma Mata Atlântica. E-mail: [magali@uenf.br](mailto:magali@uenf.br)

**Marcellus Pereira Souza** Graduando em Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade do Vale do Paraíba, atualmente desenvolve pesquisa sobre comportamento de sagui-da serra-escuro (*Callithrix aurita*) no Centro de Reabilitação de Animais Silvestres da Universidade do Vale do Paraíba.

**Marcelo Cardoso da Silva Ventura** Professor do Instituto Federal de Educação do Piauí desde 2009 Graduação: Universidade Federal do Piauí (UFPI) 1996. Especialista em Ciências Ambientais (UFPI) 2001. Especialista em Genética e Evolução (UFPI) 2009. Mestre em Biodiversidade, Ambiente e Saúde (CESC/UEMA) 2016. Coordenador do Projeto de pesquisa voluntária de extensão do IFPI com o tema: *ATIVIDADES DE CONSERVAÇÃO E MANEJO DE ESPÉCIES DA MASTOFAUNA NA FLORESTA NACIONAL DE PALMARES EM TERESINA/ALTOS – PIAUÍ, BRASIL.* [marceloventura@ifpi.edu.br](mailto:marceloventura@ifpi.edu.br)

**Maria Tereza DeJuste de Paula** Possui graduação em Ciências Sociais pela Universidade Estadual de Campinas (1967), mestrado em Tecnologia Educacional pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 1974) e doutorado em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (1994). Atualmente é professora titular da Universidade do Vale do Paraíba, Faculdade de Educação. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Avaliação de

Sistemas e Instituições, Planos e Programas Educacionais, atuando principalmente nos seguintes temas: metodologia da pesquisa, ensino superior, avaliação da aprendizagem e do docente, formação do professor. Participou do Comitê Assessor do Programa de Avaliação das Universidades Brasileiras (PAIUB) de 1994 a 1996. Foi diretora do Instituto de Ciências Humanas da Universidade do Vale do Paraíba de 1994 a 2000. Coordenadora de Avaliação Institucional da Universidade do Vale do Paraíba de 2012 até o momento. E-mail: [dejuste@univap.br](mailto:dejuste@univap.br)

**Marlúcia da Silva Bezerra Lacerda** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Piauí (1995). Mestre (2005) e Doutoranda em Ciência Animal na área de Nutrição de Ruminantes pela UFPI. Possui especialização em Microbiologia (1997) pela Pontifícia Universidade Católica-Belo Horizonte e em Biologia Parasitária (2009) pelo Instituto Federal do Piauí (IFPI). Atualmente é Professora do IFPI/Campus Teresina Central, atuando nas áreas de Parasitologia, Microbiologia, Imunologia e Didática do Ensino das Ciências e Biologia. Coordenadora de área do Programa de Iniciação à Docência do (PIBID-SUBPROJETO BIOLOGIA). Consultora *Ad Hoc* de publicações científicas na área das Ciências Biológicas e da Educação. E-mail: [marlucia.lacerda@ifpi.edu.br](mailto:marlucia.lacerda@ifpi.edu.br)

**Mayra Cristina Ferreira da Silva** Graduação em Biologia pelo Centro Universitário Teresa D'Ávila (UNIFATEA), Lorena, SP.

**Nádia Maria Rodrigues de Campos Velho** Possui graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura Plena) pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1984), especialização em Zoologia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1986) mestrado em Biociências (Zoologia) pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1993) e Doutorado em Biologia pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) (2011). Atualmente é professor integral da Universidade do Vale do Paraíba. Tem experiência na área de Zoologia, atuando principalmente nos seguintes temas: planárias límnicas, regeneração e ambientes extremos. Coordenadora do curso de Ciências Biológicas - Licenciatura e Bacharelado. Coordenadora Institucional PIBID/CAPES. Email: [nvelho@univap.br](mailto:nvelho@univap.br)

**Raiane Mariani Santos** Graduação em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes) – Campus de Alegre; Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF; Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Do Espírito Santo Campus de Alegre (2015) atuou como monitora voluntária nas disciplinas de genética e botânica, na iniciação científica (PIBIC- setor de agroecologia). Trabalhou com caracterização morfoagronômica e físico-química de *Citros*. Mestranda do Laboratório de Melhoramento Genético Vegetal-LMGV da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro-UENF (2016), atuando no Melhoramento Genético da goiabeira (*Psidium guajava*) visando resistência ao nematoide de galha *Meloidogyne enterolobii*, por intermédio de marcadores de DNA, hibridação



interespecífica. Possui experiência nas áreas da biologia geral com ênfase em Genética, biologia molecular e celular.

**Richard Ian Samuels** Professor da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Graduação em Zoologia pela Universidade de Durham, Inglaterra. Mestrado em Entomologia pela Universidade de Londres, Inglaterra. Doutorado em Patologia de Insetos pela Universidade Bath, Inglaterra. Pós-Doutorado em Entomologia pela Universidade de Bath, Inglaterra. Grupo de pesquisa: Controle integrado de pragas, vetores e doenças de plantas CNPq. Bolsista Produtividade em Pesquisa pelo CNPq. E-mail: [richard@uenf.br](mailto:richard@uenf.br)

**Rômulo Oliveira Barros** Técnico-administrativo do INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ (IFPI) Graduado em Fisioterapia pela Universidade Estadual do Piauí. Especialista em Gestão Empresarial (CESVALE-PIAUI)

**Ruan Maloni Teixeira** Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular Viçosa – MG. Possui Graduação em Ciências Biológicas Licenciatura pela Universidade Federal do Espírito Santo (2015). Mestrado em Bioquímica Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (2017). Técnico em Radiologia Médica pelo Colégio América do Norte (2010). Atualmente realiza Doutorado em Bioquímica Aplicada na Universidade Federal de Viçosa (2017), na área de biologia molecular, em uma pesquisa que estuda vias de proteínas que mediam funções de supressão traducional como mecanismo de imunidade antiviral de plantas. Tem experiência em preparação de extratos hidroalcoólicos de plantas medicinais, cultivo de células tumorais, testes de citotoxicidade e imunoprecipitação de cromatina de tecidos vegetais.

**Sabrina Cassaro** Graduação em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes) – Campus de Alegre; Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF; Grupo de pesquisa: Laboratório de Engenharia Agrônômica – LEAG. E-mail para contato: [sassacassaro@gmail.com](mailto:sassacassaro@gmail.com). Possui graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre (2015). Atuou no programa institucional de bolsa de Iniciação científica (PIBIC) com projeto voltado para melhoramento vegetal de milho, e também no programa de monitoria voluntária na disciplina de Histologia. Mestranda em Genética e Melhoramento de Plantas desde 2016 pelo Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro-UENF, no Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias – CCTA e no Laboratório de Engenharia Agrônômica – LEAG. Trabalha com melhoramento vegetal de capim-elefante e possui experiência nas áreas da biologia geral com ênfase em Genética, biologia molecular e celular, e também nas áreas de Melhoramento Vegetal e Estatística.

**Sabrina Rosa de Oliveira** Graduação em Biologia pelo Centro Universitário Teresa d'Ávila (UNIFATEA), Lorena, SP. E-mail: [sabrinarosabio@gmail.com](mailto:sabrinarosabio@gmail.com)

**Sárvia Rafaelly Nunes Santos** Licencianda em Ciências Biológicas e bolsista egressa de iniciação à docência do Programa de Iniciação à Docência do Instituto Federal do Piauí (PIBID/IFPI) do Subprojeto Biologia do *Campus* Teresina Central. Atuou como monitora do laboratório de Parasitologia, imunologia e Microbiologia e no Projeto Pré-Enem no IFPI. E-mail: [sarviards2@hotmail.com](mailto:sarviards2@hotmail.com)

**Sheila Mendonça da Silva** Professora da EEEFM Antônio Carneiro Ribeiro e Colégio Estadual Euclides Feliciano Tardin. - Licenciada em Ciências Biológicas pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Alegre (FAFIA); - Pós graduada em Gestão Ambiental na FERLAGOS, Cabo Frio

**Simone Azevedo Gomes.** Graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura) pela Universidade Estadual do Norte Fluminense- Darcy Ribeiro. Mestrado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Doutoranda em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense- Darcy Ribeiro. Grupo de pesquisa: Controle integrado de pragas, vetores e doenças de plantas. E-mail: [simoneazgomes@yahoo.com.br](mailto:simoneazgomes@yahoo.com.br)

**Thais Berçot Pontes Teodoro.** Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Norte Fluminense- Darcy Ribeiro. Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Estadual do Norte Fluminense- Darcy Ribeiro. Doutoranda em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense- Darcy Ribeiro. Grupo de pesquisa: Controle integrado de pragas, vetores e doenças de plantas. Email: [thaisbercot@yahoo.com.br](mailto:thaisbercot@yahoo.com.br)

**Thalles Cardoso Mattoso** Graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Mestrado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense- Darcy Ribeiro. Doutorado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense- Darcy Ribeiro. Pós-doutor no Laboratório de Entomologia e Fitopatologia, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Estadual do Norte Fluminense- Darcy Ribeiro. Grupo de pesquisa: Controle integrado de pragas, vetores e doenças de plantas. Email: [thallesmattoso@hotmail.com](mailto:thallesmattoso@hotmail.com)

**Thiago Mesquita Mendonça Reis** Graduando em Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade de Taubaté (UNITAU).

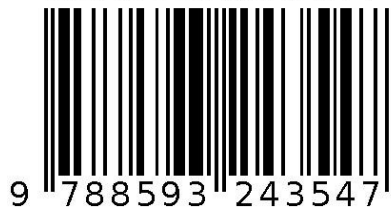
**Vanessa Gomes de Moura** Licencianda em Ciências Biológicas e bolsistas de iniciação à docência vinculada ao Programa de Iniciação à Docência do Instituto Federal do Piauí (PIBID/IFPI) do Subprojeto Biologia do *Campus* Teresina Central. Atualmente é estagiária no Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte (Embrapa Meio-Norte). Possui atividades nas áreas de Parasitologia, Genética e Biologia Molecular. E-mail: [vanessag.moura@hotmail.com](mailto:vanessag.moura@hotmail.com)

**Vinícius Pereira da Silva** Graduação em Biologia pelo Centro Universitário Teresa D'Ávila (UNIFATEA), Lorena, SP.

**Yara Ribeiro** Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Vale do Paraíba – Univap (2014). Email: yararibeiro1303@yahoo.com.br

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93243-54-7



9

788593 243547