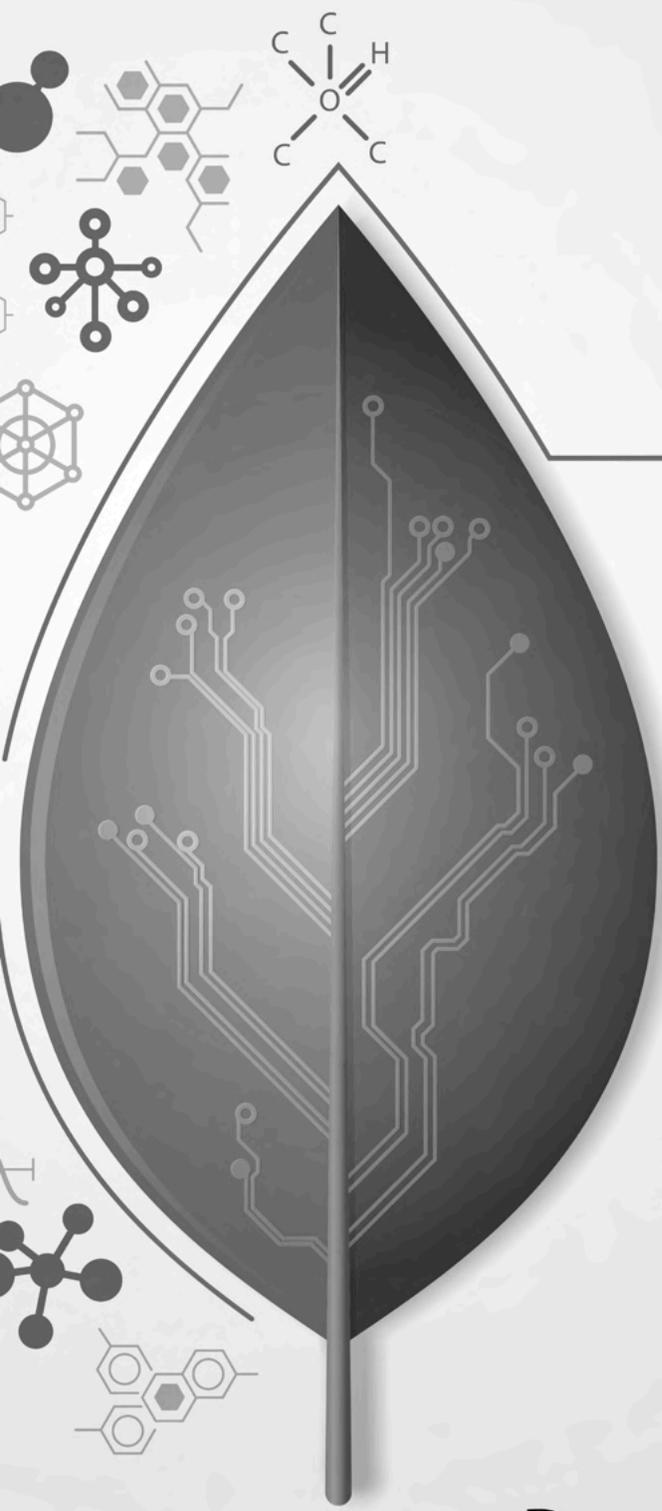


AGENDA
GLOBAL
DE PESQUISA
EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS 2

DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS
(ORGANIZADORA)



AGENDA

GLOBAL

DE PESQUISA

EM CIÊNCIAS

BIOLÓGICAS 2

DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS
(ORGANIZADORA)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

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. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
Prof^o Dr^a Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Prof^o Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^o Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Prof^o Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^o Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^o Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Prof^o Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^o Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^o Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Prof^o Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^o Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^o Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^o Dr^a Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Prof^o Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



Agenda global de pesquisa em ciências biológicas 2

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Daniela Reis Joaquim de Freitas

Da dos Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A265 Agenda global de pesquisa em ciências biológicas 2 /
Organizadora Daniela Reis Joaquim de Freitas. – Ponta
Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0177-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.773221804>

1. Ciências biológicas. I. Freitas, Daniela Reis Joaquim
de (Organizadora). II. Título.

CDD 570

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

As Ciências Biológicas é um maravilhoso campo de estudo, no qual estudamos todos os seres vivos, suas relações entre si e com o meio ambiente. Também podemos neste campo trabalhar áreas do conhecimento, que podem ser aplicadas na indústria, na educação, na pesquisa, bioconservação do ambiente, saúde etc. E nesta obra, “Agenda global de pesquisa em Ciências Biológicas 2”, nossa intenção é mostrar ao longo de 18 capítulos de forma ampla o que vem sendo produzidos neste campo, com trabalhos originais ou de revisão que englobam saúde, bioconservação, meio ambiente, pesquisa experimental, Microbiologia, Parasitologia, aplicações na indústria farmacêutica e Educação.

Esta obra mostra a importância da multidisciplinaridade e da interdisciplinaridade dentro das Ciências Biológicas, pois todas as pesquisas aqui apresentadas possuem diferentes olhares profissionais e mostram diferentes aplicabilidades na vida cotidiana do leitor. É com certeza uma literatura importante para estudantes e profissionais de diferentes áreas, que desejam enriquecer seus conhecimentos e utilizá-los de forma prática na sua vida acadêmica e profissional.

A Atena Editora, como sempre, prezando pela qualidade, apresenta um corpo editorial formado por mestres e doutores formados nas melhores universidades do Brasil, para revisar suas obras. E esta revisão por pares garante que um trabalho de excelente qualidade chegue até você, caro leitor. Esperamos que você aproveite bem sua leitura!

Daniela Reis Joaquim de Freitas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

PUÉRPERAS NA ADOLESCÊNCIA DE 2007 Á 2011 ATENDIDAS NO PROJETO MATERBABY BAURU

Fernando Silva da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218041>

CAPÍTULO 2..... 20

REPERCUSSÕES DA RESTRIÇÃO ALIMENTAR DESDE A LACTAÇÃO SOBRE A PAREDE DO INTESTINO DELGADO DE RATOS ADULTOS

Luan Vitor Alves de Lima

Maria Montserrat Diaz Pedrosa

Maria Raquel Marçal Natali

João Paulo Ferreira Schoffen

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218042>

CAPÍTULO 3..... 29

HIPERLIPIDEMIA: CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO - BREVE REVISÃO

Ana Cláudia Carvalho de Sousa

Ismaela Maria Ferreira de Melo

Valéria Wanderley Teixeira

Álvaro Aguiar Coelho Teixeira

Érique Ricardo Alves

Jaiurte Gomes Martins da Silva

Bruno José do Nascimento

Yasmin Barbosa dos Santos

Anthony Marcos Gomes dos Santos

Carolina Arruda Guedes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218043>

CAPÍTULO 4..... 41

INFLUÊNCIA DA GLÂNDULA PINEAL NA HISTOFISIOLOGIA OVARIANA E UTERINA

Álvaro Aguiar Coelho Teixeira

Valéria Wanderley Teixeira

Joaquim Evêncio Neto

Ismaela Maria Ferreira de Melo

José Maria Soares Júnior

Manuel de Jesus Simões

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218044>

CAPÍTULO 5..... 52

EFEITO DA INFUSÃO DE *Heteropterys tomentosa* SOBRE O ENVELHECIMENTO DO RIM, BAÇO E FÍGADO EM RATOS WISTAR IDOSOS

Lucas Andrioli Mazzuco

Fabricia de Souza Predes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218045>

CAPÍTULO 6..... 63

FREQUÊNCIA DE HAPLÓTIPOS EM GENES DE CITOCINAS E SUA ASSOCIAÇÃO COM A ESPONDILITE ANQUILOSANTE

Ariane Laguila Altoé
Joana Maira Valentini Zacarias
Ana Maria Sell

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218046>

CAPÍTULO 7..... 72

ESCABIOSE HUMANA: UM PROBLEMA DE SAÚDE PÚBLICA ATUAL

Vanessa Barros Almeida
Antonio Rosa de Sousa Neto
Marly Marques Rêgo Neta
Mayara Macêdo Melo
Angelica Jesus Rodrigues Campos
Ivina Meneses dos Santos e Silva
Alexandre Maslinkiewicz
Kelly Myriam Jiménez de Aliaga
Daniela Reis Joaquim de Freitas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218047>

CAPÍTULO 8..... 82

PROPOSTA DA SÍNTESE DE UMA CUMARINA SENSÍVEL A ESPÉCIES OXIDATIVAS PARA DETECÇÃO DE SANGUE

Bianca Lima de Moraes
Alberto de Andrade Reis Mota
Gyzelle Pereira Vilhena do Nascimento
Simone Cruz Longatti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218048>

CAPÍTULO 9..... 96

IDENTIFICAÇÃO DAS FUNÇÕES CANÔNICAS E NÃO-CANÔNICAS DE snRNAs ASSOCIADOS A CÂNCERES: UMA BREVE DESCRIÇÃO DA LITERATURA

Eldevan da Silva Barbosa
Larissa Rodrigues de Sousa
Ana Gabrielly de Melo Matos
Tháís da Conceição da Silva
Alania Frank Mendonça
Ana Carla Silva Jansen
Eleilde Almeida Araújo
Wesliany Everton Duarte
Francisca de Brito Souza Araújo
Wemerson Matheus Matos Silva
Amanda Marques de Sousa
Jaqueline Diniz Pinho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7732218049>

CAPÍTULO 10..... 108

DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÕES COSMECÊUTICAS SUSTENTÁVEIS USANDO ATIVOS DE ORIGEM MICROBIANA E VEGETAL

Julia Klarosk Helenas

Cristiani Baldo

Audrey Alesandra Stingham Garcia Lonni

Maria Antonia Pedrine Colabone Celligoi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180410>

CAPÍTULO 11..... 118

USO DE MODELOS ANIMAIS EM ESTUDOS COM CELULOSE BACTERIANA: UMA REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

Jaiurte Gomes Martins da Silva

Glícia Maria de Oliveira

Ismaela Maria Ferreira de Melo

Valéria Wanderley Teixeira

Álvaro Aguiar Coelho Teixeira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180411>

CAPÍTULO 12..... 123

APLICAÇÃO DE SOFOROLIPÍDIOS DE *Candida bombicola* EM FILMES ANTIMICROBIANOS

Briani Gisele Bigotto

Giovanna Amaral Filipe

Victória Akemi Itakura Silveira

Eduarda Mendes Costa

Audrey Alesandra Stingham Garcia Lonni

Maria Antonia Pedrine Colabone Celligoi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180412>

CAPÍTULO 13..... 139

VÍRUS INFLUENZA A: ORIGEM E SEUS SUBTIPOS

Dalya Batista de Castro

Natássia Albuquerque Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180413>

CAPÍTULO 14..... 145

ESPÉCIES DE PLANTAS HOSPEDEIRAS E GALHAS DE INSETOS DO PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE

Valéria Cid Maia

Bruno Gomes da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180414>

CAPÍTULO 15.....	164
INTEGRAÇÃO E AGENTES: UM OLHAR SOBRE OS PAPÉIS CENTRAIS NO CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS	
Luana Camila Capitani	
José Carlos Corrêa da Silva Junior	
Ervandil Corrêa Costa	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180415	
CAPÍTULO 16.....	173
PERCEÇÃO DOS PETIANOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFGD SOBRE O ENSINO REMOTO DURANTE A PANDEMIA	
Lígia Garcia Germano	
Marina Schibichewski	
Nathalya Alice de Lima	
Rener da Silva Nobre	
Wender Vera dos Santos	
Rita de Cassia Gonçalves Marques	
Zefa Valdivina Pereira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180416	
CAPÍTULO 17.....	179
TRABALHO COM NECESSIDADES ESPECIAIS E O PROJETO VISITANDO A BIOLOGIA DA UEPG: CAMINHOS PERCORRIDOS E PERSPECTIVAS	
Joyce Fernanda Kielt	
Letícia Prestes	
Marco Antonio da Cruz Kuki	
José Fabiano Costa Justus	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180417	
CAPÍTULO 18.....	185
ALUNOS DE ENSINO MÉDIO E O PROJETO “VISITANDO A BIOLOGIA DA UEPG”: CAMINHOS TRILHADOS E NOVOS HORIZONTES	
Emanuele Cristina Zub	
Joyce Fernanda Kielt	
Luana de Fátima Carneiro Halat	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.77322180418	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	189
ÍNDICE REMISSIVO.....	190

CAPÍTULO 9

IDENTIFICAÇÃO DAS FUNÇÕES CANÔNICAS E NÃO-CANÔNICAS DE SNORNAS ASSOCIADOS A CÂNCERES: UMA BREVE DESCRIÇÃO DA LITERATURA

Data de aceite: 01/02/2022

Data de submissão: 07/02/2022

Wesliany Everton Duarte

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
São Luís, Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/0501265944470874>

Eldevan da Silva Barbosa

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)
Zé Doca, Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/8385390184626284>

Francisca de Brito Souza Araújo

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)
Zé Doca, Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/3517596979383542>

Larissa Rodrigues de Sousa

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)
Zé Doca, Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/5592182089146389>

Wemerson Matheus Matos Silva

Faculdade Supremo Redentor (FACSUR)
Pinheiro, Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/9276839526173882>

Ana Gabrielly de Melo Matos

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) /
Departamento de Ciências Exatas e Naturais
Bacabal, Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/1409134844631350>

Amanda Marques de Sousa

Universidade Federal do Pará (UFPA)
Belém, Pará
<http://lattes.cnpq.br/4364343735188173>

Thaís da Conceição da Silva

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)
Zé Doca, Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/9979829834124140>

Jaqueline Diniz Pinho

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)
Zé Doca, Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/6694295336757147>

Alania Frank Mendonça

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)
Zé Doca, Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/3865263332119363>

Ana Carla Silva Jansen

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)
Zé Doca, Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/4905415169864624>

Eleilde Almeida Araújo

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
São Luís, Maranhão
<http://lattes.cnpq.br/1999200802746140>

RESUMO: Os pequenos RNAs nucleares (snoRNAs) pertencem a classe de RNAs não codificantes (ncRNA) e estão envolvidos em diferentes processos, especialmente no processamento de RNAs ribossômicos (rRNAs), RNAs mensageiros (mRNAs) e outros ncRNAs. Estudos recentes têm apontado que os snoRNAs teria funções não-canônicas, como: regular a estrutura da cromatina, ser precursor de miRNAs e piRNAs, splicing alternativo, mediadores de estresse oxidativo, também podem ser processados em pequenos RNAs semelhantes

a microRNAs e piRNAs, além de outras funções desconhecidas. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão integrativa quanto às funções canônicas e não-canônicas de snoRNAs cuja alteração na expressão já foi associada a câncer. Foram selecionados 25 artigos onde havia relatos sobre a participação dos snoRNAs em câncer e/ou sobre a sua função como microRNAs ou piRNAs, cuja fonte de pesquisa foi o Pubmed. Para identificação das funções canônicas foi utilizado as ferramentas de bancos de dados online. Conforme os dados analisados na literatura, identificamos que cerca de 17 snoRNAs já foram abordados em diversos cânceres, entre eles estão o câncer de próstata e o câncer de pulmão, verificamos que o SNORA42 e SNORD78 foram os mais abordados. Foi observado ainda que o SCARNA15 (ACA45) e SNORD75 possuem função como microRNAs e piRNAs, respectivamente. Sobre as funções canônicas, os mais relatados foram SNORD44 e SNORD50A. Estes dados demonstram a diversidade de funções dos snoRNAs, além disso, o estudo destas biomoléculas pode ajudar a elucidar o processo de tumorigênese e progressão do câncer.

PALAVRAS-CHAVE: biomarcadores, cânceres, sdRNAs, snoRNAs, epigenética

ABSTRACT: Small nuclear RNAs (snoRNAs) belong to the class of non-coding RNAs (ncRNA) and are involved in different processes, especially in the processing of ribosomal RNAs (rRNAs), messenger RNAs (mRNAs) and other ncRNAs. Recent studies have pointed out that snoRNAs have non-canonical functions, such as: regulating the structure of chromatin, being a precursor of miRNAs and piRNAs, alternative splicing, mediators of oxidative stress, they can also be processed into small RNAs similar to microRNAs and piRNAs, in addition to of other unknown functions. In this context, this work aims to carry out an integrative review regarding the canonical and non-canonical functions of snoRNAs whose alteration in expression has already been associated with cancer. Twenty-five articles were selected where there were reports on the participation of snoRNAs in cancer and/or on their function as microRNAs or piRNAs, whose research source was Pubmed. To identify the canonical functions, online database tools were used. According to the data analyzed in the literature, we identified that about 17 snoRNAs have already been addressed in several cancers, among them are prostate cancer and lung cancer, we found that SNORA42 and SNORD78 were the most addressed. It was also observed that SCARNA15 (ACA45) and SNORD75 function as microRNAs and piRNAs, respectively. About the canonical functions, the most reported were SNORD44 and SNORD50A. These data demonstrate the diversity of functions of snoRNAs, in addition, the study of these biomolecules can help to elucidate the process of tumorigenesis and cancer progression.

KEYWORDS: biomarkers, cancers, sdRNAs, snoRNAs, epigenetics

1 | INTRODUÇÃO

1.1 Epigenética

A epigenética é caracterizada como um conjunto de modificações que ocorrem no fenótipo, precisamente na função do gene e que não interfere na sequência de bases do DNA, podendo ser herdados (FANTAPPIÉ, 2013). O estudo da epigenética foi refinado para

refletir os crescentes insights moleculares (HARVEY, Z.H et al., 2018). As modificações epigenéticas são hereditárias, porém durante o desenvolvimento embrionário, várias das marcas epigenéticas parentais são deletadas e redefinidas, algumas dessas modificações que podem ser resultantes da resposta imune a estímulos têm potencial para escapar da remodelação e serem transmitidas para as gerações subsequentes que não são expostas a esses estímulos (SEN, R. et al., 2021). Dentre as principais alterações epigenéticas causadas pela modulação da expressão gênica, estão a metilação de DNA, modificações de histonas e RNAs não codificantes (ncRNAs), sendo estes mecanismos importantes para a regulação epigenética (OLIVEIRA et al., 2010). Desse modo, essas alterações na regulação epigenética conduz a diversas doenças como, doenças neurodegenerativas, como: Alzheimer, mal de Parkinson, doença de Huntington, além de distúrbios do desenvolvimento e o câncer (GHOSH, P. et al., 2021; SEN, R. et al., 2021).

1.2 RNAs não codificantes

Com o avanço da tecnologia foi possível conhecer melhor os ncRNAs, vistos que por muito tempo eles foram considerados como “lixo”, porém essas biomoléculas desempenham um papel crucial na regulação gênica, além de estarem em maior quantidade no genoma dos seres multicelulares (LINS, 2018).

Atualmente os ncRNAs são classificados de acordo com o seu comprimento, os pequenos RNAs não codificantes (sncRNAs) com até 200 nucleotídeos; e os RNAs longos não codificantes (lncRNAs) com mais de 200 nucleotídeos (ARAÚJO, V. C. S. 2017). Existem diversas famílias de sncRNAs em mamíferos, sendo algumas delas: microRNAs (miRNAs), RNAs de interferência pequenos (siRNAs), RNAs que interagem com proteínas PIWI (piRNAs), RNAs nucleolares pequenos (snoRNAs), RNA ribossomal (rRNA) e RNA transportador (tRNA) (LE THOMAS et al., 2014). As diferentes famílias de sncRNAs possuem diferentes funções, como: modificação de outros RNAs (por exemplo, snoRNAs) e regulação da transcrição (por exemplo, miRNAs, siRNAs e tRNA) (GRIFFITHS-JONES, 2004).

Diferentes grupos de pesquisa têm demonstrado a importância dos ncRNAs na regulação da expressão gênica em vias metabólicas fundamentais, tais como tradução, replicação, diferenciação e apoptose. Estas moléculas também são fundamentais no desenvolvimento de diferentes doenças, tais como câncer, Alzheimer e doenças cardiovasculares (TAFT et al. 2010).

1.3 SnoRNAs

Os pequenos RNAs nucleolares (snoRNAs) estão dentro da classe dos sncRNAs. Há três classes de snoRNAs: H/ACA box (SNORA), C/D box (SNORD) e os pequenos RNAs corpo de Cajal (scaRNAs) (MOURKSI et al., 2020). Estas biomoléculas são amplamente distribuídas no nucléolo das células eucarióticas (ESTELLER, 2011).

A maioria dos snoRNAs estão codificados em regiões intrônicas de genes codificadores ou de lncRNAs, e um pequeno grupo de snoRNAs são originados nas regiões intergenéticas (MANNOR et al. 2012), as exceções são os snoRNAs SNORD3, SNORD8, SNORD13 e SNORD118, que possuem promotores próprios (FALALEEVA et al. 2017) e são transcritos pela RNA polimerase II (FALALEEVA & STAMM 2013). Após serem transcritos e processados, os snoRNAs podem permanecer no núcleo ou serem direcionados a outros compartimentos celulares onde dão origem a outros sncRNAs com diferentes funções (FALALEEVA & STAMM 2013).

A expressão destas biomoléculas pode ser modificada por uma variedade de mudanças genéticas tais como: a) superexpressão; b) translocação; c) mutações, e, d) variações do número de cópias (DSOUZA et al., 2021). Mecanismos epigenéticos, também podem alterar a expressão gênica como; a) metilação do DNA; e b) modificação de histonas (DSOUZA et al., 2021; STEPANOV et al., 2015).

Historicamente, a primeira doença humana associada ao snoRNA descrita é a síndrome de Prader-Willi (PWS), uma doença genética rara caracterizada por hipotonia e hiperfagia (LEUNG et al., 2009). Assim, alterações genéticas nos snoRNAs podem ter um impacto mais amplo no sistema celular e fisiológico, podendo assim levar a patologias (STEPANOV et al., 2015; DEOGHARIA & MAJUMDER, 2019).

1.4 Diversidade de função dos snoRNAs

A função mais bem caracterizada dos snoRNAs é guiar a modificação química de outras espécies de RNA, incluindo RNAs ribossômicos, RNAs de transferência e pequenos RNAs nucleares. Estas biomoléculas desempenham um papel crucial na biogênese dos ribossomos e modificações pós-transcricionais de RNAs, essa ação canônica é realizada através da interação física entre os snoRNAs e seus alvos pelo pareamento de bases Watson-Crick (MCMAHON et al., 2019; BERGERON, D. et al., 2020).

Além das funções supracitadas, a literatura também aponta sobre as seguintes funções: acetilação de rRNA, metilação de tRNA, regulação da abundância de mRNA, reguladores da homeostase do colesterol e reguladores do estresse metabólico e oxidativo, regular a estrutura da cromatina, splicing alternativo ser precursor de miRNAs e piRNAs (MLECZKO, A.M et al., 2016; BRATKOVIC, T. et al., 2020; DSOUZA et al., 2019).

A capacidade de exercer essas atividades por esta biomolécula têm chamado atenção substancial, pois evidências crescentes mostram que quando se encontram desreguladas, podem participar do processo carcinogênico (ZHANG, D et al., 2015). Neste contexto, este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão integrativa quanto às funções canônicas e não-canônicas de snoRNAs cuja alteração na expressão já foi associada a câncer.

2 | METODOLOGIA

Foram selecionados 25 artigos onde havia relatos sobre a participação dos snoRNAs em câncer e/ou sobre a sua função como microRNAs ou piRNAs, cuja fonte de pesquisa foi o Pubmed. Para identificação das funções canônicas foi utilizado as ferramentas de bancos de dados online, como: snoRNABase (<https://www-snoRNA.biotoul.fr/>) e o RNA central (<https://rnacentral.org/>). Para esta revisão, utilizamos como critério de seleção snoRNAs que apresentavam três ou mais relatos na literatura.

3 | RESULTADOS

De acordo com o observado na literatura, cerca de 17 snoRNAs já foram abordados em câncer, aqueles que mais se destacaram foram: SNORA42 e SNORD78, os quais tiveram relatos em câncer de pulmão e câncer de próstata. Além disso, quanto à função de microRNAs e piRNAs, destacaram-se SCARNA15 (ACA45) e SNORD75. (Tabela 01).

Referências	Função não- canônica	snoRNAs	Função canônica
Zheng. et al., (2015).	Atua na transição epitélio-mesenquimal (EMT) e na proliferação de células tumorais através da parada do ciclo celular em câncer de pulmão.	SNORD78	Orientar a metilação 2'O-ribose de 28S rRNA G4593
Gao et al., 2015	Associados a fatores de pior prognóstico de câncer de pulmão.		
Martens-Uzonova et al., 2015	Associado a pior prognóstico de câncer de próstata (CaP).		
Lópes-Corral, L. et al., (2012).	Superexpressão em mieloma múltiplo	SNORD27	Guiar a metilação 2'O-ribose de 18S rRNA A27
Mleccko, A.M. et al., (2016).	Papel de microRNAs		
Mleccko, A.M. et al., (2016).	Papel de microRNAs	SNORD15A	Guiar a metilação 2'O-ribose de 28S rRNA A3764
Mleccko, A.M. et al., (2016).	Papel de microRNAs	SCARNA15 (ACA45)	Guiar a pseudorilatação do resíduo U37 do snRNA spliceossomal U2
Mleccko, A.M. et al., (2016).	Papel de microRNAs	SNORA81	Previsto para guiar a pseudouridilatação de 28S rRNA U4606
Liang, J et al., (2019).	Deleção inibiu a tumorigenicidade de células de câncer de mama <i>in vivo</i> e <i>in vitro</i>	SNORD3A (U3)	SnoRNAs órfão
Wang et al., (2019).	Potencial biomarcador em amostras não-invasivas em câncer de pulmão		
Mleccko, A.M. et al., (2016).	Papel de microRNAs		

Wang et al., (2019).	Associado a fatores de pior prognóstico em câncer gástrico	SNORD118 (U8)	SnoRNAs órfão
Liang, J et al., (2019).	Deleção inibiu a tumorigenicidade de células de câncer de mama <i>in vivo</i> e <i>in vitro</i>		
Wang et al, (2021)	Potencial biomarcador em amostras não-invasivas em câncer de pulmão	SNORD83A	SnoRNAs órfão
Patterson, D.G et al., (2017).	Semelhante a microRNA. Capaz de promover a invasão de células de câncer de mama.	SNORD93 (HBII-316)	Guiar a metilação da 2'O-ribose de 18S rRNA A576
He, X. et al., (2015).	Função semelhante a piRNA.	SNORD75	Orientar a metilação 2'O-ribose de 28S rRNA C4032.
Ding et al., (2020).	Associado a fatores de pior prognóstico em carcinoma hepatocelular.	SNORD31	Guiar a metilação 2'O-ribose de 28S rRNA G4166
Yuan, S et al., (2017)	Baixa expressão em tecidos de câncer de mama e câncer de cabeça e pescoço.	SNORD44	Orientar a metilação 2'O-ribose de 18S rRNA A166
Yi et al., (2018)	Potencial biomarcador para prognóstico de CaP	SNORA42	Guiar a pseudouridilação dos resíduos U109 e U572 de 18S rRNA
Okugawa. et al., (2017).	Potencial biomarcador para recorrência e prognóstico em pacientes com câncer colon-retal.		
Mannor et al., (2014).	Redução dos níveis de transcrição de genes como: OCT4, SOX2, NOTCH1, NANOG, SMO e ABCG2 em câncer de pulmão.		
Yang et al., (2017).	Associados a fatores de pior prognóstico em câncer colon-retal.	SNORD33	Guiar a metilação 2'O-ribose de 18S rRNA U1326
Lião. et al., (2010).	Sensibilidade e especificidade na distinção de tecido tumoral e não-tumoral em câncer de pulmão.		

Lião. et al., (2010).	Potencial biomarcador para detecção precoce de câncer de pulmão de células não pequenas.	SNORD76	Guiar a metilação 2'O-ribose de 28S rRNA A2350
Chen, L.Y. et al., (2015).	Proliferação e transição epitélio-mesenquimal via Wnt/B-catenina em câncer Hepatocelular		
Jung, Park. (2020).	Atua como um supressor tumoral no glioblastoma.		
Yoshida et al., (2021).	Potencial biomarcador para prognóstico em câncer colon-retal.	SNORA21	Prevê que guie a pseudoridelação dos resíduos U4401 e U4470 de 28S rRNA.
Qin et al., (2019).	Alta expressão associada e marcadores envolvidos em transição epitélio-mesenquimal em câncer de vesícula biliar.		
Gao et al., (2015).	Associados a fatores de pior prognóstico em câncer de pulmão		
Dong. et al., (2021)	Potencial biomarcador em amostras não-invasivas em câncer de pulmão.	SNORD55	Guiar a metilação 2'O-ribose de 28S rRNA C2791
Crea. et al., (2016).	Associado a migração e proliferação celular em câncer de próstata.		
Zhang et al., (2020).	Proliferação, Migração e Invasão celular em câncer colon-retal.	SNORA71A	Guiar a pseudouridilatação de U406 em 18S rRNA
Hu et al., (2022).	Associado a metástase em câncer de mama.		
Dong. et al., (2009).	Potencial supressor tumoral em câncer de próstata	SNORD50A	Guiar a metilação 2'O-ribose de 28S rRNA C2848 e G2863.
MacMahon et al., (2019).	Associado ao pior prognóstico e medeia a atividade oncogênica de RAS em câncer Hepatocelular.	SNORA24	Prevê que guie a pseudoridelação dos resíduos U863 e U609 de 18S rRNA.

Tabela 01: snoRNAs relatados em cânceres e com funções semelhantes a microRNA e piRNA.

Fonte: criado pelo autor com base em relatos encontrados na literatura.

4 | DISCUSSÃO

O estudo dos snoRNAs podem abrir caminho para aplicações clínicas inovadoras, tanto como biomarcadores quanto como alvos terapêuticos, desde sua descoberta esses sncRNAs têm sido considerados para estudo, a fim de entender o seu papel funcional em condições normais e patológicas (STEPANOV et al., 2015; DEOGHARIA & MAJUMDER, 2019). Neste contexto é importante entender as funções destas biomoléculas.

Os dados apresentados nesta revisão de literatura confirmam que os fragmentos gerados a partir dos snoRNAs (sdRNAs), como microRNAs e piRNAs são capazes de regular a expressão gênica, além de estarem relacionados a patologias como o câncer

(WAJAHAT, M et al., 2021). Dentre aqueles observados na literatura, destaca-se ACA45, que tem com a capacidade de inibir a atividade de CDC2L6, em um padrão semelhante ao microRNA (MLECZKO, A.M. et al., 2016). U3 também é capaz de interagir Argonata 2 nos complexos de silenciamento induzidos por RNA (RISC) (ISMAEL, H. et al., 2016).

Além dos trabalhos supracitados, SNORD78 e SNORD44, são capazes de produzirem um fragmento de 28 nt de comprimento, sendo denominados de sd78-3' e sd44-5', respectivamente, esses sdRNAs foram fortemente regulados positivamente em amostras de tecido maligno em comparação com o normal (MARTENS-UZUNOVA, E.S. et al., 2015). E, SNORD93, por sua vez, gera sdRNA-93, cuja expressão foi mais evidente em células metastáticas quando comparado com células de tumor primário. Neste mesmo trabalho foi observado que a inibição desse sdRNA diminuiu a invasão de células do câncer de mama (PATTERSON, D.G et al., 2017).

Os snoRNAs também podem apresentar funções semelhantes a piRNAs como é o caso do SNORD75, no qual foi relatado que a expressão de pi-sno75 nas células do câncer de mama é muito menor do que nos tecidos normais, enquanto a sua superexpressão em células cancerosas leva à regulação positiva de TRAIL, o qual pode desencadear a via extrínseca da apoptose pela ligação de seus receptores DR4 e DR5 (HE, X et al., 2015).

Os pequenos RNAs nucleolares também possuem papel importante na regulação de processamento e edição de mRNA, por exemplo o SNORD115 regula o splicing alternativo de cinco pré-mRNAs, a saber: *DPM2*, *TAF1*, *RALGPS1*, *PBRM1* e *CRHR1* (LIANG, J et al., 2019). Em um estudo realizado por Falaleeva, M et al., (2015) revelaram que o SNORD115 e SNORD116 influenciam os níveis de expressão de vários genes e modificam a atividade de cada um. Além deste dois, o SNORD27 também regula o splicing alternativo do pré-mRNA, como: *E2F7*, *MAP4K3*, *ZBTB37*, *FER* e *ABCA8* direcionando a interação RNA-RNA (CHUANG, T.D. et al., 2018).

Além de outras funções, os snoRNAs também têm sido considerados como potenciais biomarcadores e alvos terapêuticos de câncer (LIANG, J et al., 2019). Dentre estes é possível destacar: SNORD33, SNORD66 e SNORD76, os quais foram superexpressos em pacientes com câncer de pulmão de células não pequenas (CPCNP), sendo a expressão detectável também no plasma (LIANG, J et al., 2019). Em câncer de pulmão já foi observado também a alteração de SNORA42, sendo a expressão deste snoRNAs associado com fatores de pior prognóstico (MEI, Y.P. et al., 2012).

Estas biomoléculas também estão envolvidas com vias pró-oncogênicas inflamatórias, como a via TNF α , conforme observado com o SNORA55 em câncer de próstata (CREA et al., 2016). Ainda mais os snoRNAs encontram-se associados a fatores cruciais no processo de carcinogênese, como metástase e proliferação. A título de exemplo: SNORA15, SNORA41 e SNORD33 cuja expressão foi observada alterada em tecidos cancerosos e associados a linfonodos metastáticos e grau de diferenciação (Yang et al., 2017). Em relação a proliferação foi observado, que a inibição do SNORD78, suprimiu a

proliferação de células tumorais de pulmão por meio da indução da parada do ciclo celular, ademais, essa biomolécula atua na transição epitelial-mesenquimal (EMT) (ZHENG et al., 2015).

Em nossa investigação realizada no snoRNABase identificamos que U3 e U8 não possuem alvos descritos na literatura. Todavia a literatura relata que estas biomoléculas apresentam uma alta expressão em câncer de mama, enquanto, a depleção destes snoRNAs inibiu a tumorigenicidade *in vivo* e *in vitro* (LIANG, J et al., 2019).

5 | CONCLUSÃO

Analisando os dados encontrados podemos concluir que apesar das funções dos snoRNAs não serem totalmente compreendidas, essa biomolécula demonstra uma diversidade de funções, podendo participar desde a regulação de outros RNAs não codificantes, atuar como microRNAs e piRNAs, e quando desreguladas podem participar do processo de carcinogênese e progressão do câncer. As buscas pelas funções dessas biomoléculas se fazem necessário para compreendermos melhor cada atividade em que ela atua, além de oferecer novos biomarcadores de diagnóstico.

REFERÊNCIAS:

- ARAÚJO, V. C. S. Análise de RNAs longos não codificantes do genoma de *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. 2017. 80 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Biologia Molecular) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.
- BERGERON, D. et al. Small nucleolar RNAs: continuing identification of novel members and increasing diversity of their molecular mechanisms of action. **Biochem Soc Trans** v.48 (2): p. 645–656. 2020.
- BRATKOVIC, T. et al. Diversidade funcional de pequenos RNAs nucleolares, **Nucleic Acids Research**, V. 48(4),p. 1627–1651. 2020.
- CHEN, L.Y. et al. SNORD76, a box C/D snoRNA, acts as a tumor suppressor in glioblastoma. **Scientific Reports**. 2015
- CREA, F. et al. Integrated analysis of the prostate cancer small-nucleolar transcriptome reveals SNORA55 as a driver of prostate cancer progression. **Molecular oncology**, v.10(5), v. 693-703. 2016.
- CHOW, R.D. et al. Sno-derived RNAs are prevalent molecular markers of cancer immunity. **Oncogene**. v. 37(50) p.6442-6462. 2018.
- CHUANG, T.D, et al. Next-generation sequencing reveals differentially expressed small noncoding RNAs in uterine leiomyoma. **Fertil Steril**. 2018.
- DEOGHARIA & MAJUMDER. et al. Guide snoRNAs: Drivers or passengers in human disease? **Biology (Basel)**, v.8, 2019.
- DING, Y. et al. Revealing the clinical significance and prognostic value of small nucleolar RNA SNORD31 in hepatocellular carcinoma. **Bioscience Reports**, v. 40(7), 2020.

- DONG, X. et al. SnoRNA U50 is a candidate tumor-suppressor gene at 6q14. 3 with a mutation associated with clinically significant prostate cancer. **Human molecular genetics**, v.17(7), p.1031-1042. 2008.
- DONG, X. et al. Tumor-educated platelet SNORD55 as a potential biomarker for the early diagnosis of non-small cell lung cancer. **Thoracic Cancer**, v.12(5), p. 659-666. 2021.
- DSOUZA, V. L. et al. Small nucleolar RNA and its potential role in breast cancer – A comprehensive review. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA)**. v.1885 (1), p. 188501, 2021.
- ESTELLER, M. Non-coding RNAs in human disease. **Nature Review Genetics**. v.12(12), p.861-874, 2011.
- FANTAPPIÉ, M. Epigenética e Memória Celular. **Revista Carbono**.n.3, 2013.
- FALALEEVA, M, STAMM S. Processing of snoRNAs as a new source of regulatory noncoding RNAs. **BioEssays**. v.35(1), p.46–54, 2013.
- FALALEEVA, M. et al. SNORD116 and SNORD115 change expression of multiple genes and modify each other's activity. **Gene**. v. 10 (2). 2015.
- FALALEEVA, M. et al. C/D-box snoRNAs form methylating and non-methylating ribonucleoprotein complexes: Old dogs show new tricks. **BioEssays**. v.39(6), 2017.
- GAO. et al. Genome-wide small nucleolar RNA expression analysis of lung cancer by next-generation deep sequencing. **International journal of cancer**, v. 136(6), p.623-629. 2015.
- GHOSH, P. et al. Neurodegeneration and epigenetics: A review. **Neurologia** (Engl Ed). 2021.
- GRIFFITHS-JONES S. Rfam: annotating non-coding RNAs in complete genomes. **Nucleic Acids Research**. v.33, p.121–124. 2004.
- HARVEY, Z.H et al. Protein-Based Inheritance: Epigenetics beyond the Chromosome. **Molecular cell** v. 69,2 p. 195-202. 2018.
- HE, X et al. Um RNA Lnc (GAS5) / piRNA derivado de SnoRNA induz a ativação do gene TRAIL por meio do recrutamento específico de complexos MLL / tipo COMPASSO. **Nucleic Acids Res** . v.43 (7): p. 3712-3725. 2015.
- HUANG C, et al. A snoRNA modulates mRNA 3' end processing and regulates the expression of a subset of mRNAs. **Nucleic Acids Res**. v. 6;45(15): p. 8647-8660. 2017.
- HU, T. et al. Small nucleolar RNA SNORA71A promotes epithelial-mesenchymal transition by maintaining ROCK2 mRNA stability in breast cancer. **Mol Oncol**. 2022
- ISMAEL, H. et al. "Regulation of the U3-, U8-, and U13snoRNA Expression by the DEAD Box Proteins Ddx5/Ddx17 with Consequences for Cell Proliferation and Survival." **Non-coding RNA** v. 2,4 11. 2016.
- JIN, H. et al. Case Report: Clinical Features of Childhood Leukoencephalopathy With Cerebral Calcifications and Cysts Due to *SNORD118* Variants. **Front Neurol**. 2021.

- JUNG, Y. S., & Park, J. I. Wnt signaling in cancer: therapeutic targeting of Wnt signaling beyond β -catenin and the destruction complex. **Experimental & Molecular Medicine**, v.52(2), p.183-191. 2020.
- KIM, Y. et al. Epigenetic therapy of Prader-Willi syndrome. **Transl Res**. v. 208: p.105-118. 2019
- LE THOMAS, A. *et al.* To be or not to be a piRNA: genomic origin and processing of piRNAs. **Genome Biology**.v.15(1), p.204, 2014.
- LEUNG, R.O. *et al.* Lasalle, Imprinting regulates mammalian snoRNA-encoding chromatin decondensation and neuronal nucleolar size, **Human Molecular Genetics**. v.18,p.4227–4238, 2009.
- LIANG, J, et al. Small Nucleolar RNAs: Insight Into Their Function in Cancer. **Front Oncol**. v. 9: p.587. 2019.
- LIÃO J. et al et al. Small nucleolar RNA signatures as biomarkers for non-small-cell lung cancer. **Molecular cancer**, v.9(1), p.1-10. 2010.
- LINS, Paulo Roberto Branco. **Descobrimos redes de associação envolvendo miRNAs e lincRNAs humanos através de uma análise de eQTL**. Dissertação (Mestrado em Bioinformática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.
- LÓPEZ-CORRAL, L. et al. Genomic analysis of high-risk smoldering multiple myeloma. **Haematologica**. 2012.
- MANNOOR, K. *et al.* Small nucleolar RNAs in cancer. **Biochimica et Biophysica Acta**.v.1826(1), p.121–128, 2012.
- MANNOOR, K et al. Small nucleolar RNAs in cancer. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Reviews on Cancer**, v. 1826(1), p. 121-128. 2012.
- MANNOOR, K et al. Small nucleolar RNA signatures of lung tumor-initiating cells. **Molecular cancer**, v. 13(1), p.1-12. 2014.
- MARTENS-UZUNOVA, E.S, et al. A produção de RNA derivado de snoRNA C/D-box está associada à transformação maligna e progressão metastática no câncer de próstata. **Oncotarget** . v. 6(19) p.17430-17444. 2015.
- MCMAHON, M. et al. A single H/ACA small nucleolar RNA mediates tumor suppression downstream of oncogenic RAS. **Elife**, v.8, 2019.
- MEI, Y.P. et al. Small nucleolar RNA 42 acts as an oncogene in lung tumorigenesis. **Oncogene**. 2012
- MOURKSI, N.E H et al. “snoRNAs Offer Novel Insight and Promising Perspectives for Lung Cancer Understanding and Management. **Cells** vo 9,3 p. 541 . 2020.
- MCMAHON, M. et al. A single H/ACA small nucleolar RNA mediates tumor suppression downstream of oncogenic RAS. **Elife**, v.8, p. e48847, 2019.
- MLECZKO, A.M. et al. When small RNAs become smaller: emerging functions of snoRNAs and their derivatives. **Acta Biochim**; v.63(4):601-607. 2016.
- OLIVEIRA, N. F. et al. Metilação de DNA e Câncer. **Revista Brasileira de Cancerologia** v.56, ed.4, p.493-499, 2010.

OKUGAWA, Y. et al. Clinical significance of SNORA42 as an oncogene and a prognostic biomarker in colorectal cancer. **Gut**, v. 66(1), p.107-117. 2017.

PATTERSON, D. G et al. Human snoRNA-93 is processed into a microRNA-like RNA that promotes breast cancer cell invasion. **NPJ breast cancer** v. 3 25. 2017.

QIN, Y et al. Overexpression of SNORA21 suppresses tumorigenesis of gallbladder cancer in vitro and in vivo. **Biomed Pharmacother**. 2019.

SEN, R. et al. Do Transgenerational Epigenetic Inheritance and Immune System Development Share Common Epigenetic Processes?. **Journal of developmental biology** v. 9,2 20. 2021.

SHAN, Y. et al. SNORA42 promotes oesophageal squamous cell carcinoma development through triggering the DHX9/p65 axis. **Genomics** v. 113,5. 2021

STEPANOV, G.A, *et al.* Regulatory role of small nucleolar RNAs in human diseases. **BioMed Research International**. 2015.

TAFT, R. *et al.* Non-coding RNAs: regulators of disease. **The Journal of Pathology**. v.220, p.126–139, 2010.

THORENOOR N, SLABY O. Small nucleolar RNAs functioning and potential roles in. **Tumor Biology**.v.36(1),p. 41-53, 2015.

YANG, X, et al. SnoRNAs are involved in the progression of ulcerative colitis and colorectal cancer. **Dig Liver Dis**. 2017.

Yi, C. et al. SNORA42 enhances prostate cancer cell viability, migration and EMT and is correlated with prostate cancer poor prognosis. **The international journal of biochemistry & cell biology**, v. 102, p.138-150. 2018.

YOSHIDA, K. et al. SNORA21—an oncogenic small nucleolar RNA, with a prognostic biomarker potential in human colorectal cancer. **EBioMedicine**, v. 22, p. 68-77. 2017.

YUAN, S. et al. An Oncolytic Adenovirus Expressing SNORD44 and GAS5 Exhibits Antitumor Effect in Colorectal Cancer Cells. **Hum Gene Ther**. v. 8: p. 690-700. 2017.

WANG, X. et al. Identification of eight small nucleolar rnas as survival biomarkers and their clinical significance in gastric cancer. **Frontiers in oncology**, v. 9, p. 788. 2019.

WAJAHAT, M. et al. Emerging Functions for snoRNAs and snoRNA-Derived Fragments. **Int J Mol Sci**. v. 19. 2021.

ZHANG, D.*et al.* Small nucleolar RNA 78 promotes the tumorigenesis in non-small cell lung cancer. **Journal of Experimental & Clinical Cancer Research**. Cancer Res. v.34(1), p. 49, 2015.

ZHANG, Z et al. SNORA71A promotes colorectal cancer cell proliferation, migration, and invasion. **BioMed Research International**, 2020.

ZHENG, D et al. “Small nucleolar RNA 78 promotes the tumorigenesis in non-small cell lung cancer.” **Journal of experimental & clinical cancer research : CR** v. 34,1 49. 2015.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alfabetização científica 185
Análises biométricas e morfometrias 52
Anatomia humana 181, 182, 183, 185, 187
Antígeno HLA-B27 63
Antioxidante 44, 53, 54, 61, 108, 112, 113, 114
Aprendizado 173, 176, 177, 182, 183

B

Biomarcadores 97, 102, 103, 104
Biopolímero 118, 119, 120
Biossurfactantes 108, 109, 110, 111, 124, 126

C

Cana-de-açúcar 118, 120, 122
Candida bombicola 115, 123, 132, 133, 134, 135, 136
Celulose bacteriana 118, 119, 120, 121, 122, 137
Coração 3, 5, 30, 31
Cosméticos 86, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 116, 117, 137

D

Deficiência auditiva 179, 182
Deficiência visual 179

E

Educação inclusiva 179
Ensino remoto 173, 174, 175, 176, 177, 178
Epigenética 97, 98, 105
Escabiose 72, 73, 74, 78, 79, 80
Espécies oxidativas 82, 84, 93
Espondilite anquilosante 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71
Exopolissacarídeos 108, 109, 110, 111

F

Fator de necrose tumoral alfa 63
Filmes antimicrobianos 123, 129

G

Glândula pineal 41, 42, 43, 45, 49

Gravidez na adolescência 1, 2, 8, 9

Gripe 139, 140, 141, 142, 143

H

Heteropterys tomentosa 52, 54, 60, 61, 62

Histofisiologia ovariana 41, 48

I

Influenza A 139, 143

Insetos galhadores 145, 162

Interleucina-17 63

L

Lactação 20, 21, 22, 23, 26

Lipídios 30, 31, 32, 35, 37

M

Manejo integrado de pragas 164, 167, 170

Manipulação ambiental 164, 167, 168

Melatonina 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48

MicroRNAs 97, 98, 100, 102, 104

Morfologia das galhas 20, 145, 147

O

Obesidade 30, 36

Óleos essenciais 86, 108, 109, 112, 113

P

Planejamento familiar 1, 2, 8, 9

Planta medicinal 52, 54

Plantas endêmicas 145

Projeto de extensão 185, 186, 188

Puerpério 1, 2, 4, 5

R

Ratos idosos 55, 57, 58, 59, 60, 62

Restrição alimentar 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28

RNAs não codificantes 96, 98, 104

RNAs nucleares 96, 99

S

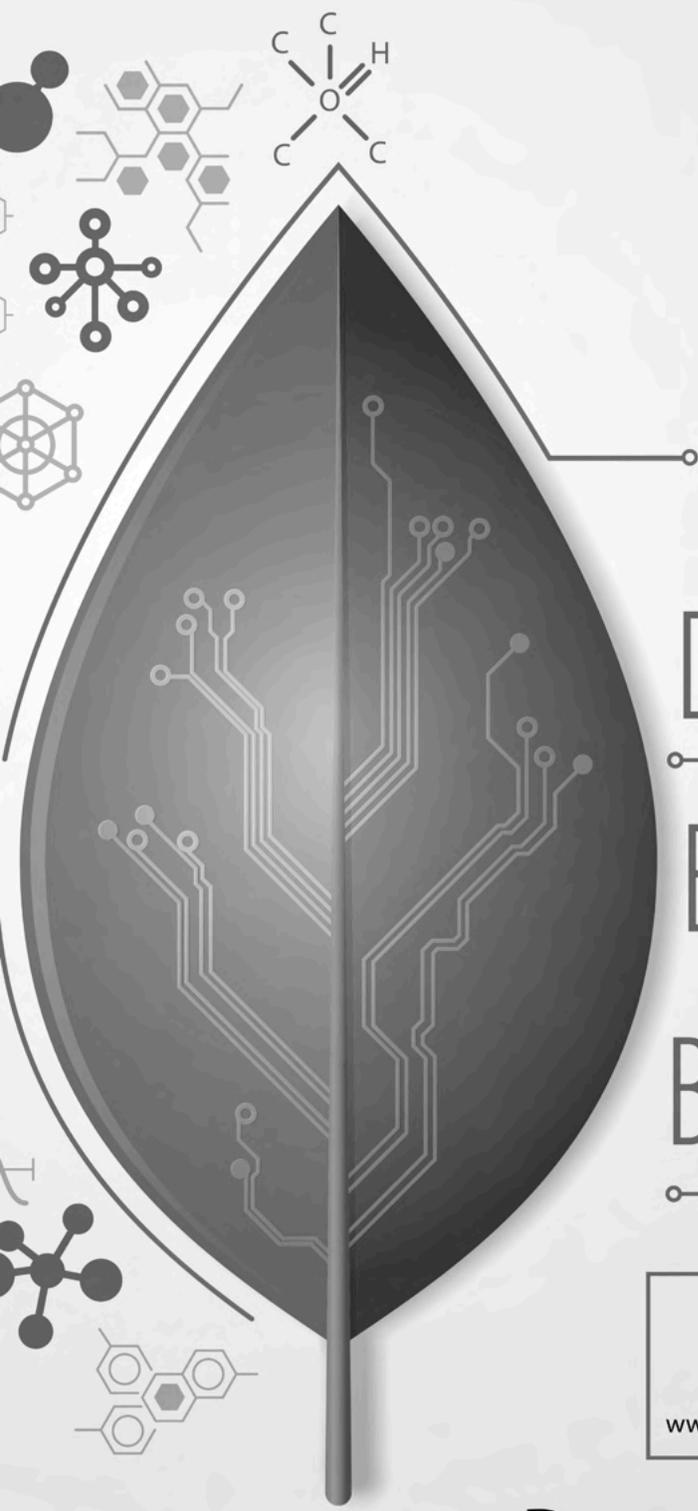
Sarna 72, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81

Saúde pública 2, 30, 31, 38, 72, 73, 80, 188

Soforolipídios 111, 123, 124, 126, 128, 131, 132

T

Tecnologia 98, 173



AGENDA

GLOBAL

DE PESQUISA

EM CIÊNCIAS

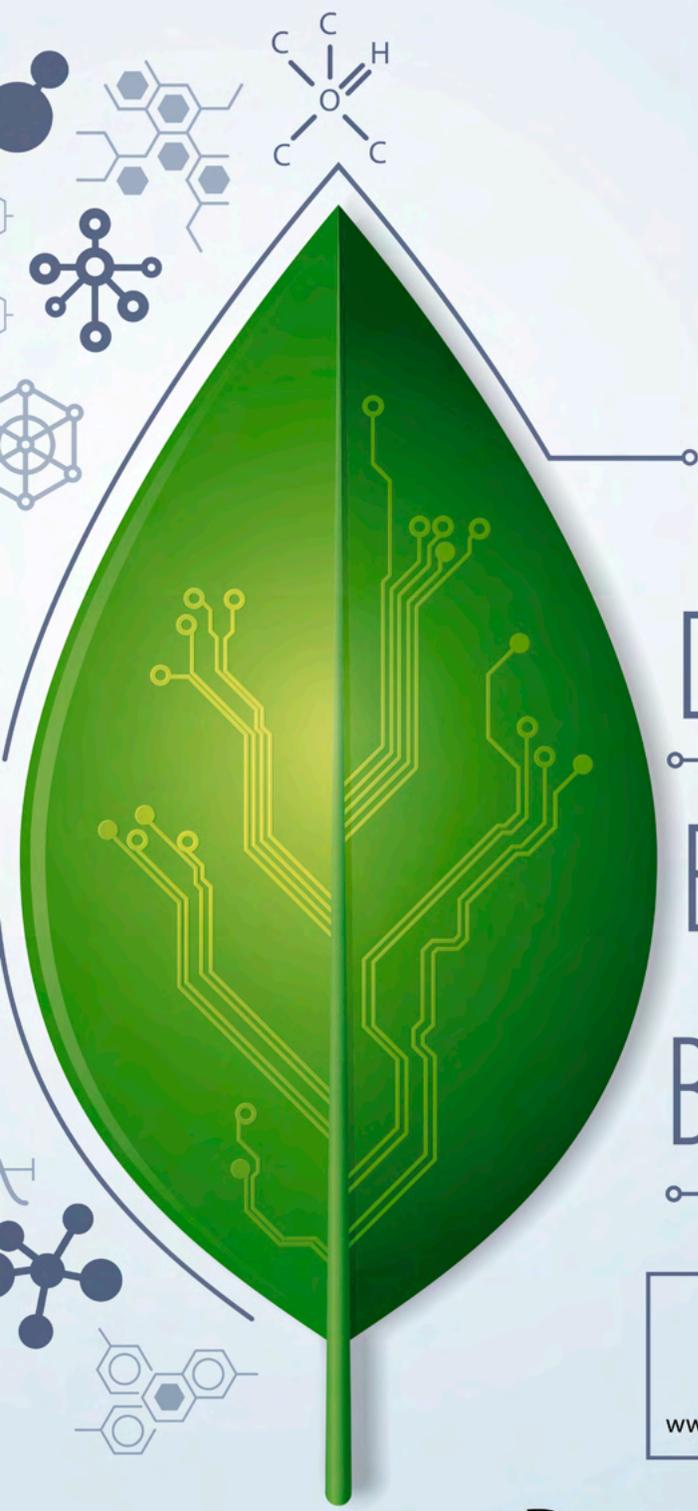
BIOLÓGICAS 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



AGENDA
GLOBAL
DE PESQUISA
EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS 2

www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 