

# Ciência, Tecnologia e Inovação: Experiências, Desafios e Perspectivas



**Samuel Miranda Mattos**  
**(Organizador)**

**Atena**  
Editora

Ano 2020

# Ciência, Tecnologia e Inovação: Experiências, Desafios e Perspectivas



**Samuel Miranda Mattos**  
**(Organizador)**

**Atena**  
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

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

**Diagramação:** Geraldo Alves

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

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

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

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

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

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	<p>Ciência, tecnologia e inovação experiências, desafios e perspectivas            1 [recurso eletrônico] / Organizador Samuel Miranda Mattos. –            Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader            Modo de acesso: World Wide Web            Inclui bibliografia.            ISBN 978-65-5706-067-4            DOI 10.22533/at.ed.674202705</p> <p>1. Ciência – Brasil. 2. Inovação. 3. Tecnologia. I. Mattos, Samuel            Miranda.</p> <p style="text-align: right;">CDD 506</p>
<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

Caros Leitores!

O Livro Ciência, Tecnologia e Inovação: Experiências, Desafios e Perspectivas, possibilita ampliação no conhecimento dos leitores, pois apresenta diversas áreas reunidas em dois volumes, sendo resultado de pesquisas desenvolvidas no âmbito nacional por diferentes Instituições de Ensino e colaborações de pesquisadores. Sua contribuição é substancial para o desenvolvimento da ciência e tecnologia do nosso país, configurando um avanço das nossas pesquisas.

O volume 1, tem o foco em pesquisas na área do ensino, educação, biológica e saúde divididos em 14 capítulos. Já o volume 2, apresenta resultados de pesquisa na área ambiental, tecnologia e informação em 13 capítulos respectivamente.

Os leitores poderão apreciar uma pluralidade de áreas nas ciências brasileira, percebendo os desafios e perspectivas que percorremos quando produzimos ciência. Desejo a todos uma ótima leitura e convidamos a embarcar nessa nova experiência.

Samuel Miranda Mattos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A HEREDITARIEDADE NOS TEMPOS DE FRITZ MÜLLER	
Joseane Mafesoni Caldas Kay Saalfeld	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6742027051</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
APLICAÇÃO DE MODELAGEM ESTRUTURAL DE POLIMORFISMOS DE BASE ÚNICA EM GENES ALVO RELACIONADOS À RESPOSTA A RADIOTERAPIA EM PACIENTES COM CÂNCER DE MAMA	
Satyaki Afonso Navinchandra Pollyana Rodrigues Pimenta Yuri de Abreu Mendonça Renata de Bastos Ascenço Soares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6742027052</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>38</b>
ALÉM DA MEDICINA: ESTRATÉGIAS DE FÉ NO ENFRENTAMENTO DO CÂNCER	
Damaris Nunes de Lima Rocha Morais Arlene de Castro Barros	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6742027053</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>52</b>
LOGÍSTICA NO TRANSPLANTE RENAL NO HOSPITAL DAS CLINICAS DE BOTUCATU-SP	
Thamyres Gomes de Oliveira Paulo André de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6742027054</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>61</b>
NUTRIGENÔMICA E NEUROCIÊNCIA NA OBESIDADE	
Mariana Landenberger dos Santos Luane da Guia Vieira Sônia Marli Zingaretti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6742027055</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>68</b>
UM CORPO QUE DÓI: REPRESENTAÇÕES BARROCAS E PERFORMANCES CONTEMPORÂNEAS: OLHARES SOBRE A ARTE, NAS FRONTEIRAS COM A CIÊNCIA	
Ana Lucia de Almeida Soutto Mayor	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6742027056</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>81</b>
BURNOUT: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE O ACOMETIMENTO EM ENFERMEIROS DA ATENÇÃO BÁSICA EM SAÚDE	
Thaynne Rezende Amaral Iel Marciano de Moraes Filho	



Thais Vilela de Sousa  
Osmar Pereira dos Santos  
Glaucia Oliveira Abreu Batista Meirelles  
Meillyne Alves Dos Reis  
Francidalma Soares Souza Carvalho Filha  
Sandra Suely Magalhães  
Mayara Cândida Pereira  
Jaiane de melo Vilanova  
Micaelle Costa Gondim  
Maria Liz Cunha de Oliveira  
Andrey Hudson Interaminense Mendes de Araújo  
Keila Cristina Félis

**DOI 10.22533/at.ed.6742027057**

**CAPÍTULO 8 ..... 95**

**AValiação DO POTENCIAL ANGIOGÊNICO DE CÉLULAS TUMORAIS DE EHRlich EM MEMBRANA CORIOALANTÓIDE (MCA) DE OVO EMBRIONADO DE GALINHA**

Laís Camargo de Oliveira  
Renata Rodrigues Caetano  
Lorena Félix Magalhães  
Elisângela de Paula Silveira Lacerda  
Paulo Roberto de Melo-Reis  
Cléver Gomes Cardoso  
Lee Chen Chen  
Cristiene Costa Carneiro

**DOI 10.22533/at.ed.6742027058**

**CAPÍTULO 9 ..... 106**

**EUTANÁSIA CANINA COMO MEDIDA PROFILÁTICA PARA O CONTROLE DA LEISHMANIOSE HUMANA: UMA ABORDAGEM BIOÉTICA**

Gilberto de Souza  
Guilherme Henrique Monteiro Alves de Lima  
Klauber Menezes Penaforte  
Saulo Nascimento de Melo  
Lívia Carolina Andrade Figueiredo  
Jaíne das Graças Oliveira Silva Resende  
Jane Daisy de Sousa Almada Resende  
Andréia Andrade dos Santos  
Regina Aparecida de Melo Bagnolli  
Rafael de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.6742027059**

**CAPÍTULO 10 ..... 124**

**COMO A TRANSIÇÃO DO 5º PARA O 6º ANO INFLUENCIA NO APRENDIZADO DA MATEMÁTICA**

Fabrcia Cristina Paes Pinheiro  
Tatiane Tavares de Oliveira  
Manuela Gomes Maués  
Renan Pinheiro Silva  
Feliphe Edward Maciel Santos  
Kelly Lima Bentes  
Roberto Miranda Cardoso  
Alessandro Monteiro Rocha

Pedro Paulo Lima Ferreira

Emerson Ferreira Pantoja

**DOI 10.22533/at.ed.67420270510**

**CAPÍTULO 11 ..... 135**

**ESTRATÉGIAS PARA UMA MELHOR FORMAÇÃO DOCENTE NO ENSINO SUPERIOR DE QUÍMICA**

Patrícia e Silva Alves

Ernane de Macedo Santos

Herbert Gonzaga Sousa

Felipe Pereira da Silva Santos

Juliana de Sousa Figuerêdo

Maciel Lima Barbosa

Ariane Maria da Silva Santos Nascimento

Gabriel e Silva Santos

Raimundo Oliveira Lima Júnior

Aline Aparecida Carvalho França

Beneilde Cabral Moraes

Valdiléia Teixeira Uchôa

**DOI 10.22533/at.ed.67420270511**

**CAPÍTULO 12 ..... 146**

**O CONCEITO DE JUSTIÇA PRESENTE NOS ALUNOS EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE GOIÁS**

Jackelyne Goncalves Pezzini

Lila Maria Spadoni Lemes

**DOI 10.22533/at.ed.67420270512**

**CAPÍTULO 13 ..... 158**

**AUTOPOIESE–KALAHARI: A DIFERENÇA ESCRITA EM SI**

Deise Araújo de Deus

**DOI 10.22533/at.ed.67420270513**

**CAPÍTULO 14 ..... 172**

**A FOTOGRAFIA NAS INSTITUIÇÕES DE MEMÓRIA: CONSIDERAÇÕES ACERCA DO SEU TRATAMENTO INFORMACIONAL**

Ana Cláudia de Araújo Santos

Lilian Vianna Cananéa

Mônica de Paiva Santos

**DOI 10.22533/at.ed.67420270514**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 192**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 193**

## AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANGIOGÊNICO DE CÉLULAS TUMORAIS DE EHRLICH EM MEMBRANA CORIOALANTÓIDE (MCA) DE OVO EMBRIONADO DE GALINHA

Data de aceite: 18/05/2020

Data da submissão: 02/02/2020

### **Laís Camargo de Oliveira**

Instituto de Ciências da Saúde – Universidade  
Paulista  
Goiânia- Goiás  
Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/4362415852705587>

### **Renata Rodrigues Caetano**

Instituto de Ciências da Saúde – Universidade  
Paulista  
Goiânia- Goiás  
Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/4963307604121161>

### **Lorena Félix Magalhães**

Instituto de Ciências Biológicas – Universidade  
Federal de Goiás  
Goiânia- Goiás  
Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/9903578409503022>

### **Elisângela de Paula Silveira Lacerda**

Instituto de Ciências Biológicas – Universidade  
Federal de Goiás  
Goiânia- Goiás  
Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/9390789693192751>

### **Paulo Roberto de Melo-Reis**

Laboratório de Estudos Experimentais e  
Biotecnológicos - Pontifícia Universidade Católica  
de Goiás

Goiânia- Goiás

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/7729613632937834>

### **Cléver Gomes Cardoso**

Instituto de Ciências Biológicas – Universidade  
Federal de Goiás  
Goiânia- Goiás  
Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/9545455455623006>

### **Lee Chen Chen**

Instituto de Ciências Biológicas – Universidade  
Federal de Goiás  
Goiânia- Goiás  
Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/4621907105842007>

### **Cristiene Costa Carneiro**

Instituto de Ciências da Saúde – Universidade  
Paulista  
Goiânia- Goiás  
Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/9930282180386562>

**RESUMO:** Diversos trabalhos envolvendo o Tumor Ascítico de Ehrlich (TAE) têm demonstrado sua importância para estudos experimentais em oncologia. Sabe-se que células neoplásicas possuem mecanismos que influenciam o desenvolvimento da rede vascular para o crescimento tumoral, levando à neovascularização/angiogênese.

Angiogênese pode ser definida como a formação de novos vasos sanguíneos a partir de capilares pré-existentes, podendo influenciar de forma benéfica ou maléfica no desenvolvimento de doenças. O teste de angiogênese em membrana corioalantóide (MCA) de ovo embrionado de galinha tem sido amplamente utilizado para testar o potencial angiogênico e/ou antiangiogênico de compostos. O presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial angiogênico das células do TAE no ensaio MCA para sua posterior utilização como um agente indutor de angiogênese nesse modelo experimental. Para o ensaio MCA, quatro grupos de 10 ovos embrionados cada foram tratados respectivamente com água destilada (controle negativo), 30  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$  de regederme® (controle indutor) e com células do TAE nas concentrações de  $6 \times 10^5$  e  $12 \times 10^5$ . Posteriormente, foram obtidas imagens das MCA tratadas para avaliação da porcentagem de vascularização formada. Na análise histológica foram avaliados os seguintes parâmetros: angiogênese, presença de elementos inflamatórios e de fibroblastos, e alteração na membrana corioalantoide. Os resultados obtidos demonstraram que houve diferença significativa entre a porcentagem de vascularização dos tratamentos com células do TAE nas concentrações de  $6 \times 10^5$  e  $12 \times 10^5$  em comparação com o controle negativo ( $p < 0,05$ ). Na análise histológica, houve aumento significativo da angiogênese, número de células inflamatórias e de fibroblastos para os tratamentos com as células do TAE nas duas concentrações testadas quando comparadas com o controle negativo ( $p < 0,05$ ). Portanto, concluímos que as células do TAE podem ser utilizadas como um potente controle indutor de angiogênese no modelo MCA.

**PALAVRAS-CHAVE:** Angiogênese, Tumor Ascítico de Ehrlich, Membrana Corioalantóide (MCA).

## EVALUATION OF THE ANGIOGENIC POTENTIAL OF EHRlich TUMOR CELLS IN CHORIOALANTHOIC MEMBRANE (CAM) OF CHICKEN EMBRYONATED EGGS

**ABSTRACT:** Several studies involving the Ehrlich ascitic tumor (EAT) has shown its importance for oncology experimental studies. It is known that neoplastic cells have mechanisms that influence the development of the vascular network to the tumoral growth, leading to neovascularization or angiogenesis. Angiogenesis can be defined as the formation of new blood vessels from pre-existents capillaries, and may influence in a benefic or malefic form in the development of disease. The chick chorioallantoic membrane (CAM) assay has been widely used to evaluate the angiogenic and/or antiangiogenic potential of compounds. The aim of the present study was to evaluate the angiogenic potential of EAT cells in CAM assay for its further use as an inductor agent of angiogenesis in this experimental model. For the CAM assay, four groups with 10 embryonated eggs each, were treated, respectively, with distilled water

(negative control), 30 $\mu$ g/ $\mu$ L of regederm® (inductor control) and with EAT cells in the concentrations of 6x10<sup>5</sup> and 12x10<sup>5</sup>. Then, images from CAM treated were obtained for the evaluation of percentage of formed vascularization. In the histological analyses were evaluated the following parameters: angiogenesis, presence of inflammatory elements and fibroblasts, and alterations on the chorioallantoic membrane. The results obtained showed that there was significant difference between the percentage of vascularization of the treatments with EAT cells in the concentrations of 6x10<sup>5</sup> and 12x10<sup>5</sup> compared to the negative control ( $p < 0,05$ ). In the histological analyses, there was a significant increase of angiogenesis, number of inflammatory cells and fibroblasts for the treatments with EAT cells in both concentrations tested when compared to the negative control ( $p < 0,05$ ). Thus, we conclude that the EAT cells can be used as a powerful inductor control on the angiogenesis CAM model.

**KEYWORDS:** Angiogenesis, Ascitic Ehrlich Tumor, Chorioallantoic Membrane (CAM).

## 1 | INTRODUÇÃO

O tumor transplantável de Ehrlich em camundongos foi descrito em 1905 por Paul Ehrlich (EHRlich; APOLANT, 1905), e desde então tem sido amplamente utilizado na oncologia experimental (CEYLAN et al., 2018; ELKHATEEB et al., 2018). Vários estudos utilizando o tumor ascítico de Ehrlich (TAE) têm demonstrado a sua importância em testar substâncias possivelmente capazes de inibir a proliferação tumoral (DEBNATH et al., 2017; MOTA et al., 2017; ARAÚJO et al., 2010; SAAD-HOSSNE; SAAD-HOSSNE; PRADO, 2004).

O TAE é classificado como um adenocarcinoma mamário de camundongos fêmeas, cujas células são inoculadas na região peritoneal do animal, no líquido ascítico (JÚNIOR et al., 2004; PORTUGAL, 2012). Para se obter novas células neoplásicas do TAE, realiza-se uma excisão do tecido do abdômen do animal tratado e retira-se o fluido ascítico com uma seringa. Após centrifugado, o líquido é submetido à contagem em câmara de Neubauer para a determinação da concentração de células desejada. Para esta contagem utiliza-se o corante azul de tripano, que cora as células mortas em azul, auxiliando na obtenção de células viáveis para estudos da oncologia experimental (ARAÚJO et al., 2010).

Os tecidos tumorais, em geral, são conhecidos por seu rápido desenvolvimento e proliferação descontrolada, deste modo, necessitam continuamente de oxigenação e nutrição, que obtêm através da neovascularização (VIALARD; LARRIVE, 2017). Esta neovascularização, também conhecida como angiogênese, é caracterizada pela formação de novos vasos a partir da proliferação e migração de células endoteliais, ou seja, é o desenvolvimento de vasos sanguíneos advindos de capilares já existentes (POPESCU et al., 2016). A angiogênese é um processo complexo e possui um papel

importante no desenvolvimento, crescimento e regeneração de tecidos e órgãos, porém, também é capaz de auxiliar em diversas condições patológicas (NOWAK-SLIWINSKA et al., 2019). Portanto, a avaliação da atividade angiogênica e/ou angiogênica de substâncias possui grande relevância na comunidade científica.

Atualmente, diversos modelos *in vivo* têm sido utilizados para a caracterização da atividade angiogênica e/ou antiangiogênica de compostos (NOWAK-SLIWINSKA et al., 2019). Dentre eles, o ensaio em membrana corioalantoide de ovo embrionado de galinha (MCA) tem sido bastante utilizado, uma vez que a MCA é altamente vascularizada e transparente, o que facilita a observação de novos vasos formados. Além disso, o custo do teste de angiogênese em MCA é baixo e o procedimento experimental é relativamente simples, o que tem atraído a atenção de muitos pesquisadores (RIBATTI, 2010; RIBATTI et al., 2011).

Estudos demonstraram atividade angiogênica do osteosarcoma humano derivado de células da linhagem SaSO2 (MANJUNATHAN; RAGUNATHAN, 2015), assim como de células endoteliais do mieloma múltiplo utilizando o ensaio MCA (MANGIERI et al., 2008). Portanto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial angiogênico das células do TAE no modelo MCA, para sua validação como controle indutor de novos vasos sanguíneos nesse ensaio biológico.

## 2 | METODOLOGIA

### 2.1 Teste de angiogênese em membrana corioalantóide (MCA) de ovo embrionado de galinha

O teste de angiogênese em MCA foi realizado de acordo com a metodologia de CARNEIRO et al., 2016. Inicialmente, 40 ovos fertilizados de galinha (*Gallus domesticus*) foram incubados a 37° C e 60 a 70% de umidade. No quinto dia de incubação, uma abertura de 1cm de diâmetro foi feita na base maior de cada ovo para expor a MCA, e, em seguida, retornamos os ovos à estufa. No 13° dia de incubação, os ovos foram divididos em 4 grupos para os tratamentos, cada grupo contendo 10 ovos. Discos de papel filtro estéreis foram embebidos com o controle negativo (água destilada estéril), 30  $\mu\text{g}/\mu\text{L}$  do controle indutor (regederme®) e as soluções teste (células do TAE) nas concentrações celulares de  $6 \times 10^5$  e  $12 \times 10^5$ . Estes discos foram colocados sobre o vaso mais calibroso das MCA, que permaneceram na estufa até o 16° dia de incubação. Nesse dia, as MCA foram fixadas em solução de formol a 3,7 % (v/v) por 5 minutos, cortadas cuidadosamente e mantidas em placas de Petri com solução de formol.

## 2.2 Obtenção de imagens e da porcentagem de vascularização

Com o auxílio de uma câmera de alta resolução foram obtidas imagens das MCA. Posteriormente, as imagens foram recortadas com o auxílio do programa *Paint* na dimensão de 640x480 pixels para quantificação da angiogênese utilizando os programas *Gimp for Windows* (versão 2.8) e *Image J* (versão 1.28). O nível de vascularização é proporcional a quantidade de pixels selecionados no campo da imagem capturada (MAGALHÃES et al., 2017).

Com o auxílio do programa *BioEstat* as porcentagens de áreas de vascularização das MCA foram comparadas por ANOVA, e posteriormente, teste de Tukey. Os resultados foram considerados significativos quando  $p < 0,05$ .

## 2.3 Análise histológica

As membranas tratadas foram fixadas em solução de formol a 10% (v/v) e, em seguida, embebidas em parafina. Com o auxílio de um micrótomo, os blocos de parafina foram seccionados e lâminas foram confeccionadas para a coloração com corante hematoxilina-eosina (HE). Posteriormente, as lâminas foram analisadas em microscópio e, com uma câmera digital acoplada, foram obtidas imagens (dimensões de 20X e 40X).

Diferentes parâmetros foram analisados nas MCA: integridade da membrana corioalantoide, angiogênese, presença de elementos inflamatórios e de fibroblastos. Os resultados foram visualmente classificados de acordo com a intensidade encontrada para cada parâmetro, e os dados foram transformados em variáveis quantitativas de acordo com as seguintes pontuações: ausente (0), discreta (1), moderada (2) e acentuada (3).

Para análise dos parâmetros histológicos das MCA, todos os grupos tratados foram comparados por ANOVA, e posteriormente, teste de Tukey. Os resultados foram considerados significativos quando  $p < 0,05$ .

## 3 | RESULTADOS

Na figura 1 são apresentadas imagens das MCA tratadas com água (controle negativo), regederme® (controle indutor) e células tumorais de Ehrlich nas concentrações de  $6 \times 10^5$  e  $12 \times 10^5$ , além do gráfico obtido da porcentagem de vascularização. É possível observar que houve aumento significativo na porcentagem de vascularização das membranas tratadas com regederme® e das duas concentrações de células TAE quando comparadas com o controle negativo ( $p < 0,05$ ).

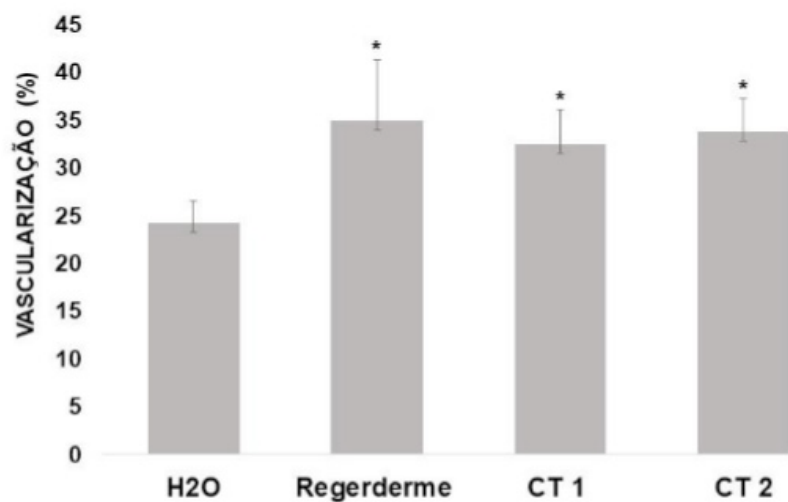
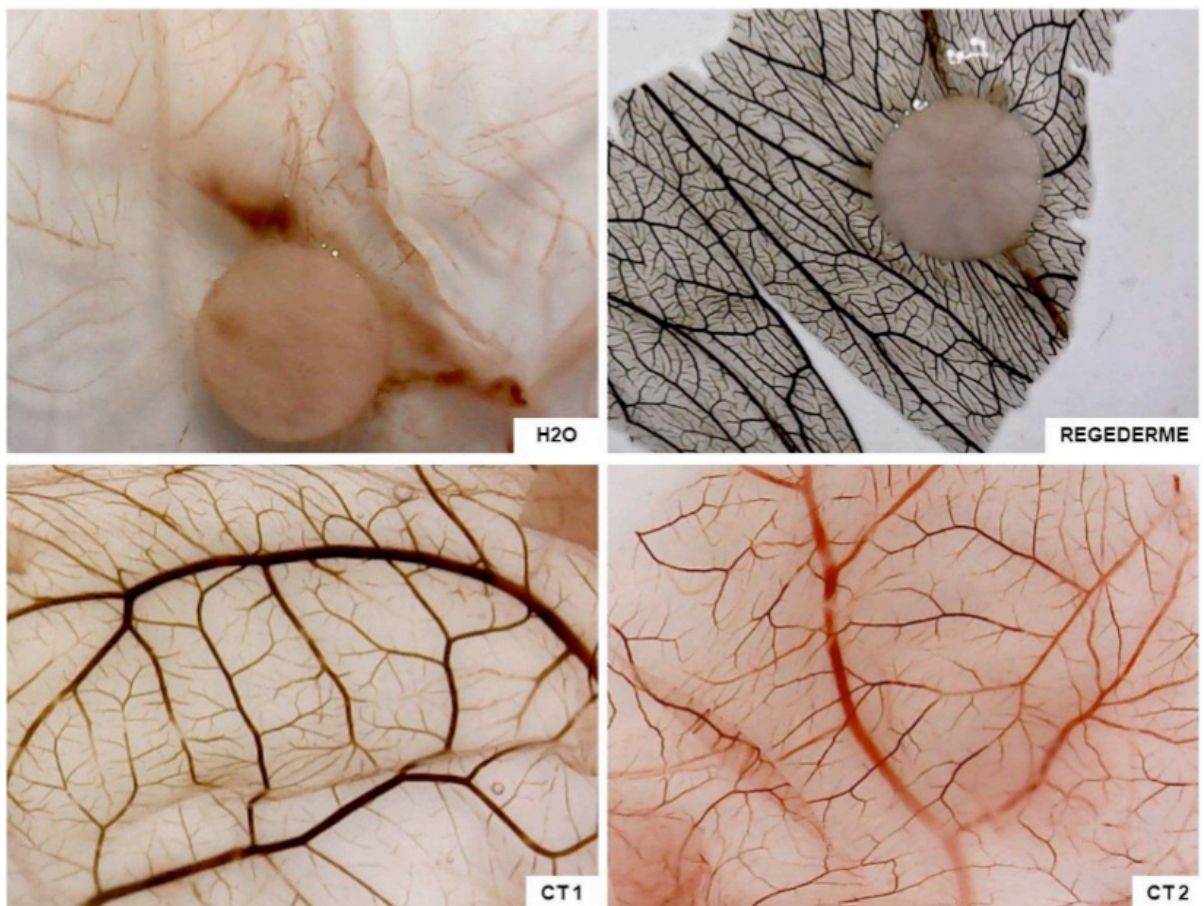


Figura 1. Fotografias de diferentes membranas corioalantóides (MCA) após 72 h de tratamentos com H<sub>2</sub>O (controle negativo), regederme® (controle indutor) e células tumorais de Ehrlich nas concentrações de 6x10<sup>5</sup> (CT 1) e 12x10<sup>5</sup> (CT 2). O gráfico apresenta as médias das porcentagens de vascularização das MCA tratadas.\* Houve diferença significativa quando comparado ao controle negativo (H<sub>2</sub>O).

Os resultados da análise histológica das MCA estão apresentados na figura 2 e tabela 1. A figura 2 apresenta imagens da análise histológica das MCA tratadas com água (controle negativo), regederme® (controle indutor) e células tumorais de Ehrlich nas concentrações de 6x10<sup>5</sup> e 12x10<sup>5</sup>.



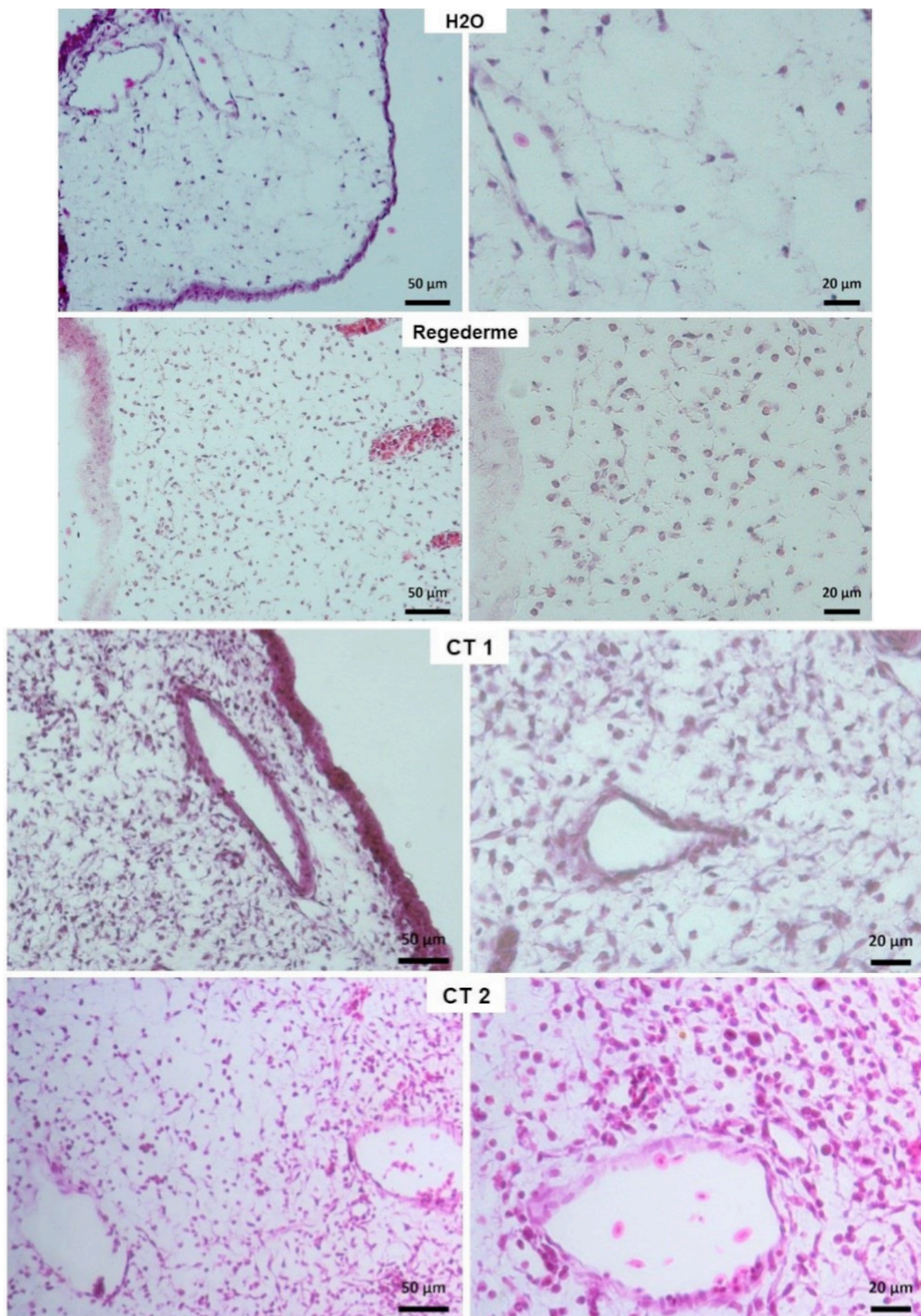


Figura 2. Fotografias de membranas corioalantóides (MCAs) coradas com hematoxilina-eosina (HE) obtidas de diferentes tratamentos: água (H<sub>2</sub>O), regederme® e células tumorais de Ehrlich nas concentrações de  $6 \times 10^5$  (CT 1) e  $12 \times 10^5$  (CT 2). Cinco MCA de cada grupo foram coradas com HE e usadas para as análises histológicas. As imagens foram obtidas utilizando um aumento de 20X (à esquerda) e de 40X (à direita).

Como pode ser observado na tabela 1, na análise histológica os resultados obtidos mostraram um aumento significativo dos parâmetros da angiogênese, presença de células inflamatórias e fibroblastos nos grupos tratados com ambas as concentrações de células tumorais de Ehrlich ( $6 \times 10^5$  e  $12 \times 10^5$ ) quando comparadas ao controle negativo ( $p < 0,05$ ). Já para o controle indutor de angiogênese (regederme®) houve aumento significativo apenas da angiogênese e dos elementos inflamatórios em comparação ao controle negativo ( $p < 0,05$ ). Além disso, não houve aumento de espessura de membranas em nenhum grupo de tratamento.

Tratamentos ( $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ )	Angiogênese	Presença de células inflamatórias	Presença de fibroblastos	Espessura das membranas corioalantóides
H <sub>2</sub> O	1,2 ± 0,4	0,4 ± 0,5	0,6 ± 0,5	0,8 ± 0,8
Regederme	2,8 ± 0,4 *	2,6 ± 0,5 *	1,4 ± 0,5	1,0 ± 0,0
CT 1	2,2 ± 0,4 *	2,0 ± 1,0 *	2,0 ± 1,0 *	1,4 ± 0,9
CT 2	2,6 ± 0,5 *	2,0 ± 1,0 *	2,2 ± 0,8 *	1,8 ± 0,8

Tabela 1. Análise histológica em membrana corioalantóide de ovo embrionado de galinha (MCA).

Médias ± desvio padrão (DP) de parâmetros histológicos classificados em escala 0-3 (obtidas de 5 membranas em cada tratamento). CT 1: células tumorais de Ehrlich na concentração de  $6 \times 10^5$ ; CT 2: células tumorais de Ehrlich na concentração de  $12 \times 10^5$ . ANOVA, teste de Tukey. \* Em comparação com a H<sub>2</sub>O ( $p < 0,05$ ).

#### 4 | DISCUSSÃO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade angiogênica das células do tumor ascítico de Ehrlich no ensaio MCA, a fim de validar o seu uso como um agente indutor de angiogênese nesse modelo experimental.

Pelos resultados obtidos foi possível observar que as células do TAE apresentaram potente atividade angiogênica em ambas as concentrações testadas ( $6 \times 10^5$  e  $12 \times 10^5$ ) no modelo MCA. A análise histológica confirmou a atividade angiogênica para ambas as concentrações de células, além disso, houve significativo aumento da inflamação e do número de fibroblastos. Sabe-se que o processo de angiogênese é complexo e necessita de diversos fatores para o seu desenvolvimento, dentre eles são conhecidos o aumento do número de células inflamatórias e da liberação dos fatores de crescimento de fibroblastos (FGF) e do fator de crescimento endotelial vascular (VEGF) (SOBOCIŃSKA; CZARNECKA; SZCZYLIK, 2016). Deste modo, sugerimos que a indução de angiogênese pelas células do TAE no modelo MCA tenha sido mediada pelo aumento de células inflamatórias e de fibroblastos, que por sua vez liberam citocinas pró-angiogênicas.

O teste em MCA tem sido amplamente utilizado para avaliação da atividade

angiogênica de células tumorais. Como exemplo, células de linhagem tumoral do carcinoma de nasofaringe (CNF) foram inoculadas em MCA levando à formação do tumor nas membranas. O tumor foi visualizado e avaliado em relação ao seu crescimento e invasão e retirado para posteriores análises. A formação de rede vascular em MCA foi avaliada e constatou-se significativa atividade angiogênica do CNF neste modelo experimental (XIAO et al., 2015). Células de osteosarcoma humano da linhagem SaSO2 também foram testadas com ensaios em MCA, e apresentaram potente atividade angiogênica, levando à ruptura da camada ectodérmica da membrana (MANJUNATHAN; RAGUNATHAN, 2015).

O modelo MCA também tem sido utilizado para avaliar o potencial anti-angiogênico de compostos na presença de células tumorais indutoras de angiogênese. LIU et al., 2011, por exemplo, demonstrou inibição da atividade angiogênica de células de câncer de ovário pelo acacetin (5,7-di-hidroxi- 4'-metoxiflavona) utilizando o ensaio MCA. Acacetin é um composto de flavona, que diminuiu a angiogênese em ovo de galinha através da inibição da expressão do fator de crescimento endotelial vascular (VEGF) e do fator indutor de hipóxia – 1 alfa (HIF-1 $\alpha$ ), importantes fatores na regulação do crescimento do tumor e na angiogênese.

Atualmente, diversos estudos têm descrito o uso do tumor de Ehrlich em modelos experimentais para avaliação de atividade antitumoral de compostos, por ser ele prático e transponível (NASCIMENTO et al., 2006; SILVA; SANTOS; CASSALI, 2006). Como exemplo, comprovou-se atividade antitumoral da zeólita clinoptilolita sintética (comercial) em modelo *in vivo* de tumor ascítico de Ehrlich (FERREIRA, 2015). Esse tumor também foi utilizado em estudo que comprovou inibição tumoral em camundongos *Swiss* pelo hormônio melatonina (produzido na glândula pineal) e indução pelo estrógeno (PEREIRA, 2013). Em avaliação do extrato bruto de *Euphorbia tirucalli* no tumor ascítico de Ehrlich, observou-se, mesmo que sem significância estatística, a diminuição do número de células tumorais e do volume total do tumor quando tratado com 125 mg/kg do extrato (SANTOS et al., 2016).

Recentemente, nosso grupo de pesquisa foi o primeiro a reportar o uso das células do tumor ascítico de Ehrlich como agente indutor de angiogênese no modelo MCA (MAGALHÃES et al., 2017; MELLO-ANDRADE et al., 2017). Nesses estudos, nós utilizamos as células do TAE na concentração de  $6 \times 10^5$  em co-tratamento com complexos de rutênio a fim de avaliarmos a atividade antitumoral dessas drogas via inibição da angiogênese.

Portanto, pelos resultados obtidos no presente estudo podemos concluir que o uso das células do TAE nas concentrações testadas é ideal para induzir a angiogênese no modelo MCA.

## 5 | CONCLUSÃO

No presente estudo, os resultados obtidos mostraram que as células do tumor ascítico de Ehrlich foram capazes de induzir inflamação e aumentar significativamente a angiogênese em MCA do ovo embrionado de galinha. Deste modo, conclui-se que essas células podem ser utilizadas como um controle indutor de angiogênese nos ensaios MCA, podendo ser útil na investigação de substâncias potencialmente antiangiogênicas.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. J. A. M. et al. Efeito do tratamento com própolis de *Scaptotrigona aff. postica* sobre o desenvolvimento do tumor de Ehrlich em camundongos. **Revista Brasileira de Farmacologia**, v. 20, n. 4, p. 580–587, 2010.
- CARNEIRO, C. C. et al. Chemopreventive effect and angiogenic activity of punicalagin isolated from leaves of *Lafoensia pacari* A. St. -Hil. **Toxicology and Applied Pharmacology**, v. 310, p. 1–8, 2016.
- CEYLAN, D. et al. The effects of gilaburu (*Viburnum opulus*) juice on experimentally induced Ehrlich ascites tumor in mice. **J Can Res Ther**, v. 14, p. 314–20, 2018.
- DEBNATH, S. et al. Poly-L-Lysine Inhibits Tumor Angiogenesis and Induces Apoptosis in Ehrlich Ascites Carcinoma and in Sarcoma S-180 Tumor. **Asian Pac J Prev**, v. 18, n. 8, p. 2255–2268, 2017.
- EHRlich, P.; APOLANT, H. Beobachtungen über maligne Mauseumoren. *Ber. Klin. Wschr.* **Ber Klin Wschr**, v. 28, p. 871–874, 1905.
- ELKHATEEB, E. W. A. et al. Ganoderma applanatum secondary metabolites induced apoptosis through different pathways: In vivo and in vitro anticancer studies. **Biomedicine and Pharmacotherapy**, v. 101, n. 264–277, 2018.
- FERREIRA, G. R. S. **Avaliação da atividade antitumoral de uma clinoptilolita de origem natural e outra sintética em modelo experimental de Ehrlich**. [s.l.] Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, 2015.
- JÚNIOR, D. V. et al. Quadro hematológico e peso do baço de camundongos com tumor de Ehrlich na forma sólida tratados com *Agaricus blazei*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 14, n. 1, p. 32–34, 2004.
- LIU, L. Z. et al. Acacetin inhibits VEGF expression, tumor angiogenesis and growth through AKT/HIF-1 $\alpha$  pathway. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, v. 413, n. 2, p. 299–305, 2011.
- MAGALHÃES, L. F. et al. Chemico-Biological Interactions cis - [ RuCl ( BzCN )( bipy )( dppe ) ] PF6 induces anti-angiogenesis and apoptosis by a mechanism of caspase-dependent involving DNA damage , PARP activation , and Tp53 induction in Ehrlich tumor cells. **Chemico-Biological Interactions journal**, v. 278, p. 101–113, 2017.
- MANGIERI, D. et al. Angiogenic activity of multiple myeloma endothelial cells in vivo in the chick embryo chorioallantoic membrane assay is associated to a down-regulation in the expression of endogenous endostatin. **Journal of Cellular and Molecular Medicine**, v. 12, n. 3, p. 1023–1028, 2008.
- MANJUNATHAN, R.; RAGUNATHAN, M. Chicken chorioallantoic membrane as a reliable model to

- evaluate osteosarcoma - an experimental approach using SaOS2 cell line. **Biological Procedures Online**, v. 17, n. 10, p. 1–13, 2015.
- MELLO-ANDRADE, F. et al. Antitumor effectiveness and mechanism of action of Ru ( II )/ amino acid / diphosphine complexes in the peritoneal carcinomatosis progression. **Tumor Biology**, p. 1–18, 2017.
- MOTA, M. F. DA et al. LQFM030 reduced Ehrlich ascites tumor cell proliferation and VEGF levels. **Life Sciences**, 2017.
- NASCIMENTO, F. R. F. et al. Ascitic and solid Ehrlich tumor inhibition by *Chenopodium abrosioides* L. treatment. **Life Sciences**, v. 78, n. 1, p. 2650–2653, 2006.
- NOWAK-SLIWINSKA, P. et al. Consensus guidelines for the use and interpretation of angiogenesis assays. **Angiogenesis**, v. 21, n. 3, p. 425–532, 2019.
- PEREIRA, D. D. **Efeito da melatonina e do estrógeno sobre o crescimento do tumor de Ehrlich em camundongos Swiss**. [s.l.] Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2013.
- POPESCU, A. M. et al. New perspectives in glioblastoma antiangiogenic therapy. **Contemporary Oncology (Poznan)**, v. 20, n. 2, p. 109–118, 2016.
- PORTUGAL, L. M. **Avaliação da eficácia antitumoral e toxicidade de lipossomas pH-snesíveis de circulação prolongada contendo cisplatina no tratamento de camundongos portadores de tumor ascítico de Ehrlich**. [s.l.] Tese (Doutorado) - Centro de Pesquisas René Rachou, Belo Horizonte, 2012.
- RIBATTI, D. The chick embryo chorioallantoic membrane as an in vivo assay to study antiangiogenesis. **Pharmaceuticals**, v. 3, n. 3, p. 482–513, 2010.
- RIBATTI, D. et al. Tryptase and chymase are angiogenic in vivo in the chorioallantoic membrane assay. **The International Journal of Developmental Biology**, v. 55, n. 1, p. 99–102, 2011.
- SAAD-HOSSNE, R.; SAAD-HOSSNE, W.; PRADO, R. G. Efeito da solução aquosa de fenol, ácido acético e glicerina sobre o tumor ascítico de Ehrlich: estudo experimental in vitro. **Acta Cirurgica Brasileira**, v. 19, n. 1, p. 54–58, 2004.
- SANTOS, O. J. et al. Avaliação do uso do extrato bruto de *Euphorbia tirucalli* na inibição do tumor ascítico de Ehrlich. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 43, n. 1, p. 18–21, 2016.
- SILVA, A. E.; SANTOS, F. G. A.; CASSALI, G. D. Marcadores de proliferação celular na avaliação do crescimento do tumor sólido e ascítico de Ehrlich. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 4, p. 658–661, 2006.
- SOBOCIŃSKA, A. A.; CZARNECKA, A. M.; SZCZYLIK, C. Mechanisms of angiogenesis in neoplasia. **Postepy Hig Med Dosw**, v. 70, p. 1166–1181, 2016.
- VIALARD, C.; LARRIVE, B. Tumor angiogenesis and vascular normalization : alternative therapeutic targets. **Angiogenesis**, v. 20, p. 409–426, 2017.
- XIAO, X. et al. Chick chorioallantoic membrane assay: A 3D animal model for study of human nasopharyngeal carcinoma. **Plos One**, v. 10, n. 6, p. 1–13, 2015.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Samuel Miranda Mattos** - Professor de Educação Física, Mestre e Doutorando em Saúde Coletiva pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). MBA em Gestão de Academias e Negócios em Esporte e Bem-Estar pelo Centro Universitário Farias Brito (FFB). Membro do Grupo de Pesquisa Epidemiologia, Cuidado em Cronicidade e Enfermagem (GRUPECCE-CNPq). Pesquisador na área da atividade física e saúde, promoção de saúde, epidemiologia e doenças crônicas não transmissíveis. E-mail para contato: [profsamuelmattos@gmail.com](mailto:profsamuelmattos@gmail.com).

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Administração 52, 62, 113, 139

Análise 6, 7, 12, 14, 15, 17, 18, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 45, 58, 68, 69, 79, 85, 86, 96, 99, 100, 102, 109, 122, 125, 126, 133, 137, 138, 156, 159, 166, 170, 173, 176, 178, 180, 182, 183, 185, 186, 190

Animais 2, 3, 71, 72, 79, 107, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 185

### B

Brasil 5, 43, 46, 47, 53, 55, 59, 72, 78, 81, 82, 84, 92, 93, 107, 108, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 134, 138, 142, 144, 149, 150, 157, 183, 186

### C

Câncer de mama 14, 15, 18, 19, 32, 33, 50, 51

Catálogos 16

Ciência 13, 43, 49, 63, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 79, 80, 85, 93, 94, 110, 111, 120, 123, 133, 137, 139, 141, 145, 161, 172, 173, 175, 177, 178, 179, 180, 185, 188, 189, 190, 191

Comunidade 38, 47, 84, 90, 92, 98, 133, 138, 141, 143, 153, 154, 187

Crenças 38, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 90, 148

### D

Diagnóstico 39, 41, 42, 55, 88, 108, 109, 115

Doença 16, 38, 41, 43, 44, 47, 48, 49, 50, 61, 83, 88, 107, 108, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 122

### E

Estatística 15, 24, 28, 31, 32, 46, 50, 59, 88, 94, 103, 131, 178, 185, 190

### G

Gênero 6, 7, 12, 108, 111, 112, 150, 151, 155, 156, 157

Genéticas 1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 19, 39, 63, 69

### H

Herança 1

Hereditariedade 1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13

Hormônios 62, 63, 65

Humana 26, 68, 69, 72, 106, 107, 108, 109, 110, 115

Humanidade 39, 79, 110, 174

## **M**

Medicina 14, 16, 18, 38, 39, 40, 55, 59, 63, 105, 109, 114, 115, 120, 121, 139, 173

Metabólicas 14, 20, 62

Modelagem 14, 15, 18, 21, 22, 24, 26, 29, 30, 32, 33, 34, 73

## **N**

Nutrigenômica 61, 63, 64, 65

## **O**

Obesidade 61, 62, 63, 64, 65, 66

## **P**

Pacientes 14, 15, 17, 18, 32, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 47, 49, 50, 54, 89, 92, 107, 110, 115, 116, 117

Pangênese 1, 2, 3, 5, 7, 10, 12

Pesquisa 16, 19, 41, 44, 45, 48, 49, 50, 54, 56, 59, 79, 85, 91, 92, 93, 103, 109, 110, 118, 119, 121, 124, 127, 129, 130, 131, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 145, 146, 148, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 172, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 186, 188, 189, 190, 191, 192

Probabilidade 16, 42

Proteínas 14, 17, 19, 33, 34, 62, 63

## **Q**

Qualidade 41, 42, 48, 50, 52, 54, 58, 61, 84, 89, 91, 92, 93, 136, 138, 142, 143, 149, 153

## **R**

Radioterapia 14, 15, 17, 18, 39, 49

Reflexões 50, 68, 70, 71, 73, 74, 79, 178, 180, 189, 190

Religião 38, 40, 43, 44, 46, 47, 48, 111

## **S**

Saúde 14, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 65, 66, 68, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 115, 117, 120, 121, 122, 123, 133, 148, 149, 192

Sistema público 52, 53

## **T**

Tecnologia 16, 52, 145, 184

Transplante 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59



 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**