



# EVENT PROCEEDINGS

# III KARYO KINESIS symposium

SCIENCE: WORK IN PROGRESS!

SEPTEMBER 8<sup>th</sup> TO 10<sup>th</sup>, 2021

FLORIANÓPOLIS - SC  
BRAZIL



## MEETING PRESIDENTS

**BERNARDO PERIN CIMA**

**NATHALI PARISE TAUFER**

## RESPONSIBLE PROFESSOR

**ANDREA RITA MARRERO, PH.D.**

## COMMITTEES

### ORGANIZING COMMITTEE

**ANDREA RITA MARRERO, PH.D.  
BERNARDO PERIN CIMA  
CARMEM LUCIA SPERLICH  
GABRIELA HOLLMANN, PH.D.**

**KAMILA VOGES, MSC.  
MAICO ROBERTO LUCKMANN, MSC.  
NATHALI PARISE TAUFER  
YASMIN BEATRISSE KLEIN PATEL**

### SCIENTIFIC COMMITTEE

**ALINE GUIMARÃES PEREIRA, PH.D.  
ANDRÉA GONÇALVES TRENTIN, PH.D.  
ANDREA RITA MARRERO, PH.D.  
BERNARDO PERIN CIMA  
CARMEM LUCIA SPERLICH  
DIEGO AMARANTE DA SILVA, PH.D.  
FERNANDA SOUZA PERUZZATO, MSC.  
FRANCELI RODRIGUES KULCHESKI, PH.D.  
GABRIEL ADAN ARAÚJO LEITE, PH.D.  
GABRIELA HOLLMANN, PH.D.  
GEISSON DE SOUZA IZÍDIO, PH.D.  
GEISSON MARCOS NARDI, PH.D.  
GUILHERME DE TOLEDO E SILVA, PH.D.  
JULIANA DAL-RI LINDENAU, PH.D.**

**LUCÍA RAILY ACUÑA, PH.D.  
KAMILA VOGES, MSC.  
LUCIANE CRISTINA OURIQUES, PH.D.  
MAICO ROBERTO LUCKMANN, MSC.  
NATHALI PARISE TAUFER  
NORMA MACHADO DA SILVA, PH.D.  
PAULA GRAZIELLE CHAVES DA SILVA, PH.D.  
RAFAELA GRECCO MACHADO, MSC.  
RICARDO CASTILHO GARCEZ, PH.D.  
TALITA DA SILVA JEREMIAS, PH.D.  
VIVIANE GLASSER, PH.D.  
WILLIAM JIMENEZ, MD.  
YASMIN BEATRISSE KLEIN PATEL  
YARA COSTA NETTO MUNIZ, PH.D.**

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária  
da Universidade Federal de Santa Catarina

K18e Karyokinesis Symposium (3. : 2021 : Florianópolis)  
Event proceedings [recurso eletrônico] : III Karyokinesis Symposium :  
science : work in progress! / meeting presidents: Bernardo Perin Cima,  
Nathali Parise Taufer ; responsible professor: Andrea Rita Marrero. –  
Florianópolis : UFSC, 2021.  
377 p. : il.

E-book (PDF)  
ISBN 978-85-8328-066-8

1. Citologia. 2. Biologia molecular. 3. Biologia do desenvolvimento. I.  
Cima, Bernardo Perin, org. II. Taufer, Nathali Parise, org. III. Marrero,  
Andrea Rita, coord. IV. Título.

CDU: 576.3



### SUMÁRIO

1. A “ARTE” DE ISOLAR DNA.....	9
2. A CRITICAL REVIEW CONCERNING THE EFFECTS OF STATINS ON RODENT OVARY: FROM <i>IN VITRO</i> TO <i>IN VIVO</i> STUDIES.....	12
3. A IMPORTÂNCIA DA APOPTOSE CELULAR PARA A MANUTENÇÃO DA HOMEOSTASIA CORPORAL.....	15
4. A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO CIENTÍFICO.....	18
5. A INGESTÃO CRÔNICA DE ARSÊNIO TORNA A PRÓSTATA DE RATOS WISTAR SUSCEPTÍVEL AO SURGIMENTO PRECOCE DE LESÕES HISTOPATOLÓGICAS.....	21
6. A ORIGEM DA SÍNDROME DA TENSÃO PRÉ-MENSTRUAL.....	24
7. A PRODUÇÃO DE VÍDEOS DIDÁTICOS POR ALUNOS DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: UMA PROPOSTA DE AULA DE BIOLOGIA CELULAR.....	27
8. A UTILIZAÇÃO DE JOGOS NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA.....	30
9. A UTILIZAÇÃO DE MARCADORES MICROSSATÉLITES NA GENÉTICA DA CONSERVAÇÃO.....	33
10. ALIMENTOS TRANSGÊNICOS: VILÕES OU NÃO, EIS A QUESTÃO.....	36
11. ANÁLISE DAS METODOLOGIAS APLICADAS PARA OBTENÇÃO DE MEIO CONDICIONADO DE CÉLULAS ESTROMAIS MESENQUIMAIS DE CANINOS.....	39
12. ANÁLISE DOS PRINCIPAIS EFEITOS DO MEIO CONDICIONADO DE CÉLULAS ESTROMAIS MESENQUIMAIS DE CANINOS EM ENSAIOS <i>IN VITRO</i> E <i>IN VIVO</i> .....	42
13. ANÁLISE MOLECULAR <i>IN SILICO</i> DO EBSELEN E DERIVADOS EM PROTEASES VIRAIS DO SARS-COV-2.....	45
14. ANATOMIA COMPARATIVA DO MÚSCULO BRAQUIORRADIAL EM CÃES ( <i>Canis familiaris</i> ) E GATOS ( <i>Felis catus</i> ).....	48
15. <i>Arabidopsis thaliana</i> : MODEL HOST FOR STUDYING PLANT-PATHOGEN INTERACTIONS.....	51
16. AS PRÁTICAS ILEGAIS EM EVENTOS COMO A “FARRA DO BOI”.....	54
17. ASPECTOS ANATÔMICOS DO MÚSCULO GLUTEOFEMORAL EM GATO DOMÉSTICO ( <i>Felis catus</i> ).....	57
18. ASSOCIAÇÃO DOS POLIMORFISMOS DE NUCLEOTÍDEO ÚNICO -1082 A/G, -819 C/T, -519 A/C DA REGIÃO PROMOTORA DO GENE <i>IL-10</i> DA INTERLEUCINA-10 COM LÚPUS ERITEMATOSO SISTÊMICO: REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE.....	60
19. ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE EXTRATOS DE MORINGA <i>OLEIFERA</i> LAM. (MORINGACEAE): UMA REVISÃO.....	63
20. ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE EXTRATOS DE <i>MIMOSA PUDICA</i> FRENTE ÀS BACTÉRIAS E LEVEDURAS PATOGÊNICAS.....	66
21. AVALIAÇÃO DA EXPRESSÃO RELATIVA DE <i>mariner-Mos1</i> E QUANTIFICAÇÃO TRASPOSIÇÃO SOMÁTICA DE <i>mariner-peach</i> EM <i>Drosophila simulans</i> APÓS EXPOSIÇÃO À QUIMIOTERÁPICOS.....	69
22. AVALIAÇÃO SANITÁRIA DE DIFERENTES CULTIVARES DE TRIGO E O EFEITO DA PRESENÇA DE PATÓGENOS NO DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS.....	72
23. BIOINFORMÁTICA AUXILIANDO A CONTER O IMPACTO DA COVID-19.....	75
24. BIOMARCADORES IMUNOLÓGICOS EM PACIENTES INFECTADOS PELO NOVO CORONAVÍRUS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA.....	78
25. CADA MACACO NO SEU GALHO: DESMISTIFICANDO A EVOLUÇÃO HUMANA.....	81
26. CÂNCER DE PELE EM MISSAL: ENFOQUE NO PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA POPULAÇÃO.....	84
27. CARACTERIZAÇÃO DE MICRORNAs EXPRESSOS EM PLACENTAS DE PACIENTES INFECTADAS COM COVID-19 DURANTE A GESTAÇÃO.....	87



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



28. CÉLULAS-TRONCO: TERAPIA CELULAR E ALÉM. ....	90
29. CIÊNCIA ALÉM DO LABORATÓRIO: ORGANIZANDO UM EVENTO CIENTÍFICO .....	93
30. COVID-19 NO BRASIL: UMA REVISÃO SOBRE OS AVANÇOS NA CIÊNCIA E DESAFIOS DA PANDEMIA.....	96
31. CRIOPRESERVAÇÃO DE UMA BROMÉLIA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO.....	99
32. DERRAMAMENTOS DE PETRÓLEO NOS OCEANOS E A BIORREMEDIAÇÃO POR MICROORGANISMOS COMO UMA SOLUÇÃO .....	102
33. DESENVOLVIMENTO DE HIDROGÉIS A BASE DE MUCILAGEM DE LINHAGEM E K-CARRAGENANA COMO VEÍCULO DE LIBERAÇÃO DE COMPOSTOS NANOENCAPSULADOS DO EXTRATO DE MACELA PARA O TRATAMENTO DA MASTITE BOVINA.....	105
34. DESPERTANDO O INTERESSE EM GENÉTICA ATRAVÉS DA INVESTIGAÇÃO.....	108
35. DISRUÇÃO DA SINALIZAÇÃO DE ÁCIDO RETINÓICO NO DESENVOLVIMENTO CRANIOFACIAL PELO VÍRUS DA ZIKA: UMA HIPÓTESE.....	111
36. DIVERSIDADE GENÉTICA EM POPULAÇÕES NATURAIS DE <i>Eugenia uniflora L.</i> (PITANGUEIRA), DE DIFERENTES REGIÕES DO RIO GRANDE DO SUL. ....	114
37. DO YOU KNOW WHY THOSE MOSQUITOES THAT EVERY SUMMER SHOW UP AT YOUR HOUSE NO LONGER DIE WITH THE INSECTICIDADE YOU HAVE BEEN USED?.....	117
38. É SÓ PARAR DE BEBER! POR QUE O ALCOOLISMO NÃO É SOBRE “FORÇA DE VONTADE” .....	120
39. EFEITO DO ENVELHECIMENTO CRONOLÓGICO E FOTOENVELHECIMENTO GERADO PELA LUZ UVA NA QUALIDADE DAS CÉLULAS-TRONCO DERMAIS E HIPODERMAIS FACIAIS HUMANAS, <i>IN VITRO</i> .....	123
40. EFEITO DO FENPROPOREX SOBRE O COMPORTAMENTO DE RATAS SHR E SLA16. ....	126
41. EFFECTS OF STATINS ON THE FEMALE GENITAL SYSTEM: A CRITICAL REVIEW FOCUSED ON RODENT UTERUS... ..	129
42. ELABORAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS DE HISTOLOGIA – UM CONTEÚDO PREENCHIDO POR OBRAS DE ARTE .....	132
43. EMBRIOLOGIA CLÍNICA: A MAGIA A PARTIR DA CIÊNCIA.....	135
44. EMBRIOLOGIA HUMANA: UM PANORAMA GERAL DOS 9 MESES DE GESTAÇÃO.....	138
45. EMPREGO DA MAMONA ( <i>Ricinus communis</i> ) PARA FINS MEDICINAIS E INDUSTRIAIS.....	141
46. ENTENDENDO A CARTEIRA DE VACINAÇÃO – PROPOSTA DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE, BIOLOGIA CELULAR E VALORIZAÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA .....	144
47. ENTOMOLOGIA & GENÉTICA: CIÊNCIA FORENSE DOS PEQUENOS DETALHES .....	147
48. EPIGENETICS: TO DNA AND BEYOND! .....	150
49. ESTABELECIMENTO DA RELAÇÃO ENTRE CÂNCER GÁSTRICO E HEREDITARIEDADE NA POPULAÇÃO DE MISSAL/PR.....	153
50. ESTEATOSE HEPÁTICA E VIBRAÇÃO DE BAIXA INTENSIDADE: EFEITO CRÔNICO EM ZEBRAFISH (DANIO RERIO) MODELO PARA DIABETES TIPO 2. ....	156
51. ESTIMATIVA DE TAXA DE INSERÇÃO SOMÁTICA DE <i>mariner</i> EM <i>D. simulans</i> .....	159
52. ESTUDANDO HISTOLOGIA ANIMAL NO ENSINO MÉDIO DE FORMA REMOTA EM TEMPOS DE PANDEMIA.....	162
53. ESTUDO DE CASO DE FRATURA CRANIANA CAUSADA POR TRAUMATISMO DE BAIXO IMPACTO.....	165
54. EXPOSURE TO MALATHION AND ITS TOXIC EFFECTS ON OVARIES AND DURING PREGNANCY: A CRITICAL REVIEW FOCUSED ON RODENTS.....	168
55. EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA PARA COMBATER O DESCRÉDITO NA DOCÊNCIA E NA CIÊNCIA.....	171



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



56. FAKE NEWS DAS VACINAS: ELAS NÃO PODEM ALTERAR NOSSO DNA E NÓS VAMOS TE EXPLICAR O PORQUÊ! .....	174
57. FATORES EPIGENÉTICOS E SUA INFLUÊNCIA NA EXPRESSÃO GÊNICA EM TUMORES.....	177
58. FATORES EXTERNOS ASSOCIADOS AO ESTRESSE OXIDATIVO .....	180
59. FATORES GENÉTICOS HUMANOS ASSOCIADOS À SUSCETIBILIDADE E GRAVIDADE DA COVID-19.....	183
60. GAMIFICAÇÃO E O USO DE JOGOS DE TABULEIRO NO ENSINO DE CIÊNCIAS-EVOLUÇÃO.....	186
61. GOURMETIZAÇÃO VACINAL: DO MEDO DA AGULHA À ESCOLHA DO FABRICANTE DA VACINA - UM NOVO CAPÍTULO NA RELAÇÃO ENTRE A POPULAÇÃO E A CIÊNCIA DURANTE A PANDEMIA.....	189
62. HÁBITOS DE VIDA E SUAS RELAÇÕES COM GRANDES DELEÇÕES E AMPLIFICAÇÕES NA DETERMINAÇÃO DO CÂNCER DE PELE: UM ESTUDO PILOTO.....	192
63. “HISTOLOGIA PELO CAMINHO” – UM JOGO EM POWER POINT COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	195
64. HLA-G+3187 A/G POLYMORPHISM ASSOCIATION IN RECURRENT PREGNANCY LOSS: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS .....	198
65. IMPACTO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA NA TOXICIDADE DOS POLUENTES EM PEIXES: REVISÃO.....	201
66. ÍNDICES DE DIVERSIDADE DO MICROBIOMA INTESTINAL HUMANO EM UMA AMOSTRA DA POPULAÇÃO BRASILEIRA E AS VARIÁVEIS SEXO E IDADE.....	204
67. INFLUENCES OF TECHNOLOGIES ON SCIENCE: IS THERE A VACCINE AGAINST DISINFORMATION?.....	207
68. INFLUÊNCIA DA IL-10 NA PROGRESSÃO DO CÂNCER DE MAMA.....	210
69. INVESTIGANDO “A FUNGO”: DESCOBRINDO NOVAS ESPÉCIES DE FUNGOS.....	213
70. LEVANTAMENTO DE FAUNA ANOFÉLICA (DIPTERA: CULICIDAE) E VERIFICAÇÃO DA PRESENÇA DE PROTOZOÁRIOS NESSES VETORES NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA, BRASIL.....	216
71. MALARIA VACCINE: AN ALTERNATIVE APPROACH THAT RAISES HOPES OF CONTROLLING DISEASES.....	219
72. MANEJO DA CULTURA DE CÉLULAS E ANÁLISE CITOLÓGICA DESCRITIVA.....	222
73. MARCADORES MOLECULARES NA DETECÇÃO DA VARIABILIDADE GENÉTICA EM BUTIAZAS REMANESCENTES.....	225
74. MECANISMOS REGULATÓRIOS POR TRÁS DAS DISFUNÇÕES MUSCULARES OCASIONADAS PELA SEPSIS.....	228
75. META-ANALYSIS OF ASSOCIATION BETWEEN KIDNEY TRANSPLANT REJECTION AND HLA-G 3’UTR +3142C/G (rs1063320) POLYMORPHISM.....	231
76. METHYLMERCURY INDUCES STRUCTURAL DAMAGE IN CARDIAC VENTRICLES... ..	234
77. METHYLMERCURY TOXICITY IN EMBRYOS .....	237
78. MICOFAGIA É “FUNGAMENTAL”.....	240
79. MICRORNAs DE SOJA ( <i>GLYCINE MAX</i> ) ASSOCIADOS À RESPOSTA CONTRA FUNGOS PATOGÊNICOS: BREVE REVISÃO .....	243
80. MOLECULAR AND BIOLOGICAL EFFECTS OF CISPLATIN IN DROSOPHILA.....	246
81. MÚSCULO SÓLEO EM GATO DOMÉSTICO: ASPECTOS ANATÔMICOS.....	249
82. O EMPREGO DE CÉLULAS-TRONCO MESENQUIMAIS E PRINCÍPIOS DA ENGENHARIA TECIDUAL PARA O TRATAMENTO DEFINITIVO DA XEROSTOMIA .....	252
83. O FANTÁSTICO MUNDO DAS MICORRIZAS: UMA VISÃO SUBTROPICAL.....	255
84. O GOSTO AZEDO DA DESINFORMAÇÃO: ÁGUA ALCALINA DE LIMÃO .....	258



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



85. O PAPEL DA AUTOFAGIA PARA A MANUTENÇÃO DO FUNCIONAMENTO CELULAR.....	261
86. O QUE FUNGOS E ANIMAIS TÊM EM COMUM? MAIS DO QUE VOCÊ IMAGINA.....	264
87. O TRATAMENTO COM FGF8 DURANTE CULTURAS PRIMÁRIAS AUMENTA A QUANTIDADE E A FREQUÊNCIA DE NÓDULOS DE CARTILAGEM EM CULTURAS SECUNDÁRIAS DE CÉLULAS DA CRISTA NEURAL TRONCAL.....	267
88. O USO DAS REDES SOCIAIS NA DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES CIENTÍFICAS CONFIÁVEIS PARA ALÉM DOS MUROS DA UNIVERSIDADE E NO COMBATE ÀS <i>FAKE NEWS</i> DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19. ....	270
89. O USO DO EMBRIÃO DE GALINHA COMO FERRAMENTA PARA A INTRODUÇÃO AO MÉTODO CIENTÍFICO.....	273
90. OVOS DE GALINHA PODEM AJUDAR A ENTENDER A MICROCEFALIA CAUSADA PELO VÍRUS DA ZIKA?.....	276
91. PESSOAS QUE DESENVOLVERAM COVID-19 ESTÃO IMUNIZADAS E NÃO PRECISAM DA VACINAÇÃO?.....	279
92. PLANT microRNAs INVOLVED IN DEFENSE RESPONSE TO <i>Colletotrichum spp.</i> INFECTION.....	282
93. POLIMORFISMO NA VARIANTE D543N NO GENE <i>SLC11A1</i> AO RISCO DE SUSCETIBILIDADE PARA A TUBERCULOSE: REVISÃO SISTEMÁTICA COM METANÁLISE.....	285
94. POLIMORFISMO NO GENE <i>MTHFR</i> ASSOCIADOS AO RISCO DE AGRAVAMENTO CLÍNICO EM PACIENTES COM COVID-19... ..	288
95. POLIMORFISMOS NO GENE DA INTERLEUCINA 10 PODEM INFLUENCIAR NA SUSCETIBILIDADE AO CÂNCER DE MAMA.....	291
96. POR QUE ESTUDAR MOSQUITOS?.....	294
97. PREDIÇÃO DE COR DE OLHOS EM UMA AMOSTRA DA POPULAÇÃO BRASILEIRA A PARTIR DE MODELOS MACHINE LEARNING .....	297
98. PREPARO DE LÂMINAS HISTOLÓGICAS COMO BASE PARA O DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO.....	300
99. PREVENÇÃO DO CÂNCER DE PELE PARA A FORMAÇÃO DOCENTE INICIAL.....	303
100. PRODUÇÃO DE BIOSURFACTANTES POR ACTINOBACTÉRIAS E SEU USO EM BIORREMEDIAÇÃO DE PETRÓLEO .....	306
101. PROGRESSO NA PRODUÇÃO DE PEIXES: A CIÊNCIA QUE VAI A MESA .....	309
102. PROPRIEDADES DA ÁGUA: UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM INVESTIGATIVA USANDO EXPERIMENTAÇÃO .....	312
103. PURAMATRIX™ PERMITE A DIFERENCIAÇÃO DE UM AMPLO REPERTÓRIO DE FENÓTIPOS NEURAIS E MESENQUIMAIS DA CRISTA NEURAL TRONCAL.....	315
104. QUAIS SÃO OS COMPONENTES DE UMA PCR? E POR QUE ULTIMAMENTE SE FALA TANTO NELA? .....	318
105. QUAL É O SENTIDO DA VIDA?.....	321
106. REPRODUCTIVE PERFORMANCE AND DEVELOPMENTAL OUTCOMES AFTER MALE MICE EXPOSURE TO ROSUVASTATIN FROM PRE-PUBERTY TO ADULTHOOD .....	324
107. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DE ESTUDOS CLÍNICOS COM O USO DE CÉLULAS ESTROMAIS MESENQUIMAIS PARA O TRATAMENTO DE DOENÇAS IMUNOLÓGICAS.....	327
108. ROUNDUP WG® TOXICITY IN EMBRYOS OF ZEBRAFISH <i>Danio rerio</i> .....	330
109. RUGAS, PEGUE-ME SE FOREM CAPAZES. ....	333
110. “SHOW DO SISTEMÃO”: A REALITY SHOW-BASED GAME FOR LEARNING HISTOLOGY OF THE SYSTEMS.....	336
111. THE CONDITIONED MEDIUM OF HUMAN MESENCHYMAL STEM CELLS REDUCES OXIDATIVE STRESS LEVELS IN ASTROCYTES .....	339



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



112. THE EFFECT OF PYRIPROXYFEN EXPOSURE ON DEVELOPMENTAL SPINAL CORD AND VERTEBRAE OF CHICKEN EMBRYOS.....	342
113. THE INTERNET AS A TOOL FOR SCIENTIFIC DISSEMINATION AND TEACHING OF MOLECULAR BIOLOGY .....	345
114. TOMAR COLÁGENO REALMENTE RESOLVE? EIS A QUESTÃO! .....	348
115. TOXICIDADE DO COBRE E SUA RELAÇÃO COM A DOENÇA DE PARKINSON: UMA REVISÃO.....	351
116. TOXICITY OF PYRIPROXYFEN ON THE STRUCTURAL ORGANIZATION OF THE FOREBRAIN AND MIDBRAIN OF CHICKEN EMBRYOS... ..	354
117. UM COPINHO DE CERVEJA DURANTE A GESTAÇÃO PODE FAZER MAL?.....	357
118. USE OF ALPHA-LIPOIC ACID AS A POSSIBLE NEW ALTERNATIVE FOR THE TREATMENT OF HYPERTENSION: FOCUS ON THE ANTIOXIDANT ROLE .....	360
119. VALIDAÇÃO DE MARCADORES MOLECULARES SSR DE <i>Eugenia uniflora L.</i> EM ESPÉCIES DA FAMÍLIA MYRTACEAE. ....	363
120. VAMOS FALAR SOBRE CÂNCER! .....	366
121. “VIAGEM AOS SISTEMAS ORGÂNICOS DO CORPO HUMANO”: DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DE TABULEIRO PARA O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL DE HISTOLOGIA.....	369
122. VÍRUS ZIKA: DE VILÃO A HERÓI?.....	372
123. WHAT WE KNOW ABOUT ZIKA VIRUS AND CRANIOFACIAL BONES.....	375

KARYO  
KINESIS  
symposium





## A “ARTE” DE ISOLAR DNA

Dalvan Carlos Beise<sup>1</sup>; Suelen Martinez Guterres<sup>1</sup>; Luana Oliveira de Oliveira<sup>2</sup>; Daniele Damian dos Santos<sup>2</sup>;  
Valdir Marcos Stefenon<sup>1</sup> dalvanbio@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup>Universidade Federal do Pampa

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Há anos a manipulação de DNA vem gerando grandes descobertas e benefícios para a sociedade, pois muitos problemas de saúde desconhecidos pela medicina acabaram sendo desvendados através da análise direta do DNA. Devido à possibilidade de manipulação do DNA tem-se desenvolvido novas técnicas que auxiliam em várias frentes de trabalho. Talvez, um dos mais conhecidos seja o teste de paternidade, que determina o vínculo biológico em quase 100%, assim como análises forenses que buscam desvendar crimes por meio de análises de DNA coletados em cenários específicos. Porém, isso parece um pouco distante da nossa realidade, na verdade cria-se uma ideia de que a obtenção e manipulação de DNA seja algo muito difícil de executar, contudo esta é uma realidade totalmente contrária em laboratório de pesquisa. Dependendo do objetivo, a obtenção de DNA não exige muitos materiais ou grandes técnicas, por isso muitas vezes, para fins educativos é possível fazer uma extração de DNA na escola, mesmo sem um laboratório muito equipado, podendo utilizar materiais caseiros. Porém para fins de pesquisa, onde é exigida certa pureza e qualidade do DNA, existem várias técnicas que promovem uma boa extração. Uma das técnicas mais utilizadas principalmente para extração de DNA de plantas é a técnica conhecida como CTAB, que é o conjunto de várias substâncias químicas (reagente de extração), que em conjunto são aplicadas em distintas etapas. De forma bem simplificada, usando como exemplo uma extração de DNA a partir de folhas de uma planta é necessário seguir algumas etapas, que é um protocolo específico que pode ser comparado a uma receita de bolo. Primeiramente o material vegetal deve ser triturado/macerado (etapa de rompimento da parede vegetal, que é uma envoltório resistente que protege as células vegetais), após, é adicionado um tampão de lise (quebra) que é composto basicamente por uma mistura de detergente, sal e água, e estes com as amostras de DNA é mantido em banho-maria (aquecimento), estes agem no controle do pH e preservação do DNA, enquanto o detergente auxilia no rompimento das membranas da célula (que é composta por gordura), e assim liberando o DNA para fora da célula. A partir deste momento é realizada algumas etapas de limpeza e purificação deste DNA, com adição de álcool e clorofórmio (solução solvente), o qual separa o DNA de outras impurezas, neste momento é retirado apenas o líquido que contém o DNA onde é adicionado o álcool isoamílico, preferencialmente gelado, nesta etapa é sugerido o resfriamento do material extraído para a condensação do DNA, contudo nesta fase já é possível observar um acúmulo de filamentos esbranquiçado no fundo do tubo (etapa de precipitação), este é o DNA em questão. A partir deste momento, ainda pode e deve-se realizar novas etapas de limpeza do DNA com ciclos de lavagens utilizando álcool 70% e posteriormente álcool absoluto. De acordo com a aparência do DNA, se estiver com uma cor mais escura significa a presença de muitos contaminantes, e com isso há um grande risco de degradação do mesmo, comprometendo a sua vitalidade, do contrário se sua cor for clara ou neutra o DNA está em perfeito estado para análise. Contudo, para utilização em análises mais específicas são realizadas mais etapas de verificação de qualidade e quantidade do DNA obtido. A partir deste ponto finalizamos a extração, podemos dizer então que temos o DNA “em mãos”, pronto para ser utilizado para diversos fins e objetivos.

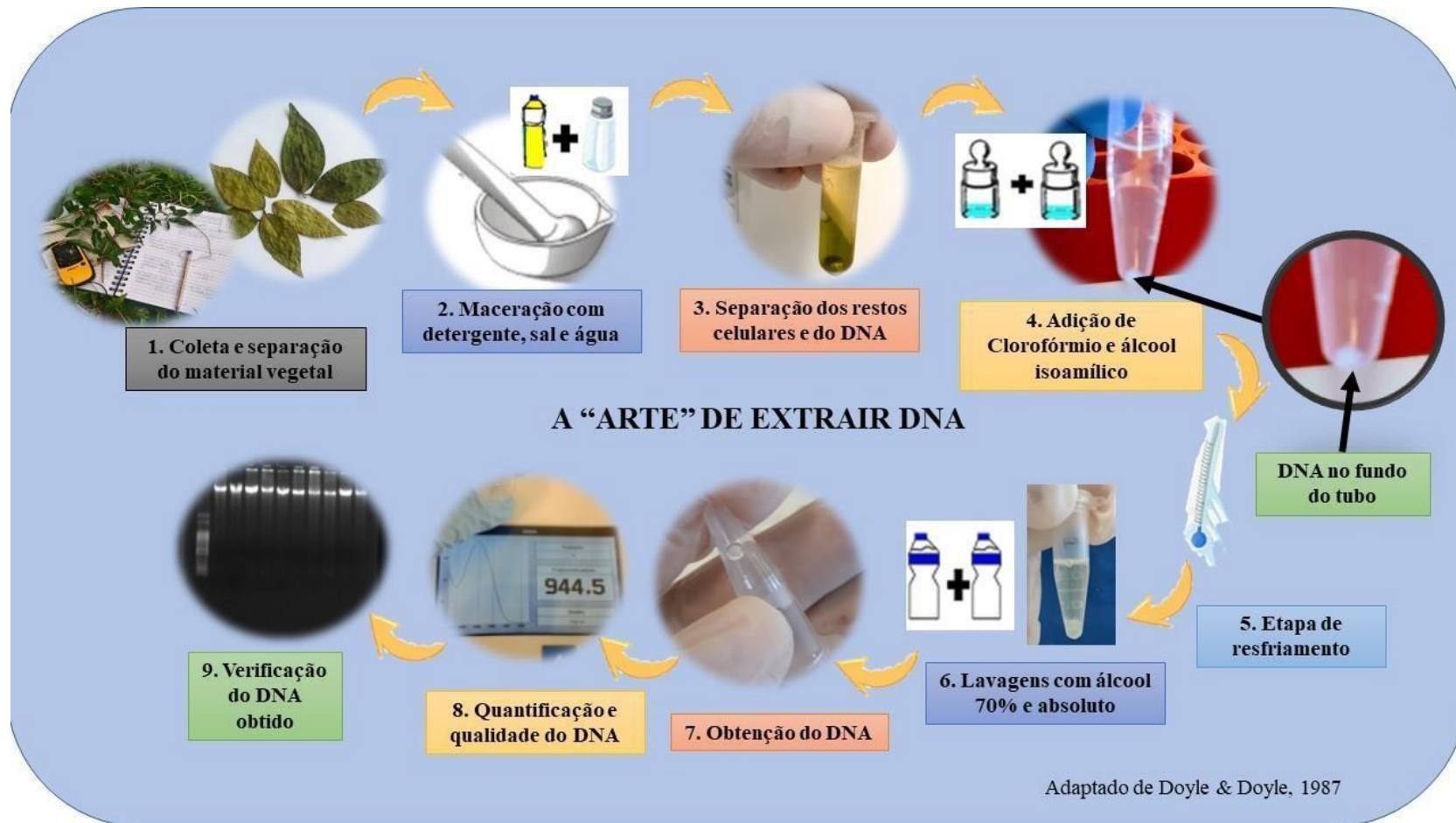
**Palavras-chave:** Ciência, DNA, Experimento, Manipulação.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## A “ARTE” DE ISOLAR DNA



**Figura 1:** Esquemática básica das etapas de extração de DNA de plantas.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

- BEISE, D. C. **Validação de marcadores SSR em espécies da família Myrtaceae e análise da diversidade e estrutura genética em *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae)**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Pampa. São Gabriel - RS, p. 84. 2020.
- DOYLE, J. D. & DOYLE, J. L. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. **Phytochemical Bulletin** 19: 11-15. 1987.
- VARMA, A. H. & SHRIVASTAVA, N. Plant genomic DNA isolation: na art a Science. **Biotechnology Jornal**. 2(3), 386-92. 2007.

#### Do Graphical Abstract:

1. BEISE, D. C. **Validação de marcadores SSR em espécies da família Myrtaceae e análise da diversidade e estrutura genética em *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae)**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Pampa. São Gabriel - RS, p. 84. 2020.
2. DOYLE, J. D. & DOYLE, J. L. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. **Phytochemical Bulletin** 19: 11-15. 1987.
3. <https://exercicios.brasescola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-densidade.htm>
4. <https://gartic.com.br/rafah/desenho-jogo/1231458057>
5. <https://pt.dreamstime.com/ilustra%C3%A7%C3%A3o-stock-%C3%ADcone-congelado-do-termetro-estilo-dos-desenhos-animados-image78827754>
6. [http://www.militaolab.com.br/produtos\\_ver.asp?identifica=PO%20016](http://www.militaolab.com.br/produtos_ver.asp?identifica=PO%20016)



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## A CRITICAL REVIEW CONCERNING THE EFFECTS OF STATINS ON RODENT OVARY: FROM *IN VITRO* TO *IN VIVO* STUDIES

Ana Beatriz Goedert<sup>1</sup>; Maria Cristina de Queiroz Yunes<sup>1</sup>; Gabriel Adan Araujo Leite<sup>1</sup>  
aabgoedert@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESEARCH ABSTRACT:

The modern urban lifestyle has contributed to a significant increase in the prevalence of obesity, becoming a serious public health problem worldwide. Obesity is related to metabolic syndrome, which has dyslipidemia as one of its components. Thus, there has been an increase in the prescription of lipid-lowering agents, especially statins, to reduce serum levels of cholesterol and triglycerides. Cholesterol is a fundamental substrate for the synthesis of sex steroid hormones, which are essential molecules for the regulation of reproductive functions. Therefore, a critical review of scientific literature about the effects of statins on rodent ovaries was conducted. For this, searches were performed in the database platforms PubMed, Scopus, LILACS, and SciELO, using the following keywords and Boolean operators: “statins AND ovary AND mice” or “statins AND ovary AND rats”. All the scientific articles that were somehow related to the effects of different statins on the ovaries and their cells, in mice or rats, were considered for the study, and their results were separated into *in vitro* and *in vivo* studies. It was found sixty-nine articles, of which thirty-four did not meet the eligibility criteria and ten were duplicated. Considering the articles that met the criteria, eighteen were from the PubMed database platform and seven from Scopus, and no studies were found in the LILACS and SciELO databases. The statin that most frequently had its effects analyzed was simvastatin, found in 64% of these studies. *In vitro* studies represent 40% of the total works that met the criteria, and had as major findings the inhibition of DNA synthesis and, consequently, of cell proliferation (50%), reduction of androgen levels (40%), and inhibition of isoprenylation, verified by the reduction of *Cyp17a1* messenger RNA (40%), all in theca cells. *In vivo* studies, on the other hand, represent 60% of the total of these works, and their greatest findings are related to studies carried out with tumors, with apoptosis of cancer cells and, consequently, tumor regression being verified in 75% of the studies among those that were focused on tumors assessments. Other *in vivo* findings correspond to the protection of primordial follicles (20%), increase in sera anti-Mullerian hormone levels (20%), and increased vascularization in transplants (13.3%). In summary, the results found in primary studies indicate that statins may cause both beneficial effects, such as tumor suppression, and harmful effects, such as androgen reduction and isoprenylation inhibition, depending on the context in which they are used. Furthermore, considering the small number of articles found in the database platforms that met the criteria, we conclude that further studies are needed regarding the effects of statins on female reproduction, especially those related to ovarian cells and follicular dynamics.

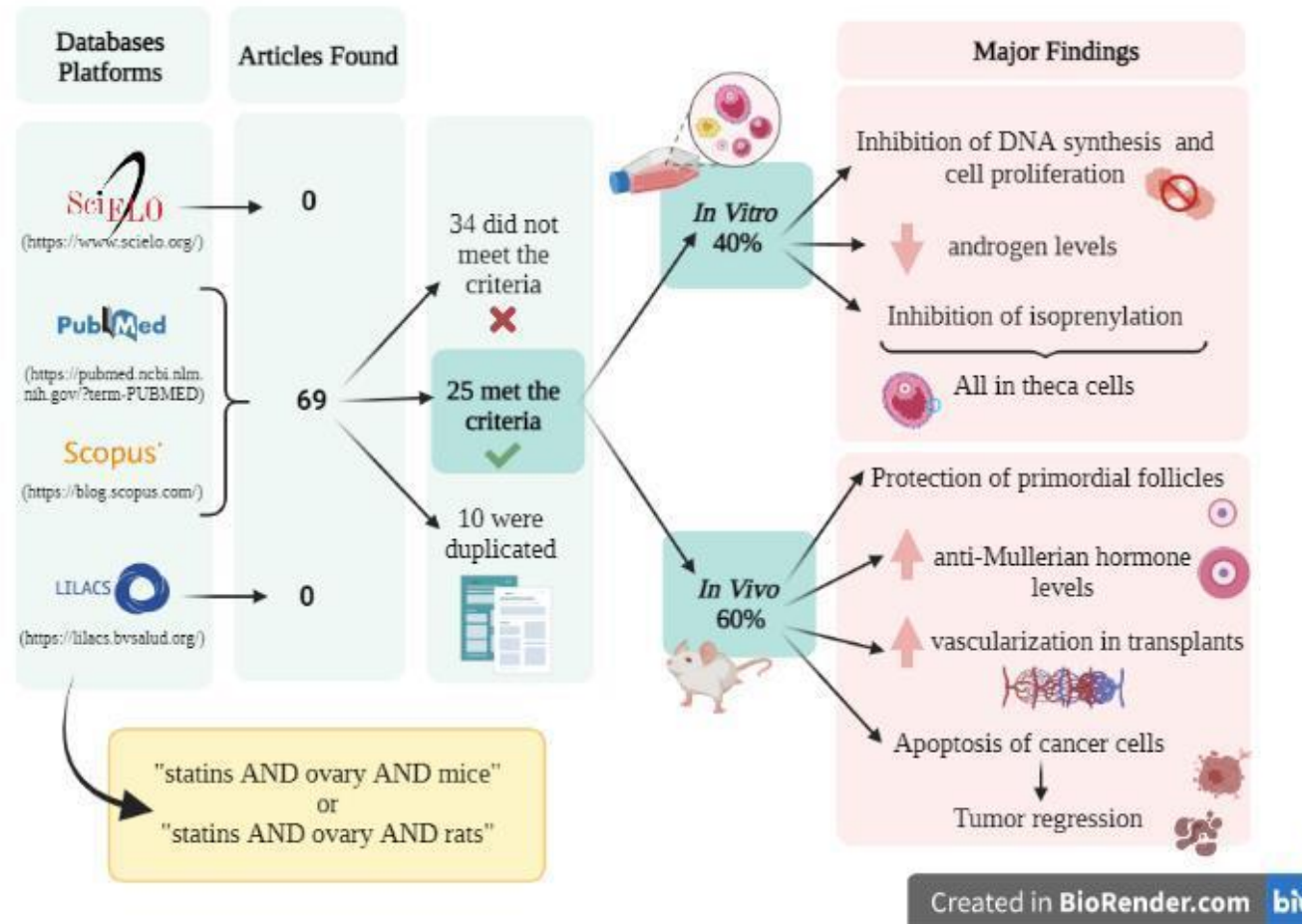
**Keywords:** Critical review, Statins, Rodents, Ovary.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## A CRITICAL REVIEW CONCERNING THE EFFECTS OF STATINS ON RODENT OVARY: FROM *IN VITRO* TO *IN VIVO* STUDIES



**Figure 1:** Summary of the results concerning the rodent exposure to statins and their effects on *in vitro* and *in vivo* primary studies with rodent ovaries.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract References:

1. CAMPO, V. L.; CARVALHO, I. **Estatinas hipolipêmicas e novas tendências terapêuticas**. Química Nova. v. 30, n. 2, p. 425-430, 2007.
2. ELKADY, M.; SHALABY, S.; FATHI, F. et al. **Effects of quercetin and rosuvastatin each alone or in combination on cyclophosphamide-induced premature ovarian failure in female albino mice**. Human & Experimental Toxicology. v. 38, n. 11, p. 1283-1295, 2019.
3. HASLAM, D. W.; JAMES, W. P. T. **Obesity**. The Lancet. v. 366, n. 9492, p. 1197-1209, 2005.
4. KATO, S.; LIBERONA, M. F.; CERDA-INFANTE, J. et al. **Simvastatin interferes with cancer 'stem-cell' plasticity reducing metastasis in ovarian cancer**. Endocrine-Related Cancer. v. 25, n. 10, p. 821-836, 2018
5. KNIGHT, J. A. **Diseases and disorders associated with excess body weight**. Annals Of Clinical And Laboratory Science. Salt Lake City, v. 2, n. 41, p. 107-121, 2011.
6. LEE, J.; LEE, J. R.; YOUM, H. W. et al. **Effect of preoperative simvastatin treatment on transplantation of cryopreserved-warmed mouse ovarian tissue quality**. Theriogenology. v. 83, n. 2, p. 285-293, 2015.
7. MATSUURA, M.; SUZUKI, T.; SUZUKI, M. et al. **Statin-mediated reduction of osteopontin expression induces apoptosis and cell growth arrest in ovarian clear cell carcinoma**. Oncology Reports. v. 25, n. 1, p. 41-47, 2010.
8. MCFARLANE, S. I.; MUNIYAPPA, R.; FRANCISCO, R. et al. **Pleiotropic Effects of Statins: lipid reduction and beyond**. The Journal Of Clinical Endocrinology & Metabolism. v. 87, n. 4, p. 1451-1458, 2002.
9. ORTEGA, I.; VILLANUEVA, J. A.; WONG, D. H. et al. **Resveratrol potentiates effects of simvastatin on inhibition of rat ovarian theca-interstitial cells steroidogenesis**. Journal Of Ovarian Research. v. 7, n. 1, p. 21, 2014.
10. SOKALSKA, A.; STANLEY, S. D.; VILLANUEVA, J. A. et al. **Comparison of Effects of Different Statins on Growth and Steroidogenesis of Rat Ovarian Theca-Interstitial Cells**. Biology Of Reproduction. v. 90, n. 2, p. 1-6, 2014.

#### Graphical Abstract References:

1. COHEN, Y.; DAFNI, H.; AVNI, R. et al. **Genetic and Pharmacological Modulation of Akt1 for Improving Ovarian Graft Revascularization in a Mouse Model**. Biology Of Reproduction. v. 94, n. 1, p. 1-11, 2016.
2. IZQUIERDO, D.; FOYOUZI, N.; KWINTKIEWICZ, J. et al. **Mevastatin inhibits ovarian theca-interstitial cell proliferation and steroidogenesis**. Fertility And Sterility. v. 82, p. 1193-1197, 2004.
3. KWINTKIEWICZ, J.; FOYOUZI, N.; PIOTROWSKI, P. et al. **Mevastatin inhibits proliferation of rat ovarian theca-interstitial cells by blocking the mitogen-activated protein kinase pathway**. Fertility And Sterility. v. 86, n. 4, p. 1053-1058, 2006.
4. ORTEGA, I.; CRESS, A. B.; WONG, D. H. et al. **Simvastatin Reduces Steroidogenesis by Inhibiting Cyp17a1 Gene Expression in Rat Ovarian Theca-Interstitial Cells**. Biology Of Reproduction. v. 86, n. 1, p. 1-9, 2012.
5. PARLAKGUMUS, H. A.; BOLAT, F. A.; KILICDAG, E. B. et al. **Atorvastatin for ovarian torsion: effects on follicle counts, amh, and vegf expression**. European Journal Of Obstetrics & Gynecology And Reproductive Biology. v. 175, p. 186-190, 2014.
6. RZEP CZYNSKA, I. J.; PIOTROWSKI, P. C.; WONG, D. H. et al. **Role of Isoprenylation in Simvastatin-Induced Inhibition of Ovarian Theca-Interstitial Growth in the Rat**. Biology Of Reproduction. v. 81, n. 5, p. 850-855, 2009.
7. WOLF, E.; ABDULLAH, M. I.; JONES, S. M. et al. **Dietary geranylgeraniol can limit the activity of pitavastatin as a potential treatment for drug-resistant ovarian cancer**. Scientific Reports. v. 7, n. 1, p. 1-10, 2017.



### A IMPORTÂNCIA DA APOPTOSE CELULAR PARA A MANUTENÇÃO DA HOMEOSTASIA CORPORAL

Anderson Kaian de Lima Maniçoba<sup>1</sup>; Anna Beatriz Lopes de Britto Costa<sup>1</sup>; Brenda Larissa da Rocha Forte<sup>1</sup>; Gabriella Rafael Coelho Mavignier de Noronha<sup>1</sup>; Samandra de Oliveira Sarmiento<sup>1</sup>; Niedna Maria Silva do Nascimento<sup>2</sup>; Krystyna Gorlach Lira<sup>3</sup> kaianp@hotmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte; <sup>2</sup>Universidade do Estado do Rio Grande do Norte; <sup>3</sup>Universidade Federal da Paraíba

#### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

A homeostasia assegura um equilíbrio dinâmico das variáveis fisiológicas de um organismo, como temperatura, pH e quantidade de água. Assim, embora diante de condições variáveis (fatores ambientais, intrínsecos à célula e secreções internas), o ambiente interno se mantém relativamente estável. Desse modo, a homeostase corporal se configura como um processo de autorregulação, pelo qual os sistemas biológicos tendem a manter sua estabilidade, garantindo seu ajuste ou retorno à normalidade, permitindo assim sua sobrevivência. Caso o organismo não consiga manter sua homeostasia, a função normal é interrompida e um estado de doença pode se instaurar.

Em seres multicelulares, o crescimento, o desenvolvimento e a manutenção do organismo dependem não apenas da formação de novas células, mas também de mecanismos que as eliminam. Nesse sentido, a morte celular programada, ou apoptose, pode ocorrer por razões fisiológicas ou patológicas. Fisiologicamente, constitui-se uma ordem sequencial de eventos moleculares programados, que ocorrem para garantir um equilíbrio homeostático entre a taxa de formação e a de declínio celular. Incide, também, para eliminar células potencialmente prejudiciais, lesadas, defeituosas ou presentes em excesso. Patologicamente, o processo ocorre principalmente na presença de vírus, toxinas ou fatores adversos como hipertermia e radiação.

Independente da via indutora, fisiológica ou patológica, a célula que sofre apoptose ativa enzimas que degradam o seu material genético, as suas proteínas nucleares e citoplasmáticas. Constitui-se um processo ativo, em que há modificações típicas: encolhimento da célula, condensação e fragmentação de cromatina, desintegração do envelope nuclear, havendo a formação de corpos apoptóticos. Esses, então, são fagocitados por células vizinhas ou células de defesa. A célula morre de forma ordenada e é rapidamente eliminada, sem induzir inflamação.

A apoptose pode ser ativada por via intrínseca ou extrínseca à célula. Intrinsecamente, decorre de estímulos endógenos agressores, como baixa oxigenação, estresse oxidativo e radiação. Extrinsecamente, é recebido um sinal de outras células do organismo para iniciar o processo de apoptose. Independente da via de ativação, são mobilizadas enzimas que degradam proteínas, denominadas “caspases”, importantes agentes envolvidos na degeneração celular. Porém, muitas outras moléculas estão envolvidas no controle das vias de ativação da apoptose, como proteínas anti-apoptóticas e pró-apoptóticas.

Sendo assim, além do processo de morte celular ser essencial na manutenção da homeostase tecidual, é importante em certas condições patológicas. Distúrbios associados à inibição da apoptose podem culminar em câncer, tumores dependentes de hormônios e complicações autoimunes. Paralelo a isso, disfunções relacionadas ao aumento da apoptose podem desencadear doenças neurodegenerativas, lesões isquêmicas e diminuição das células de defesa por indução viral. À vista disso, quando inteiramente compreendido e controlado, o processo de apoptose pode revelar implicações terapêuticas para patologias diversas. Sob esse viés, ressalta-se a importância da compreensão de suas alterações bioquímicas e morfológicas, evidenciando a relevância de pesquisas neste campo e o papel desempenhado pela ciência em prol da melhoria da saúde, bem-estar e qualidade de vida da população.

**Palavras-chave:** Biologia celular, Fenômenos fisiológicos celulares, Autorregulação fisiológica, Morte celular programada.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## A IMPORTÂNCIA DA APOPTOSE CELULAR PARA A MANUTENÇÃO DA HOMEOSTASIA CORPORAL

III KARYOKINESIS SYMPOSIUM

### A IMPORTÂNCIA DA APOPTOSE CELULAR PARA A MANUTENÇÃO DA HOMEOSTASIA CORPORAL



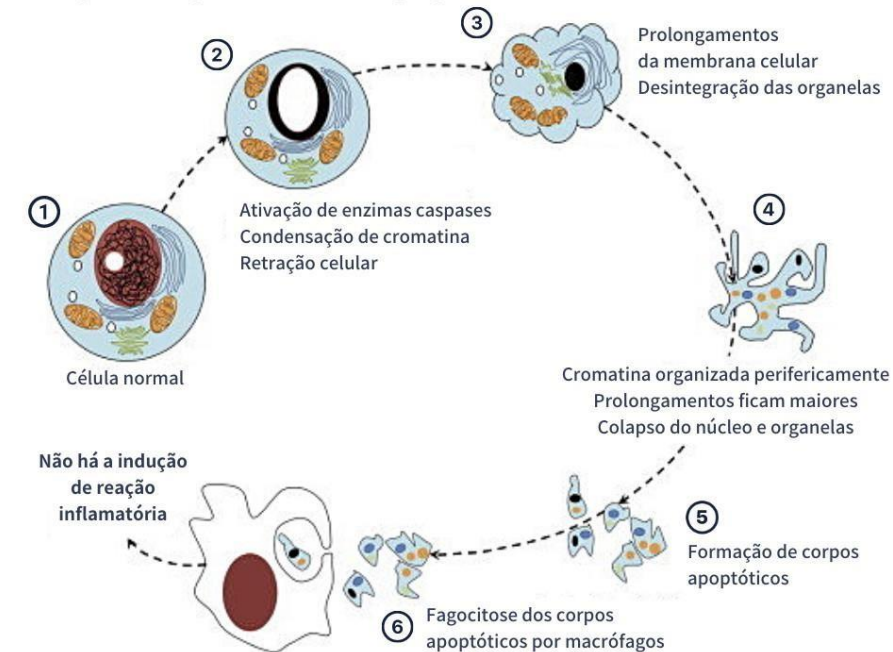
#### Homeostase

Processo de autorregulação que assegura um equilíbrio dinâmico das variáveis fisiológicas de um organismo, como **temperatura**, **pH** e **quantidade de água**. Caso a homeostasia corporal não seja mantida, um estado de doença pode se instaurar.

#### Apoptose celular

- 1 Contribui para a manutenção da homeostasia corporal.
- 2 Pode ocorrer por razões fisiológicas ou patológicas, sendo ativada por via intrínseca ou via extrínseca.
- 3 Tem-se a ativação de enzimas que degradam o conteúdo celular. A célula morre de forma ordenada e rápida, sem induzir reações inflamatórias.

#### Estágios do processo de apoptose celular



(Adaptado de Helmy et al., 2019)



#### IMPORTANTE!

Distúrbios associados à **inibição** ou ao **aumento** da apoptose podem se constituir agentes desencadeadores de patologias. Essas, então, comprometem a homeostasia corporal e geram complicações ao indivíduo. Ressalta-se, pois, a necessidade de pesquisas científicas neste campo de estudo, visando-se a geração, de forma crescente, de melhorias à saúde, bem-estar e qualidade de vida da população.

**Figura 1:** Conceito de homeostase e caracterização da apoptose celular, descrevendo seus estágios e a importância desse processo.





# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J. *et al.* **Biologia Molecular da Célula**, ed. 6. Porto Alegre: Artmed Editora, 2017.
2. ANAZETTI, M. C.; MELO, P. S. Morte Celular por Apoptose: uma visão bioquímica e molecular. **Metrocamp pesquisa**, v. 1, n. 1, p. 37-58, 2007.
3. KANTARI, C.; WALCZAK, H. Caspase-8 and bid: caught in the act between death receptors and mitochondria. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Cell Research**, v. 1813, n. 4, p. 558-563, 2011.
4. OBENG, E. Apoptosis (programmed cell death) and its signals - A review. **Brazilian Journal of Biology**, v. 81, n. 4, p. 1133-1143, 2021.
5. SILVERTHORN, D. U. **Fisiologia humana: uma abordagem integrada**, ed. 7. Porto alegre: Artmed editora, 2017.
6. UMAR, V.; ABBAS, A. K.; FAUSTO, N.; MITCHELL, R. N. Robbins. **Patologia básica**, ed. 9. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

#### Do Graphical Abstract:

1. HELMY, S. W.; SAMIR, N.; LASHEEN, D. S. *et al.* Apoptosis in cancer: from pathogenesis to discovery of advanced selective Bcl-2 family inhibitors. **Archives of Pharmaceutical Sciences Ain Shams University**, v. 3, n. 1, p. 37-54, 2019.
2. Elaborado pelo autor em <https://www.canva.com/>



## A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO CIENTÍFICO

Gabriela Hollmann<sup>1</sup> gabihollmann@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Certo dia, deparei-me com a seguinte “anedota”:

“Médico: Seu exame deu positivo para COVID.

Paciente: O que faço doutor?

Médico: Você é esquerda ou direita?

Paciente: Esquerda.

Médico: Tome dipirona e espere para vermos se vai piorar. Se tiver falta de ar procure um hospital.

Paciente: Mas se eu fosse direita?

Médico: Receitaria o tratamento precoce. As evidências mostram resultados muito bons na grande maioria dos casos e os medicamentos não fazem mal.

Paciente: Quero o tratamento precoce.

Médico: Não posso. Se eu receitar, estarei sendo conivente com a hipocrisia. Melhor você consultar seu jornalista.”

Reflico o porquê de todo essa descrença na ciência, uma vez que já foi provado que esse tratamento em questão não é eficaz contra a COVID-19. Encontro uma possível resposta no ensino do método científico. Talvez se todos os estudantes – sejam eles de exatas, saúde ou humanas – tivessem esse conteúdo ensinado durante a graduação, como uma disciplina da grade curricular, muitos desses negacionismos seriam evitados.

Mas por que estudar de método científico se não quero ser um cientista? Para entender, por exemplo, todo o longo processo que ocorre desde a descoberta de uma substância, até sua real eficácia no tratamento de uma doença. Esse processo foi originário de uma observação de um fenômeno, o qual gerou dúvidas (questionamentos) que levaram a hipóteses para sua solução. Essas hipóteses são testadas sob condições controladas, levando em consideração parâmetros iguais para seus testes. As análises precisam seguir direcionamentos já estabelecidos pela estatística: amostragem aleatória, randomizada, estabelecendo grupos (incluindo placebo) comparativos e, tratando-se de ensaios clínicos, duplo-cego. De maneira geral, no campo das ciências biológicas e da saúde, os estudos podem iniciar com cultura de células – *in vitro* - passando por modelos animais invertebrados e vertebrados – *in vivo*, até a testagem em humanos. Todos os resultados obtidos são minuciosamente analisados, passam por análises estatísticas e, muitas vezes, por meta-análise, o qual utiliza análises estatísticas para avaliar resultados empíricos de pesquisa, com o objetivo de produzir sínteses de literatura.

Concluo que todas essas etapas são complexas e exigem conhecimentos interdisciplinares, ou seja, seu entendimento é complicado sem uma explicação correta e detalhada. Talvez esse seja o motivo pelo qual médicos ainda acreditem – e sim, o termo é acreditar – em observações feitas sem nenhum regramento ou embasamento científico, pois faltou-lhes a explicação correta sobre um estudo científico. Ciência é método, feita com desenvolvimento de atividades específicas que se encadeiam para tirar de nós a responsabilidade de arcar com fatores de conclusão. Afinal, quem domina esse conhecimento são os cientistas, são eles que descrevem seus experimentos em periódicos difíceis de entender, mesmo para um indivíduo com formação superior, como um médico. O que a anedota chama de “hipocrisia”, eu chamo de negacionismo científico!

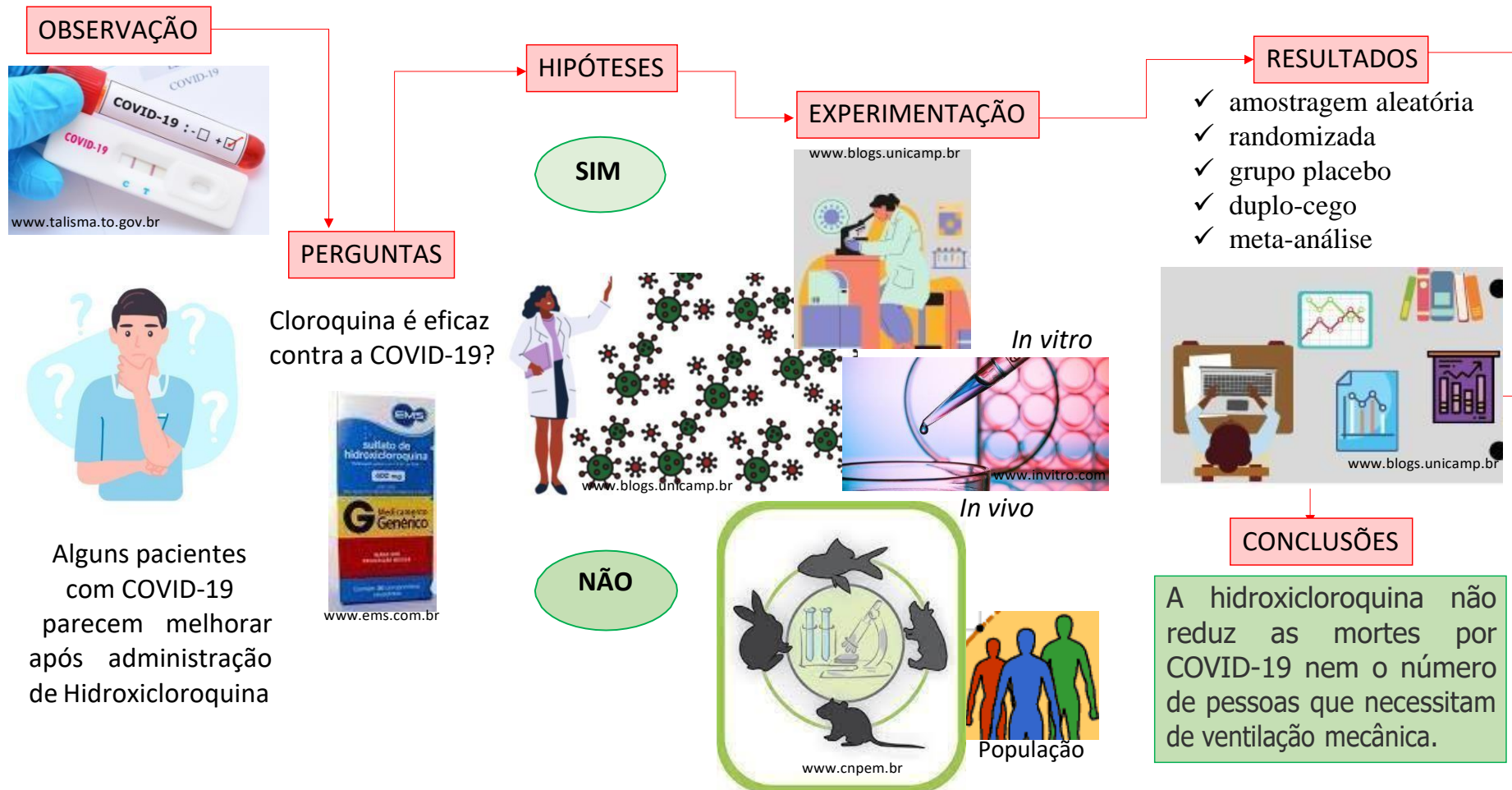
**Palavras-chave:** Negacionismo, Ciência, Método, Hipocrisia.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO CIENTÍFICO



**Figura 1:** Exemplo de aplicação do método científico em um estudo sobre Hidroxiclороquina e COVID-19.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. DESCARTES, R. **Discurso do método**. Tradução, prefácio e notas de João Cruz Costa. São Paulo: Ed de Ouro, 1970.
2. HADDAD, N. **Metodologia de estudos em ciências da saúde: como planejar, analisar e apresentar um trabalho científico**. São Paulo: Roca, 2004.
3. MOSLEY, Michael; LYNCH, J. **Uma História da Ciência: Experiência, Poder e Paixão**. Zahar Editora, 1ª Edição, 2011.

#### Do Graphical Abstract:

1. <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/sobre-vacinas-metodo-cientifico-e-transparencia-na-ciencia/>
2. <https://cnpem.br/curso-atualizacao-em-experimentacao-animal-bem-estar-e-etica-eutanasia-descarte-e-metodos-alternativos/>
3. <https://www.talisma.to.gov.br/blog/artigo/secretaria-de-saude-confirma-mais-4-casos-positivos-de-covid-19-coronavirus>

KARYO  
KINESIS  
symposium



### A INGESTÃO CRÔNICA DE ARSÊNIO TORNA A PRÓSTATA DE RATOS WISTAR SUSCEPTÍVEL AO SURGIMENTO PRECOCE DE LESÕES HISTOPATOLÓGICAS

John Lennon de Paiva Coimbra<sup>1</sup>; Gabriel Henrique Campolina-Silva<sup>1</sup>; Fernanda Radicchi Campos Lobato de Almeida; Cleida Aparecida de Oliveira<sup>1</sup>; Mariana Machado-Neves<sup>2</sup> jlennonbio@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>2</sup>Universidade Federal de Viçosa

#### RESUMO DE PESQUISA:

Com o avançar da idade em homens, é comum o surgimento de lesões e alterações patológicas na próstata, sendo as doenças prostáticas associadas com a alta comorbidade e mortalidade em homens idosos. Hábitos, estilo de vida e exposição a disruptores endócrinos, como o arsênio, podem contribuir para o surgimento de tal condição. O arsênio é um metaloide encontrado no solo, ar e água, e a exposição natural ao elemento ocorre principalmente pela ingestão de água contaminada. Nesse sentido, o presente estudo foi realizado com o objetivo de investigar alterações morfofuncionais prostáticas causadas pela ingestão de arsênio na água de beber. Para isso, 30 ratos adultos com 80 dias de idade, machos da linhagem Wistar foram pesados e divididos aleatoriamente em três grupos experimentais (n=10/grupo), sendo: (a) grupo controle: animais que receberam água filtrada; (b) As1: animais que receberam 1 mg / L de arsênio como arsenito de sódio; e (c) As10: animais receberam 10 mg / L de arsênio como arsenito de sódio. O peso dos animais e ingestão de água foram registrados semanalmente sendo as soluções fornecidas de modo *ad libitum* em água potável durante 8 semanas. (CEUA/UFV n°81/2018). Posteriormente, os animais foram sacrificados e o sangue coletado por punção cardíaca, sendo o soro utilizado para mensuração de testosterona. O complexo prostático foi coletado, dissecado e pesado, e as porções ventral (VP) e dorsolateral (DLP) da próstata processadas para análises morfométricas, histopatológicas e mensuração da atividade enzimática de N-acetil- β-D-glucosaminidase (NAG) e mieloperoxidase (MPO). Os resultados mostraram que não existiram diferenças entre os grupos quanto ao consumo de água ou soluções de arsênio ( $P > 0,05$ ). O peso dos animais, parâmetros biométricos da próstata e o nível de testosterona sérica foram também inalterados entre os grupos ( $P > 0,05$ ). O mesmo aconteceu para as atividades de NAG e MPO, que não foram alteradas ao final do tratamento ( $P > 0,05$ ). A proporção volumétrica entre epitélio, lúmen e estroma permaneceram sem mudanças na região de VP ( $P > 0,05$ ). Entretanto, quando avaliados os mesmos parâmetros para DLP, foi observado um aumento de proporção luminal no grupo As1 em relação aos grupos controle e As10 ( $P < 0,05$ ). A análise histopatológica revelou uma maior frequência de alterações epiteliais em ambos os grupos que receberam arsênio. Tais alterações incluem lesões benignas (ex: hiperplasia, atrofia simples, prostatite), pré-malignas (ex: neoplasia intraepitelial prostática e atrofia inflamatória proliferativa) e adenocarcinomas. Em conclusão, apesar da exposição ao arsênio não alterar de maneira ampla os dados biométricos e atividades de NAG e MPO, houve um aumento significativo da frequência de alterações histopatológicas incluindo o surgimento de adenocarcinomas, evidenciando, assim, uma possível ação carcinogênica do arsênio na glândula prostática.

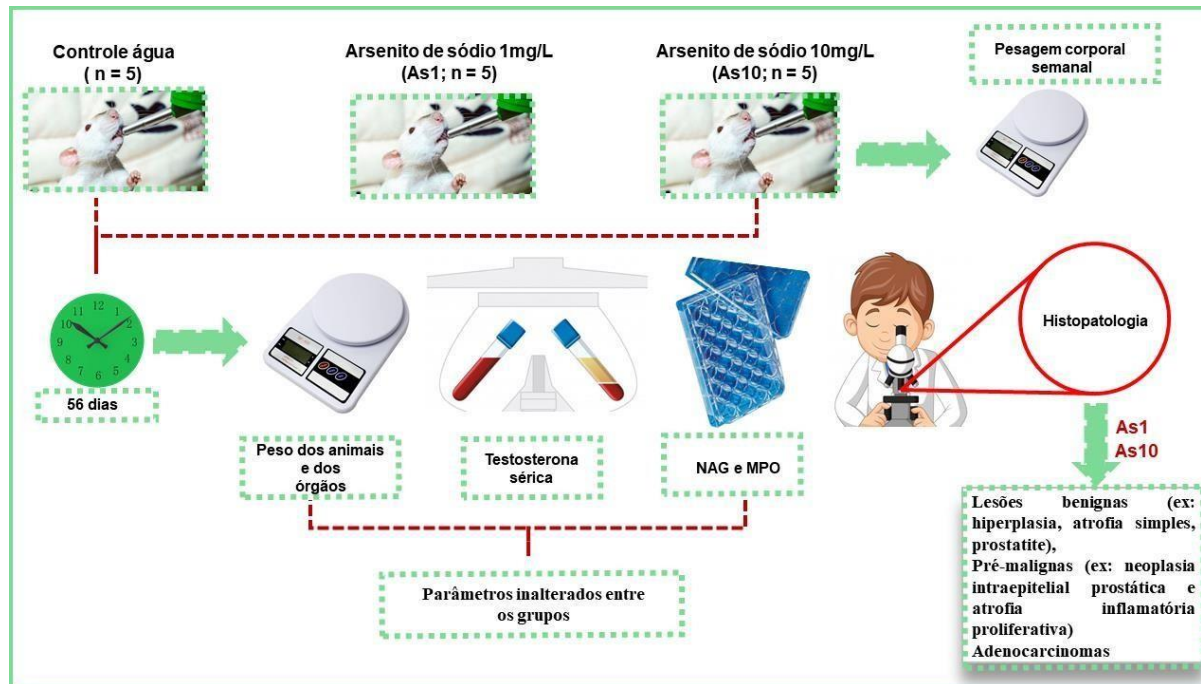
**Palavras-chave:** Lesões de próstata, Disruptores endócrinos, Arsênio.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## A INGESTÃO CRÔNICA DE ARSÊNIO TORNA A PRÓSTATA DE RATOS WISTAR SUSCEPTÍVEL AO SURGIMENTO PRECOCE DE LESÕES HISTOPATOLÓGICAS



**Figura 1:** Exposição ao arsênio de modo crônico torna a próstata de ratos Wistar adultos susceptíveis ao surgimento de lesões histopatológicas sem alterar parâmetros biométricos e/ou bioquímicos.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. Ahsan H. **Arsenic in drinking water**. Kaohsiung J Med Sci. 2011 Sep;27(9):358-9. doi: 10.1016/j.kjms.2011.05.002. Epub 2011 Jul 23. PMID: 21914521.
2. Akter KF, Owens G, Davey DE, Naidu R. **Arsenic speciation and toxicity in biological systems**. Rev Environ Contam Toxicol. 2005;184:97-149. doi: 10.1007/0-387-27565-7\_3. PMID: 15790174.
3. Chou CH, De Rosa CT. **Case studies--arsenic**. Int J Hyg Environ Health. 2003 Aug;206(4-5):381-6. doi: 10.1078/1438-4639-00234. PMID: 12971693.
4. Campolina-Silva GH, Werneck-Gomes H, Maria BT, Barata MC, Torres MJ, Contreras HR, Mahecha GAB, Oliveira CA. **Targeting Wistar rat as a model for studying benign, premalignant and malignant lesions of the prostate**. Life Sci. 2020 Feb 1;242:117149. doi: 10.1016/j.lfs.2019.117149. Epub 2019 Dec 9. PMID: 31830481.

#### Do Graphical Abstract:

1. O *Graphical Abstract* foi desenvolvido utilizando do POWER POINT (Microsoft 365, USA).
2. O *Graphical Abstract* foi desenvolvido utilizando imagens do GOOLGE IMAGENS

KARYO  
KINESIS  
symposium



## A ORIGEM DA SÍNDROME DA TENSÃO PRÉ-MENSTRUAL

Yasmin Beatrisse Klein Patel<sup>1</sup>; Yara Maria Rauh Müller<sup>1</sup> yasmin.bkp@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Entre os séculos 5 a 4 a.C., grandes pensadores como Platão, Hipócrates e Aristóteles, refletiam e se fascinavam pela reprodução humana, pelo funcionamento do sistema reprodutor feminino e pelo ciclo reprodutivo. Nessa época, surge o conceito de “histeria feminina”, que relacionava transtornos mentais com a falta de uma vida sexual normal e a “melancolia uterina”. Platão acreditava que o útero era infeliz quando não se juntava ao corpo masculino e não dava origem a um novo ser. Mas foi Hipócrates o primeiro a usar o termo “histeria”, relatando que a causa da doença eram os movimentos anormais do útero em resposta às fases lunares. Ele descrevia que os movimentos inquietos do útero causavam “humores venenosos e estagnados”, formação de toxinas, ansiedade e tremores.

Ainda que as ideias de Hipócrates sejam equivocadas, não estavam completamente condenáveis pois foia partir de suas ideias, que outros pesquisadores puderam compreender melhor o ciclo reprodutivo. No século 19, médicos ingleses como Edward Tilt, Tyler Smith e Francis Anstie começaram a correlacionar a histeria com sintomas da menstruação, conhecidos como “sintomas cerebrais da menstruação”. Tilt aconselhava que mulheres que apresentavam sintomas histéricos durante a menstruação, deveriam ser encarceradas para o seu próprio bem e da sociedade. Smith observou que a irritabilidade e a histeria aumentavam nos dias anteriores à menstruação, enquanto que Anstie dizia que a histeria era um exagero, característica comum das mulheres.

No ano de 1953, os pesquisadores britânicos, Katharina Dalton e Raymond Greene descreveram os sintomas da síndrome de tensão pré-menstrual (STPM). Com base nisso, pode-se compreender melhor que as alterações hormonais ocorridas durante a fase pré-menstrual, em algumas mulheres, podem ocasionar sintomas diversos como variação de humor, ansiedade e irritabilidade e que estes sintomas poderiam ser os “humores venenosos e estagnados” relatados por Hipócrates na época. Além disso, foi possível entender que os “movimentos anormais do útero” referidos por Hipócrates, nada mais são do que as contrações uterinas que ocorrem na menstruação, para que as células da camada do endométrio uterino, juntamente com conteúdo sanguíneo, possam ser expelidas pelo canal vaginal e posteriormente renovadas para o próximo ciclo. É importante lembrar que a liberação do ovócito ocorre em uma fase diferente do ciclo, geralmente no 14<sup>a</sup> dia, fase conhecida como ovocitação.

Já no ano de 1993, com a 10<sup>a</sup> edição da Classificação Internacional das Doenças, o termo “histeria” para se referir a doenças mentais deixou de ser utilizado, visto que, por muitos anos esteve vinculado apenas a patologias do sistema reprodutor feminino e, por isso, levava a diagnósticos equivocados. Embora o termo “histeria feminina” tenha caído em desuso, atualmente seu legado ainda persiste na medicina reprodutiva e na sociedade. Em algumas culturas, não é raro as mulheres serem rotuladas como loucas e histéricas durante seu período menstrual, ou até mesmo, terem sua dor minimizada. Posto isso, é importante que a sociedade compreenda que o conhecimento científico está em constante avanço e que assuntos como menstruação e STPM não devem ser tratados como tabus pois fazem parte do “ser mulher”. Entender como o corpo reage aos estímulos hormonais é fundamental para percebermos os sinais que nosso corpo expressa frente a patologias e alterações no equilíbrio dos sistemas.

**Palavras-chave:** Ciclo reprodutivo, Menstruação, Saúde feminina, Divulgação científica.





# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## A ORIGEM DA SÍNDROME DA TENSÃO PRÉ-MENSTRUAL



# Histeria feminina e a Síndrome da tensão pré-menstrual



A ideia da histeria feminina trazida por Hipócrates pode ter analogia com os sintomas da síndrome de tensão pré-menstrual (STPM).

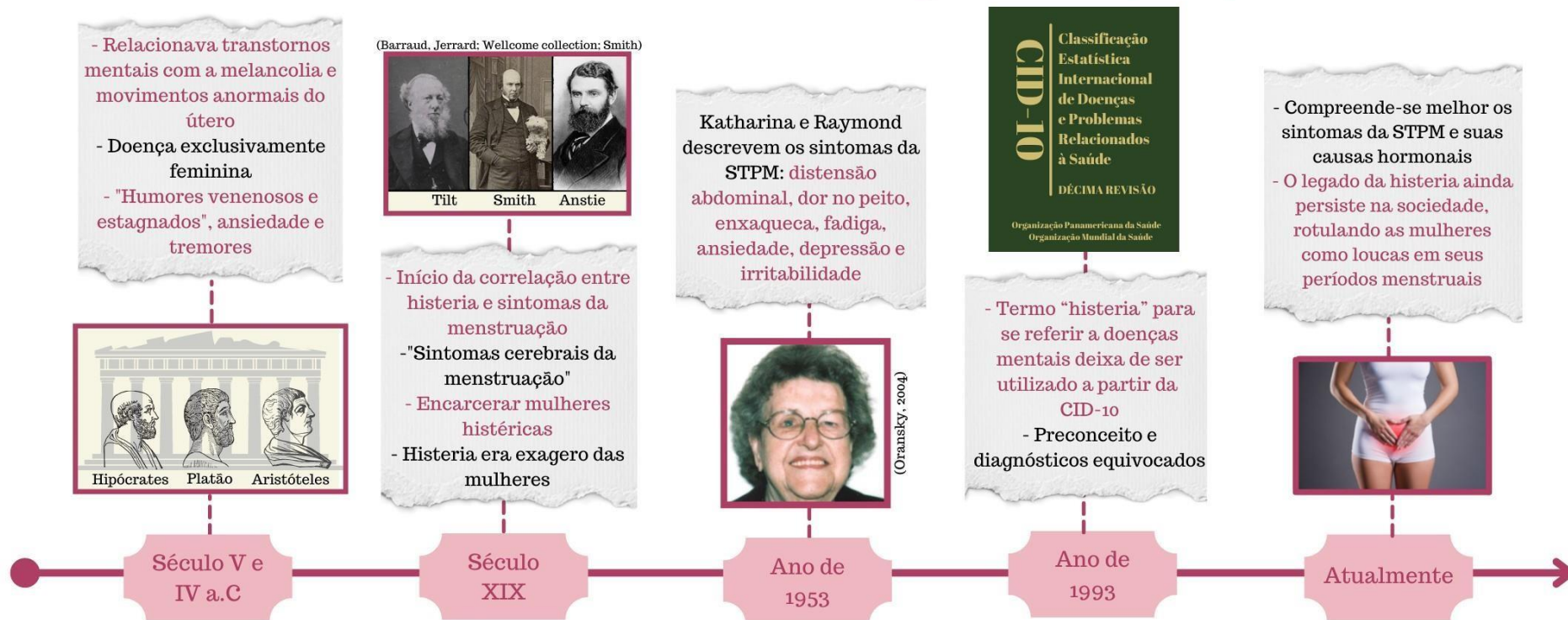


Figura 1: Linha do tempo entre a “histeria feminina” e a síndrome da tensão pré-menstrual. Elaborado pela autora no site canva.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. ÁVILA, L. A.; TERRA, J. R. **Histeria e somatização: o que mudou?** *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*. v. 59, n. 4, 2010.
2. BULLETTI, C.; DE ZIEGLER, D.; POLLI, V.; DIOTALLEVI, L.; DEL FERRO, E.; FLAMIGNI, C. **Uterine contractility during the menstrual cycle.** *Human Reproduction*. v. 15, p. 81-89, 2000.
3. GARTNER, L. P.; HIATT, J. L. Sistema Reprodutor Feminino. In: GARTNER, L. P.; HIATT, J. L. **Tratado de Histologia em Cores**, ed. 2. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p. 969-996.
4. GREENE, R.; DALTON, K. **The premenstrual syndrome.** *British Medical Journal*. p. 1007-1014, 1953.
5. GUIDONE, H. C. The Womb Wanders Not: Enhancing Endometriosis Education in a Culture of Menstrual Misinformation. In: BOBEL, C.; WINKLER, I. T.; FAHS, B.; HASSON, K. A.; KISSLING, E. A.; ROBERTS, T-A. **The Palgrave Handbook of Critical Menstruation Studies**. London: Palgrave Macmillan, 2020. p. 273-274.
6. ROBIN, M. **The social construction of premenstrual syndrome.** *Social Science & Medicine*. v. 35, n. 1, p. 49-56, 1992.
7. RYU, A.; KIM, T-H. **Premenstrual syndrome: A mini review.** *Maturitas*. v. 82, n. 4, p. 436-440, 2015.
8. STRANGE, J-M. **Menstrual fictions: languages of medicine and menstruation, c. 1850–1930.** *Women's History Review*. v. 9, n. 3, 2000.
9. TASCA, C.; RAPETTI, M.; CARTA, M. G.; FADDA, B. **Women and Hysteria In The History Of Mental Health.** *Clinical Practice & Epidemiology in Mental Health*. v. 8, p. 110-19, 2012.
10. USSHER, J. M. A critical feminist analysis of madness: pathologising femininity through psychiatric discourse. In: COHEN, B. M. Z. **Routledge International Handbook of Critical Mental Health**. London: Routledge, 2018, p. 72-78.

### Do Graphical Abstract:

1. BARRAUD; JERRARD. **Edward John Tilt, M.D.** U.S. National Library of Medicine. Disponível em: <https://collections.nlm.nih.gov/catalog/nlm:nlmuid-101425628-img>. Acesso em: 11 de julho de 2021.
2. **MEDICAL Women's Federation.** Wellcome collection. Disponível em: <https://wellcomecollection.org/works/jepvycdb?wellcomeImageUrl=/indexplus/image/L0030530.htm>. Acesso em: 11 de julho de 2021.
3. ORANSKY, I. **Katharina Dorothea Dalton.** *The Lancet*. 2004. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(04\)17300-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(04)17300-5/fulltext) Acesso em: 11 de julho de 2021.
4. SMITH, W. T. William Tyler Smith. National Portrait Gallery. Disponível em: <https://www.npg.org.uk/collections/search/portrait/mw123427/William-Tyler-Smith>. Acesso em: 11 de julho de 2021.
5. Elaborado pela autora em: <https://canva.com>.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### A PRODUÇÃO DE VÍDEOS DIDÁTICOS POR ALUNOS DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: UMA PROPOSTA DE AULA DE BIOLOGIA CELULAR

Angela Michelotti<sup>1</sup>; Marcos Trindade Rosa<sup>1</sup>; Elgion Lúcio da Silva Loreto<sup>1</sup> angela\_michelotti@hotmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria

#### RESUMO DE PESQUISA:

A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) vem ganhando cada vez mais espaço nas salas de aulas, desde a educação infantil até a educação superior. As TICs oferecem novas oportunidades no ensino e aprendizagem dos alunos, elas refletem uma nova maneira de ensinar, oportunizando um ensino ativo, onde o aluno se torna protagonista do seu processo de conhecimento. O objetivo deste trabalho foi propor aos estudantes de Ciências Biológicas, na disciplina de Biologia Celular a elaboração de vídeos didáticos, envolvendo as temáticas: Amebas e Movimentos Ameboides, Cílios e Flagelos, Diferença entre os materiais moleculares (DNA, RNA, e Plasmídeos), Criptobiose em Rotíferos, Cromatografia em Coluna, UV em *Drosophila*, Amilase por Eletroforese em Gel de Agarose, Meiose de Gafanhoto, Cultura de Paramécio. Para a elaboração dos vídeos foi orientado que os mesmos deveriam ser com um vocabulário acessível a todos os públicos, empregando terminologias coloquiais e com o uso de material de fácil acesso para possibilitar a replicação das práticas apresentadas nos vídeos. O método de análise aconteceu de duas formas: a avaliação das apresentações das produções com um formulário tipo Likert e a percepção dos pontos positivos e negativos dos alunos através do diário de campo/relatório. Os vídeos apresentados pelos alunos foram avaliados pela banca composta por três alunos de Pós-graduação, destes 48 % foram avaliados como bom no quesito “despertar o interesse”, porém os alunos poderiam ter ousado um pouco mais na criatividade, pois 33% foram caracterizado sendo insuficiente, a legibilidade do vídeo se manteve boa em 44%. Outro ponto analisado foi o domínio de conteúdo, e se o vídeo apresentava fácil entendimento, nestes quesitos apenas 37% se encaixaram na categoria de bom desempenho, e 16% apenas conseguiram contextualizar os assuntos. porém mais de 50% dos grupos utilizaram apenas materiais de uso laboratorial da universidade, não se preocupando com a facilidade na replicação. Outro ponto também observado, foi a ausência de ferramentas voltadas a acessibilidade na constituição dos vídeos, impossibilitando as pessoas com deficiências utilizarem o material, apenas 15% dos grupos obtiveram este cuidado em suas edições. A produção dos vídeos didáticos empregando as TICs oportunizaram aos alunos se tornar ativos na construção do seu próprio conhecimento, o trabalho em equipe, a realizarem práticas laboratoriais, com a proposta de utilização de material de baixo custo e de um vocabulário mais coloquial com o objetivo de oportunizar fácil entendimento dos vídeos a pessoas leigas no assunto. Todavia, é um longo caminho a ser trilhado, visto que muitos alunos pouco vivenciaram, durante sua trajetória estudantil, com atividades ativas de aprendizagem, ainda sendo preponderantemente passivos na construção pelo seu conhecimento. Portanto vale arriscar no emprego por novas metodologias para aprimorar as práticas docentes, incentivando o aluno a buscar o seu conhecimento entrelaçando com as tecnologias que estão ao nosso redor no dia a dia.

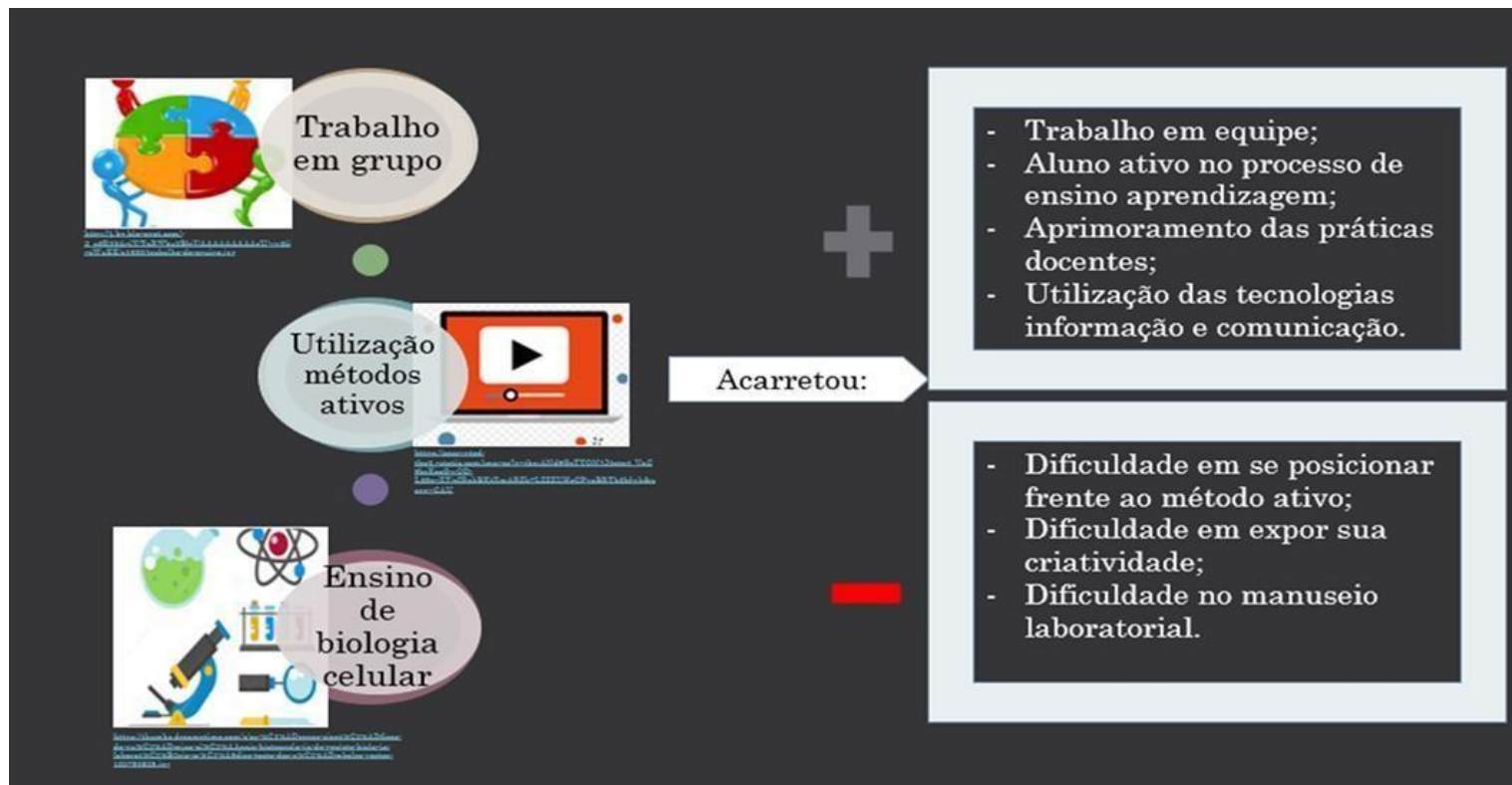
**Palavras-chave:** Metodologias ativas, Ensino, Biologia celular, Vídeos didáticos.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## A PRODUÇÃO DE VÍDEOS DIDÁTICOS POR ALUNOS DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: UMA PROPOSTA DE AULA DE BIOLOGIA CELULAR



**Figura 1:** *Graphical Abstract* do trabalho intitulado: A produção de vídeos didáticos por alunos de graduação em ciências biológicas: uma proposta de aula de biologia celular.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista; COUTINHO, Clara Pereira. **Desenvolvimento de vídeos educativos com o Windows Movie Maker e o YouTube: uma experiência no Ensino Superior.** 2009. Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/9019>>. Acesso em: 20 de jun. 2021.
2. CARVALHO, Kassandra Brito de. **Implicações das TIC's na Educação.** 2005. Disponível em: <<http://www.profala.com/arteducesp59.htm>>. Acesso em: 01 de mai. 2021
3. OLIVEIRA, Mayara Lustosa de, et al. Genética na tv: o vídeo educativo como recurso facilitador do processo de ensino-aprendizagem. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 7, n. 1, p. 27-42, maio 2012.

### Do Graphical Abstract:

1. Disponível em: <[http://1.bp.blogspot.com/-2\\_x8R28AqiY/TxRWbu2BkJI/AAAAAAAAAcU/yw8iigcWuEE/s1600/trabalho-de-equipe.jpg](http://1.bp.blogspot.com/-2_x8R28AqiY/TxRWbu2BkJI/AAAAAAAAAcU/yw8iigcWuEE/s1600/trabalho-de-equipe.jpg)>
2. Disponível em: <<https://thumbs.dreamstime.com/z/os-%C3%ADcones-cient%C3%ADficos-da-qu%C3%ADMica-ci%C3%Aancia-biotecnologia-do-projeto-biologia-laborat%C3%B3rio-m%C3%A9dico-teste-dos-s%C3%ADmbolos-vector-105795939.jpg>>
3. Disponível em: <[https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTYON7J5etn4\\_VnC9brKeoGwQD-L80xyXTjxIRxhBKtXmARZk7LZZZUHzCPyaBRTh0hfwk&usqp=CAU](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTYON7J5etn4_VnC9brKeoGwQD-L80xyXTjxIRxhBKtXmARZk7LZZZUHzCPyaBRTh0hfwk&usqp=CAU)>



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## A UTILIZAÇÃO DE JOGOS NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Carlito Leopoldo Jorge Oliveira<sup>1</sup>; Andrea Rita Marrero<sup>1</sup>  
carlitoljoliveira@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

A utilização de jogos na educação muitas vezes foi associada como uma atividade meramente lúdica e não educativa, que apenas servia como uma prática de lazer entre estudantes e seus professores, ocasionalmente não sendo levada a sério, e que, conseqüentemente, não era reconhecida como um momento de aprendizagem. O fato de que os jogos nem sempre foram considerados como recurso educacional não é novidade, sendo de pouca relevância na formação dos estudantes no passado (NICACIO, ALMEIDA e CORREIA, 2017). Porém, atualmente, os jogos são compreendidos como importante estratégia para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, principalmente por favorecerem a motivação dos alunos, seu raciocínio, suas capacidades argumentativas, e as interações aluno-aluno, professor-aluno (CAMPOS, BORTOLOTO e FELICIO, 2003).

Quando se discute o planejamento didático dos professores em termos de aquisição de habilidades e competências por parte dos estudantes, percebe-se uma crescente preocupação não só com os conteúdos conceituais, mas também com os processos atitudinais e procedimentais que se quer alcançar. Sabe-se, portanto, que os jogos não são o fim, mas sim um conjunto de mecanismos que auxiliam na condução a um conteúdo didático específico, o que resulta do empréstimo das ações lúdicas para o entendimento de conceitos (KISHIMOTO, 1996). No que se refere à capacidade dos estudantes em desenvolver estes novos saberes, os jogos são considerados como recursos fundamentais na elucidação de conhecimentos específicos aos alunos, podendo aumentar seu desempenho em temas considerados de difícil aprendizagem e assimilação (CACHAPUZ et al, 2006). Utilizar os jogos de forma didática pode, portanto, ser uma prática proveitosa em diversas áreas do conhecimento, como uma metodologia transformadora da linguagem científica em formas de mais fácil compreensão, sendo assim importantes mecanismos de socialização do saber (SANTOS, 1997).

Mas como os jogos são compreendidos em termos metodológicos na educação? Vários estudos da utilização de jogos de forma educativa aplicam o termo “gamificação” para caracterizar este tipo de metodologia. Zichermann apud Kapp (2012) discute o ato de gamificar como o processo de usar as mecânicas e o raciocínio dos jogos para engajar audiências a resolver problemas. Combinando elementos de várias interpretações, Karl Kapp resulta na seguinte definição: “Gamificação trata-se de usar mecânicas baseadas em jogos, bem como sua estética e forma de pensar, para engajar pessoas, motivar ações, promover aprendizado, e resolver problemas” (tradução livre). Fardo (2013) ao estudar diversos elementos de jogos aplicados em contextos de ensino-aprendizagem, conceitua o ato de “gamificar” um determinado problema, como a observação e a proposição de soluções sob a perspectiva de um criador de jogos, mais especificamente no sentido de: o que ele faria com aquele mesmo problema e quais as estratégias que ele utilizaria caso esse problema fosse algo a ser resolvido dentro de um jogo. Navarro (2013), em seu estudo da transformação do termo “jogo” no contexto da pós-modernidade, concluiu que os jogos são entendidos como uma forma oficial de conhecimento e desenvolvimento pessoal e profissional. Não é possível mais considerar os jogos como uma mera distração que deve ficar fora do ambiente de trabalho ou da escola; pelo contrário: ela deve ser trazida para dentro destes espaços, visando à cooperação e ao envolvimento dos indivíduos.”

Os ambientes de ensino nas escolas, principalmente os relacionados às Ciências da Natureza, podem ter se tornado obsoletos quanto à aquisição de novos conhecimentos, da promoção da iniciativa e do pensamento crítico por parte dos estudantes, por isso entende-se que os jogos sejam ferramentas muito efetivas diante da apatia que tem sido vista de forma tão comum nos processos tradicionais de ensino-aprendizagem. Considera-se que eles possam auxiliar de forma satisfatória na educação de jovens que queiram fazer Ciência.

**Palavras-chave:** Educação, Gamificação, Jogos, UFSC.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## A UTILIZAÇÃO DE JOGOS NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA



**Figura 1:** Representação visual de alguns aspectos que a utilização de jogos na educação (gamificação) almeja alcançar.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; PESSOA DE CARVALHO, A.M.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A Necessária Renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez. 264 p, 2006.
2. CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELICIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino**, p.35-48, 2003.
3. FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica**: estudo de elementos dos games aplicados em processo de ensino e aprendizagem. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.
4. KAPP, Karl. **The Gamification of Learning and Instruction**: Game-based Methods and Strategies for Training and Education. 2012. Disponível em:
5. <[https://books.google.com.br/books?id=GLr81qqtELcC&pg=PA1&hl=pt-BR&source=gbs\\_toc\\_r&cad=3#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=GLr81qqtELcC&pg=PA1&hl=pt-BR&source=gbs_toc_r&cad=3#v=onepage&q&f=false)>. Acesso em: 07/04/2020.
6. KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez, São Paulo, 1996.
7. NAVARRO, G. **Gamificação**: a transformação do termo jogo no contexto da pós-modernidade. 2013. Trabalho de conclusão (Especialização em Mídia, Informação e Cultura) – Centro de Estudos Latino-Americanos sobre Cultura e Comunicação, Universidade de São Paulo, São Paulo.
8. NICÁCIO, S. V.; ALMEIDA, A.G.; CORREIA, M. D. **Uso de jogo educacional no ensino de Ciências**: uma proposta para estimular a visão integrada dos sistemas fisiológicos humanos. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. UFSC, Florianópolis, 2017.
9. SANTOS, S. M. P. **O lúdico na formação do educador**. Petrópolis, RJ: Vozes. p.20, 1997.

#### Do Graphical Abstract:

1. POZO, J. I.; CRESPO, M. À. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.





## A UTILIZAÇÃO DE MARCADORES MICROSSATÉLITES NA GENÉTICA DA CONSERVAÇÃO

Camila Hüpner<sup>1</sup>; Andrea Rita Marrero<sup>1</sup> camila.hupner@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

A diversidade genética é a variação biológica herdada e acumulada durante todo o processo evolutivo de uma determinada espécie, e é gerada, principalmente, por mutações nas sequências de nucleotídeos durante a replicação do DNA. Dentro de uma mesma espécie, que compartilha os mesmos genes, podemos analisar as variações genéticas para compreender as relações entre indivíduos e populações. Portanto, quando há interesse em avaliar o parentesco entre um indivíduo e outro, ou se existe fluxo gênico entre uma população e outra, ou ainda estudar o status de conservação de uma espécie em particular, podemos fazer uso da diversidade genética.

Com o aumento do número de espécies entrando para a lista de espécies ameaçadas de extinção, aumenta também a necessidade de programas de conservação para a proteção de tais espécies. Um programa de conservação que deseja manter uma população saudável a longo prazo, deve levar em consideração a necessidade da manutenção da diversidade genética desta população, já que uma população ameaçada de extinção geralmente possui uma quantidade reduzida de indivíduos, e isto resulta em baixa diversidade genética, gerada pelos endocruzamentos (cruzamentos contínuos entre aparentados) e na diminuição da habilidade de adaptação. Ou seja, quanto mais diferente for o DNA de um indivíduo para o outro, melhor para o desenvolvimento daquela população como um todo.

Existem diversas ferramentas em laboratório que permitem o estudo da genética na conservação de espécies. Um dos mais utilizados para observar a variabilidade entre indivíduos são os marcadores microsatélites. Microsatélites são sequências simples de um a seis nucleotídeos que se repetem geralmente entre 5 a 40 vezes, e são encontrados em alta frequência no genoma da maioria das espécies (Ex: TAGGTAGGTAGGTAGGTAGG...). Cada indivíduo então possui um número de repetições diferente para cada sequência de nucleotídeos dentro deste microsatélite, assim sendo, o indivíduo 01 pode ter 10 repetições do microsatélite acima TAGG x 10, enquanto o indivíduo 02 pode possuir 13 repetições da mesma sequência. Marcadores microsatélites reconhecem as sequências de nucleotídeos que flanqueiam o início e o final o microsatélite (primers), e reproduzem, através de um teste chamado de PCR (Reação em cadeia da polimerase), a quantidade de repetições que cada indivíduo possui, permitindo assim, reconhecer a individualidade de cada um. Nos resultados poderemos observar fragmentos de DNA de tamanhos diferentes.

Em um programa de conservação que utilize de marcadores microsatélites, desejamos que os indivíduos que pertencem à população em questão tenham quantidades diferentes de repetições, e que os cruzamentos de machos e fêmeas aconteçam entre indivíduos com a maior variação possível entre si. Utilizamos então diferentes conjuntos de marcadores, e quando comparamos os resultados entre diferentes indivíduos podemos reconhecer se há parentesco entre eles, pois essas sequências são herdadas de nossos pais e mães. Então, indivíduos aparentados possuirão microsatélites com o mesmo número de repetições.

É importante ressaltar que esta técnica pode ser utilizada em diferentes áreas da genética, não somente na genética da conservação. Bons exemplos são sua ampla utilização na identificação de paternidade e também na genética forense.

**Palavras-chave:** Marcadores microsatélites, Genética da conservação, Variabilidade genética, Espécies em extinção.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## A UTILIZAÇÃO DE MARCADORES MICROSSATÉLITES NA GENÉTICA DA CONSERVAÇÃO



**Figura 1:** A sequência de etapas para a utilização de microssatélites. (1): Seleção de uma população de interesse; (2): Extração de amostras de cada indivíduo, sangue, penas, pele, etc.; (3): Extração do DNA em laboratório; (4) Seleção do marcador microssatélite (Primers em vermelho, região microssatélite em verde, continuação do DNA em azul); (5): Comparação das amostras entre si; (6): Sugestão de casais, reconhecimento de parentesco.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. Drummond, G. M., Martins, C. S., Greco, M. B., & Vieira, F. (2009). **Biota Minas: diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no estado de Minas Gerais**. *Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte*. 622p.
2. Galetti Jr, P. M., Rodrigues, F. P., Solé-Cava, A., Miyaki, C. Y., Carvalho, D., Eizirik, E., Veasey, E. A., Santos, F. R., Farias, I. P., Vianna, J. A., Oliveira, L. R., Weber, L. I., Almeida-Toledo, L. F., Francisco, M. R., Redondo, R. A. F., Siciliano, S., Del Lama, S. N., Freitas, T. R.O., Hrbek, T., Molina, W. F. 2008. Genética da conservação brasileira. pp.244-274. In: **Fundamentos de Genética da Conservação**. Frankham, R., Ballou, J.D., Briscoe, D.A., Ribeirão Preto, SP, Editora SBG, 290p.
3. Fienieg, E., & Galbusera, P. (2013). **The use and integration of molecular DNA information in conservation breeding programmes: a review**. *Journal of Zoo and Aquarium Research*, 1(2), 44–51. <http://www.jzar.org/jzar/article/view/31>
4. Oliveira-Jr, P. R. R., Costa, M. C., Silveira, L. F., & Francisco, M. R. (2016). **Genetic guidelines for captive breeding and reintroductions of the endangered Black-fronted Piping Guan, *Aburria jacutinga* (galliformes, cracidae), an Atlantic Forest endemic**. *Zoo Biology*, 35(4), 313–318. <https://doi.org/10.1002/zoo.21296>
5. Selkoe, K. A., & Toonen, R. J. (2006). **Microsatellites for ecologists: A practical guide to using and evaluating microsatellite markers**. *Ecology Letters*, 9(5), 615–629. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2006.00889.x>

#### Do Graphical Abstract:

1. Joshi, D., Ram, R., & Lohani, P. (2017). **MICROSATELLITE MARKERS AND THEIR APPLICATION IN FISHERIES**.



## ALIMENTOS TRANSGÊNICOS: VILÕES OU NÃO, EIS A QUESTÃO

Bianca Leal de Oliveira<sup>1</sup>; Rafaela Rocha Pezzopane<sup>1</sup>; João Henrique Diniz Brandão Gervásio<sup>1</sup>; Liza Figueiredo Felicori Vilela<sup>1</sup> biancaloliveira@hotmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Os alimentos transgênicos estão longe de serem desconhecidos pelas pessoas. Hoje presentes nos mercados de todo o mundo, o termo "transgênico" caiu na boca do povo, mas nem sempre com argumentos baseados em ciência. A desinformação associada à má compreensão dos fatos fez crescer a ideia de que o consumo destes alimentos faz mal à saúde, mas será que isso é verdade?

Em primeiro lugar, a transgenia é um fenômeno natural de transferência do material genético de uma espécie para outra, fazendo com que este receptor carregue o novo gene. Na natureza - e no nosso consumo - são encontrados transgênicos criados sem a interferência humana, como a batata doce, que recebeu genes de uma bactéria *Agrobacterium* e, durante a domesticação, foi selecionada pelos humanos. Na biotecnologia, contudo, este processo é realizado por cientistas, criando Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) através de técnicas consolidadas no ramo, como o uso de vetor bacteriano (*Agrobacterium tumefaciens*) para a transferência dos genes. Mas por que produzir OGMs? Tratando de culturas agrícolas, a transgenia permite maior resistência e qualidade dos cultivos, reduzindo prejuízos e aumentando ganhos. Porém, a utilização da técnica suscitou preocupações relacionadas à saúde dos consumidores, que serão discutidas adiante.

Uma das maiores questões sobre o consumo de transgênicos envolve a segurança de sua ingestão. Mas por que estes alimentos não seriam seguros? Atualmente existem duas características principais advindas da expressão de transgenes: a resistência a insetos e a tolerância a herbicidas. O problema aqui é que esta resistência depende da produção de agrotóxicos pela própria planta, enquanto a tolerância permite maior aplicação de herbicidas nas plantações. E qual é a realidade atual? Até o momento, não existem registros de danos à saúde por ingestão de transgênicos resistentes a insetos, já que as quantidades produzidas das substâncias tóxicas aos insetos-praga ainda é pequena e não afeta a fisiologia humana; quanto ao teórico maior consumo de agrotóxicos por culturas transgênicas tolerantes a eles, a realidade é que o perigo não seria inerente aos transgênicos, mas ao seu vasto uso associado às técnicas de manejo e produção deles. Desta forma, de acordo com os dados disponíveis, não há um consenso de que não seja seguro consumir alimentos transgênicos, o que não dispensa mais investigações.

Outra questão levantada é sobre as possíveis alergias associadas aos alimentos transgênicos, mesmo que por reação cruzada - quando reações alérgicas ocorrem em resposta a substâncias similares a outros alérgenos. Esta questão é muito séria, já que alergias alimentares promovem sérias e às vezes fatais situações. Por isso a avaliação de transgênicos envolve considerações sobre a similaridade das novas proteínas com alérgenos conhecidos. Também são avaliados sua capacidade de gerar sensibilização ou reação cruzada e seu potencial de alterar a expressão de alérgenos já presentes na cultura original. Assim, a segurança é garantida e continua sendo monitorada com análises pós-comercialização e avanços metodológicos.

Portanto, os alimentos transgênicos são considerados seguros, sim, para o consumo, embora não haja um consenso sobre o tema. Por isso, as questões mencionadas precisam ser continuamente averiguadas e explicadas, a fim de evitar a desinformação e promover novas abordagens para a transgenia.

**Palavras-chave:** Biotecnologia, Transgênicos, Segurança alimentar, Alergias alimentares.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## ALIMENTOS TRANSGÊNICOS: VILÕES OU NÃO, EIS A QUESTÃO

**ALIMENTOS TRANSGÊNICOS**

### VILÕES OU NÃO?

Convencionou-se dizer que produtos transgênicos, embora vastamente presentes nos mercados mundiais, causam variados danos à saúde.

**Mas será que tudo isso é verdade?**

E a resposta é: **não se sabe!**  
Ou melhor, não há um **consenso** à respeito do tema.

**Transgênicos naturais**

**Você sabia?**  
a batata-doce é um transgênico natural que recebeu, sem manipulação humana, genes de uma bactéria *Agrobacterium* e foi selecionado durante a domesticação de seu uso

produtos transgênicos são aqueles que, no processo de produção, receberam genes de espécies diferentes de organismos, expressando-os na forma de proteínas ou de regiões de interferência. na indústria alimentícia são vastamente presentes enquanto produtos em si ou componentes de outros

**SEGURANÇA**

tolerância a herbicidas  
vasto uso desta cultura + aumento uso agrotóxico

resistência a insetos  
produção de agrotóxicos pela planta --> consumo destes

Não há uma concordância com os riscos destes fatores associados aos transgênicos, por isso investigações são mantidas.

**ALERGIAS**  
proteínas dos transgênicos --> reações alérgicas/reação cruzada

**PONTOS AVALIADOS**

1. Similaridade com alérgenos conhecidos
2. Capacidade de produzir reações alérgicas ou cruzadas
3. Potencial de mudar expressão de alérgenos originais da planta

A alergenicidade precisa ser sempre revisada com novos métodos, evitando assim graves danos

**Figura 1:** Imagem comparativa apresentando o que é senso comum a respeito de alimentos transgênicos e o que a ciência tem demonstrado na literatura sobre a segurança do consumo e as potenciais alergias, além da menção aos transgênicos naturais.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. BOBROWSKI, V.L.; et al. **Genes de *Bacillus thuringiensis*: uma estratégia para conferir resistência a insetos em plantas.** *Ciência Rural*. v.33, p.843-850, 2003.
2. CELEC, P.; et al. **Biological and biomedical aspects of genetically modified food.** *Biomedicine & Pharmacotherapy*. v.59, p. 531-540, 2005.
3. CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA; AGROCONSULT. **20 anos de transgênicos: benefícios ambientais, econômicos e sociais no Brasil.** 2018. Disponível em: [https://agroavances.com/img/publicacion\\_documentos/153575459920-anos-de-transgenicos-no-brasil.pdf](https://agroavances.com/img/publicacion_documentos/153575459920-anos-de-transgenicos-no-brasil.pdf). Acesso em: 23 jun. 2021.
4. DE SANTIS, B.; et al. **Case studies on genetically modified organisms (GMOs): Potential risk scenarios and associated health indicators.** *Food and Chemical Toxicology*. v. xxx, p. 1-30, 2017.
5. DELANEY, B.; GOODMAN, R.E.; LADICS, G.S. **Food and Feed Safety of Genetically Engineered Food Crops.** *Toxicological Sciences*. v.162(2), p. 361-371, 2018.
6. JONES, J. **Domestication: Sweet! A naturally transgenic crop.** *Nature Plants*. v.1, 2015.
7. TAUHATA, S.B.F.; et al. **The glyphosate controversy: an update.** *Arq. Inst. Biol.* v.87, p.1-8, 2020.

#### Do Graphical Abstract:

1. BOBROWSKI, V.L.; et al. **Genes de *Bacillus thuringiensis*: uma estratégia para conferir resistência a insetos em plantas.** *Ciência Rural*. v.33, p.843-850, 2003.
2. DE SANTIS, B.; et al. **Case studies on genetically modified organisms (GMOs): Potential risk scenarios and associated health indicators.** *Food and Chemical Toxicology*. v. xxx, p. 1-30, 2017.
3. DELANEY, B.; GOODMAN, R.E.; LADICS, G.S. **Food and Feed Safety of Genetically Engineered Food Crops.** *Toxicological Sciences*. v.162(2), p. 361-371, 2018.
4. JONES, J. **Domestication: Sweet! A naturally transgenic crop.** *Nature Plants*. v.1, 2015.

KINESIS  
symposium



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### ANÁLISE DAS METODOLOGIAS APLICADAS PARA OBTENÇÃO DE MEIO CONDICIONADO DE CÉLULAS ESTROMAIS MESENQUIMAIS DE CANINOS

Karynne de Nazaré Lins de Brito<sup>1</sup>; Victor Juan de Souza Lima<sup>1</sup>; Andrea Gonçalves Trentin<sup>1</sup>  
karynne.brito@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

#### RESUMO DE PESQUISA:

O isolamento de células estromais mesenquimais (CEM) de caninos a partir de fontes teciduais variadas foi descrito por diversos autores, sendo utilizadas na terapia de diversas patologias, como doenças articulares e lesão hepática. Estudos com CEM de caninos, além de importantes para terapia nesses animais, também são utilizados como modelos pré-clínicos para humanos. Considerando a comprovação dos efeitos terapêuticos das CEM e da compreensão da importância do seu secretoma, estudos com terapia *cell-free* vem sendo desenvolvidas em diversas espécies, incluindo caninos, que consistem na utilização do MC ou seus subprodutos em substituição ao uso das CEM. O objetivo desse trabalho foi analisar as metodologias utilizadas em estudos com CEM-MC de caninos. Foi realizada uma busca na literatura, de 2012 até o presente, nas bases de dados PUBMED e Scopus utilizando os termos “dogs”, “mesenchymal stem cells” e “culture media, conditioned”. Obteve-se um total de 77 artigos, sendo 31 duplicatas. Foram incluídos somente estudos nos quais o MC foi obtido a partir de CEM de caninos. O número final de estudos incluídos foi de 22 artigos. Pode-se observar uma heterogeneidade nas metodologias utilizadas para cultivo das CEM e obtenção do MC entre os trabalhos analisados. Os tipos de CEM mais utilizados para obtenção de MC em caninos foram derivadas do tecido adiposo (TA) (50%) e da medula óssea (MO) (45%); outras fontes de CEM menos utilizadas foram polpa dentária, membrana amniótica e Geleia de Wharton. Dos 22 artigos analisados, apenas 4 (18%) utilizaram dois ou mais tipos de CEM para analisar efeitos comparativo do MC. Em relação as condições de cultivo, 18 artigos (81%) utilizaram DMEM como meio de cultivo das CEM. Apesar do DMEM ter sido utilizado na maioria dos estudos, pode-se observar uma grande variação em relação a sua suplementação, tanto em relação a quantidade de glicose no meio quanto a utilização de antibióticos, antifúngicos e aminoácidos; assim como observou-se divergência na utilização de soro fetal bovino (SFB), que não foi utilizado em 14 trabalhos (64%). Apenas 1 estudo (4%) realizou o cultivo das CEM em hipóxia, 17 artigos (77%) cultivaram as células em normóxia e 4 artigos não informaram em quais taxas de O<sub>2</sub> as células foram cultivadas. 11 estudos (50%) incubaram as CEM por 48h antes da coleta do MC, sendo o menor tempo utilizado 14h e o maior tempo 72h. 59% dos artigos não informaram sobre a passagem das CEM, contudo, entre os artigos que informaram, CEM em 3ª passagem foram mais utilizadas. Sobre o método de obtenção do MC, 9 (41%) trabalhos utilizaram apenas centrifugação, 6 (27%) utilizaram apenas filtração, 3 (14%) utilizaram centrifugação seguida de filtração e 4 (18%) não informaram sobre as técnicas utilizadas para processamento do MC. É importante destacar a grande variação nos protocolos de centrifugação observados nos estudos analisados, como velocidades e tempos de rotações diversos. E, por fim, sobre o tipo de método de estocagem utilizado, em 14 artigos (64%) o MC foi armazenado a -80°C, em 7 artigos (32%) não houve informação sobre armazenamento, e somente 2 artigos (9%) informaram o período máximo de armazenamento. Muitas divergências ainda são encontradas tanto no processo de cultivo quanto no processamento para obtenção do MC, o que pode refletir na alta variação de resultados observada em estudos que utilizam o MC terapêuticamente em substituição as CEM, uma vez que tais condições afetam diretamente a secreção das CEM e, conseqüentemente, seu MC. Logo a padronização dessas metodologias é fundamental para resultados mais realísticos e homogêneos sobre os efeitos terapêuticos do MC de CEM.

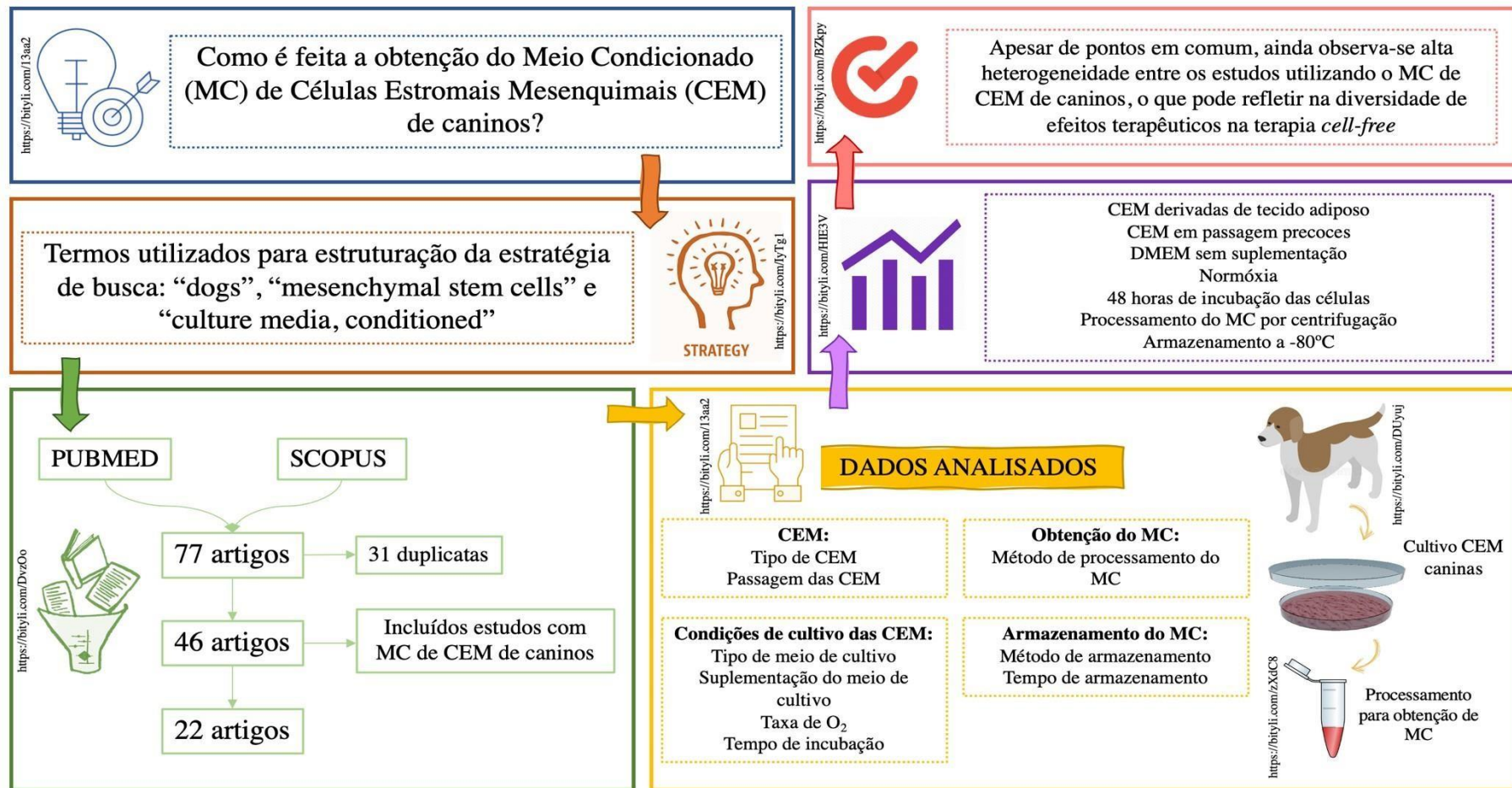
**Palavras-chave:** secretoma, terapia acelular, técnicas de cultivo, células-tronco.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## ANÁLISE DAS METODOLOGIAS APLICADAS PARA OBTENÇÃO DE MEIO CONDICIONADO DE CÉLULAS ESTROMAIS MESENQUIMAIS DE CANINOS



**Figura 1:** Análise das metodologias utilizadas para produção de meio condicionado de células estromais mesenquimais (CEM-MC) de caninos. Os dados extraídos dos 22 artigos incluídos na análise estão relacionados às características das CEM, condições de cultivo utilizadas, método de obtenção do MC e condições de armazenamento do MC. Os resultados correspondem às metodologias mais utilizadas entre os artigos avaliados.





# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. HUŇÁKOVÁ, Kristína et al. Study of bilateral elbow joint osteoarthritis treatment using conditioned medium from allogeneic adipose tissue-derived MSCs in Labrador retrievers. **Research in veterinary science**, v. 132, p. 513-520, 2020.
2. JOSEPH, Anand et al. Mesenchymal stem cell-conditioned media: A novel alternative of stem cell therapy for quality wound healing. **Journal of cellular physiology**, v. 235, n. 7-8, p. 5555-5569, 2020.
3. TESHIMA, Takahiro et al. Allogenic adipose tissue-derived mesenchymal stem cells ameliorate acute hepatic injury in dogs. **Stem cells international**, v. 2017, 2017.
4. VIKARTOVSKA, Zuzana et al. Stem Cell Conditioned Medium Treatment for Canine Spinal Cord Injury: Pilot Feasibility Study. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 21, n. 14, p. 5129, 2020.
5. VILLATORO, Antonio J. et al. Comparative analysis and characterization of soluble factors and exosomes from cultured adipose tissue and bone marrow mesenchymal stem cells in canine species. **Veterinary immunology and immunopathology**, v. 208, p. 6-15, 2019.

#### Do Graphical Abstract:

1. [https://www.vhv.rs/viewpic/xiJxxm\\_icon-conclusion-logo-hd-png-download/](https://www.vhv.rs/viewpic/xiJxxm_icon-conclusion-logo-hd-png-download/). Acesso em: 21 de junho de 2021. (<https://bityli.com/BZkpy>)
2. <https://www.mhinnovation.net/resources/systematic-review-pathways-mental-health-care-brazil>. Acesso em: 21 de junho de 2021. (<https://bityli.com/DvzOo>)
3. <https://www.vecteezy.com/vector-art/155830-linear-business-growth-icons>. Acesso em: 21 de junho de 2021. (<https://bityli.com/13aa2>)
4. <https://freepngimg.com/png/25645-stock-market-graph-up-transparent>. Acesso em: 21 de junho de 2021. (<https://bityli.com/HIE3V>)
5. <https://www.iconspng.com/image/41230/opened-ependorf-tube-red>. Acesso em: 21 de junho de 2021. (<https://bityli.com/zXdC8>)
6. <https://www.dreamstime.com/dog-icons-set-isometric-d-style-white-background-image125950014>. Acesso em: 21 de junho de 2021. (<https://bityli.com/DUyuj>)
7. <https://www.pngegg.com/en/png-zkklw>. Acesso em: 21 de junho de 2021. (<https://bityli.com/IyTg1>)



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## ANÁLISE DOS PRINCIPAIS EFEITOS DO MEIO CONDICIONADO DE CÉLULAS ESTROMAIS MESENQUIMAIS DE CANINOS EM ENSAIOS *IN VITRO* E *IN VIVO*

Karynne de Nazaré Lins de Brito<sup>1</sup>; Victor Juan de Souza Lima<sup>1</sup>; Andrea Gonçalves Trentin<sup>1</sup>  
karynne.brito@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE PESQUISA:

O uso de células estromais mesenquimais (CEM) de caninos no tratamento de diversas patologias, como doenças articulares e ceratoconjuntivite, já vem sendo demonstrada por diversos autores. Estudos com CEM de caninos, além de importantes para terapia nesses animais, também são utilizados como modelos pré-clínicos para humanos. Considerando o crescente interesse nas terapias *cell-free*, vários trabalhos analisando o uso de meio condicionado (MC) ou seus subprodutos em substituição as CEM vem sendo realizados, inclusive em caninos. O objetivo desse trabalho foi analisar os principais efeitos do CEM-MC de caninos em ensaios *in vitro* e *in vivo*. Foi realizada uma busca na literatura, de 2012 até o presente, nas bases de dados PUBMED e Scopus utilizando os termos “dogs”, “mesenchymal stem cells” e “culture media, conditioned”. Obteve-se um total de 77 artigos, sendo 31 duplicatas. Foram incluídos somente estudos nos quais o MC foi obtido a partir de CEM de caninos. O número final de estudos incluídos nesse trabalho foi de 22 artigos. Dos 22 artigos que produziram CEM-MC de caninos, 18 analisaram o efeito do MC em ensaios *in vitro* e 3 realizaram ensaios *in vivo*, não foram identificados estudos com análise do CEM-MC com ambos os tipos de ensaio. Nos ensaios *in vitro*, as CEM derivadas do tecido adiposo foram as mais utilizadas (9 artigos - 50%), seguido das CEM derivadas da medula óssea (7 artigos - 39%). As atividades neurotrófica (6 artigos), angiogênica (6 artigos) e imunomodulatória (5 artigos) do MC foram os efeitos mais analisados entre os trabalhos que realizaram ensaios *in vitro*. Os efeitos *in vitro* do MC também foram analisados sobre a apoptose (5 artigos), proliferação (4 artigos), migração (4 artigos) e viabilidade celular (2 artigos). A atividade crioprotetora do MC na criopreservação de espermatozoides foi estudada em 2 estudos. Outros efeitos do MC observados envolveram suas atividades citotóxica e antibacteriana e sua ação sobre a diferenciação de osteoblastos e parada do ciclo celular. Os resultados observados sobre os efeitos do MC variaram conforme o tipo de celular utilizado, como sua ação sobre a apoptose, a qual estava aumentada em LMeC e reduzida em células CD31. Já em relação as suas atividades neurotrófica e angiogênica, todos os trabalhos que avaliaram esses parâmetros observaram efeitos positivos do MC. Outros efeitos interessantes foram sua ação antibacteriana e seu efeito citotóxico sobre células de osteosarcoma de caninos. Nos três estudos que apresentaram ensaios *in vivo*, foram analisados os efeitos do MC sobre a regeneração de pele (porquinho da índia), lesão de medula espinal e osteoartrite bilateral do cotovelo (caninos). Dois trabalhos utilizaram CEM derivadas da medula óssea e um do tecido adiposo. Os efeitos analisados foram bem diversos, dependendo da patologia estudada. Sobre a regeneração de pele foi observado um aumento da angiogênese, melhor reepitelização e organização das fibras de colágeno, assim como um fechamento de ferida mais rápido. Foi observado efeito imunomodulatório do MC tanto sobre a regeneração de pele quanto sobre a terapia de osteoartrite. Neste último estudo, também foi observado melhor amplitude de movimento nos animais tratados com MC. Em relação ao tratamento de lesão medular, os animais tratados com MC apresentaram melhor movimento de membros inferiores e maior controle da bexiga. Muitos são os efeitos do MC, contudo a heterogeneidade dos trabalhos é um complicador para comparação dos efeitos do MC, contudo pode-se observar que o CEM-MC apresentou diversos efeitos benéficos tanto *in vivo* quanto *in vitro*, que podem servir como embasamento para sua utilização em terapias *cell-free* futuramente.

**Palavras-chave:** células-tronco, efeitos parácrinos, secretoma, terapia acelular.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## ANÁLISE DOS PRINCIPAIS EFEITOS DO MEIO CONDICIONADO DE CÉLULAS ESTROMAIS MESENQUIMAIS DE CANINOS EM ENSAIOS *IN VITRO* E *IN VIVO*



**Figura 1:** Principais efeitos observados em ensaios *in vitro* e *in vivo* utilizando meio condicionado de células estromais mesenquimais (CEM-MC) de caninos.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. HUŇÁKOVÁ, Kristína et al. Study of bilateral elbow joint osteoarthritis treatment using conditioned medium from allogeneic adipose tissue-derived MSCs in Labrador retrievers. **Research in veterinary science**, v. 132, p. 513-520, 2020.
2. JOSEPH, Anand et al. Mesenchymal stem cell-conditioned media: A novel alternative of stem cell therapy for quality wound healing. **Journal of cellular physiology**, v. 235, n. 7-8, p. 5555-5569, 2020.
3. TESHIMA, Takahiro et al. Allogenic adipose tissue-derived mesenchymal stem cells ameliorate acute hepatic injury in dogs. **Stem cells international**, v. 2017, 2017.
4. VIKARTOVSKA, Zuzana et al. Stem Cell Conditioned Medium Treatment for Canine Spinal Cord Injury: Pilot Feasibility Study. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 21, n. 14, p. 5129, 2020.
5. VILLATORO, Antonio J. et al. Comparative analysis and characterization of soluble factors and exosomes from cultured adipose tissue and bone marrow mesenchymal stem cells in canine species. **Veterinary immunology and immunopathology**, v. 208, p. 6-15, 2019.

### Do Graphical Abstract:

1. [https://www.vhv.rs/viewpic/xiJxxm\\_icon-conclusion-logo-hd-png-download/](https://www.vhv.rs/viewpic/xiJxxm_icon-conclusion-logo-hd-png-download/). Acesso em: 21 de junho de 2021. (<https://bityli.com/BZkpy>)
2. <https://www.mhinnovation.net/resources/systematic-review-pathways-mental-health-care-brazil>. Acesso em: 21 de junho de 2021. (<https://bityli.com/DvzOo>)
3. <https://www.vecteezy.com/vector-art/155830-linear-business-growth-icons>. Acesso em: 21 de junho de 2021. (<https://bityli.com/13aa2>)
4. <https://www.iconsdb.com/deep-pink-icons/line-chart-icon.html>. Acesso em: 23 de junho de 2021. (<https://bityli.com/sKkQw>).
5. <https://www.iconspng.com/image/41230/opened-ependorf-tube-red>. Acesso em: 21 de junho de 2021. (<https://bityli.com/zXdC8>)
6. <https://www.dreamstime.com/dog-icons-set-isometric-d-style-white-background-image125950014>. Acesso em: 21 de junho de 2021. (<https://bityli.com/DUyuj>)
7. <https://www.pngegg.com/en/png-zkklw>. Acesso em: 21 de junho de 2021. (<https://bityli.com/IyTg1>)



## ANÁLISE MOLECULAR *IN SILICO* DO EBSELEN E DERIVADOS EM PROTEASES VIRAIS DO SARS-COV-2

Guilherme Schmitt Rieder<sup>1</sup>; Pablo Andrei Nogara<sup>1</sup>; João Batista Teixeira da Rocha<sup>1</sup>  
gschmittrieder@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria

### RESUMO DE PESQUISA:

**Introdução:** O genoma do novo coronavírus (SARS-CoV-2) codifica até 14 ORFS (*open reading frames*), dentre essas, as ORFS 1a / 1b são responsáveis por codificar duas poliproteínas virais precursoras, pp1a e pp1ab. Essas serão processadas através da ação catalítica das duas proteases virais que exercem um papel central na infecção viral, a protease viral principal (Mpro) e a protease semelhante a papaína (PLpro), dando origem as proteínas não estruturais (NSPs), que são fundamentais para a replicação viral. O ebselen (EbSe) é um composto organosselênio de baixo peso molecular, que está em testes pré-clínicos por apresentar uma baixa toxicidade em humanos. Estudos *in vitro* mostraram que o EbSe é um potencial inibidor da Mpro e PLpro, no qual o átomo de selênio (Se) do EbSe se ligaria covalentemente ao grupo tiol (SH) das cisteínas (Cys) dos sítios ativos dessas proteases, assim inibindo-as. No organismo, o EbSe é transportado no plasma sanguíneo para dentro das células através de proteínas que possuam grupos tiois reativos, como a albumina, glutathione S transferase, e proteínas de membrana, indicando que *in vivo* o EbSe estaria ligado a uma Cys. **Objetivos:** Analisar o modo de interação do EbSe e seus análogos, com os sítios ativos da Mpro e PLpro. Especificamente, verificar as distâncias entre o átomo de Se, dos compostos, com o átomo de S das Cys dos sítios ativos das proteases, e comparar a energia livre de ligação ( $\Delta G$ ) dos compostos em relação as proteases. **Metodologia:** Para simular o modo de ligação das interações entre o EbSe, derivados e metabólitos com a Mpro e PLpro, utilizamos o programa Vina 1.1.1. Realizamos o *docking* local, focando no sítio ativo das proteases. As estruturas 3D da Mpro e PLpro foram obtidas do Banco de Dados de Proteínas (PDB) com os códigos 6LU7 e 7JN2, respectivamente. As estruturas 3D dos ligantes foram criadas usando o software Avogadro 1.1.1 seguido pela otimização geométrica semi-empírica PM6. Os 20 conformeros de cada ligante foram organizados em clusters ( $\text{RMSD} \leq 2\text{\AA}$ ), e o cluster de menor energia foi selecionado e analisado no Discovery Studio Visualizer. Para as análises estatísticas de ANOVA de duas vias, foi utilizado 2 conformeros pertencentes ao cluster de menor energia de cada ligante para a obtenção de um  $N=2$ , utilizando o programa Graphpad Prism 8. **Resultados e Discussão:** EbSe e os derivados apresentaram distâncias significativamente menores nas interações Se-S na Mpro em relação a PLpro. A interação EbSe...S(Cys) sugere que a Cys do sítio ativo das proteases poderia formar uma ligação covalente com os ligantes, inibindo-as. Os compostos em geral apresentaram menores valores de  $\Delta G$  na Mpro em relação a PLpro, sugerindo uma melhor interação com a Mpro. Esses resultados estão de acordo com os dados da literatura no qual estudos *in vitro* mostraram que a Mpro é um alvo preferencial do EbSe e derivados, quando comparados com a PLpro. **Conclusão:** Foi possível observar que o EbSe e seus derivados tem a capacidade de interagir nos sítios ativos da Mpro e PLpro, ratificando que compostos organosselenios são uma importante classe de moléculas a ser estudada como potenciais inibidores covalentes das proteases do SARS-CoV-2.

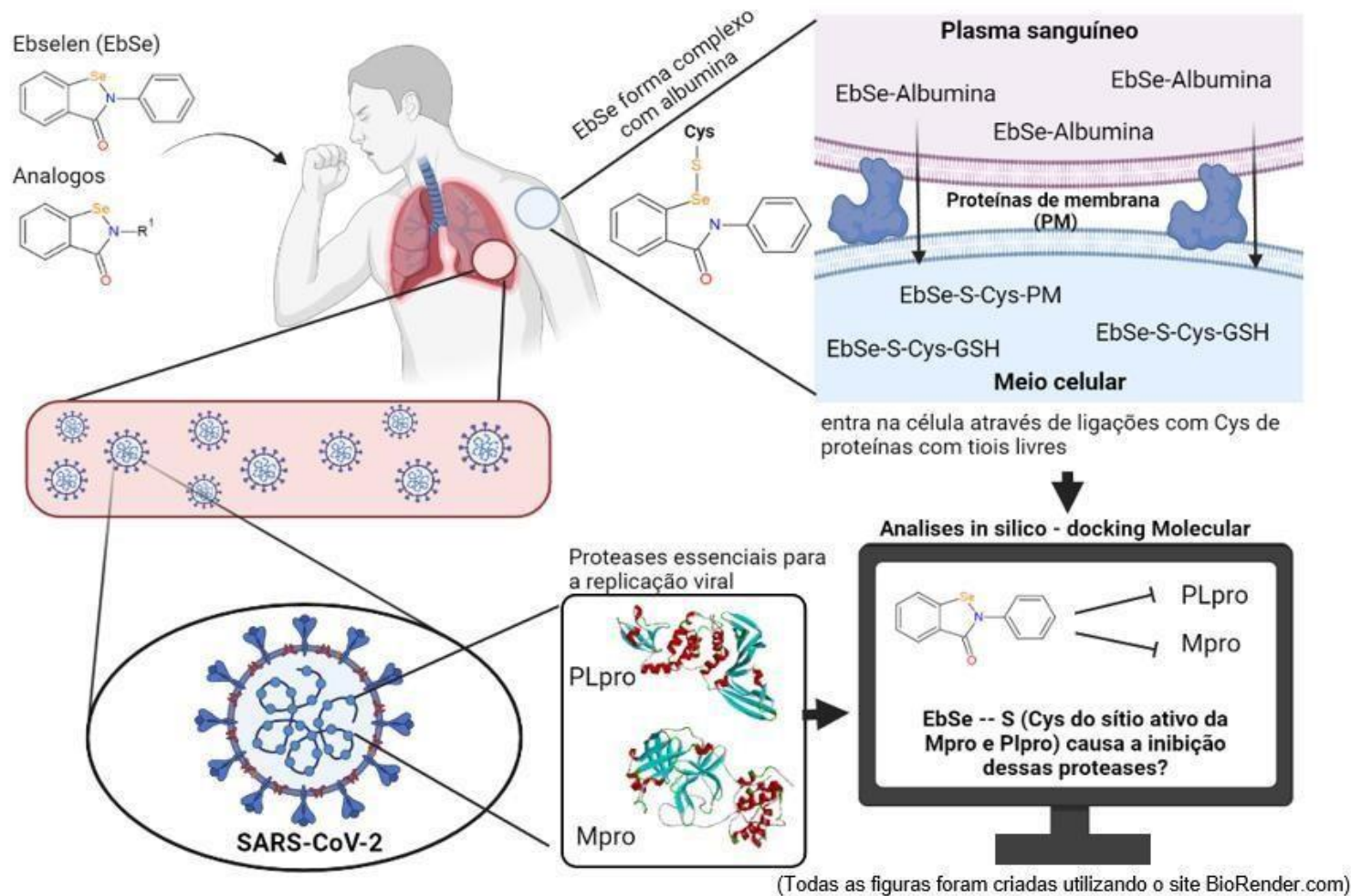
**Palavras-chave:** SARS-CoV-2, Ebselen, Proteases, Docking Molecular.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



ANÁLISE MOLECULAR *IN SILICO* DO EBSELEN E DERIVADOS EM PROTEASES VIRAIS DO SARS-COV-2



**Figura 1:** Mostra a absorção do ebselen e análogos pelas células do hospedeiro que está contaminado com o SARS-CoV-2, o intuito do trabalho é verificar com a utilização de ferramentas *in silico*, se é através da interação Se...S, que esses compostos são capazes de inibir as duas proteases essenciais para a replicação viral.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. Almeida, Juliana O. de, Victoria Regina T. de Oliveira, João Lucas dos S. Avelar, Bruna Simões Moita, L. M. L. (2020) 'COVID-19: Fisiopatologia e Alvos para Intervenção Terapêutica', Revista Virtual de Química, 12(6), pp. 1–34. doi: 10.21577/1984-6835.20200000.
2. Ampornanai, K. et al. (2021) 'Inhibition mechanism of SARS-CoV-2 main protease by ebselen and its derivatives', Nature Communications, 12(1), pp. 1–7. doi: 10.1038/s41467-021-23313-7.
3. Christison, J., Sies, H. and Stocker, R. (1994) 'Human blood cells support the reduction of low-density-lipoprotein-associated cholesteryl ester hydroperoxides by albumin-bound ebselen', Biochemical Journal, 304(2), pp. 341–345. doi: 10.1042/bj3040341.
4. Daga, M. K. (2020) 'From SARS-CoV to Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) - A Brief Review', Journal of Advanced Research in Medicine, 06(04), pp. 1–9. doi: 10.24321/2349.7181.201917.
5. Hung, H. et al. (2020) 'Discovery of M Protease Inhibitors Encoded by SARS-CoV-2', Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 64(9), pp. 1–9.
6. Liu, C. et al. (2021) 'Time-resolved systems immunology reveals a late juncture linked to fatal COVID-19', Cell, 184(7), pp. 1836-1857.e22. doi: 10.1016/j.cell.2021.02.018.
7. Nogara, P. A. et al. (2019) 'Methylmercury's chemistry: From the environment to the mammalian brain', Biochimica et Biophysica Acta - General Subjects, 1863(12), p. 129284. doi: 10.1016/j.bbagen.2019.01.006.
8. Nogara, P. A. et al. (2021) 'In silico Studies on the Interaction Between Mpro and PLpro From SARS-CoV-2 and Ebselen, its Metabolites and Derivatives', Molecular Informatics, 2100028, pp. 1–13. doi: 10.1002/minf.202100028.
9. Schewe, T. (1995) 'Molecular actions of Ebselen-an antiinflammatory antioxidant', General Pharmacology, 26(6), pp. 1153–1169. doi: 10.1016/0306-3623(95)00003-J.
10. Wagner, G. et al. (1994) 'Transport of ebselen in plasma and its transfer to binding sites in the hepatocyte', Biochemical Pharmacology, 48(6), pp. 1137–1144. doi: 10.1016/0006-2952(94)90150-3.

#### Do Graphical Abstract:

1. Imagem criada no site BioRender.com



## ANATOMIA COMPARATIVA DO MÚSCULO BRAQUIORRADIAL EM CÃES (*Canis familiaris*) E GATOS (*Felis catus*)

Vinícius Lima Brito<sup>1</sup>; Gleyce Kelle Basilio dos Santos<sup>1</sup>; Jairo de Macêdo Lins e Silva Neto<sup>1</sup>  
viniciuslimavlb2@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal do Agreste de Pernambuco

### RESUMO DE PESQUISA:

#### Introdução

Em se tratando da musculatura do antebraço, o braquiorradial (*m. brachioradialis*) é o mais cranial entre os músculos da região. É sabido que trata-se de um músculo existente nos gatos (*Felis catus*), contudo, é considerado uma variação anatômica nos cães (*Canis familiaris*), visto que alguns indivíduos o apresentam e outros não. Seu suprimento nervoso se dá pelo nervo radial. Trata-se de uma longa e delgada faixa muscular que se origina no epicôndilo lateral do úmero, acompanhando o trajeto da veia cefálica, até se inserir no periósteo distal do rádio. Considerando sua topografia, o músculo braquiorradial auxilia no movimento de rotação dorsolateral do rádio, que é a supinação.

O presente trabalho teve como objetivo evidenciar o referido músculo por meio do processo de dissecação, de modo a permitir a análise de suas características morfológicas e topográficas.

#### Metodologias

Um animal da espécie felina, fêmea, adulta, foi dissecada durante o decorrer da disciplina de Anatomia Topográfica dos Animais Domésticos, da Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE), de modo que tornou-se possível a visualização e análise do músculo braquiorradial. Para esse fim, foi utilizado instrumental cirúrgico básico, que inclui: cabo de bisturi n° 4 e lâminas n° 24, pinça anatômica simples, pinça anatômica dente de rato e tesoura Metzenbaum.

#### Resultados e Discussão

O membro dissecado revelou uma morfologia coincidente com o que relata a literatura consultada no que concerne ao comprimento e espessura do músculo braquiorradial. Ainda que haja uma cobertura muscular significativa, foi possível perceber sua origem na região lateral do braço e sua inserção ainda no antebraço, sem que avançasse para o carpo ou dígitos, como ocorre com outros músculos que compõem o grupo craniolateral da porção antebraquial do membro. Além disso, observou-se sua relação de profundidade à cabeça lateral do músculo tríceps braquial (*m. triceps brachii*). Seu trajeto paralelo à veia cefálica ocorreu tal qual refere a bibliografia de consulta.

O fato de ser um músculo que se faz presente de forma universal nos gatos, além de ser mais largo quando comparado à sua ocorrência eventual em cães, pode estar relacionado aos hábitos de escalada comuns na espécie felina, por apresentar maior complexidade motora nesta região.

#### Conclusão

As variações anatômicas, tais como ocorrem com o músculo braquiorradial, são temas de muito interesse do ponto de vista evolutivo. Dessa forma, a completa compreensão de seus aspectos funcionais e morfológicos devem continuar sendo objetos de estudo no intuito de elucidar as justificativas para esses fenômenos.

**Palavras-chave:** Músculo braquiorradial, Cão, Gato, Anatomia Animal.



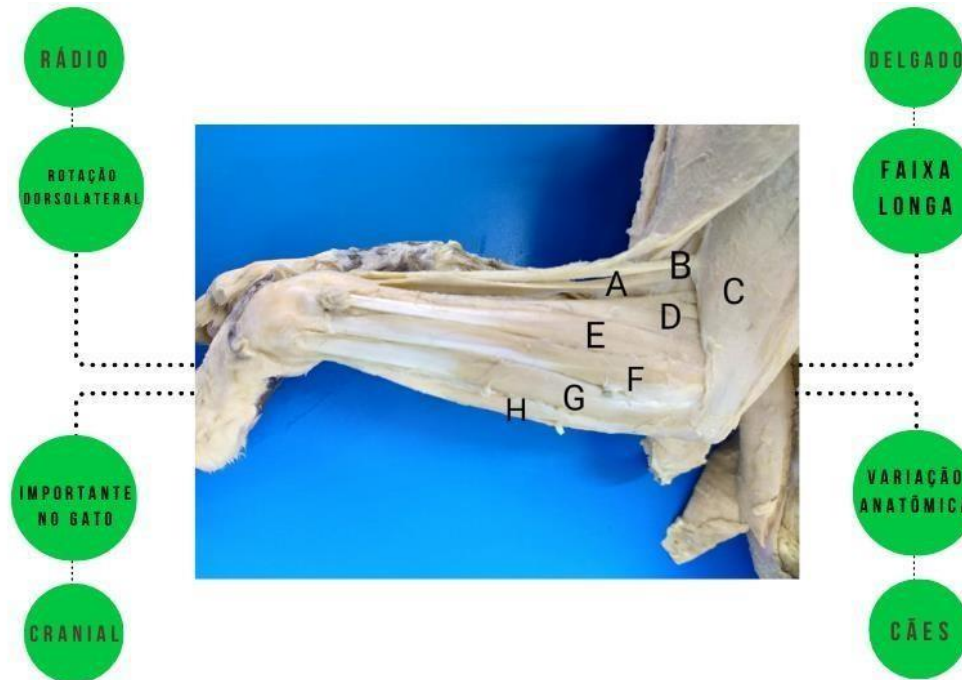


# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### ANATOMIA COMPARATIVA DO MÚSCULO BRAQUIORRADIAL EM CÃES (*Canis familiaris*) E GATOS (*Felis catus*)



#### A. Músculo baquiorradial

B. Veia cefálica

C. Cabeça lateral do músculo tríceps braquial

D. Músculo extensor carporradial

E. Músculo extensor digital comum

F. Músculo extensor digital lateral

G. Músculo flexor carpoulnar (cabeça umeral)

H. Músculo flexor carpoulnar (cabeça ulnar)

**Figura 1:** Aspecto lateral do membro torácico esquerdo de um felino, evidenciando o músculo braquiorradial e seus adjacentes. Elaborado pelo autor em: Canva.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. CLAIR, L. E. St. Músculos do carnívoro. *In*: GETTY, R.; SISSON/GROSSMAN **Anatomia dos Animais Domésticos**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda., 1975. p. 1416-1444.
2. LIEBICH, H.G.; KONIG, H.E.; MAIERL, J. Membros Pélvicos ou Posteriores (Membra Pelvina). *In*: KONIG, H. E.; LIEBICH, G. G. **Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e Atlas Colorido**. Porto Alegre: Artmed Editora Ltda., 2016. p. 223-288.
3. DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. O Membro Pélvico do Cão e do Gato. DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 490-500.
4. PESTANA, F. M.; SILVA, B. X.; CHAGAS, M. A.; BABINSKI, M. A., ABIDU-FIGUEIREDO, M. Distribuição Antimérica do Músculo Braquiorradial em Cães Sem Raça Definida. **Revista de Ciências da Vida**. Rio de Janeiro, EDUR. v. 29, n. 1, jan-jun, p. 55-59, 2009.

#### Do Graphical Abstract:

1. CLAIR, L. E. St. Músculos do carnívoro. *In*: GETTY, R.; SISSON/GROSSMAN **Anatomia dos Animais Domésticos**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda., 1975. p. 1416-1444.
2. LIEBICH, H.G.; KONIG, H.E.; MAIERL, J. Membros Pélvicos ou Posteriores (Membra Pelvina). *In*: KONIG, H. E.; LIEBICH, G. G. **Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e Atlas Colorido**. Porto Alegre: Artmed Editora Ltda., 2016. p. 223-288.
3. DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. O Membro Pélvico do Cão e do Gato. DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 490-500.
4. PESTANA, F. M.; SILVA, B. X.; CHAGAS, M. A.; BABINSKI, M. A., ABIDU-FIGUEIREDO, M. Distribuição Antimérica do Músculo Braquiorradial em Cães Sem Raça Definida. **Revista de Ciências da Vida**. Rio de Janeiro, EDUR. v. 29, n. 1, jan-jun, p. 55-59, 2009

KINESIS  
symposium



### *Arabidopsis thaliana*: MODEL HOST FOR STUDYING PLANT-PATHOGEN INTERACTIONS

Mateus B. de Freitas<sup>1</sup>; Aline C. Velho<sup>1</sup>; Caroline Hawerth<sup>1</sup>; Mateus Bússolo<sup>1</sup>; Franceli Kulcheski<sup>1</sup>; Marciel J. Stadnik<sup>1</sup> mateus.brusco@ufsc.br

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

#### SCIENTIFIC DISSEMINATION ABSTRACT:

*Arabidopsis* (*Arabidopsis thaliana* (L.) Heyhn.) is a small weed that belongs to the crucifer (Brassicaceae) family and is widely distributed in the northern hemisphere. *Arabidopsis* has been extensively used for a long time as a model organism throughout several research fields including plant anatomy, physiology, genetics and biochemistry. The title of model plant was earned due to its various attractive characteristics including, but not restricted to, small size, short life cycle, large production of seeds, relatively small genome and ease to transform and obtain mutants.

In recent years, the use of *Arabidopsis* as model organism for studying plant-pathogen interactions has gained a substantial attention. In addition to the previously mentioned advantages, *Arabidopsis* is susceptible to and defends itself against biotrophic, necrotrophic and hemibiotrophic pathogens similarly to economically important plants. Among several pathogens that are able to infect *Arabidopsis*, the most well studied are: the bacteria *Pseudomonas syringae*, the fungi *Alternaria brassicicola*, *Colletotrichum higginsianum* and *Golovinomyces oronhii*, the viruses Cauliflower Mosaic Virus (CaMV) and Tobacco Mosaic Virus (TMV) and the nematode *Meloidogyne incognita*.

Since the early uses as model in plant-pathogen interactions, several resistance genes and signaling pathways have been identified in *Arabidopsis*. For instance, R (resistance)-genes *RPS2* and *RPM1* that code for proteins that recognize, respectively, avirulence factors AvrRpt2 and AvrRpm1 from *P. syringae* were cloned and characterized. Another genes (e.g. *NDR1* and *RAR1*) that are required for R-genes to work properly were also cloned in *Arabidopsis* plants. In this plant, it was also proposed that ethylene is not required for the activation of the systemic acquired resistance (SAR). This conclusion was only possible due to the existence of mutants. In this case, *Arabidopsis* mutants insensitive to ethylene (*etr1* and *ein2*) expressed SAR normally after treatment with SAR-inducing agents (salicylic acid and dichloro-isonicotinic acid).

Genes responsible for non-host resistance have also been identified in *Arabidopsis*. For instance, genes *PENetration1*, *PEN2* and *PEN3* are necessary for the resistance before the invasion of *Arabidopsis* cells by the causal agent of barley powdery mildew (*Blumeria graminis* f. sp. *Hordei*). On the other hand, the inhibition of hyphal growth relies mainly on genes *EDS1* (*Enhanced Disease Susceptibility 1*), *PAD4* (*Phytoalexin Deficient 4*) and *SAG101* (*Senescence Associated Gene 101*). Genes *PEN2*, *AGB1* (*Arabidopsis G-protein  $\beta$ -subunit*), *PMR5* (*Powdery Mildew Resistant 5*) and *MLO2* (*Mildew Resistance Locus O 2*) acting at both before and after infection during non-host resistance of *Arabidopsis* against *Magnaporthe oryzae*.

The resistance induction by algal polysaccharides in *Arabidopsis* against *A. brassicicola* and *C. higginsianum*, as well as, non-host resistance against *Colletotrichum fructicola* have been studied at the Phytopathology Lab (LABFITOP - UFSC). So far, the requirement for active NADPH oxidase in order for ulvan to induce defense responses and that non-host resistance against *C. fructicola* was associated to pre-invasive events including the accumulation of callose at sites of attempted penetration have been reported.

**Keywords:** Gene-for-gene resistance, Induced resistance, Non-host resistance, Ulvan.

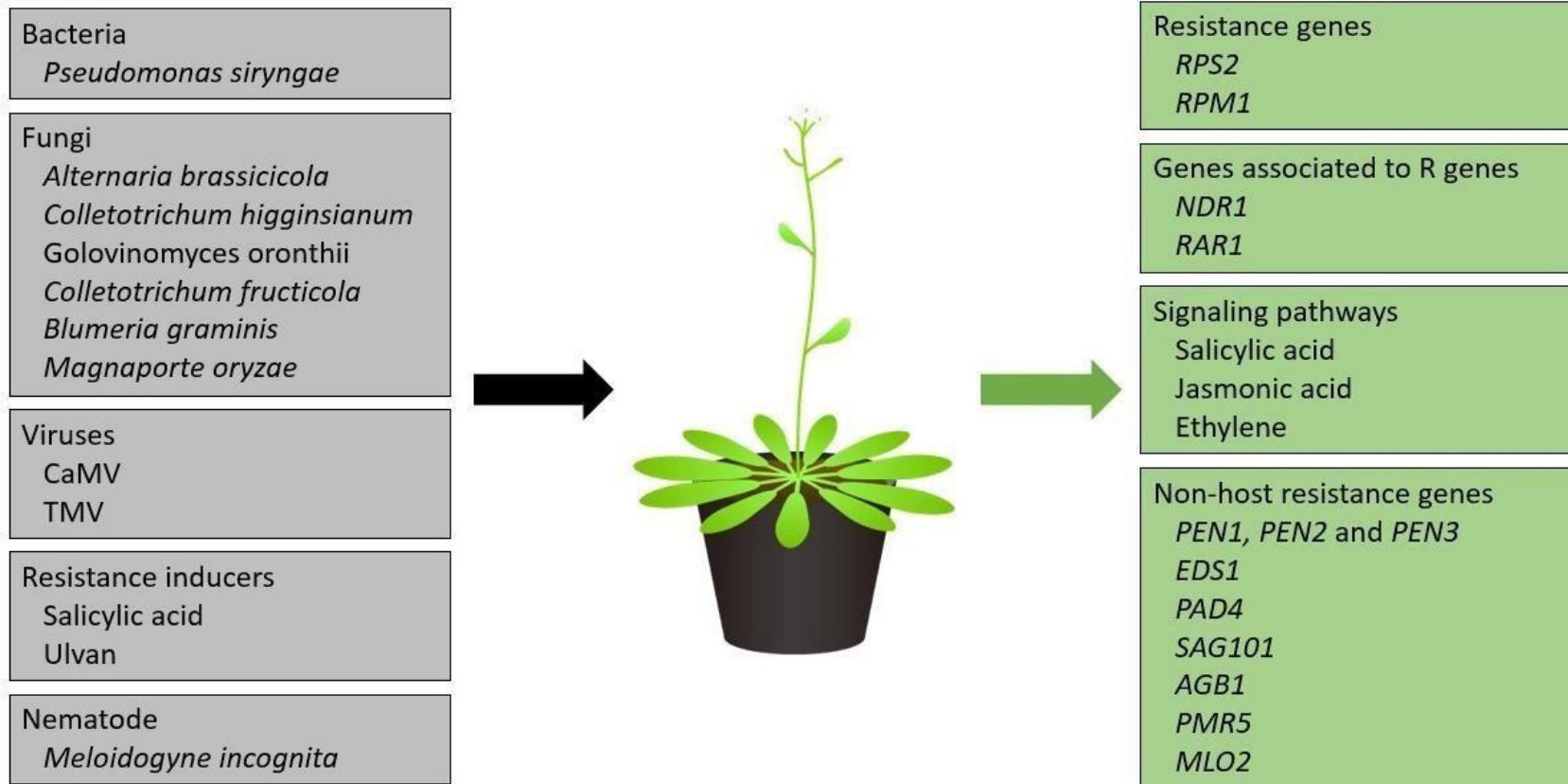


# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



*Arabidopsis thaliana*: MODEL HOST FOR STUDYING PLANT-PATHOGEN INTERACTIONS



**Figure 1:** Arabidopsis as a model organism for identification of resistance genes and signaling pathways.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract and Graphical Abstract References:

1. DE FREITAS, M. B.; STADNIK, M. J. **Ulvan-induced resistance in *Arabidopsis thaliana* against *Alternaria brassicicola* requires reactive oxygen species derived from NADPH oxidase.** *Physiological and Molecular Plant Pathology*. v. 90, p. 49-56, 2015.
2. GLAZEBROOK, J.; ROGERS, E. E.; AUSUBEL, F. M. **Use of *Arabidopsis* for genetic dissection of plant defense responses.** *Annual Review of Genetics*. v. 31, p. 547-569, 1997.
3. LEONELLI, S. ***Arabidopsis*, the botanical *Drosophila*: from mouse cress to model organism.** *Endeavour*. v. 31, p. 34-38, 2007.
4. VELHO, A. C.; STADNIK, M. J. **Non-host resistance of arabidopsis and apple is associated with callose accumulation and changes in preinfective structures of *Colletotrichum* species.** *Physiological and Molecular Plant Pathology*. v. 110, 101463, 2020.

III  
KARYO  
KINESIS  
symposium



## AS PRÁTICAS ILEGAIS EM EVENTOS COMO A “FARRA DO BOI”

Leonardo Henrique dos Santos<sup>1</sup> henrique.itj@hotmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

A colonização do Estado de Santa Catarina se dá historicamente por diversas ondas migratórias provenientes de povos europeus, africanos e os nativos que anteriormente ocupavam o território. Além das características de ancestralidade genética, os parentais imprimiram nas regiões ocupadas as suas tradições (ou memória destas) seja em hábitos laborais, alimentares ou ditos “culturais”. Autoridades nacionais interferiram nos eventos de “Farra do Boi” no ano de 1997, quando pelo Superior Tribunal Federal (STF) essa prática foi considerada ilícita. Ao final de 1999, dois anos após a decisão do STF, a Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina aprovou uma lei que visava regulamentar a Farra do Boi no território estadual. Como essa lei era inconstitucional, o veto foi derrubado com a argumentação de que a iniciativa parlamentar era acabar com a crueldade aos animais.

Portanto, utilizando-se da técnica DNA Barcoding para a identificação molecular de espécies que já é bem sustentada pela literatura, identificaremos os materiais, porém o custo e o tempo necessários para a aplicação são considerados altos para usos em larga escala. A utilização de marcadores moleculares, no caso utilizado o gene COI (Citocromo Oxidase I), que seria, por exemplo, uma assinatura própria à nível molecular de cada espécie, auxilia no combate de crimes envolvendo animais não humanos, sendo esta uma prática da Genética Forense. Desse modo, relacionando uma amostra biológica com outra possibilitará que órgãos fiscalizatórios possam embasar o processo indicativo de animais traficados ou indevidamente comercializados.

Logo, o objetivo é estabelecer um protocolo de rotina molecular que permita associar amostras de DNA não humano proveniente de gado bovino (*Bos taurus*) em vestígios de humanos detidos em eventos alusivos à “Farra do Boi”, buscando auxiliar órgãos fiscalizatórios interessados.

**Palavras-chave:** Eventos, Farra do boi, DNA barcoding, Genética Forense.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



AS PRÁTICAS ILEGAIS EM EVENTOS COMO A “FARRA DO BOI”



**Figura 1.** Evento da Farra do Boi. <http://www.piraodagua.com.br/2012/04/05/a-paixao-sem-farra/>



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. HERBERT P.D.N. ; CYWINSKA A. ; BALL S.L. ; deWAARD J.R. **Biological identifications through DNA barcodes**. Proceedings of the Royal Society of London, Series B, 27 0, 313 - 321. 200
2. LACERDA, E. P. **As Farras do Boi no Litoral de Santa Catarina** . Florianópolis: [s. n.], 1994.
3. LACERDA, Eugênio Pascele. 2003. **Bom para brincar, bom para comer: a polêmica da Farra do Boi no Brasil**. Florianópolis: Editora da UFSC. 127pp
4. RANGEL, Helano Márcio Vieira. **Proteção da cultura ou proteção da fauna? uma análise da farra do boi à luz da ponderação e da jurisprudência do STF**. NOMOS: Revista do Programa de Pós - Graduação em Direito da UFC, Fortaleza, v.30, n.1, 2010, p.87 - 110

#### Do Graphical Abstract:

1. MAFRA, A. **A paixão sem farra**. Pirão d'água. 2012. Acesso em: 09/07/2021. Disponível em: <<http://www.piraodagua.com.br/2012/04/05/a-paixao-sem-farra/>>.

KARYO  
KINESIS  
symposium





## ASPECTOS ANATÔMICOS DO MÚSCULO GLUTEOFEMORAL EM GATO DOMÉSTICO (*Felis catus*)

Gleyce Kelle Basilio dos Santos<sup>1</sup>; Vinícius Lima Brito<sup>1</sup>; Jairo de Macêdo Lins e Silva Neto<sup>1</sup>  
basiliogleyce@hotmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal do Agreste de Pernambuco

### RESUMO DE PESQUISA:

#### Introdução

Dentre os carnívoros domésticos, apenas os gatos (*Felis catus*) apresentam o músculo gluteofemoral (*m. gluteofemoralis*), um músculo longo e relativamente forte, cuja função é a retração e abdução do membro, extensão do quadril, e movimentação da cauda quando o membro está em uma posição fixa, uma vez que o músculo gluteofemoral abduz a coxa e estende a articulação do quadril.

Anteriormente chamado de músculo caudofemoral ou abductor cranial, o músculo gluteofemoral se origina entre a segunda e a quarta vértebra caudal, e se insere na face lateral da patela, na fáscia lata, através de uma aponeurose, de modo a permanecer entre o músculo glúteo superficial e o músculo bíceps femoral (*m. bíceps femoris*).

Este trabalho tem como objetivo descrever o músculo gluteofemoral de um gato doméstico, afim de elucidar as particularidades anatômicas desse músculo e compensar a eventual falta de dissecação de exemplares felinos, por estudantes de Medicina Veterinária.

#### Metodologias

Um animal da espécie felina, fêmea, adulta, foi dissecada para estudo na disciplina de Anatomia Topográfica dos Animais Domésticos, da Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPÉ). Foram utilizados instrumentais cirúrgicos básicos para dissecação, a citar: cabo de bisturi nº4, lâmina de bisturi nº 24, pinça de dissecação anatômica com dente, pinça de dissecação anatômica sem dente e tesoura de Metzemaum. Na dissecação observou-se a topografia dos músculos dos membros pélvicos, sendo descrito os aspectos anatômicos do músculo gluteofemoral.

#### Resultados e Discussão

Na dissecação realizada, foi identificado o feixe muscular correspondente ao gluteofemoral na região proximal do membro pélvico, no limite de sua comunicação com o esqueleto axial. O referido músculo foi encontrado em topografia lateral ao músculo vasto lateral (*m. vastus lateralis*), e em uma posição média entre os músculos glúteo superficial (*m. gluteus superficialis*) e bíceps femoral, os quais, respectivamente, se localizam cranial e caudalmente ao músculo gluteofemoral, características que coincidem com o que descreve a literatura consultada.

#### Conclusão

A compreensão da origem, inserção muscular e aspectos anatômicos do músculo gluteofemoral, facilita o entendimento do movimento produzido pelo mesmo e da sua importância, o qual, com auxílio da musculatura adjacente, confere maior equilíbrio e melhor deambulação, facilitando a coordenação motora da espécie estudada.

**Palavras-chave:** Músculo gluteofemoral, Gato, Anatomia Animal, Miologia.

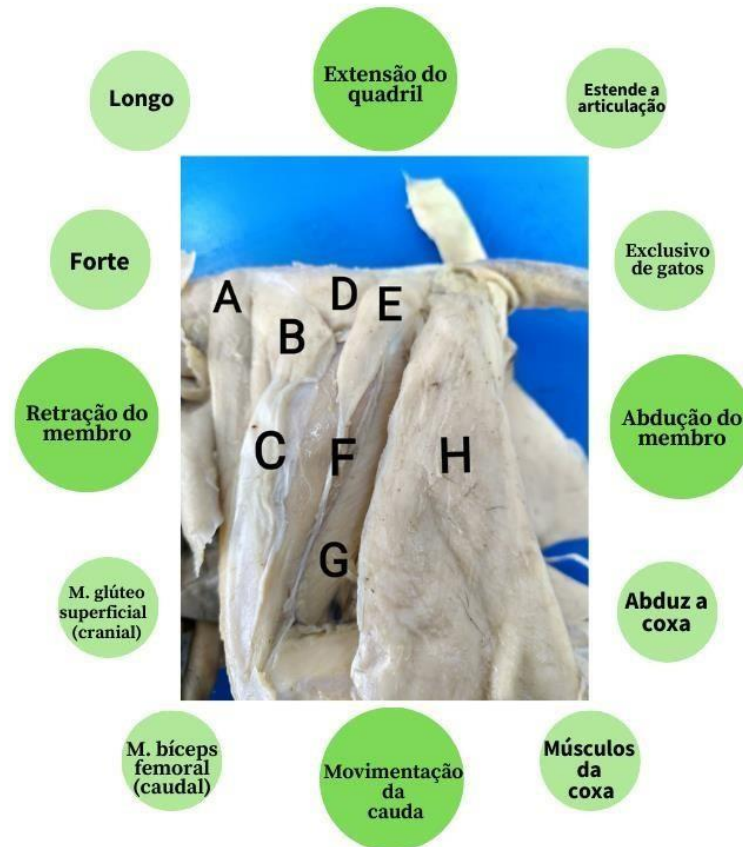


# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## ASPECTOS ANATÔMICOS DO MÚSCULO GLUTEOFEMORAL EM GATO DOMÉSTICO (*Felis catus*)

- A. Músculo sartório
- B. Músculo tensor da fáscia lata
- C. Fáscia lata
- D. Músculo glúteo superficial
- E. Músculo gluteofemoral**
- F. Aponeurose do m. gluteofemoral
- G. Músculo semitendinoso
- H. Músculo bíceps femoral



**Figura 1:** Aspecto lateral do membro pélvico esquerdo de um felino, evidenciando o músculo gluteofemoral e seus adjacentes. Elaborado pelo autor em: Canva.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. CARO-MUNIZAGA, C.; CONCHA-ALBORNOZ, I. Descripción Anatómica de los Músculos del Miembro Pélvico de Puma (*Puma concolor*). **International Journal of Morphology**, v. 32, n.3, p. 1085-1094, 2014.
2. CLAIR, L. E. St. Músculos do carnívoro. In: GETTY, R.; SISSON/GROSSMAN **Anatomia dos Animais Domésticos**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda., 1975. p. 1416-1444.
3. DIAS, R. F. F. **Aspectos anatômicos da região femoral lateral aplicados a injeção intramuscular em sagui-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus* Linnaeus, 1758)**. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária), Universidade Federal de Campina Grande, Campos de Patos-PB, Patos, 2016.
4. LIEBICH, H.G.; KONIG, H.E.; MAIERL, J. Membros Pélvicos ou Posteriores (Membra Pelvina). In: KONIG, H. E.; LIEBICH, G. G. **Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e Atlas Colorido**. Porto Alegre: Artmed Editora Ltda., 2016. p. 223-288.
5. DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. O Membro Pélvico do Cão e do Gato. DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 490-500.

#### Do Graphical Abstract:

1. CARO-MUNIZAGA, C.; CONCHA-ALBORNOZ, I. Descripción Anatómica de los Músculos del Miembro Pélvico de Puma (*Puma concolor*). **International Journal of Morphology**, v. 32, n.3, p. 1085-1094, 2014.
2. CLAIR, L. E. St. Músculos do carnívoro. In: GETTY, R.; SISSON/GROSSMAN **Anatomia dos Animais Domésticos**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda., 1975. p. 1416-1444.
3. DIAS, R. F. F. **Aspectos anatômicos da região femoral lateral aplicados a injeção intramuscular em sagui-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus* Linnaeus, 1758)**. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária), Universidade Federal de Campina Grande, Campos de Patos-PB, Patos, 2016.
4. LIEBICH, H.G.; KONIG, H.E.; MAIERL, J. Membros Pélvicos ou Posteriores (Membra Pelvina). In: KONIG, H. E.; LIEBICH, G. G. **Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e Atlas Colorido**. Porto Alegre: Artmed Editora Ltda., 2016. p. 223-288.
5. DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. O Membro Pélvico do Cão e do Gato. DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 490-500.



## ASSOCIAÇÃO DOS POLIMORFISMOS DE NUCLEOTÍDEO ÚNICO -1082 A/G, -819 C/T, -519 A/C DA REGIÃO PROMOTORA DO GENE *IL-10* DA INTERLEUCINA-10 COM LÚPUS ERITEMATOSO SISTÊMICO: REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE

Luan Viana Santin<sup>1</sup>; Amanda Carvalho Barros<sup>1</sup>; Juliana Dal-Ri Lindenau<sup>1</sup> luanvsantin@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE PESQUISA:

Lúpus Eritematoso Sistêmico (LES) uma doença autoimune crônica, multissistêmica, de causa desconhecida, tendo seu desenvolvimento ligado a fatores genéticos, hormonais e/ou ambientais, podendo ocorrer em todas as partes do mundo em pessoas de qualquer idade, etnia e gênero, tendo maior frequência em mulheres jovens na fase reprodutiva. O LES se caracteriza pelo desequilíbrio na produção de anticorpos, que levam à perda da função imunológica e à produção de autoanticorpos que reagem com diferentes tecidos do corpo humano. Além disso, a produção de citocinas pelas células imunes é altamente desequilibrada, principalmente naquelas com sequências gênicas polimórficas, o que pode estar associado a uma resposta imune exacerbada e aumento na gravidade da doença. O gene responsável por codificar a Interleucina-10 (IL-10) possui uma região promotora que é altamente polimórfica. Estudos anteriores relataram associação entre os polimorfismos de nucleotídeo único (SNP) -1082 A/G (rs1800896), -819 C/T (rs1800871) e -592 A/C (rs1800872) presentes na região promotora do gene *IL-10*, alterando a expressão dessa citocina e pode estar associado com a suscetibilidade ao LES. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sistemática e metanálise dos estudos elegíveis para verificar a existência de associação entre esses três polimorfismos presente na região promotora do gene *IL-10* e o risco de desenvolver LES. A revisão sistemática foi realizada por pares nas bases de dados PubMed, Scielo e Web of Science, até 20/02/2020, resultando em 441 artigos. Após aplicação dos critérios de inclusão e de exclusão estabelecidos, restaram 19 estudos para serem incluídos na metanálise, culminando com uma amostra combinada de 13.794 indivíduos (5812 casos e 7982 controles). Valores de razão de chances (OR) combinados e o intervalo de confiança de 95% (CI) foram utilizados para estabelecer a associação através do modelo de efeito randômico com o modelo genético alélico, utilizando o pacote meta no software R. Foi observada uma associação protetiva do alelo A do SNP -1082 com o LES na amostra combinada [OR 0,88 CI 0,79 – 0,99; p=0,04]. Entretanto não foram observados valores estatisticamente significativos na amostra global combinada para suscetibilidade a LES considerando o SNP -819 alelo C [OR 0,96; CI 0,78 – 1,17; p=0,66], alelo T [OR 1,06; CI 0,86 – 1,30; p=0,6]. O SNP -519 alelo A [OR 1,10; CI 0,88 – 1,37; p=0,42], alelo C [OR 0,99; CI 0,82 – 1,19; p=0,88] também não apresentou significância estatística. Embora o presente estudo, juntamente com os estudos primários anteriores, contribua para compreender a suscetibilidade genética do LES, análises dos efeitos das combinações genotípicas neste gene são necessárias para confirmar esses resultados e poderão contribuir no estabelecimento de biomarcadores para LES.

**Palavras-chave:** Doenças autoimunes, Interleucina, Suscetibilidade, Polimorfismo.



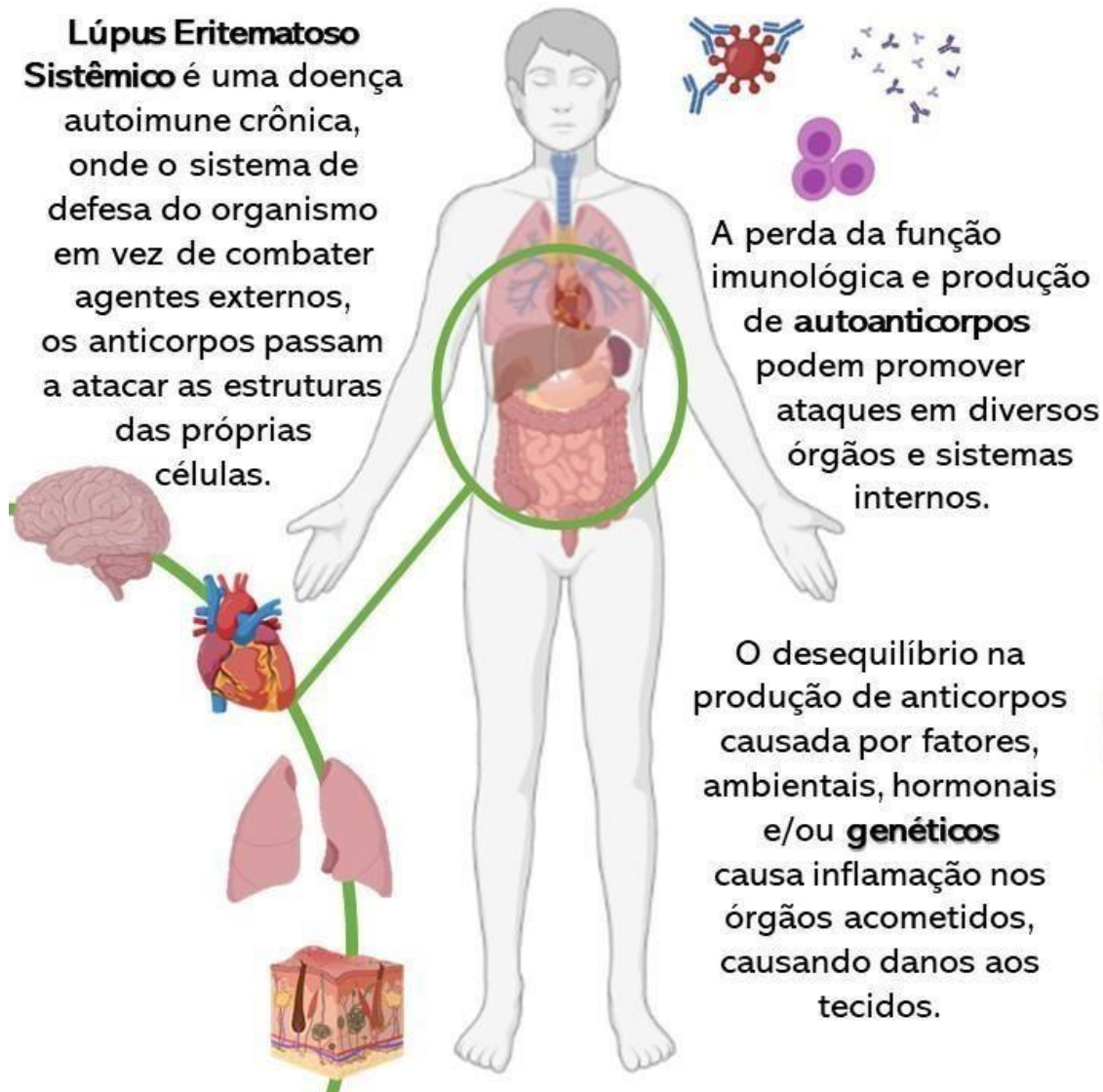
# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### ASSOCIAÇÃO DOS POLIMORFISMOS DE NUCLEOTÍDEO ÚNICO -1082 A/G, -819 C/T, -519 A/C DA REGIÃO PROMOTORA DO GENE *IL-10* DA INTERLEUCINA-10 COM LÚPUS ERITEMATOSO SISTÊMICO: REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE

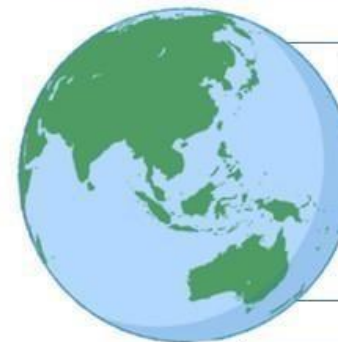
**Lúpus Eritematoso Sistêmico** é uma doença autoimune crônica, onde o sistema de defesa do organismo em vez de combater agentes externos, os anticorpos passam a atacar as estruturas das próprias células.



A perda da função imunológica e produção de **autoanticorpos** podem promover ataques em diversos órgãos e sistemas internos.

O desequilíbrio na produção de anticorpos causada por fatores, ambientais, hormonais e/ou **genéticos** causa inflamação nos órgãos acometidos, causando danos aos tecidos.

SNP	Alelo	Nº Estudos	I <sup>2</sup>	OR [95%CI]	p=
-1082	A	19	40%	0,88 [0,79 - 0,99]	0,04
	G	19	18%	1,11 [1,00 - 1,22]	0,02
-819	C	13	77%	0,96 [0,78 - 1,17]	0,66
	T	13	78%	1,06 [0,86 - 1,30]	0,6
-519	A	13	82%	1,10 [0,88 - 1,37]	0,42
	C	13	74%	0,99 [0,82 - 1,19]	0,88



Não foram observados valores estatisticamente significativos na amostra global combinada para suscetibilidade a LES considerando o SNPs -819 C/T e -519 T/A.

Portadores do alelo A do SNP -1082 A/G apresentam associação protetiva ao LES na amostra combinada.



**Figura 1:** Revisão sistemática e metanálise sobre a associação entre os polimorfismos da região promotora do gene *IL10* e o risco de desenvolver LES.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. FORTUNA, G.; BRENNAN, M. T. Systemic lupus erythematosus: Epidemiology, pathophysiology, manifestations, and management. **Dental Clinics of North America**, v. 57, n. 4, p. 631–655, 2013
2. GERGANAKI, I.; BERTSIAS, G. Systemic Lupus Erythematosus in primary care: An update and practical messages for the general practitioner. **Frontiers in Medicine**, v. 5, n. May, 2018.
3. MOHAMMADI, S. et al. Interleukin 10 gene promoter polymorphisms (rs1800896, rs1800871 and rs1800872) and haplotypes are associated with the activity of systemic lupus erythematosus and IL10 levels in an Iranian population. **International Journal of Immunogenetics**, v. 46, n. 1, p. 20–30, 2019.
4. PALAFOX-SÁNCHEZ, C. A. et al. Association of interleukin-10 promoter haplotypes with disease susceptibility and IL-10 levels in Mexican patients with systemic lupus erythematosus. **Clinical and Experimental Medicine**, v. 15, n. 4, p. 439–446, 2015.
5. DREHMER, M. N. et al. Interferon III-related IL28RA variant is associated with rheumatoid arthritis and systemic lupus erythematosus and specific disease sub-phenotypes. **International Journal of Rheumatic Diseases**, v. 24, n. 1, p. 49–55, 2021.
6. GEORGE, C.; TSOKOS, M. D. Mechanisms of Disease Systemic Lupus Erythematosus. **The new england journal of medicine**, v. 99, n. 40, p. 30–32, 2011.

#### Do Graphical Abstract:

1. MOHAMMADI, S. et al. Interleukin 10 gene promoter polymorphisms (rs1800896, rs1800871 and rs1800872) and haplotypes are associated with the activity of systemic lupus erythematosus and IL10 levels in an Iranian population. **International Journal of Immunogenetics**, v. 46, n. 1, p. 20–30, 2019.
2. PALAFOX-SÁNCHEZ, C. A. et al. Association of interleukin-10 promoter haplotypes with disease susceptibility and IL-10 levels in Mexican patients with systemic lupus erythematosus. **Clinical and Experimental Medicine**, v. 15, n. 4, p. 439–446, 2015.



## ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE EXTRATOS DE *MORINGA OLEIFERA* LAM. (MORINGACEAE): UMA REVISÃO

Maria Helena do Nascimento<sup>1</sup>; Rádamis Barbosa Castor<sup>1</sup>; Douglas Manoel Silva Costa<sup>1</sup>; Fernanda Pereira Santos<sup>1</sup>; Samuel de Souza Soares<sup>1</sup>; Krystyna Gorlach Lira<sup>1</sup> mhelenna95@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Nos últimos anos o processo de resistência bacteriana aos antibióticos (RBA) tem se intensificado, por diversos fatores, como o uso exagerado e indiscriminado dos antibióticos, assim como seu uso na agricultura para produção de alimentos.

Diante disso, a busca por novos fármacos originados de plantas medicinais tornou-se uma alternativa viável e eficaz perante a resistência aos antimicrobianos, sendo possível a partir deles, o desenvolvimento de novas terapias. Dentre as diversas plantas com atividade antibacteriana, destaca-se a *Moringa oleífera* Lamarck (Lam.), pertencente à família Moringaceae, originária do sul do Himalaia, no entanto atualmente é cultivada em diversas regiões do mundo, sejam elas tropicais ou subtropicais. A moringa também conhecida como “árvore milagrosa”, “árvore de baqueta” e “raiz-forte”, é uma árvore angiosperma, decídua, que atinge aproximadamente 15m de altura, e cresce rapidamente em solos considerados pobres, bem como em ambientes extremamente secos. Várias partes da moringa, como folhas, raízes, sementes, flores e outras, possuem diversas funções biológicas importantes, como diurética, hipoglicemiante, antioxidante, antitumoral, anti-inflamatória e antibacteriana

Diversos trabalhos relatam sobre a atividade antibacteriana de partes da moringa, apontando a atividade antimicrobiana de extratos etanólicos de folhas frente a patógenos como *Streptococcus mutans*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*, assim como extratos aquosos contra *S. aureus* multirresistente, *Escherichia coli* e *Salmonella typhi*. Os extratos aquosos de sementes apresentaram atividade antimicrobiana frente à *E. coli*, *Salmonella typhimurium*, *Shigella dysenteriae*, *Shigella flexneri* e *Enterococcus faecalis*, enquanto os extratos etanólicos foram eficazes contra *E. coli*, *Bacillus cereus*, *S. typhimurium* e *S. aureus*. Os extratos das raízes da moringa também exibiram atividade antibacteriana, sendo que extrato metanólico apresentou alta atividade inibitória frente a *P. aeruginosa* e *Erwinia carotovora*, enquanto extratos etanólicos e acetônicos promoveram inibição de *Bacillus subtilis*, *E. coli* e *S. aureus*. Com relação aos extratos de flores foi verificado que os extratos aquosos e acetônicos inibiram *E. carotovora*, e extratos metanólicos apresentaram atividade contra *P. aeruginosa*.

De acordo com os dados apresentados nesta revisão, é notório o grande potencial antibacteriano de extratos da moringa, tornando-a uma planta promissora para o desenvolvimento de novos compostos antimicrobianos.

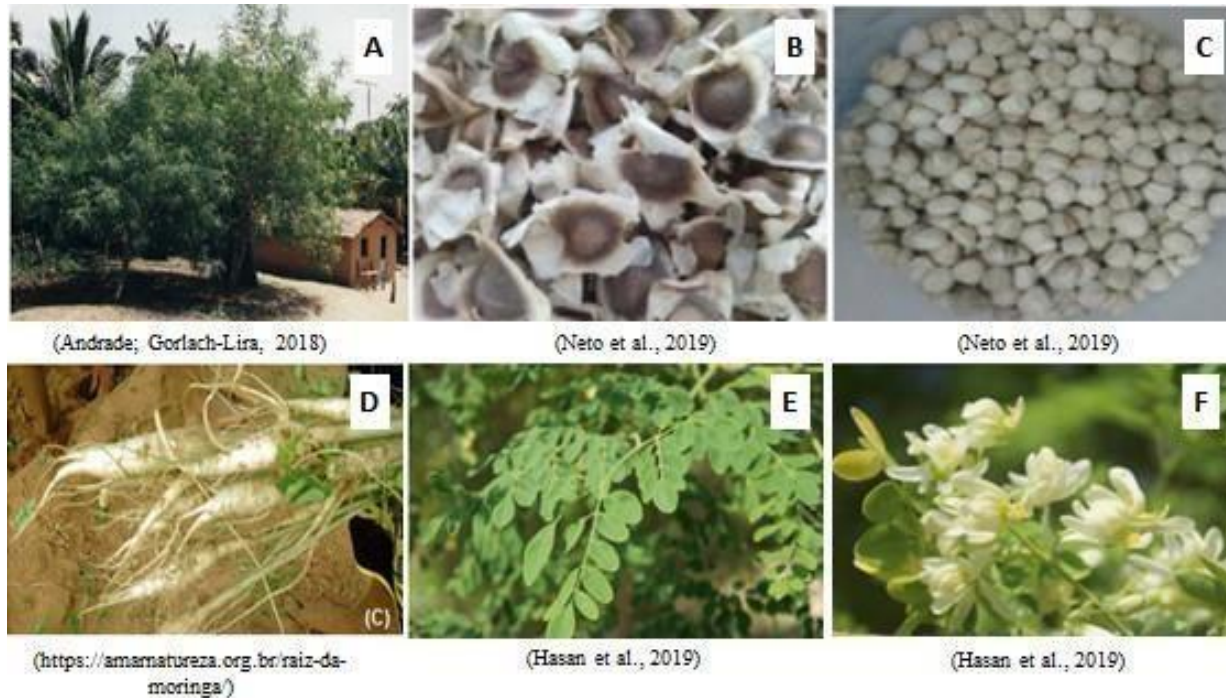
**Palavras-chave:** Fitoterápicos, Antimicrobianos, Compostos Bioativos, Produtos Naturais.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## *MORINGA OLEÍFERA* LAM.



### Atividades biológicas:

- Antibacteriana
- Antifúngica
- Antiasmática
- Anticâncer
- Antitumoral
- Antioxidante
- Antidiabética
- Anti inflamatória
- Antiparasitária
- Cardioprotetora
- Distúrbios metabólicos
- Doenças do sistema nervoso
- Cicatrização de feridas

### Uso na agricultura/indústria:

- Biogás / Biocombustível
- Biopesticida
- Purificação da água
- Cosméticos /Perfumes / Sabonetes
- Fertilizantes / Estrume
- Têxtil
- Madeira
- Quebra vento

### Uso para humanos:

- Medicamentos
- Óleo essencial
- Óleo de cozinha
- Alimentos
- Fortificantes
- Bio - conservantes

**Figura 1:** Partes da *Moringa oleifera*: (A) árvore, (B) sementes, (C) amêndoas de sementes, (D) raízes, (E) folhas, (F) flores, seu uso na indústria, agricultura e na área de saúde.





# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. ANDRADE, J. I. A. et al. **Propriedades terapêuticas da *Moringa oleifera* Lam. no tratamento do diabetes mellitus.** Research, Society and Development, v. 9, n. 7, p. e485974270-e485974270, 2020.
2. CHELLIAH, R.; RAMAKRISHNAN, S.; ANTONY, U. **Nutritional quality of *Moringa oleifera* for its bioactivity and antibacterial properties.** International Food Research Journal, v. 24, n. 2, p. 825, 2017.
3. DODIYA, B.; AMIN, B. **Antibacterial activity and phytochemical screening of different parts of *Moringa oleifera* against selected gram positive and gram-negative bacteria.** Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences, v. 3, p. 421-425, 2015.
4. ELGAMILY, H. et al. **Microbiological assessment of *Moringa oleifera* extracts and its incorporation in novel dental remedies against some oral pathogens.** Open access Macedonian Journal of Medical Sciences, v. 4, n. 4, p. 585, 2016
5. GARGA, M. A. et al. **Antibacterial activity and phytochemical screening of *Moringa oleifera* Lam. leaves and seeds extract on *Staphylococcus aureus*.** International Journal of Research - Granthaalayah, v. 7, n. 11, p. 276-284, 2019.
6. MATIC, I., et al. **Investigation of medicinal plants traditionally used as dietary supplements: A review on *Moringa oleifera*.** Journal of Public Health in Africa, v. 9, n. 3, 2018.
7. PRABAKARAN, M. et al. **Polyphenol composition and antimicrobial activity of various solvent extracts from different plant parts of *Moringa oleifera*.** Food Bioscience, v. 26, p. 23-29, 2018.
8. SANTOS, L.; RAMOS, F. **A contribuição da aquacultura para a emergência, disseminação e transferência de resistência bacteriana aos antibióticos: origem, potenciadores e soluções.** Acta Farmacêutica Portuguesa, v. 8, n. 1, p. 69-80, 2019.
9. SHARMA, P.; WICHAPHON, J.; KLANGPETCH, W. **Antimicrobial and antioxidant activities of defatted *Moringa oleifera* seed meal extract obtained by ultrasound-assisted extraction and application as a natural antimicrobial coating for raw chicken sausages.** International Journal of Food Microbiology, v. 332, p. 108770-108811, 2020
10. STOHS, S. J.; HARTMAN, M.J. **Review of the safety and efficacy of *Moringa oleifera*.** Phytotherapy Research, v. 29, n. 6, p. 796-804, 2015.
11. TSHABALALA, T. et al. **Potential substitution of the root with the leaf in the use of *Moringa oleifera* for antimicrobial, antidiabetic and antioxidant properties.** South African Journal of Botany, v. 129, p. 106-112, 2020.
12. TIRADO-TORRES, D. et al. **Antimicrobial Activity of *Moringa oleifera* Against multidrug-resistant *Staphylococcus aureus* isolated from raw milk.** Applied Ecology and Environmental Research, v. 17, n. 1, p. 587-599, 2019.

### Do Graphical Abstract:

1. AMAR A NATUREZA. **Raiz da moringa.** Disponível em: <https://amarnatureza.org.br/raiz-da-moringa/>. Acesso em 10 de julho de 2021.
2. ANDRADE, T.M.; GORLACH-LIRA, K. **Antibacterial activity of the white lily *Moringa oleifera* seed extract and its use in water treatment.** Brazilian Journal of Biological Sciences, v. 5, p. 699-707, 2018.
3. HASAN, M. M. et al. **Evidence-based assessment of *Moringa oleifera* used for the treatment of human ailments.** In: Plant and Human Health. Springer, v. 2, p. 121-137, 2019.
4. NETO, et al. **Atividade antibacteriana de *Moringa oleifera*: aplicações na saúde e potencial tecnológico.** Ponta Grossa, PR: Atena Editora, p. 1-388-416, 2019.



## ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE EXTRATOS DE *MIMOSA PUDICA* FRENTE AS BACTÉRIAS E LEVEDURAS PATOGÊNICAS

Fernanda Pereira Santos<sup>1</sup>; Samuel de Souza Soares<sup>1</sup>; Maria Helena do Nascimento<sup>1</sup>; Rádamis Barbosa Cartor<sup>1</sup>; Douglas Manoel Silva Costa<sup>1</sup>; Krystyna Gorlach Lira<sup>1</sup> fe\_ccmm@hotmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba

### RESUMO DE PESQUISA:

O aumento da resistência microbiana é um dos principais problemas de saúde a nível mundial. Esse fato, somado ao atual panorama da indústria farmacêutica e a falta de investimento para o desenvolvimento de novos antimicrobianos acende um alerta frente à presença de microrganismos patógenos aos humanos. Por sua vez, a utilização de plantas para fins medicinais, em destaque para o tratamento de infecções, é uma das práticas mais antigas da medicina tradicional. *Mimosa pudica* é uma planta herbácea, nativa da América de sul e América Central, comumente conhecida como planta sensitiva, que possui vasto histórico de utilização terapêutica. A presença de metabólitos fenólicos e nitrogenados, bem como ácidos graxos e proteínas, conferem, a essa planta, importantes ações antioxidantes, anti-inflamatórias e antimicrobianas. Dessa forma, objetivou-se a produção de extratos hidroalcoólicos de folhas e caules de *M. pudica* e a sua posterior avaliação antimicrobiana frente as bactérias *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e levedura *Candida albicans*, os quais configuram-se como alguns dos principais responsáveis pelas infecções que acometem o homem e que, ao longo dos anos, desenvolveram resistência a terapias antimicrobianas aplicadas usualmente. Para o preparo de extratos, as folhas e caules de *M. pudica* foram, separadamente, secadas em estufa a 50°C por um período de sete dias e trituradas em um moinho de facas. Os extratos foram obtidos de 80g de material vegetal para 1L de etanol a 70% utilizando um aparelho extrator soxhlet durante 24 horas. Para determinar a concentração dos extratos produzidos, esses foram secos em rotoevaporador e posteriormente diluídos em etanol 70%, atingindo concentrações de 0,3g/mL para extrato de folhas de *M. pudica* e 0,17g/mL para extratos de caules da planta. A avaliação de suas atividades antimicrobianas foi realizada através do método de difusão em ágar, que consiste na inoculação das cepas patogênicas em meio ágar Muller Hilton, em placas de Petri, no qual são feitos poços de 5mm de diâmetro onde foram colocadas alíquotas de 50µL dos extratos vegetais e etanol 70% para controle. Após a incubação das placas a 37°C durante 24h, pôde-se visualizar a presença de halos inibição que configuram a atividade antimicrobiana dos extratos testados, que foram medidos com o auxílio de régua graduada. Os extratos de folhas de *M. pudica* demonstraram efeito antimicrobiano contra *B. cereus*, *S. aureus* e *C. albicans*, apresentando halos de inibição de 13,95mm ±0,42, 13,87mm ±0,47 e 15,5mm ±0,4, respectivamente. Por sua vez, o extrato de caules da planta demonstrou sua atividade somente frente às bactérias Gram-positivas, com halos de inibição de 13,25mm ±0,28 para *B. cereus* e 14,075mm ±0,09 para *S. aureus*. A cepa de *E. coli* utilizada nos experimentos foi resistente à ambos os extratos testados. Ressalta-se que o controle (etanol 70%) não apresentou ação antimicrobiana, o que reafirma a ação positiva dos extratos de *M. pudica* no experimento. Os dados obtidos corroboram com os achados de outras pesquisas descritas na literatura, as quais indicam que metabólitos, como cumarinas, presentes nas folhas dessa planta, apresentam ações antifúngicas contra *C. albicans*. Ademais, outros bioativos, das classes de fenóis, alcaloides, terpenóides e saponinas já foram encontrados nos extratos obtidos da *M. pudica*, e apresentam, segundo a literatura, dentre outras ações, lise celular e degradação de RNA, conferindo à essa planta, ações antimicrobianas relevantes. Esses achados podem servir como base para futuros estudos sobre *M. pudica*, seus metabólitos e potencial terapêutico frente a infecções por microrganismos patogênicos.

**Palavras-chave:** Resistência microbiana, *Mimosa Pudica*, Atividade Antimicrobiana, Patógenos.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE EXTRATOS DE *MIMOSA PUDICA* FRENTE AS BACTÉRIAS E LEVEDURAS PATOGENAS

Resistência Microbiana

Pouca inovação em antimicrobianos

Microrganismos patogênicos

ALTERNATIVA

Plantas medicinais

Metabólitos fenólicos e nitrogenados;  
Ácidos graxos

Propriedades antioxidantes,  
anti-inflamatórias e  
**antimicrobianas**

OBJETIVOS:

Extratos hidroalcoólicos de folhas  
e caules

Avaliação antimicrobiana frente as  
bactérias *Bacillus cereus*,  
*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*  
e levedura *Candida albicans*



*Mimosa pudica*



METODOLOGIA:

Folhas e caules de *M. pudica*  
secados e moídos

+

Etanol 70%

+

Rotoevaporação para  
determinar as concentrações

+

Etanol 70%

=

Concentração

Extrato de caule: 0,17g/ml

Extrato de folha: 0,3g/ml

**Efeito antimicrobiano  
POSITIVO**

Extrato  
folhas

Extrato  
caules

*B. cereus*



*S. aureus*



*E. coli*



*B. cereus*



Figura 1. Partes da *Mimosa pudica* (caules e folhas) e seu emprego para fins medicinais e industriais. Fonte: Autoria própria e elaborada na plataforma Canva.



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. AHMED, S. R., ROY, R., ROMI, I. J., et al. **Phytochemical screening, antioxidant and antibacterial activity of some medicinal plants grown in Sylhet Region**. IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences, v. 14, n. 1, p. 26-37, 2019.
2. CABI. **Mimosa pudica (Sensitive Plant)**. 2019. Disponível em: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/34202>. Acesso em: 04 jul. 2020.
3. GANDHIRAJA, N., SRIRAM, S., MEENAA, V., et al. **Phytochemical screening and antimicrobial activity of the plant extracts of *Mimosa pudica* L. against selected microbes**. Ethnobotanical Leaflets, v. 13, p. 618-624, 2009.
4. GOPINATH, M., BHARATHIRAJA, B., IYYAPPAN, I., et al. **Extracellular green synthesis of silver nanoparticles using extract of *Mimosa pudica* leaves and assessment of antibacterial and antifungal activity**. proc. Natl. Acad. Sci., Índia – Section B: Biological Sciences, 2020.
5. LAKSHMIBAI, R.; AMIRTHAM, D. **Antimicrobial activity of *Mimosa pudica* Thorns**. International Research Journal of Pharmacy, V. 0, n. 6, 2018.
6. LE THOA, N. T.; NAM, P. C.; NHAT, D. M. **Antibacterial activities of the extracts of *Mimosa pudica* L. an in-vitro study**. International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology, v. 5, n. 5, p. 358-361, 2015.
7. MACHADO, H., NAGEM, T. J., PETERS, V. M., et al. **Flavonoides e seu potencial terapêutico**. Boletim do Centro de Biologia da Reprodução, Juiz de Fora, v. 27, n. 1, p. 33-39, 2008.
8. MOHAN, G., ANAND, S. P., DOSS, A. **Efficacy of aqueous and methanol extracts of *Caesalpinia sappan* L. and *Mimosa pudica* L. for their potential antimicrobial activity**. South As. J. Biol. Sci. v. 1, n. 2, p. 48-57, 2011.
9. MUHAMMAD, G., HUSSAIN, M. A., JANTAN, I., BUKHARI, S. N. A. ***Mimosa pudica* L., a high-value medicinal plant as a source of bioactives for pharmaceuticals**. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, v. 15, p. 303-315, 2015.
10. RAJALAKSHMI, K.; BANU, N. **Antimicrobial activity of natural chlorophyllin from endangered medicinal plant *Mimosa pudica* L.** International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, V. 8, n. 4, 2016.

#### Do Graphical Abstract:

1. LE THOA, N. T.; NAM, P. C.; NHAT, D. M. **Antibacterial activities of the extracts of *Mimosa pudica* L. an in-vitro study**. International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology, v. 5, n. 5, p. 358-361, 2015.
2. MACHADO, H., NAGEM, T. J., PETERS, V. M., et al. **Flavonoides e seu potencial terapêutico**. Boletim do Centro de Biologia da Reprodução, Juiz de Fora, v. 27, n. 1, p. 33-39, 2008.
3. MUHAMMAD, G., HUSSAIN, M. A., JANTAN, I., BUKHARI, S. N. A. ***Mimosa pudica* L., a high-value medicinal plant as a source of bioactives for pharmaceuticals**. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, v. 15, p. 303-315, 2015.
4. RAJALAKSHMI, K.; BANU, N. **Antimicrobial activity of natural chlorophyllin from endangered medicinal plant *Mimosa pudica* L.** International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, V. 8, n. 4, 2016.



### AValiação DA EXPRESSÃO RELATIVA DE *mariner-Mos1* E QUANTIFICAÇÃO TRASPOSIÇÃO SOMÁTICA DE *mariner-peach* EM *Drosophila simulans* APÓS EXPOSIÇÃO À QUIMIOTERÁPICOS

Estéfani M. Treviso<sup>1</sup>; Taís M. Bernardt<sup>1</sup>; Mariana Cancian<sup>1</sup>; Mônica M. Silva<sup>1</sup>; Elgion L. Loreto<sup>1</sup>  
estefani.treviso99@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria

#### RESUMO DE PESQUISA:

**INTRODUÇÃO:** Elementos transponíveis (TEs) são sequências nucleotídicas capazes de se mover no genoma. A família *mariner* encontra-se classificada como transposon de classe II, sendo uma sequência dupla fita de DNA capaz de se mobilizar pelo mecanismo de “corta e cola”. Os elementos podem ser autônomos quando codificam a transposase, enzima responsável por sua mobilização, ou não-autônomos quando não possuem sequência para esta ou produzem enzima não funcional. A linhagem mutante *white-peach* (*wpch*) de *D. simulans* possui o elemento, não autônomo, *mariner-peach* inserido na região promotora do gene *white* permanecendo estável no genoma, e fazendo com que haja expressão de fenótipo cor de pêssego para os olhos. Em presença do elemento autônomo *mariner-Mos1*, *mariner-peach* pode utilizar-se desta transposase para realizar sua mobilização. Quando isso ocorre em células somáticas do tecido ocular, estas voltam à sua condição selvagem e é possível observar o padrão mosaico, em que há pequenas manchas vermelhas, denominadas spots, em olhos majoritariamente cor de pêssego. Estudos anteriores demonstraram que agentes estressores alteram o padrão de mobilização dos elementos transponíveis. Ainda, elementos transponíveis podem ter papel regulatório em células tumorais. **OBJETIVO:** Verificar efeitos da exposição aos quimioterápicos Cisplatina, Decarbazina e Daunoblastina sobre a transposição somática de *mariner-peach* e a expressão relativa de *mariner-Mos1* na linhagem *wpch* de *D. simulans*. **MATERIAS E MÉTODOS:** Na exposição aguda, utiliza-se moscas de 1 a 4 dias, privadas de alimentação por 7h, em seguida coloca-se as moscas em frascos contendo quimioterápico diluído em meio de cultura juntamente com corante alimentício vermelho. Após 24h retira-se as moscas e realiza-se a extração de RNA de fêmeas e posterior quantificação da expressão relativa de *mariner-Mos1* por qPCR. Utilizou-se análise de variância de uma via, seguido de teste de Dunn’s para avaliação dos dados estatísticos. Para exposição crônica, utiliza-se moscas adultas para oviposição em meio de cultura contendo quimioterápico por 24h, após este período todas as moscas adultas são retiradas e os ovos permanecem até a fase adulta. Posteriormente realiza-se a contagem de spots nas fêmeas. Análise estatística foi realizada pelo teste de Wilcoxon. **RESULTADOS:** Exposição aguda à Cisplatina nas concentrações de 50 e 100µg/mL aumentou a expressão de *mariner-Mos1* ( $p < 0,001$ ) e demonstrou relação de dose-dependência uma vez que a diferença entre os tratamentos 50µg/mL (média=2,905) e 100µg/mL (média=4,727) também foi significativa. O tratamento agudo com Dacarbazina nas concentrações de 50 e 100 µg/mL diminui a expressão de *mariner-Mos1* ( $p=0,0126$ ), e não houve relação de dose-dependência nas mesmas concentrações. Para Daunoblastina não foi observada diferença significativa ( $p \cong 0,3019$ ) na exposição aguda nas concentrações de 25µM e 50µM. Em nenhum dos tratamentos observou-se variação na mobilização somática de *mariner-peach* fenotipicamente. **CONCLUSÃO E DISCUSSÃO:** A divergência entre os resultados de ambas exposições pode ser explicada, em parte, pois na exposição aguda contabiliza-se a expressão relativa em todo o organismo da mosca, enquanto que na exposição crônica a mobilização somática é somente observada nos olhos. Estudos anteriores já demonstraram a citotoxicidade destes quimioterápicos, porém há relativamente pouco material sobre efeitos na mobilização de TEs utilizando *Drosophila* como modelo.

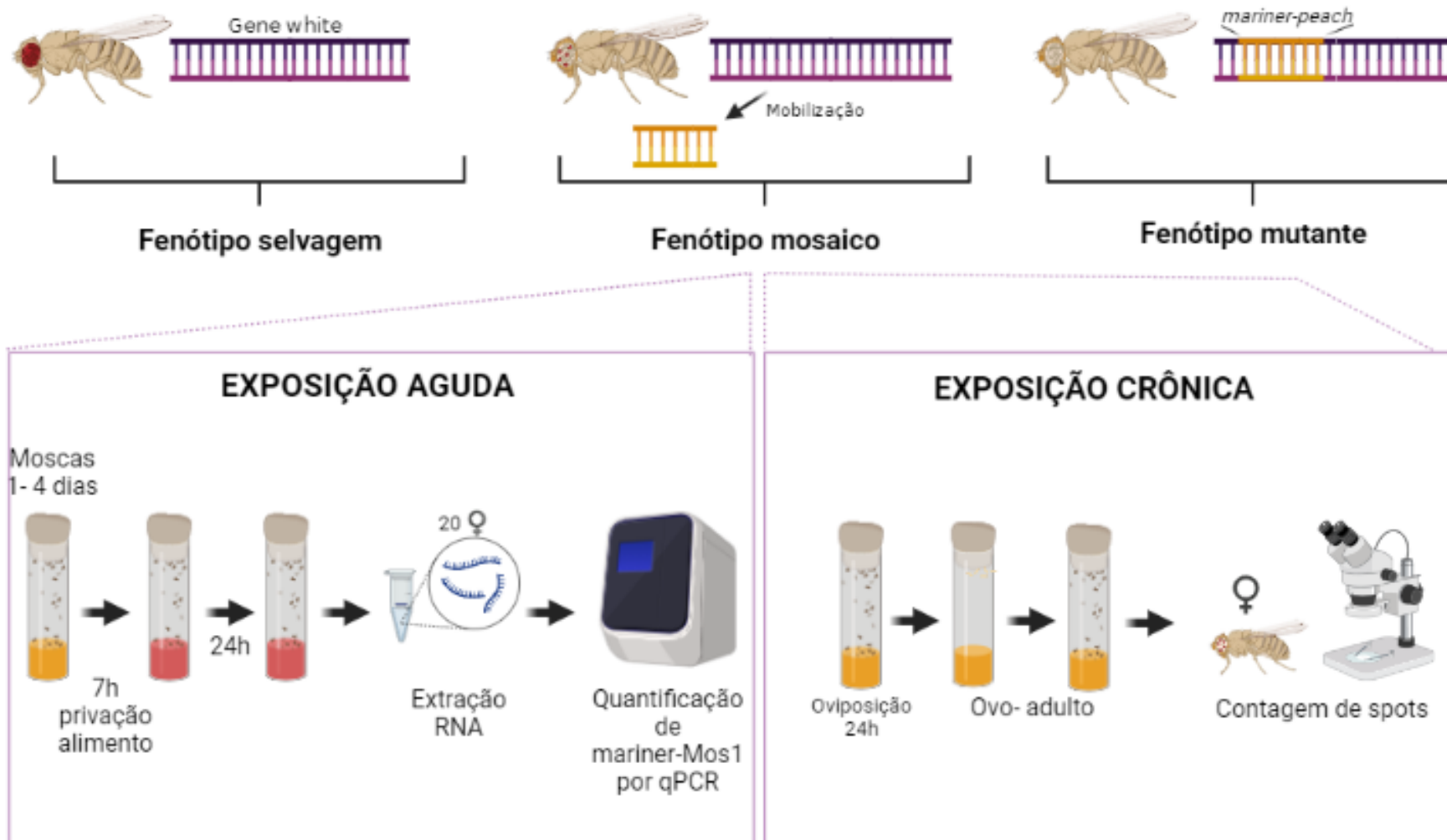
**Palavras-chave:** Transposon, *mariner*, *Drosophila simulans*, quimioterápicos.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## ESQUEMATIZAÇÃO DA MOBILIZAÇÃO DO ELEMENTO *mariner-peach* E EXPOSIÇÕES



**Figura 1:** Demonstração gráfica da mobilização do elemento *mariner-peach*, seguida de esquematização das respectivas exposições, aguda e crônica, realizadas para cada quimioterápico utilizado.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. JANG, H.S., SHAH, N.M., DU, A.Y. ET AL. **Transposable elements drive widespread expression of oncogenes in human cancers.** Nat Genet 51, 611–617 (2019). Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41588-019-0373-3#citeas>. Acesso em: 09 de julho de 2021.
2. JEWEL L. PODRATZ, NATHAN P. STAFF, DARA FROEMEL, ANNA WALLNER, FLORIAN WABNIG, ALLAN J. BIEBER, AMY TANG, AND ANTHONY J. WINDEBANK. **Drosophila melanogaster: A new model to study cisplatin-induced neurotoxicity.** Neurobiol Dis. 2011 Aug;43(2):330-7. doi: 10.1016/j.nbd.2011.03.022. Epub 2011 Apr 15. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21514385/>. Acesso em: 09 de julho de 2021.
3. LANCIANO, S., CRISTOFARI, G. **Measuring And Interpreting Transposable Element Expression.** Nat Rev Genet 21, 721–736 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41576-020-0251-y>
4. LEHMANN, M., et al. **Activity of topoisomerase inhibitors daunorubicin, Idarubicin, and aclarubicin in the drosophila somatic mutation and recombination test.** Environmental and Molecular Mutagenesis 43:250 –257 (2004).
5. MUÑOZ-LÓPEZ, M., GARCÍA-PÉREZ, J., **DNA Transposons: Nature And Applications In Genomics.** Current Genomics, 2010, 11, 115-128.
6. SORTIBRÁN AN, TÉLLEZ MG, RODRÍGUEZ-ARNAIZ R. **Genotoxic profile of inhibitors of topoisomerases I (camptothecin) and II (etoposide) in a mitotic recombination and sex-chromosome loss somatic eye assay of Drosophila melanogaster.** Mutat Res. 2006 Apr 30;604(1-2):83-90. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16529987/>. Acesso em: 09 de julho de 2021.
7. TAILINI J.R. STOFFEL, ANA L. SEGATTO, MONICA M. SILVA, ALESSANDRO PRESTES, NILDA B.V. BARBOSA, JOÃO B.T. ROCHA, ELGION L.S. LORETO. **Cyclophosphamide in Drosophila promotes genes and transposable elements differential expression and mitochondrial dysfunction.** Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology, Volume 230, 2020. Disponível em: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1532045620300181?casa\\_token=wHZH\\_YryvE0AAAAA:eSq19ZmZGWma6iyhukJ\\_zn16fpOigOb3Y07rf1cRLubaNwABpWNBI783RUoHOndtt10KCIpIFKM](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1532045620300181?casa_token=wHZH_YryvE0AAAAA:eSq19ZmZGWma6iyhukJ_zn16fpOigOb3Y07rf1cRLubaNwABpWNBI783RUoHOndtt10KCIpIFKM). Acesso em: 09 de julho de 2021.

#### Do Graphical Abstract:

1. Criado com BioRender.com.



## AVALIAÇÃO SANITÁRIA DE DIFERENTES CULTIVARES DE TRIGO E O EFEITO DA PRESENÇA DE PATÓGENOS NO DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS

Carolina Müller Zimmermann<sup>1</sup>; Victor Daniel Oliveira da Silva<sup>1</sup>; Bruna da Rosa Dutra<sup>2</sup>  
carolzimmermann16@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul; <sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE PESQUISA:

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma cultura que pode apresentar redução em sua produção por diversos fatores, sejam esses abióticos ou bióticos. Dentre os fatores bióticos, podemos destacar a ocorrência de doenças, que pode ocasionar danos e até morte de raízes, hastes, folhas e espigas. Considerando a ocorrência dessas doenças, tem-se que elas são transmitidas para áreas da planta que antes estavam livres da presença dos patógenos, principalmente pelo uso de sementes infectadas com a presença dos inóculos. Desta maneira, o presente trabalho teve como objetivo a realização da verificação da presença de patógenos nas cultivares de trigo Tbio Sinuelo, Tbio Toruk, ORS Madreperola, Tbio Ponteiro e LG Cromo (ambas oriundas da região noroeste do Rio Grande do Sul), através do método de incubação em substrato papel (“blotter test”), e a influência da presença dos patógenos sobre as cultivares por meio do teste de Hiltner. Relacionado as metodologias utilizadas nesse experimento, tem-se que foi realizado a avaliação das seguintes variáveis com sementes desinfestadas e também com não desinfestadas em hipoclorito 1%: germinação, expressa em porcentagem; transmissão de semente-plântula de patógenos; comprimento médio de raízes (CMR); massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa seca da parte aérea (MSPA) das sementes germinadas, o delineamento utilizado para a disposição do experimento foi o delineamento inteiramente casualizado, considerando um esquema fatorial 5x2, realizado no laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo-RS. Com a realização do experimento e análise sanitária das sementes foi possível identificar a presença de fungos dos seguintes gêneros: *Fusarium*, *Arpergilus*, *Penicillium*, *Rhizopus* e *Alternaria*, constatando-se a necessidade de realizações de análises antes da implementação a campo desta cultura para fins comerciais. Relacionado a análise de germinação e transmissão de semente-plântula de patógenos não foi observada diferença estatística entre as sementes desinfestadas em hipoclorito 1% comparadas com as sementes que não foram desinfestadas, entretanto ocorreu diferença significativa entre CMR, CMPA, MFR, MSR, MFPA e MSPA, onde em todos esses índices as médias das sementes desinfestadas com hipoclorito 1% obtiveram valores maiores. Sendo possível dessa forma concluir que a análise de sementes é fator primordial para a implementação desta cultura, bem como o processo de desinfestação dessas fundamental o aumento de produtividade, tanto em fatores qualitativas como em quantitativos.

**Palavras-chave:** Sementes, Sanidade, Doenças, Fitotecnia.



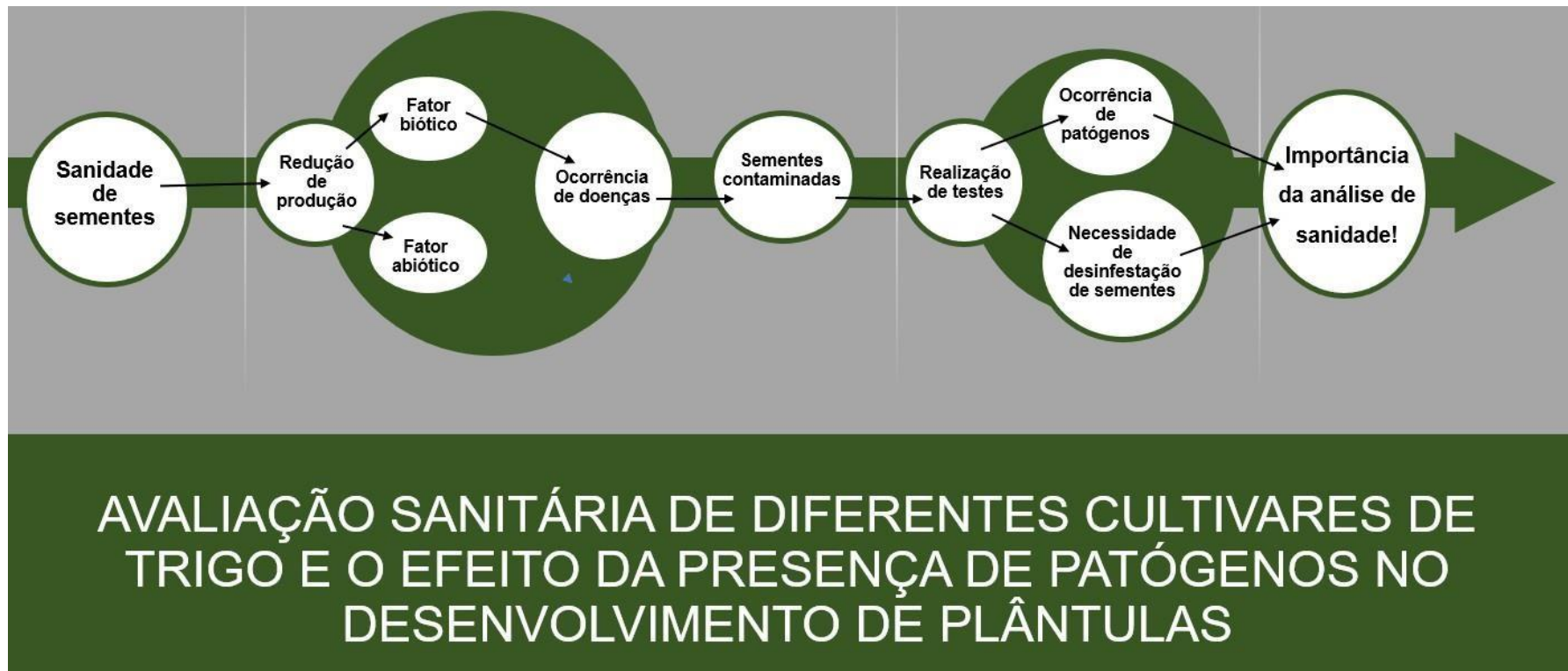


# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### AVALIAÇÃO SANITÁRIA DE DIFERENTES CULTIVARES DE TRIGO E O EFEITO DA PRESENÇA DE PATÓGENOS NO DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS



**Figura 1:** Sintetização da importância e da pesquisa realizada.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. BERTAGNOLLI, V. V. **Deteção de fungos em sementes, inoculação em sementes, identificação de raças e controle químico de Drechslera tritici-repentis em trigo.** 133 p. Dissertação (Pós-Graduação em Agronomia), Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária de Passo Fundo, Passo Fundo, 2015.
2. BORÉM, A.; SCHEEREN, P. L. **TRIGO: do plantio a colheita.** Viçosa: UFV, 2015. BRASIL. Regras para Análises de Sementes. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento e Secretaria de Defesa Agropecuária. 1. ed. Brasília: Mapa/ACS, 2009.
3. COSTA, P. N.; BUENO, S. S. C.; FERREIRA, G. **Fases da germinação de sementes de annona emarginata (schtdl.) h.rainer em diferentes temperaturas.** Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal - SP, v. 33, n. 1, p. 253-260, Março 2011.
4. HENNING, A. A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais.** (Embrapa Soja. Documentos, 264) Londrina: Embrapa Soja, 2005.
5. MUGNOL, D.; EICHELBERGER, L. **Qualidade de sementes.** EMBRAPA. Passo Fundo. 2008. Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do94\\_39.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do94_39.htm) . Acesso em: 26 junho de 2021.

KARYO  
KINESIS  
symposium



## BIOINFORMÁTICA AUXILIANDO A CONTER O IMPACTO DA COVID-19

Jeniffer Dias Aguiar<sup>1</sup> jenifferdiasaguiar@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

A COVID-19 resultante da síndrome respiratória aguda grave do coronavírus 2 (SARS-CoV-2), foi relatada pela primeira vez em Wuhan, província de Hubei na China e tornou-se conhecida no mundo no final de 2019. Esse vírus pode causar muitos danos, com milhares de pessoas infectadas e vários casos de morte relatados, criando o cenário pandêmico mundial ao afetar não apenas a saúde pública, mas também a situação socioeconômica de toda a humanidade.

A gravidade da sua disseminação mundial provocou um esforço da comunidade científica e novas pesquisas foram conduzidas. Nesse contexto, a tecnologia se apresentou como uma importante ferramenta, onde a exploração de recursos e técnicas de bioinformática foram aplicadas de forma eficaz nas metodologias de pesquisa do COVID-19, desde o estágio preliminar da identificação da amostra viral até o estágio final do projeto de drogas, descobrindo novas informações sobre o SARS-CoV-2, em um período muito curto.

Dentre essas aplicações, o sequenciamento de nova geração foi a tecnologia central para detectar genomas de SARS-CoV-2 que fornecem os dados básicos sobre o vírus, método fundamental para rastrear as origens e compreender a evolução dos agentes infecciosos. A identificação de biomarcadores COVID-19 e reaproveitamento de drogas, utilizando métodos computacionais também foram tópicos importantes de pesquisa para enfrentar a doença. Métodos como, aprendizado de máquina e inteligência artificial, são utilizados para caracterização de doenças, desenvolvimento de vacinas e identificação de alvos terapêuticos. A pesquisa nesses campos foi impulsionada principalmente pela estrutura das proteínas SARS-CoV-2, dinâmica de proteínas produzida por simulações de computador, variantes e mutações do vírus.

Foi possível realizar também estudos direcionados para encontrar possíveis caminhos de interação entre COVID-19 com outras doenças, como doenças cardiovasculares e hipertensão, sendo que os indivíduos com essas comorbidades apresentam taxas de mortalidade muito mais altas. Utilizando ferramentas de bioinformática, através de análises dos genes diferencialmente expressos compartilhados entre as doenças, comparando os comuns ao COVID-19, é possível observar se esses genes diferencialmente expressos estão envolvidos nas vias de sinalização celular significativas, como vias relacionadas ao sistema imunológico, levando à descoberta de possíveis novas terapias que podem combater os efeitos da SARS-CoV2.

O surto de COVID-19 em todo o mundo é um grande desafio, diante disso os avanços nas técnicas de bioinformática têm se mostrado essenciais e eficazes na pesquisa, fornecendo informações de grande valor para combater a disseminação do vírus.

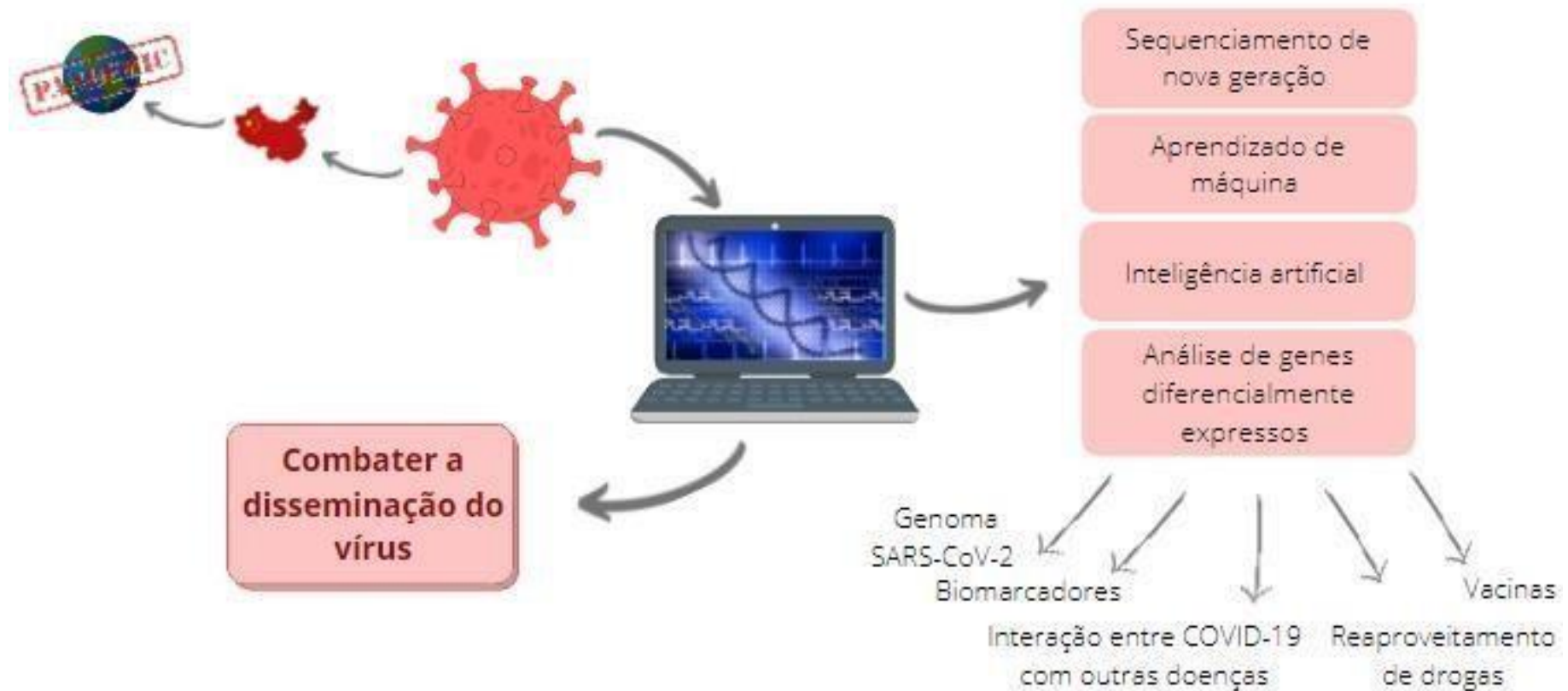
**Palavras-chave:** Vírus, Tecnologia, Disseminação, Drogas.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



BIOINFORMÁTICA AUXILIANDO A CONTER O IMPACTO DA COVID-19



**Figura 1:** Utilizando ferramentas de bioinformática para combater a disseminação do vírus da COVID-19. Elaborado pelo autor em: Canva.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. AZODI, M. Z.; ARJMAND, B.; ZALI, A. *et al.* Introducing APOA1 as a key protein in COVID-19 infection: a bioinformatics approach. **Gastroenterology and Hepatology From Bed to Bench**, v. 13, n. 4, p. 367, 2020.
2. CANNATARO, M.; HARRISON, A. Bioinformatics helping to mitigate the impact of COVID-19 – Editorial. **Briefings In Bioinformatics**, v. 22, n. 2, p. 613-615, mar. 2021.
3. LI, X.; YU, J.; ZHANG, Z. *et al.* Network bioinformatics analysis provides insight into drug repurposing for COVID-19. **Medicine In Drug Discovery**, v. 10, p. 100090, jun. 2021.
4. NASHIRY, A.; SUMI, S. S.; ISLAM, S. *et al.* Bioinformatics and system biology approach to identify the influences of COVID-19 on cardiovascular and hypertensive comorbidities. **Briefings In Bioinformatics**, v. 22, n. 2, p. 1387-1401, 18 jan. 2021.
5. RAY, M.; SABLE, M. N.; SARKAR, S. *et al.* Essential interpretations of bioinformatics in COVID-19 pandemic. **Meta Gene**, v. 27, p. 100844, fev. 2021.
6. VELAVAN, T. P.; MEYER, C. G. The COVID-19 epidemic. **Tropical Medicine & International Health**, v. 25, n. 3, p. 278-280, 16 fev. 2020.
7. WAMAN, V. P.; SEN, N.; VARADI, M. *et al.* The impact of structural bioinformatics tools and resources on SARS-CoV-2 research and therapeutic strategies. **Briefings In Bioinformatics**, v. 22, n. 2, p. 742-768, 22 dez. 2020.

### Do Graphical Abstract:

1. Elaborado pelo autor em <https://canva.com/>.

KARYO  
KINESIS  
symposium



## BIOMARCADORES IMUNOLÓGICOS EM PACIENTES INFECTADOS PELO NOVO CORONAVÍRUS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Fred Jorge Oliveira Borges Junior<sup>1</sup>; Shirley Casais Reis<sup>1</sup>; Greici Capellari Fabrizzio<sup>2</sup>  
fredborges30@gmail.com

<sup>1</sup>UNIME/FAS Lauro de Freitas; <sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE PESQUISA:

**Introdução:** A doença COVID-19, causada pela Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS-CoV-2), é caracterizada por ser altamente infecciosa e com virulência variável de acordo com o sistema imunológico do receptor e carga viral do hospedeiro. No entanto, desde o princípio deste contexto pandêmico até o momento, pouco se foi compreendido sobre relação entre padrões clínicos, marcadores sistêmicos não específicos de inflamação e resposta imunológica dos indivíduos infectados. **Objetivo:** Identificar biomarcadores imunológicos em pacientes infectados pelo novo coronavírus. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão bibliográfica sistemática de abordagem integrativa. Os descritores utilizados foram extraídos do Medical Subject Headings (MeSH) e aplicados em inglês nas bases de dados da PubMed e MEDLINE. A estratégia de busca empregada foi: “Biomarkers” AND “Immunity” AND “COVID-19”. Os critérios de inclusão dos artigos foram: artigos publicados entre 2020-2021, nos idiomas inglês e português, provenientes de teste controlado, ensaio clínico; e estudos disponíveis na íntegra gratuitamente. Excluiu-se: revisões de literatura; artigos duplicados; estudos observacionais; pagos ou que não atendessem a finalidade da pesquisa. Considerando os critérios de seleção, foram identificados 57 artigos para pré-seleção. A partir da leitura dos títulos e resumos, foram excluídos 17 estudos por se tratarem de revisões bibliográficas, 29 por não responderem a finalidade da pesquisa e 2 por serem pagos. Por fim, a amostra de análise foi composta por 9 artigos científicos, selecionados para compor os resultados. **Resultados:** Ao analisar os estudos, observou-se que os biomarcadores imunológicos mais significativos da gravidade da doença COVID-19 estão relacionados à diminuição da imunidade inata, adaptativa e suas inter-relações. Os mecanismos que corroboram para esses fins derivam da superativação das células mieloides, déficits nas funções das células T, e em casos mais graves um silenciamento amplo da resposta dos interferons tipo I (IFN-a e IFN-b). Foi evidenciado uma síndrome hiperinflamatória potencialmente fatal qualificada por uma tempestade de citocinas, caracterizada por linfopenia e aumento da ferritina sérica, dímero D, proteína C reativa (PCR) e desidrogenase láctica (LDH), cujos níveis também são considerados preditores de desfecho favorável. O estado de hipercitocinemia é responsável pela exaustão de células NK (células citotóxicas naturais) e T CD8 após uma ativação exagerada induzida pelo vírus, onde são funcionalmente prejudicadas. Observou-se também que quanto mais esses marcadores inflamatórios inespecíficos forem inicialmente elevados, mais lenta será a recuperação da expressão de HLA-DR dos monócitos após o período de 2 semanas, um período considerado de risco para eventos clínicos. **Conclusão:** Por se tratar de uma temática em crescente investigação, esta revisão destaca a necessidade de estudos adicionais que pesquisem a resposta imune de biomarcadores na modulação inflamatória, já que a desregulação ocasiona dano tecidual. Tais informações podem subsidiar bases para identificação de grupos de risco com maior propensão a agravos, melhor suporte terapêutico e monitoramento a longo prazo aos enfermos, reduzindo assim, a mortalidade pela doença.

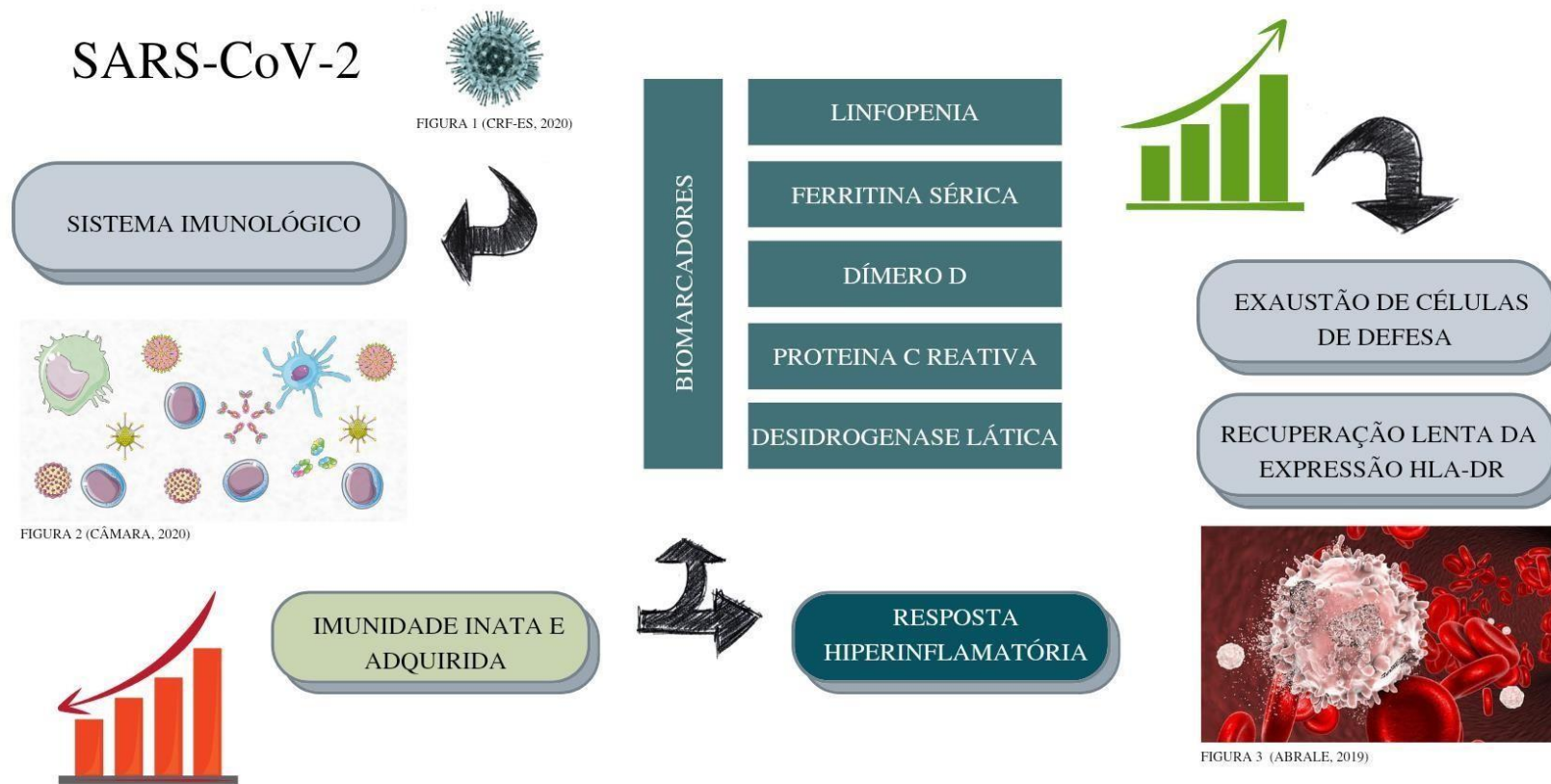
**Palavras-chave:** Biomarcadores, Imunologia, Hematologia, COVID-19.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## BIOMARCADORES IMUNOLÓGICOS EM PACIENTES INFECTADOS PELO NOVOCORONAVÍRUS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA



**Figura 1:** Vírus. **Figura 2:** Células de defesa do organismo. **Figura 3:** Diminuição das células de defesa do organismo.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. FILES, J. K. *et al.* Sustained cellular immune dysregulation in individuals recovering from SARS-CoV-2 infection. **J Clin Invest.** 2021 Jan 4;131(1):e140491. doi: 10.1172/JCI140491. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7773371/>>. Acesso em: 10 Jul. 2021.
2. MA, A. *et al.* Neutrophil-to-lymphocyte ratio as a predictive biomarker for moderate-severe ARDS in severe COVID-19 patients. **Crit Care.** 2020 Jun 5;24(1):288. doi: 10.1186/s13054-020-03007-0. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7273815/>>. Acesso em: 08 Jul. 2021.
3. PANOSKALTSIS, N. *et al.* Immune reconstitution and clinical recovery following anti-CD28 antibody (TGN1412)-induced cytokine storm. **Cancer Immunol Immunother.** 2021 Apr;70(4):1127-1142. doi: 10.1007/s00262-020-02725-2. Epub 2020 Oct 8. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7543968/>>. Acesso em: 10 Jul. 2021.
4. PAYEN, D. *et al.* A Longitudinal Study of Immune Cells in Severe COVID-19 Patients. **Front Immunol.** 2020 Oct 23;11:580250. doi: 10.3389/fimmu.2020.580250. eCollection 2020. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7597438/>>. Acesso em: 07 Jul. 2021.
5. VARCHETTA, S. *et al.* Unique immunological profile in patients with COVID-19. **Cell Mol Immunol.** 2021 Mar;18(3):604-612. doi: 10.1038/s41423-020-00557-9. Epub 2020 Oct 15. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7557230/>>. Acesso em: 07 Jul. 2021.
6. ZHANG, Q. *et al.* Inflammation and Antiviral Immune Response Associated With Severe Progression of COVID-19. **Front Immunol.** 2021 Feb 18;12:631226. doi: 10.3389/fimmu.2021.631226. eCollection 2021. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7930228/>>. Acesso em: 08 Jul. 2021.

### Do Graphical Abstract:

1. COMUNICAÇÃO CRF-ES. **Vírus.** 2020. Disponível em: <<https://www.crfes.org.br/noticias/novo-coronavirus/attachment/virus-png-3/>>. Acesso em: 08 Jul. 2021.
2. CÂMARA, Brunno. **Resposta imunológica contra os vírus.** 2020. Disponível em: <<https://www.biomedicinapadrao.com.br/2020/10/resposta-imunologica-contra-os-virus.html?m=1>>. Acesso em: 08 Jul. 2021.
3. Revista Abrale. **Guia das leucemias.** 2019. Disponível em: <<https://revista.abrale.org.br/guia-das-leucemias/>>. Acesso em 15 Jul. 2021.





# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## CADA MACACO NO SEU GALHO: DESMISTIFICANDO A EVOLUÇÃO HUMANA

Rafaela Rocha Pezzopane<sup>1</sup>; Bianca Leal de Oliveira<sup>1</sup>; João Henrique Diniz Gervásio<sup>1</sup>; Liza Figueiredo Felicori<sup>1</sup> rafaelpazzopane@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Você provavelmente já ouviu alguém dizer que nós viemos do macaco, não é mesmo? Talvez, até mesmo você tenha dito isso. E provavelmente também já ouviu a seguinte frase: “se o homem veio do macaco, por que os chimpanzés do zoológico não viram gente nos dias de hoje?”.

Para responder essa questão, é preciso primeiro entender que a afirmação "o homem veio do macaco", nesse contexto, não está correta. Na verdade, o homem provavelmente veio sim de um "macaco", mas não de chimpanzés, gorilas ou outros macacos que estão vivos hoje em dia. Vamos entender isso!

Quando dizemos simplesmente que o homem veio do macaco, estamos assumindo que a evolução das espécies acontece em uma única direção, quando, na verdade, ela ocorre de forma ramificada, como se fosse uma árvore.

Sabemos atualmente que os seres humanos e os demais macacos vivos fazem parte de um grande grupo, os Primatas. Isso quer dizer que nós temos uma história evolutiva muito mais parecida com a história dos outros macacos do que, por exemplo, com a de qualquer espécie de inseto. Afinal, humanos e demais macacos são igualmente primatas.

Mas como sabemos disso? O grupo dos primatas foi determinado a partir de análises moleculares, que são realizadas comparando sequências de DNA. Vamos usar como exemplo o chimpanzé. Graças aos avanços nos estudos genéticos, como o Projeto Genoma Humano, foi possível sequenciar quase todo o genoma dos seres humanos e dos chimpanzés também! Comparando o DNA de ambos, foi possível saber que nós e os chimpanzés temos mais de 98% de semelhança genética! Sim, meus amigos, é muita coisa!

Apesar dessa grande semelhança, existem muitas diferenças, como, por exemplo, no número de pares de cromossomos. Enquanto os chimpanzés possuem 24 pares de cromossomos, os seres humanos possuem apenas 23. Esse número menor se deve ao fato de que um cromossomo humano foi formado pela fusão de dois cromossomos ancestrais, que, inclusive, permanecem separados nos demais primatas.

Além disso, as semelhanças também não querem dizer que nós viemos dos chimpanzés. Tanto humanos quanto todos os outros primatas têm um mesmo ancestral comum. Esse ancestral possivelmente se parecia com um macaco, e pertencia a uma população que, ao longo de muito tempo e devido a diversos fatores que fazem a evolução acontecer, foi se divergindo nas diferentes espécies de primatas que temos hoje.

Perceba, então, que os seres humanos não vieram dos chimpanzés que temos no zoológico, apenas compartilham um ancestral comum com eles. Dessa forma, é realmente impossível ver um macaco se transformando em homem, afinal, não é assim que a evolução acontece! Portanto, talvez nós até possamos dizer que nós viemos dos macacos, do mesmo macaco que vieram os chimpanzés.

**Palavras-chave:** Humanos, Macacos, Origem, Evolução.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



CADA MACACO NO SEU GALHO: DESMISTIFICANDO A EVOLUÇÃO HUMANA

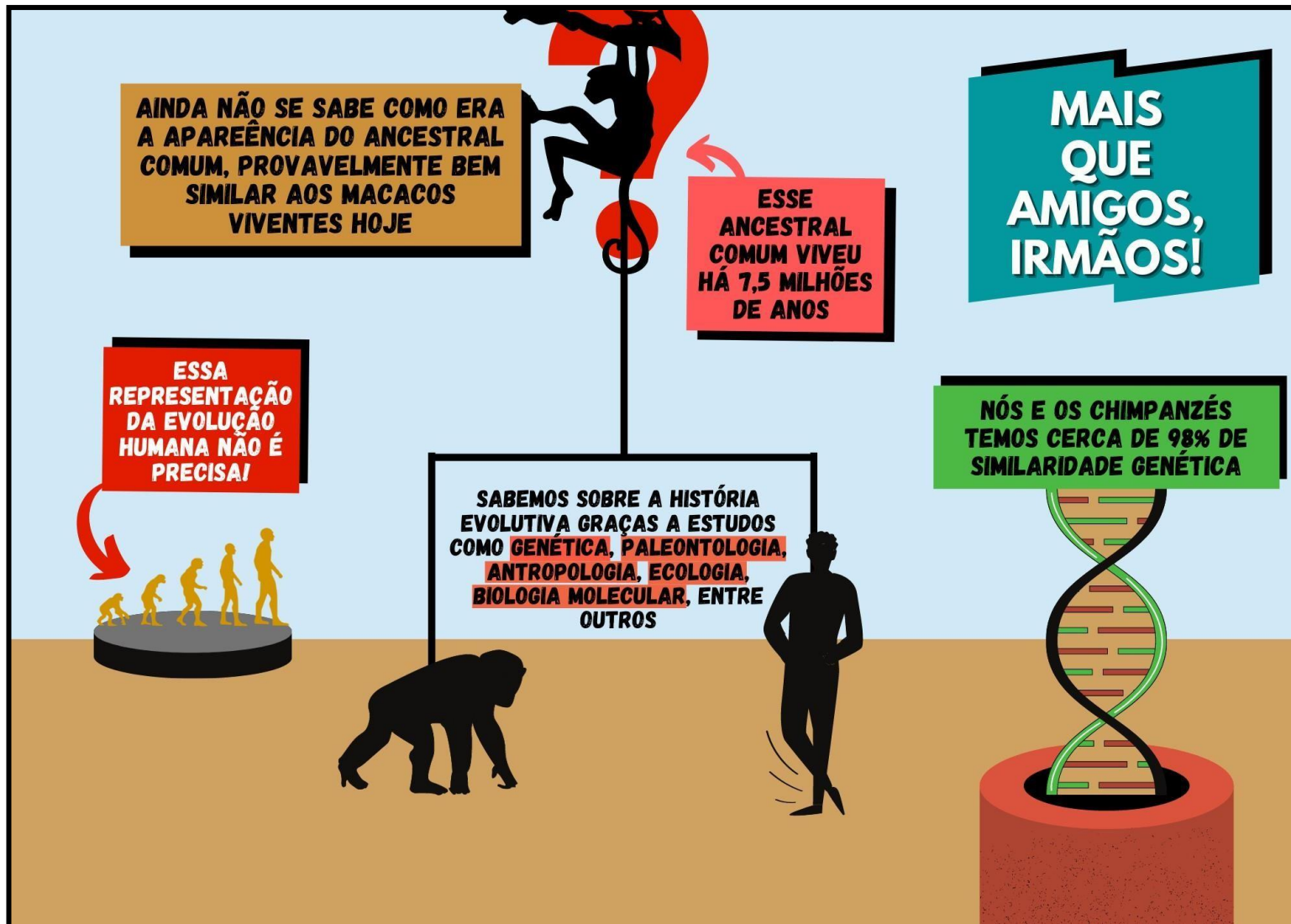


Figura 1: Esquema simplificado sobre os principais pontos da Evolução Humana.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. RIDLEY, M. **Evolução**, ed. 3. Porto Alegre: Artmed Editora, 2006.
2. FAN, Y.; LINARDOPOULOU, E.; FRIEDMAN, C. et al. **Genomic Structure and Evolution of the Ancestral Chromosome Fusion Site in 2q13-2q14.1 and Paralogous Regions on Other Human Chromosomes**. Genome Research. v.12, p.1651-1662.

#### Do Graphical Abstract:

1. RIDLEY, M. **Evolução**, ed. 3. Porto Alegre: Artmed Editora, 2006.
2. FAN, Y.; LINARDOPOULOU, E.; FRIEDMAN, C. et al. **Genomic Structure and Evolution of the Ancestral Chromosome Fusion Site in 2q13-2q14.1 and Paralogous Regions on Other Human Chromosomes**. Genome Research. v.12, p.1651-1662.

III  
KARYO  
KINESIS  
symposium



## CÂNCER DE PELE EM MISSAL: ENFOQUE NO PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA POPULAÇÃO

Christopher William Lee<sup>1</sup>; Carlos Henrique Schneider<sup>1</sup>; Maria Leandra Terencio<sup>1</sup>; Robson Zazula<sup>1</sup>; Luis Fernando Boff Zarpelon<sup>1</sup>; Diego Longo<sup>2</sup>; Carla Laismann<sup>2</sup>; Eduardo Staudt<sup>2</sup>; Maria Claudia Gross<sup>1</sup>  
biologolee@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal da Integração Latino-Americana; <sup>2</sup>Secretaria Municipal de Saúde, Missal, PR, Brasil

### RESUMO DE PESQUISA:

No Brasil, o câncer de pele representa 30% de todos os tumores malignos, sendo considerado raro em crianças e adultos de pele negra. O câncer de pele tem como característica sua etiologia complexa a qual resulta em seu perfil multifatorial refletido sobre a consequência de fatores ambientais, genéticos e hábitos de vida. Um aumento na incidência de câncer de pele foi evidenciado em Missal, município localizado na região sul do Brasil e ao oeste do estado do Paraná. Portanto, traçar o perfil epidemiológico dessa população faz-se necessário para a implantação de políticas públicas que levem a ações efetivas de detecção e diagnóstico precoce visando embasar essas ações. O objetivo do presente estudo foi caracterizar o perfil epidemiológico dos moradores da cidade de Missal diagnosticados com câncer de pele, melanoma e não melanoma, bem como o perfil sociobiológico da população. Esta pesquisa está inserida no projeto ESTABELECIMENTO DO PERFIL DE ADOECIMENTO ONCOLÓGICO DA POPULAÇÃO DE MISSAL/PR, em uma parceria estabelecida entre a Prefeitura de Missal e a Universidade Federal da Integração Latino-Americana, tendo sido aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)/ Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)/Plataforma Brasil, CAAE número 79421517.9.0000.0107. A coleta de informações foi realizada através de questionários previamente elaborados contendo informações relevantes para os requisitos dessa pesquisa. Para a análise do questionário, os indivíduos foram segregados em 3 categorias: a) população total de Missal; b) População com câncer de pele; c) População com melanoma. O cálculo da ocorrência foi realizado a partir do número total de pacientes com câncer de pele, melanoma ou não melanoma que foi dividido pelo número total da população estimada de Missal para 2019 segundo o IBGE (10702 pessoas) e o resultado foi multiplicado por 100.000 (cem mil) (total do indicador/população total \* 100000 = taxa/100 mil habitantes). A idade média da população com câncer de pele é de 51.71±15.65SE0.19 e a maioria dos moradores de Missal relata ter parentes com algum tipo de câncer (56%). A ocorrência do melanoma é de 84/100 mil habitantes, sendo 27/100 mil habitantes do sexo masculino e 57/100 mil habitantes do sexo feminino. O câncer de pele não melanoma ocorre em 1.708/100 mil habitantes, sendo 897/100 mil habitantes do sexo masculino e 811/100 mil habitantes do sexo feminino. Foi observada uma predominância de melanoma no sexo feminino e de câncer de pele não melanoma no sexo masculino. A maior parte da população de Missal não realiza o uso de protetor solar e ainda se expõe diariamente ao sol; consome carne todos os dias e churrasco ao menos uma vez semana; consome doce, embutido ou fritura ao menos uma vez por semana; consome chá e chimarrão todos os dias e consome frutas, legumes e verduras todos os dias. O caráter multifatorial do câncer de pele foi evidenciado na população, cujos hábitos de vida estão intimamente ligados ao surgimento desta patologia, existindo uma associação entre os padrões alimentares e o fato de a maioria dos indivíduos possuírem características fenotípicas caucasianas.

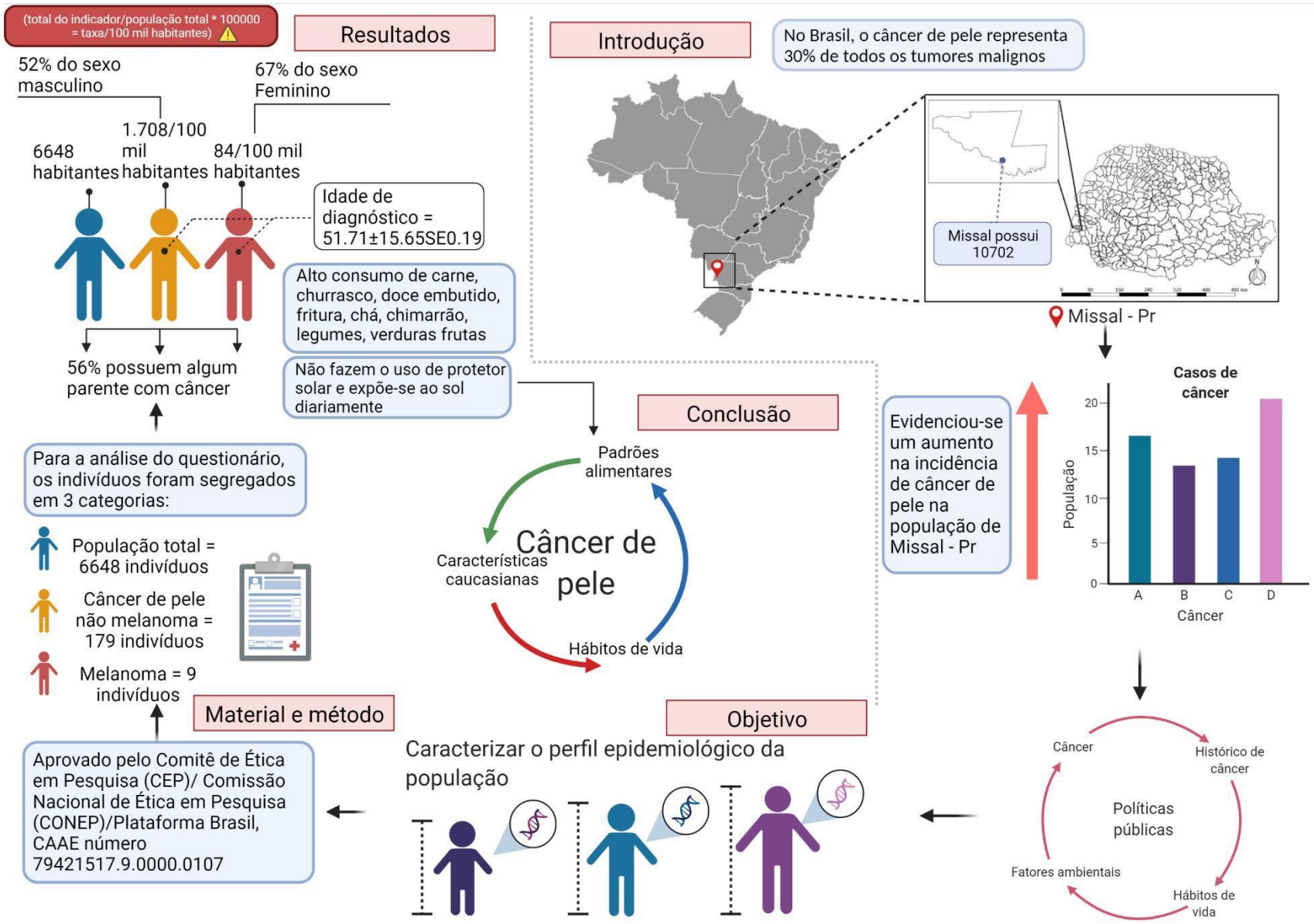
**Palavras-chave:** Neoplasia Maligna, Melanoma, Epidemiologia, Hábitos de vida.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## CÂNCER DE PELE EM MISSAL: ENFOQUE NO PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA POPULAÇÃO





# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. BERWICK, M; PESTAK, C; THOMAS, N. **Solar Ultraviolet Exposure and Mortality from skin tumors**. Advances in Experimental Medicine and Biology. Maio, 2015.
2. FARTASCH, M; DIEPGEN, TL; SCHMITT, J; DREXLER, H. **The Relationship Between Occupational Sun Exposure and Non-Melanoma Skin Cancer**. Deutsches Ärzteblatt International. 2012 Oct; 109(43): 715–720. Outubro, 2012.
3. GRIFFIN, LL; REHMAN, AF; ALI, B; LEAR, JT. **Non-melanoma skin cancer**. Clinical Medicine. 16: 62-5, 2016.
4. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <[https://cidades.ibge.gov.br/?lang=\\_ES&codmun=411605&search=parana%7cmissal%7cinfograficos:-evolucao-populacional-e-piramide-etaria](https://cidades.ibge.gov.br/?lang=_ES&codmun=411605&search=parana%7cmissal%7cinfograficos:-evolucao-populacional-e-piramide-etaria)>. Acessado em: 17 de janeiro de 2018.
5. **Instituto Nacional Do Câncer**. Disponível em: <<https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/cancer-de-pele-nao-melanoma>>. Acessado em: 31 de outubro de 2018.
6. MELO, AC; WAINSTEIN, AJA; BUZAID, AC; THULER, LCS. **Melanoma signature in Brazil: epidemiology, incidence, mortality, and trend lessons from a continental mixed population country in the past 15 years**. Melanoma Research. 28(6):629-636. Dezembro, 2018.

#### Do Graphical Abstract:

1. BERWICK, M; PESTAK, C; THOMAS, N. **Solar Ultraviolet Exposure and Mortality from skin tumors**. Advances in Experimental Medicine and Biology. Maio, 2015.
2. FARTASCH, M; DIEPGEN, TL; SCHMITT, J; DREXLER, H. **The Relationship Between Occupational Sun Exposure and Non-Melanoma Skin Cancer**. Deutsches Ärzteblatt International. 2012 Oct; 109(43): 715–720. Outubro, 2012.
3. GRIFFIN, LL; REHMAN, AF; ALI, B; LEAR, JT. **Non-melanoma skin cancer**. Clinical Medicine. 16: 62-5, 2016.
4. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <[https://cidades.ibge.gov.br/?lang=\\_ES&codmun=411605&search=parana%7cmissal%7cinfograficos:-evolucao-populacional-e-piramide-etaria](https://cidades.ibge.gov.br/?lang=_ES&codmun=411605&search=parana%7cmissal%7cinfograficos:-evolucao-populacional-e-piramide-etaria)>. Acessado em: 17 de janeiro de 2018.
5. **Instituto Nacional do Câncer**. Disponível em: <<https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/cancer-de-pele-nao-melanoma>>. Acessado em: 31 de outubro de 2018.
6. MELO, AC; WAINSTEIN, AJA; BUZAID, AC; THULER, LCS. **Melanoma signature in Brazil: epidemiology, incidence, mortality, and trend lessons from a continental mixed population country in the past 15 years**. Melanoma Research. 28(6):629-636. Dezembro, 2018.



### CARACTERIZAÇÃO DE MICRORNAS EXPRESSOS EM PLACENTAS DE PACIENTES INFECTADAS COM COVID-19 DURANTE A GESTAÇÃO

Letícia Avelina Ferreira Batista<sup>1</sup>; Fabíola Cristina Ribeiro Zucchi<sup>1</sup> leticia@hotmail.sk

<sup>1</sup>Universidade de Brasília

#### RESUMO DE PESQUISA:

**Introdução:** O Coronavírus 2019 (COVID-19) pode atingir qualquer paciente, mas algumas pessoas têm maior pré-disposição (BONANAD e GARCÍA-BLAS, 2020)(NASEER et al., 2020)(TAMARA e TAHAPARY, 2020). Em pandemias anteriores, como gripe espanhola, Zica e H1N1 as grávidas estavam entre a população mais vulneráveis, assim, merecem atenção meticulosa durante a atual pandemia(WENLING et al., 2020).Os primeiros relatórios com gestantes mostraram baixas taxas de mortalidade, no entanto, alguns estudos levantaram preocupações (VILLAR et al., 2021). Entre pacientes gestantes com COVID-19, há evidências de complicações no parto e maior taxa de mortalidade materna (VILLAR et al., 2021).Desde o início da pandemia, se discute sobre transmissão vertical, apesar de poucas evidências, o risco existe (DHIR et al., 2020)(FERRAZZI et al., 2020). Lesões inflamatórias na placenta provocadas pela infecção parecem ser um fator de risco (SCHWARTZ, 2020). Ademais, análises de sequenciamento de RNA (RNAseq) revelaram a expressão de um receptor de membrana que permite invasão do vírus na célula (LEVY et al., 2008)(DASHRAATH et al., 2020) (LI et al., 2020). Uma estratégia para compreender o assunto é investigar quais genes estão sendo expressos na placenta. Apesar de todas as células possuírem o mesmo DNA, estas podem expressar genes diferentes, consequentemente não possuem as mesmas proteínas e RNAs, apresentando um perfil de transcritos típico de cada tipo celular. A regulação gênica modula quais genes serão expressos, de forma que é possível alterar o fenótipo sem alterar a sequência de DNA. Tais oscilações podem ser mediadas por microRNAs (miRNAs), que interferem no processo pós-transcricional, reprimindo e regulando os genes(HAYDER et al., 2018). Fatores ambientais, como estresse, tabagismo, atividade física ou uma infecção podem estimular a expressão de miRNAs(RAO et al., 2019). Esse mecanismo pode se constituir uma adaptação evolutiva do hospedeiro em resposta a infecção que restrinja a invasão viral(DERETIC et al., 2013)(DELORME-AXFORD et al., 2014) (KREIS et al., 2020).A principal técnica laboratorial que mensura o conjunto de miRNAs transcritos é a tecnologia RNA-seq (RAO et al., 2019). A expressão diferencial de miRNAs na placenta pode contribuir para o avanço na terapia antiviral, indicação de mecanismos de defesa do patógeno e do hospedeiro e entendimento da fisiopatologia da doença. **Objetivos:** O objetivo desse estudo é caracterizar os microRNAs expressos em placentas de mulheres infectadas com Covid-19, comparados a controles negativos. Pretende-se saber quais microRNAs foram modulados pela infecção. Deseja-se compreender melhor a expressão diferencial de miRNAs, seus alvos na relação parasito hospedeiro, bem como o papel biológico dessas moléculas. **Metodologia:** O estudo selecionou dois grupos de gestantes, 3 pacientes com e 3 pacientes sem COVID-19, essas tiveram a porção materna de suas placentas coletadas. Foi realizado a extração de miRNAs e investigação de fatores epigenéticos por meio de sequenciamento RNAseq, realizado pela empresa LC Science nos Estados Unidos. Para formar um perfil de expressão diferencial de miRNAs a técnica RNAseq compara expressão de diversos miRNAs nos grupos tratamento com o controle negativo. Genes candidatos serão pesquisados por análise computacional (TargetScan), para investigação de genes alvos e processos biológicos. Os fatores relacionados a fisiopatologia do COVID-19 e a confirmação da modulação da expressão gênica por miRNA também serão avaliados por Imuno-histoquímica e Western blot. **Resultados preliminares:** Estudo em andamento, aguardando o resultado do sequenciamento. Até o momento o projeto já teve o parecer consubstanciado número do CEP aprovado, nº 4.055.854, foi qualificado pelo programa de pós-graduação, foi realizado o recrutamento de pacientes e coleta das placentas, extração do miRNA, envio das amostras para sequenciamento e levantamento de dados na literatura sobre miRNA já descritos.

**Palavras-chave:** microRNA, Placenta, Covid-19, Epigenética.

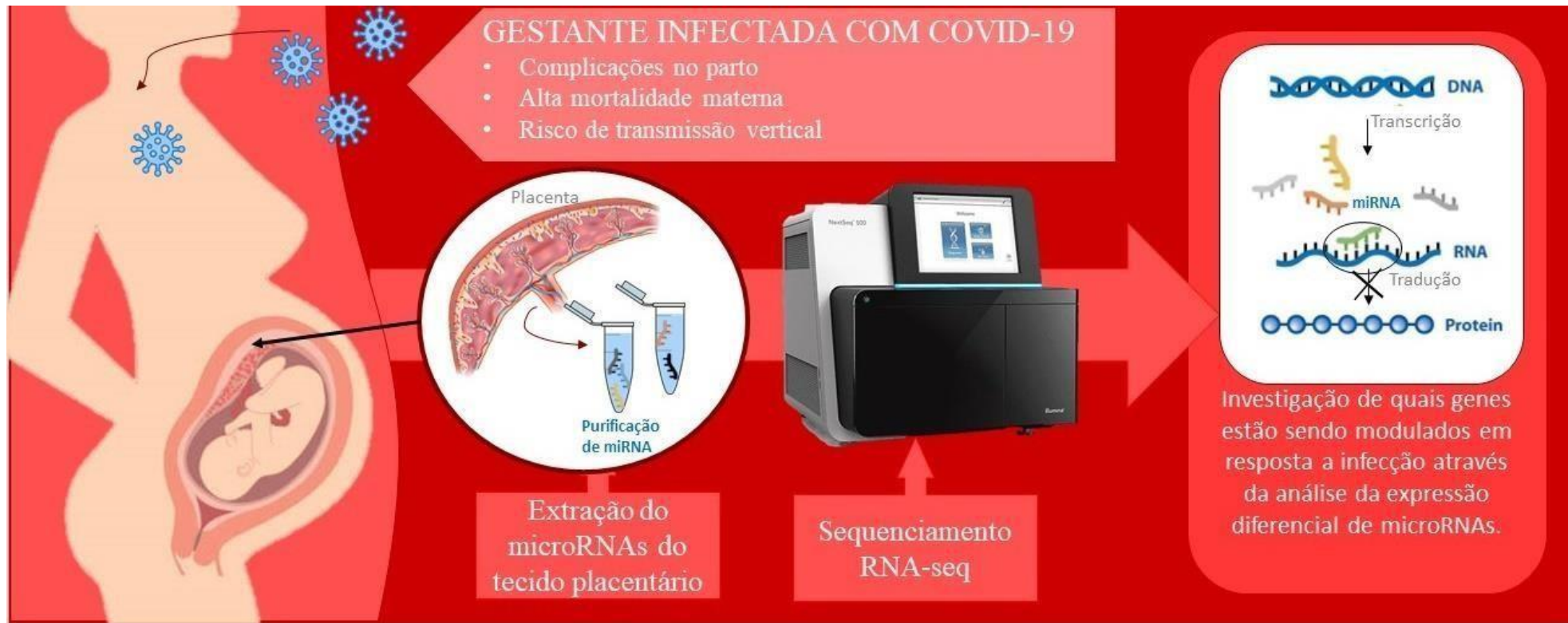


# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### CARACTERIZAÇÃO DE MICRORNAS EXPRESSOS EM PLACENTAS DE PACIENTES INFECTADAS COM COVID-19 DURANTE AGESTAÇÃO



**Figura 1:** Dois grupos de pacientes, gestantes com e sem a infecção por COVID-19, tiveram as placentas coletadas imediatamente após o parto e posteriormente foi extraído o miRNA do tecido. Os miRNAs foram destinados ao sequenciamento RNA-seq, com o objetivo de obter a expressão diferencial, que irá auxiliar na predição de genes alvos (ILLUMINA, 2019) (TOBAH, 2020), (ICON-ICONS, 2020).





# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. BONANAD, Clara e GARCÍA-BLAS, Sergio. **The Effect of Age on Mortality in Patients With COVID-19: A Meta-Analysis With 611,583 Subjects**. *Jamda*, v. 21, n. January, p. 915–918, 2020.
2. DASHRAATH, Pradip et al. **Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic and pregnancy**. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, v. 222, n. 6, p. 521–531, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.03.021>>.
3. DELORME-AXFORD, Elizabeth e SADOVSKY, Yoel e COYNE, Carolyn B. **The placenta as a barrier to viral infections**. *Annual Review of Virology*, v. 1, n. 1, p. 133–146, 2014.
4. DERETIC, Vojo e SAITOH, Tatsuya e AKIRA, Shizuo. **Autophagy in infection, inflammation and immunity**. *Nature Reviews Immunology*, v. 13, n. 10, p. 722–737, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1038/nri3532>>.
5. DHIR, Shashi Kant et al. **Clinical Features and Outcome of SARS-CoV-2 Infection in Neonates: A Systematic Review**. *Journal of Tropical Pediatrics*, p. 1–14, 2020.
6. FERRAZZI, E. et al. **Vaginal delivery in SARS-CoV-2-infected pregnant women in Northern Italy: a retrospective analysis**. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, v. 127, n. 9, p. 1116–1121, 2020.
7. HAYDER, Heyam et al. **MicroRNAs: Crucial regulators of placental development**. *Reproduction*, v. 155, n. 6, p. 1–39, 2018.
8. KREIS, Nina Naomi et al. **A Message from the Human Placenta: Structural and Immunomodulatory Defense against SARS-CoV-2**. *Cells*, v. 9, n. 8, 2020.
9. LEVY, Anat et al. **ACE2 expression and activity are enhanced during pregnancy**. *American Journal of Physiology - Regulatory Integrative and Comparative Physiology*, v. 295, n. 6, p. 1953–1961, 2008.
10. LI, Mengmeng et al. **The SARS-CoV-2 receptor ACE2 expression of maternal-fetal interface and fetal organs by single-cell transcriptome study**. *PLoS ONE*, v. 15, n. 4, p. 1–12, 2020. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0230295>>.
11. NASEER, Ahmed; et al. **Tobacco Smoking a Potential Risk Factor in Transmission of COVID-19 Infection**. *Pak J Mad Sci*, v. 36, p. 104–107, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.12669/pjms.36.COVID19-S4.2739>>.
12. RAO, Mohan S et al. **Comparison of RNA-Seq and Microarray Gene Expression Platforms for the Toxicogenomic Evaluation of Liver From Short-Term Rat Toxicity Studies**. *Frontiers in Genetics*, v. 9, n. January, p. 639, 2019. Disponível em: <[10.3389/fgene.2018.00636](https://doi.org/10.3389/fgene.2018.00636)>.
13. SCHWARTZ, David A. **Placental Pathology of COVID-19 with and without Fetal and Neonatal Infection : Trophoblast Necrosis and Chronic Histiocytic Intervillositis as Risk Factors for Transplacental Transmission of SARS-CoV-2**. *Viruses*, v. 12, n. 1308, 2020. Disponível em: <[10.3390/v12111308](https://doi.org/10.3390/v12111308)>.
14. TAMARA, Alice e TAHAPARY, Dicky L. **Obesity as a predictor for a poor prognosis of COVID-19: A systematic review**. Elsevier, n. January, 2020.
15. VILLAR, José et al. **Maternal and Neonatal Morbidity and Mortality Among Pregnant Women With and Without COVID-19 Infection: The INTERCOVID Multinational Cohort Study**. *JAMA pediatrics*, p. 1–10, 2021. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33885740>>.
16. WENLING, Yao et al. **Pregnancy and COVID-19: management and challenges**. *Journal of the são paulo institute Medicine*, n. June, p. 1–9, 2020. Disponível em: <<http://doi.org/10.1590/S1678-9946202062062>>.

#### Do Graphical Abstract:

1. ICON-ICONS. **virus\_cell\_covid\_corona\_coronavirus\_bacteria\_icon\_141673**. Disponível em: <<https://icon-icons.com/pt/icone/virus-célula-covid19-corona-coronavírus-bactérias/141673>>. Acesso em: 26 jun 2021.
2. ILLUMINA. **NextSeq 550 - System Guide**. [S.l:s.n.]. Disponível em: <[https://emea.support.illumina.com/content/dam/illumina-support/documents/documentation/system\\_documentation/nextseq/nextseq-550-system-guide-15069765-06.pdf](https://emea.support.illumina.com/content/dam/illumina-support/documents/documentation/system_documentation/nextseq/nextseq-550-system-guide-15069765-06.pdf)>. , 2019
3. TOBAH, Yvonne S. Butler. **Placenta: How it works, what's normal**. Disponível em: <<http://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/pregnancy-week-by-week/in-depth/anemia-during-pregnancy/art-20114455>>.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## CÉLULAS-TRONCO: TERAPIA CELULAR E ALÉM

Karynne de Nazaré Lins de Brito<sup>1</sup>; Andréa Gonçalves Trentin<sup>1</sup> karynne.brito@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal do Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Você já ouviu falar de células-tronco? Provavelmente sim. Pelo menos em algum momento da sua vida já ouviu alguma notícia na televisão citando essas células. Mas você sabe o que elas são ou para que elas podem ser utilizadas? Não?! Continua lendo então! Ah, você sabe?! Continua lendo também, certeza que algum desses usos das células-tronco você não conhecia.

As células-tronco tem duas importantes características: 1) sua capacidade de se dividir e gerar novas células idênticas; 2) sua capacidade de se diferenciar em diferentes tipos celulares, como células do tecido adiposo, neurônios e células musculares. Essas células são divididas em dois grupos principais, de acordo com tais características: 1) células-tronco pluripotentes, sendo as mais conhecidas desse grupo as células-tronco embrionárias, mas também temos as células pluripotentes induzidas, ou sejam, células diferenciadas que foram induzidas a apresentar características de células-tronco pluripotentes; 2) células-tronco multipotentes, como as células-tronco mesenquimais, que são aquelas que tem capacidades mais limitadas de se dividir e se diferenciar, e podem ser isoladas tanto de tecidos fetais (ex. membrana amniótica) quanto tecidos adultos (ex. medula óssea).

Os efeitos terapêuticos das células-tronco começaram a ser questionados para além de sua capacidade de autorrenovação e diferenciação, descobrindo-se que essas células são capazes de modular o ambiente em que estão inseridas através da secreção de diversos fatores, podendo controlar processos inflamatórios e recrutar células-tronco próprias do tecido, ajudando no processo de regeneração de lesões, por exemplo. Este é, de fato, a principal forma de atuação das células-tronco para tratamentos de lesões e doenças.

Você provavelmente sabia do uso terapêutico das células-tronco. Contudo, você sabia que as aplicações das células-tronco estão muito além disso?

Além da terapia celular, as células-tronco podem ser utilizadas para validação de drogas, desta forma, pode-se selecionar melhores drogas e doses antes da realização de ensaios *in vivo*. Elas também são utilizadas para entrega de drogas através de sua ação secretora. As células-tronco também podem ser utilizadas em vários contextos de pesquisa, como produção de organoides, pequenos agrupamentos celulares que podem mimetizar, ainda de forma limitada, a organização mais complexa de órgãos, e foram utilizadas como modelo de estudos para a Covid-19.

Entretanto, não apenas de aplicações na medicina são feitos os estudos com células-tronco. Essas células vem sendo utilizadas na indústria alimentícia para criação de diversos tipos de carne *in vitro*, como carnes bovina e suína, e inclusive camarões. Também vem sendo estudadas para formações de glândulas mamárias e produção de leite em laboratório.

A engenharia também vem se valendo das células-tronco para construção de nano robôs, chamados de robôs vivos, pois sua estrutura é feita de células-tronco. Esses robôs tem capacidade de movimentação e autorreparação, e são propostos para serem utilizados na limpeza de oceanos, remover placas nas paredes das artérias, e digerir substâncias tóxicas.

E aí? As células-troncos são demais, né? E as pesquisas envolvendo seu uso são diversas e promissoras. Daqui há uns anos, quem sabe, comeremos carne produzida em laboratório e limparemos nossos mares, tudo a partir das células-tronco.

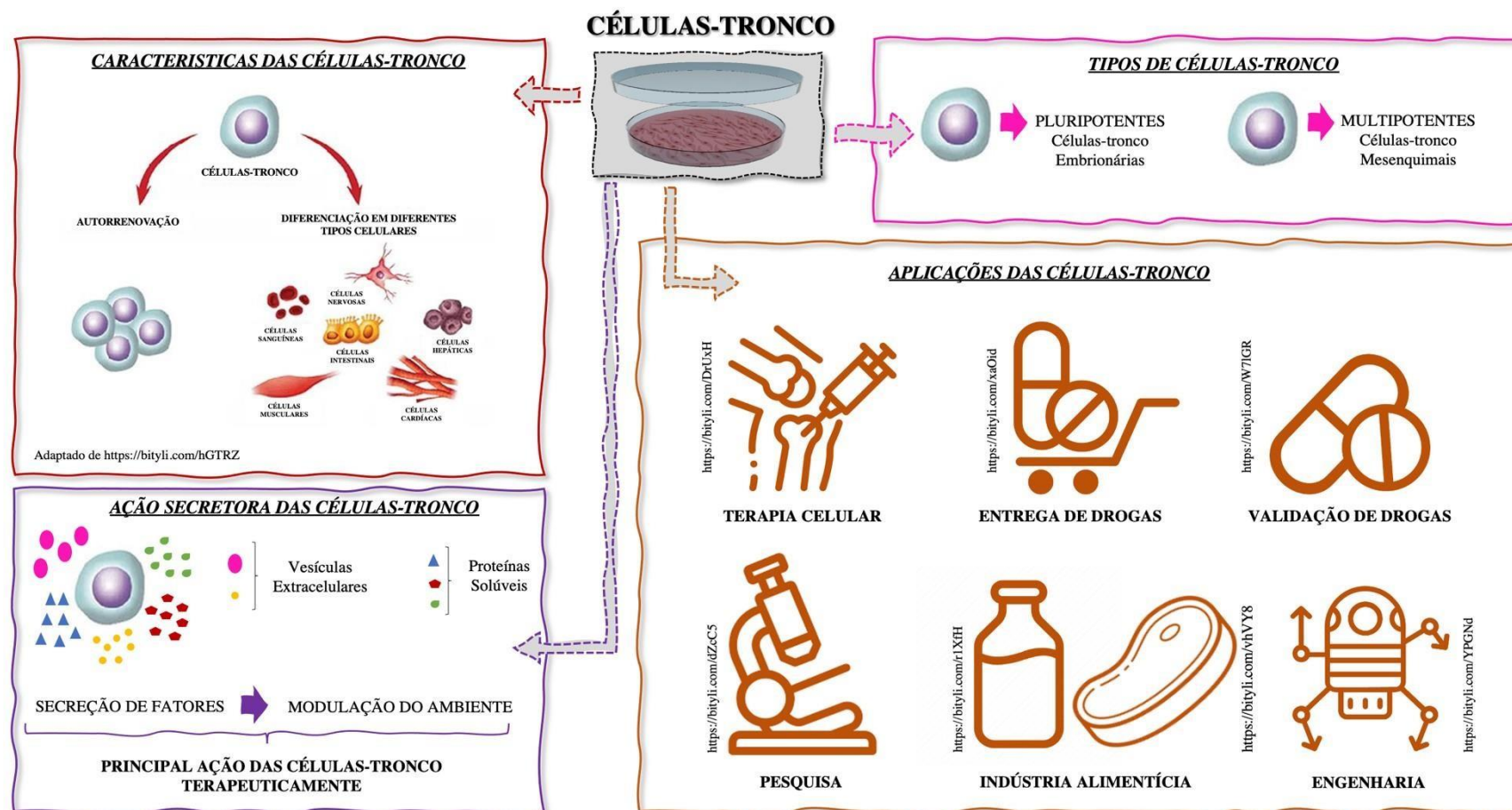
**Palavras-chave:** terapia celular, bioengenharia, carne limpa, medicina regenerativa.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## CÉLULAS-TRONCO: TERAPIA CELULAR E ALÉM



**Figura 1:** Esquema ilustrativo sobre características e aplicações das células-tronco. A células-tronco são divididas em dois grupos de acordo com sua potencialidade: pluripotentes e multipotentes. A potencialidade está relacionada a sua capacidade de autorrenovação e diferenciação em diferentes tipos celulares. A capacidade de modulação do ambiente pelas células-tronco através da secreção de vesículas extracelulares e proteínas solúveis é o principal responsável associado aos seus efeitos terapêuticos. As células-tronco são classicamente utilizadas na medicina, mas seu uso vai além e vem sendo estudada para produção de alimentos, como carne e leite, e nanorobôs, que poderão ser utilizados na limpeza de nanoplásticos no oceano e digestão de substâncias tóxicas.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. BAR, Shiran; BENVENISTY, Nissim. Human pluripotent stem cells: derivation and applications. **NatRev Mol Cell Biol**, 2020.
2. BEN-ARYE, Tom; LEVENBERG, Shulamit. Tissue engineering for clean meat production. **Frontiersin Sustainable Food Systems**, v. 3, p. 46, 2019.
3. CHUGH, Rishi Man et al. Experimental models to study COVID-19 effect in stem cells. **Cells**, v. 10, n. 1, p. 91, 2021.
4. DRISCOLL, Julia; PATEL, Tushar. The mesenchymal stem cell secretome as an acellular regenerative therapy for liver disease. **Journal of gastroenterology**, v. 54, n. 9, p. 763-773, 2019.
5. ELITT, Matthew S.; BARBAR, Lilianne; TESAR, Paul J. Drug screening for human genetic diseases using iPSC models. **Human molecular genetics**, v. 27, n. R2, p. R89-R98, 2018.
6. KRIEGMAN, Sam et al. A scalable pipeline for designing reconfigurable organisms. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 117, n. 4, p. 1853-1859, 2020.
7. SPEHAR, Kevin; PAN, Andrew; BEERMAN, Isabel. Restoring aged stem cell functionality: Current progress and future directions. **Stem Cells**, v. 38, n. 9, p. 1060-1077, 2020.
8. TAKAYAMA, Yukiya et al. Anticancer drug-loaded mesenchymal stem cells for targeted cancer therapy. **Journal of Controlled Release**, v. 329, p. 1090-1101, 2021.

#### Do Graphical Abstract:

1. BEN-ARYE, Tom; LEVENBERG, Shulamit. Tissue engineering for clean meat production. **Frontiersin Sustainable Food Systems**, v. 3, p. 46, 2019.
2. CHUGH, Rishi Man et al. Experimental models to study COVID-19 effect in stem cells. **Cells**, v. 10, n. 1, p. 91, 2021.
3. DRISCOLL, Julia; PATEL, Tushar. The mesenchymal stem cell secretome as an acellular regenerative therapy for liver disease. **Journal of gastroenterology**, v. 54, n. 9, p. 763-773, 2019.
4. ELITT, Matthew S.; BARBAR, Lilianne; TESAR, Paul J. Drug screening for human genetic diseases using iPSC models. **Human molecular genetics**, v. 27, n. R2, p. R89-R98, 2018.
5. <https://icons8.com.br/icons/set/meat>. Acesso em: 24 de junho de 2021. (<https://bityli.com/vhVY8>)
6. [https://www.iconfinder.com/icons/3923513/bottle\\_drink\\_milk\\_icon](https://www.iconfinder.com/icons/3923513/bottle_drink_milk_icon). Acesso em: 24 de junho de 2021. (<https://bityli.com/r1XfH>)
7. <https://icons8.com/icon/2885/microscope>. Acesso em: 24 de junho de 2021. (<https://bityli.com/dZcC5>)
8. [https://www.flaticon.com/free-icon/pharmaceutical-delivery-symbol-with-drugs\\_32140](https://www.flaticon.com/free-icon/pharmaceutical-delivery-symbol-with-drugs_32140). Acesso em: 24 de junho de 2021. (<https://bityli.com/xaOid>)
9. <https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/syringe-injection-vaccine-in-bone-icon-vector-27082474>. Acesso em: 24 de junho de 2021. (<https://bityli.com/DrUxH>)
10. [https://www.nicepng.com/ourpic/u2q8t4e6q8y3u2q8\\_drugs-comments-drugs-icon-png/](https://www.nicepng.com/ourpic/u2q8t4e6q8y3u2q8_drugs-comments-drugs-icon-png/). Acesso em: 24 de junho de 2021. (<https://bityli.com/W7IGR>)
11. <https://thenounproject.com/term/nanotechnology/1870452/>. Acesso em: 24 de junho de 2021. (<https://bityli.com/YPGNd>)
12. KRIEGMAN, Sam et al. A scalable pipeline for designing reconfigurable organisms. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 117, n. 4, p. 1853-1859, 2020.
13. SPEHAR, Kevin; PAN, Andrew; BEERMAN, Isabel. Restoring aged stem cell functionality: Current progress and future directions. **Stem Cells**, v. 38, n. 9, p. 1060-1077, 2020.
14. TAKAYAMA, Yukiya et al. Anticancer drug-loaded mesenchymal stem cells for targeted cancer therapy. **Journal of Controlled Release**, v. 329, p. 1090-1101, 2021.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## CIÊNCIA ALÉM DO LABORATÓRIO: ORGANIZANDO UM EVENTO CIENTÍFICO

Bernardo Perin Cima<sup>1</sup>; Nathali Parise Taufer<sup>1</sup>; Carmem Lúcia Sperlich<sup>1</sup>; Gabriela Hollmann<sup>1</sup>; Kamila Voges<sup>1</sup>;  
Maico Roberto Luckmann Rodrigues da Silva<sup>1</sup>; Yasmin Beatrisse Klein Patel<sup>1</sup>; Andrea Rita Marrero<sup>1</sup>  
karyokinesis.symposium@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Como diria um poeta anônimo: “não basta botar o ovo, é preciso cacarejar”. Trazendo para o nosso contexto, não basta fazer ciência, é necessário que essas informações cheguem a outros cientistas e à sociedade em geral. Foi assim que surgiu a ideia do *Karyokinesis Symposium* no longínquo ano de 2019. O objetivo era criar um espaço onde fosse possível compartilhar o conhecimento das áreas de biologia celular, molecular e do desenvolvimento. Nesta 3ª edição, o evento absorveu mais alguns objetivos: estimular a divulgação científica dessas áreas e de suas correlatas, bem como a divulgação do ensino e da extensão científica.

Visando esclarecer para os participantes do *III Karyokinesis Symposium* as possibilidades de escrita e submissão de resumos de divulgação científica, sobre como o *graphical abstract* pode ser utilizado, dentre outros detalhes, a comissão organizadora elaborou este resumo para a Categoria II - Divulgação Científica: Ciência além dos muros da universidade. Pretende-se mostrar que ser cientista é muito mais do que vestir um jaleco e realizar experimentos dentro de um laboratório: a formação profissional passa por diversas outras atividades, como a organização de eventos científicos. Esta temática foi escolhida de forma a não sobrepor um tema que pudesse ser escolhido por outros autores do evento.

A pergunta é: **quais são os principais passos e tarefas na organização de um evento científico?** O primeiro passo em qualquer evento científico, como aconteceu no Karyo, apelido carinhosamente utilizado, é a formação da comissão organizadora. Na edição de 2021, a comissão foi formada por quatro mestrandos, dois doutorandos, uma pós-doutoranda e uma professora, todos membros do Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e do Desenvolvimento da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

A segunda (e mais complexa) etapa foi conciliar um horário em comum para esses sete pós-graduandos e uma docente universitária. Na terceira fase, ocorreu a distribuição de tarefas entre os integrantes, organizando-os em comissões: presidência, marketing, programação, seleção e busca de patrocínios. Todos os discentes participaram de ao menos duas comissões. O passo seguinte, que está representado no nosso *graphical abstract*, foi determinar quais eram as tarefas de cada comissão e perguntas a serem respondidas por cada comissão.

Para quem nunca organizou um evento científico, sobretudo online, certamente é difícil imaginar todas as etapas, tarefas e questionamentos que a comissão organizadora enfrenta. Um evento desse porte e com essa característica (pouco explorada pelas edições anteriores) de divulgação científica demanda comprometimento e paciência, mas também nos ensina muitas coisas (algumas esperadas e outras nem tanto). Podemos citar a dificuldade de encontrar um lema que abrangesse todos os objetivos do evento, escrever datas em três idiomas diferentes, responder várias vezes a mesma pergunta e sofrer com a desformatação dos documentos. Por outro lado, foi extremamente recompensador receber as primeiras submissões e perceber que o esforço absolutamente voluntário vale a pena se estamos colaborando com a divulgação de conhecimentos em biologia celular, molecular, do desenvolvimento, divulgação científica e organização de eventos!

**Palavras-chave:** Simpósio, Ciência, Divulgação científica, UFSC.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## CIÊNCIA ALÉM DO LABORATÓRIO: ORGANIZANDO UM EVENTO CIENTÍFICO



Figura 1: Distribuição das tarefas entre as comissões organizadoras. Elaborado pelo autor em: Canva



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J. et al. **Biologia Molecular da Célula**, ed. 6. Porto Alegre: Artmed Editora, 2017.
2. COOPER, G. M. **The Cell: A Molecular Approach**, ed. 2. Sunderland: Sinauer Associates, 2000. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK9839/?term=essential%20cell%20biology>. Acesso em: 30 de junho de 2021.
3. GILBERT, S. F.; BARRESI, M. J. F. **Biologia do Desenvolvimento**, ed. 11. Porto Alegre: Artmed Editora, 2019.

#### Do *Graphical Abstract*:

1. Elaborado pelo autor em <https://canva.com>.

KARYO  
KINESIS  
symposium



## COVID-19 NO BRASIL: UMA REVISÃO SOBRE OS AVANÇOS NA CIÊNCIA E DESAFIOS DA PANDEMIA

Thaís Paula de Araújo<sup>1</sup>; Luana Cristina Diniz Santos<sup>1</sup>; Wanderson Duarte Penido<sup>1</sup>; Gabriel de Menezes Yazbeck<sup>1</sup> [thaisp\\_araujo@outlook.com](mailto:thaisp_araujo@outlook.com)

<sup>1</sup>Universidade Federal de São João del-Rei

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

A pandemia causada pelo Coronavírus de 2019 (COVID-19) impactou diretamente na vida da sociedade global, atualmente são mais de 176 milhões casos confirmados e 4 milhões de óbitos registrados. O Brasil tem sido um dos países mais atingidos pela COVID-19, sendo o segundo maior em número de casos acumulados e o primeiro em mortes diárias desde que o vírus chegou em território nacional. Os desafios no combate a pandemia envolvem a busca por novo uso de medicamentos já existentes, desenvolvimento de novos fármacos e vacinas seguras e eficazes contra Sars-CoV2. No Brasil os desafios são ainda maiores por inúmeros fatores, dentre eles a grande desigualdade social. Diante esse cenário essa revisão tem o objetivo de fornecer uma visão geral do COVID-19 no Brasil, apontando os avanços na ciência e os principais desafios enfrentados pelos brasileiros frente a pandemia.

O primeiro caso confirmado no Brasil ocorreu em 26 de fevereiro de 2020 e em 3 de fevereiro foi decretado emergência de saúde pública de importância nacional (ESPIN) pela Organização Mundial de Saúde. Atualmente são mais de 15 milhões de casos acumulados e mais de 534 mil óbitos confirmados, no entanto, a falta da implementação da testagem em massa da população pode aumentar o número de casos e óbitos por subnotificação. As instituições brasileiras estão na corrida contra o tempo no desenvolvimento de vacinas, e atualmente existem cerca de 11 vacinas em fase pré-clínica, no entanto, o nível de desenvolvimento em pesquisa básica, pesquisa aplicada e geração de patentes ainda é mínimo diante dos vastos recursos naturais e humanos presentes em território brasileiro. Dentre os desafios enfrentados pelos brasileiros podemos destacar: a falta de saneamento básico, acesso limitado à educação de qualidade, e a falta de recursos dos serviços de saúde também atuam como agravantes, pois são capazes de sobrecarregar os hospitais e consequentemente causando o colapso no sistema de saúde.

Portanto, as políticas públicas são de extrema importância para garantir os direitos básicos, como saneamento, garantia de recursos à saúde para todos, garantindo assim que as medidas de prevenção ao COVID-19 sejam realizadas de forma eficiente. Além disso, medidas de distanciamento social será um determinante para reduzir o colapso dos serviços de saúde. O incentivo de órgãos públicos em disseminar informações de qualidade sobre as vacinas e incentivar a vacinação é fundamental, pois apenas com a população se prevenindo e se imunizando com as duas doses ajudariam a reduzir as taxas de contaminação e a redução dos óbitos. Ações e cuidados devem ser reforçados e divulgados, acelerar vacinação e manter distanciamento para que as novas variantes sejam revertidas e contidas. Contudo, essa revisão reforça as necessidades de medidas de contenção do vírus, e ressalta a relevância de políticas públicas eficazes para a sociedade.

**Palavras-chave:** Biotecnologia, Ciência, Impacto, Pandemia, Saúde.





# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## COVID-19 NO BRASIL: UMA REVISÃO SOBRE OS AVANÇOS NA CIÊNCIA E DESAFIOS DA PANDEMIA



Figura 1: Principais desafios da pandemia no Brasil e medidas de contenção.



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. ALMEIDA, L. S. B.; SILVEIRA, R. M. C.; SILVA, B. C. N.; QUEIROZ, J. V. R.; OLIVEIRA, P. H. C. N. As universidades públicas brasileiras no contexto da pandemia: iniciativas e parcerias no enfrentamento da covid-19. **Cadernos Gestão Pública e Cidadania**. v. 25, n. 82, p. 1–20, 2020.
2. HOLANDA, V. N. Pandemia De Covid-19 E Os Esforços Da Ciência Para Combater O Novo Coronavírus. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**. v. 8, n. 1, p. 360–361, 2020.
3. HOUVÊSSOU, G. M.; SOUZA, T. P.; SILVEIRA, M. F. Medidas de contenção de tipo lockdown para prevenção e controle da COVID-19: estudo ecológico descritivo, com dados da África do Sul, Alemanha, Brasil, Espanha, Estados Unidos, Itália e Nova Zelândia, fevereiro a agosto de 2020. **Epidemiologia e serviços de saúde : revista do Sistema Unico de Saude do Brasil**. v. 30, n. 1, p. e2020513, 2021.
4. MACEDO, Y. M.; ORNELLAS, J. L.; BOMFIM, H. F. COVID – 19 NO BRASIL: o que se espera para população subalternizada? **Revista Encantar**. p. 1–10, 2020.
5. MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). **COVID-19 Painel Coronavírus**. Brasília: MS; 2021. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>
6. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Relatório Técnico – Monitoramento de vacinas em desenvolvimento contra Sars-CoV-2. 30 de novembro de 2020. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde Departamento de Ciência e Tecnologia. 2020.
7. SILVA, F. C.; ZAMPROGNA, K. M.; SOUZA, S. S.; SELL, D. H. S. D. Isolamento social e a velocidade de casos de covid-19: medida de prevenção da transmissão. **Revista Gaucha de Enfermagem**. v. 42, p. e20200238, 2021
8. WERNECK, G. L.; CARVALHO, Marília Sá. A pandemia de COVID-19 no Brasil: Crônica de uma crise sanitária anunciada. **Cadernos de Saude Publica**. v. 36, n. 5, p. 1–4, 2020.

#### Do Graphical Abstract:

1. ALMEIDA, L. S. B.; SILVEIRA, R. M. C.; SILVA, B. C. N.; QUEIROZ, J. V. R.; OLIVEIRA, P. H. C. N. As universidades públicas brasileiras no contexto da pandemia: iniciativas e parcerias no enfrentamento da covid-19. **Cadernos Gestão Pública e Cidadania**. v. 25, n. 82, p. 1–20, 2020.
2. HOLANDA, V. N. Pandemia De Covid-19 E Os Esforços Da Ciência Para Combater O Novo Coronavírus. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**. v. 8, n. 1, p. 360–361, 2020.
3. HOUVÊSSOU, G. M.; SOUZA, T. P.; SILVEIRA, M. F. Medidas de contenção de tipo lockdown para prevenção e controle da COVID-19: estudo ecológico descritivo, com dados da África do Sul, Alemanha, Brasil, Espanha, Estados Unidos, Itália e Nova Zelândia, fevereiro a agosto de 2020. **Epidemiologia e serviços de saúde : revista do Sistema Unico de Saude do Brasil**. v. 30, n. 1, p. e2020513, 2021.
4. MACEDO, Y. M.; ORNELLAS, J. L.; BOMFIM, H. F. COVID – 19 NO BRASIL: o que se espera para população subalternizada? **Revista Encantar**. p. 1–10, 2020.
5. MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). **COVID-19 Painel Coronavírus**. Brasília: MS; 2021. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>
6. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Relatório Técnico – Monitoramento de vacinas em desenvolvimento contra Sars-CoV-2. 30 de novembro de 2020. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde Departamento de Ciência e Tecnologia. 2020.
7. SILVA, F. C.; ZAMPROGNA, K. M.; SOUZA, S. S.; SELL, D. H. S. D. Isolamento social e a velocidade de casos de covid-19: medida de prevenção da transmissão. **Revista Gaucha de Enfermagem**. v. 42, p. e20200238, 2021
8. WERNECK, G. L.; CARVALHO, Marília Sá. A pandemia de COVID-19 no Brasil: Crônica de uma crise sanitária anunciada. **Cadernos de Saude Publica**. v. 36, n. 5, p. 1–4, 2020.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## CRIOPRESERVAÇÃO DE UMA BROMÉLIA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO

Suelen Martinez Guterres<sup>1</sup>; Dalvan Carlos Beise<sup>1</sup>; Tainara Gris<sup>1</sup>; Valdir Marcos Stefenon<sup>1</sup>; Rosete Pescador<sup>1</sup> suelenguterres1996@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

O bioma Mata Atlântica encontrado em Santa Catarina é considerado um *Hotspot* mundial de biodiversidade. Porém, é considerado um dos mais ameaçados do planeta, devido ao grande avanço dos centros urbanos e das fronteiras agrícolas do país. Nesse bioma encontra-se a família Bromeliaceae que representa um importante componente deste ambiente. Infelizmente, o número de espécies ameaçadas desta família vem crescendo devido principalmente a devastação dos seus habitats naturais. Na tentativa de preservar esse bioma e consequentemente as espécies que dependem dele, vários cientistas têm concentrados seus esforços na proteção de seus remanescentes florestais e na sua restauração. *Vriesea reitzii* Leme e Costa é uma bromélia epífita endêmica no sul do Brasil em altitudes entre 750 e 1.200m, nos domínios da Floresta Ombrófila Mista. A espécie é considerada vulnerável, devido à redução extrema das populações naturais de *Araucaria angustifolia*, espécie arbórea que é o seu habitat epífita primário. De acordo com o Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora), *V. reitzii* encontra-se na categoria de “Quase ameaçada” (NT) de extinção. Dentre os esforços dos cientistas para a conservação dessas espécies encontra-se a criopreservação, que é uma técnica promissora para a conservação dos recursos genéticos vegetais, incluindo espécies raras ou ameaçadas de extinção. A criopreservação nada mais é do que, o armazenamento de materiais biológicos em temperaturas ultrabaixas (196°C), em nitrogênio líquido. Dessa forma é interrompida a divisão celular e a maioria dos processos metabólicos e físicos das células, garantindo assim a conservação desse material a longo prazo. Além disso, a criopreservação apresenta algumas vantagens em relação a outros métodos como menor necessidade por espaço e mão-de-obra, bem como menor risco de variações. Para que seja realizada a criopreservação dessa espécie, usamos a sua semente para induzir culturas nodulares, que são um aglomerado de nódulos organogênicos com coloração verde-amarela a translúcida e com textura friável a levemente compacta. Essas culturas nodulares passam por um processo de desidratação com soluções de diferentes concentrações de sacarose com o intuito de preparar a célula para o congelamento. Logo após essas desidratações, o material fica submerso por 15 minutos em uma solução de vitrificação chamada PVS2. Essa solução é muito importante pois ajuda a evitar a formação de cristais de gelo intracelular impedindo assim a ruptura de membranas celulares e a perda de permeabilidade das células geralmente decorrentes do congelamento/descongelamento. Após esse tempo, as culturas nodulares, são submersas em nitrogênio líquido. Logo após esse período o material é descongelado em banho-maria a 40°C por 2 minutos, reidratado em soluções de sacarose e alocado em placas de Petri contendo meio de cultura (sais minerais, macro e micronutrientes, reguladores de crescimento), permanecendo em um ambiente com temperatura controlada, na ausência de luz por 7 dias. Após esse período, as culturas nodulares são expostas a luz por um período de 45 dias. Em seguida é realizada uma troca de meio de cultura para que o material deixe de ser cultura nodular e passe a gerar microbrotos e assim seguir o seu desenvolvimento até formar uma planta completa pronta para retornar ao seu habitat. Com essa técnica e principalmente com o protocolo desenvolvido em nosso laboratório, conseguimos criopreservar/preservar por um longo período essa espécie do nosso bioma já tão devastado.

**Palavras-chave:** Congelamento, *Vriesea reitzii*, micropropagação, vitrificação.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



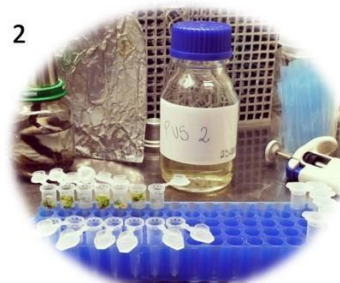
## CRIOPRESERVAÇÃO DE UMA BROMÉLIA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO

1



Indução das CNs a partir de sementes

2



Desidratação em solução de sacarose e uso de solução de vitrificação PVS2

3



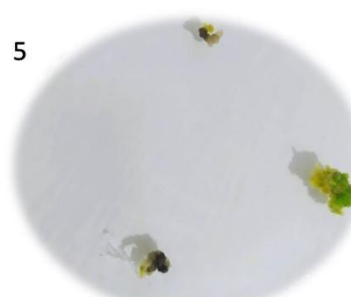
Imersão em NL por 24h.

4



Descongelamento em banho-maria a 40°C por 2min.

5



Regeneração das CNs

6



Microbrotos originados de CNs criopreservadas

**Figura 1:** Esquema demonstrando desde a indução das culturas nodulares para a criopreservação, a indução de microbrotos criopreservados.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. DA COSTA, Andrea Ferreira; GOMES-DA-SILVA, Janaína; WANDERLEY, Maria das Graças Lapa. *Vriesea* (Bromeliaceae, Tillandsioideae): taxonomic history, and morphology of the Brazilian lineage1. **The Journal of the Torrey Botanical Society**, v. 141, n. 4, p. 338-352, 2014.
2. DAL VESCO, Lirio L. et al. Induction and scale-up of *Billbergia zebrina* nodule cluster cultures: implications for mass propagation, improvement and conservation. **Scientia Horticulturae**, v. 128, n. 4, p. 515-522, 2011.
3. DAL VESCO, L. L. et al. Induction and development of nodular cluster cultures in *Vriesea reitzii* (Leme and Costa), an endangered bromeliad from the Brazilian Atlantic Forest. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, v. 89, n. 5, p. 542-548, 2014.
4. DAL VESCO, Lirio Luiz et al. In vitro propagation of *Vriesea reitzii*, a native epiphyte bromeliad from the Atlantic rainforest. **Acta scientiarum. Biological sciences**, v. 36, n. 3, p. 271-278, 2014.
5. ENGELMANN, Florent. Use of biotechnologies for the conservation of plant biodiversity. **In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant**, v. 47, n. 1, p. 5-16, 2011.
6. GUERRA, Miguel Pedro; DAL VESCO, Lirio Luiz. Strategies for the micropropagation of bromeliads. In: **Protocols for in vitro propagation of ornamental plants**. Humana Press, 2010. p. 47-66.
7. KLEIN, Roberto Miguel. **Espécies raras ou ameaçadas de extinção: Estado de Santa Catarina**. Ministério da Economia, Fazenda e Planejamento, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Geociências, 1990.
8. LEME, E. M. C.; COSTA, A. A new species from Southern Brazil: A tribute to Father Raulino Reitz. **Journal of the Bromeliad Society (USA)**, 1991.
9. MARTINELLI, Gustavo et al. Bromeliaceae da Mata Atlântica brasileira: lista de espécies, distribuição e conservação. **Rodriguésia**, v. 59, n. 1, p. 209-258, 2008.
10. METZGER, Jean Paul; SODHI, N. Conservation issues in the Brazilian Atlantic forest. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6, 2009.
11. MYERS, Norman et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.
12. REITZ, Raulino. **Bromeliaceas: ea malaria-bromelia endemica**. IDESC, 1983.
13. RIBEIRO, Milton Cezar et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological conservation**, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.
14. WYSE, Sarah V.; DICKIE, John B.; WILLIS, Katherine J. Seed banking not an option for many threatened plants. **Nature plants**, v. 4, n. 11, p. 848-850, 2018.

### Do Graphical Abstract:

1. Fonte das demais imagens: o próprio autor.



### DERRAMAMENTOS DE PETRÓLEO NOS OCEANOS E A BIORREMEDIAÇÃO POR MICRORGANISMOS COMO UMA SOLUÇÃO

Rádamis Barbosa Castor<sup>1</sup>; Maria Helena do Nascimento<sup>1</sup>; Douglas Manoel Silva Costa<sup>1</sup>; Samuel de Souza Soares<sup>1</sup>; Fernanda Pereira Santos<sup>1</sup>; Krystyna Gorchach Lira<sup>1</sup> radamiscastor@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba

#### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

O petróleo e seus derivados representam um recurso econômico estratégico no panorama geopolítico mundial, sendo a principal fonte energética utilizada pelo homem em suas atividades. Entretanto, ao longo das últimas cinco décadas, uma série de acidentes ambientais envolvendo derramamentos de petróleo no oceano e em regiões costeiras têm comprometido seriamente o ecossistema marinho, evidenciando os riscos inerentes a sua extração, transporte, processamento e armazenamento, e sendo considerado, portanto, um poluente orgânico prioritário.

Dentre os componentes do petróleo, os hidrocarbonetos monocíclicos aromáticos (MAHs) e policíclicos aromáticos (PAHs), são vistos com maior preocupação, em virtude de sua recalcitrância e toxicidade, sendo considerados mutagênicos, carcinogênicos, hemotóxicos e teratogênicos a muitas formas de vida (fitoplanctons, corais, peixes, aves, tartarugas marinhas e mamíferos), incluindo os seres humanos, que consomem alimentos de origem marinha e dependem das atividades pesqueira e hoteleira para sua subsistência.

À vista disso, a biorremediação se coloca como uma importante biotecnologia que maximiza o processo de biodegradação do óleo, potencializando a habilidade dos microrganismos de metabolizar os hidrocarbonetos de petróleo em biomassa e moléculas inócuas, como dióxido de carbono e água, sendo considerada, portanto, uma tecnologia limpa. Ademais, diferentes metodologias biorremediadoras, como a bioaumentação e a bioestimulação, têm sido utilizadas de acordo com as condições específicas do sítio contaminado, comotambém, no tratamento *ex situ* do material removido.

Assim, este trabalho tem por objetivo trazer uma revisão abrangente da literatura acerca da biorremediação de ambientes marinhos poluídos por petróleo, visando contribuir com a divulgação científica do tema. Para isso, realizou-se buscas (em inglês) na base de dados *Web of Science* pelos termos “biorremediação”, “biodegradação de petróleo” e “biorremediação de petróleo por microrganismos”. Como resultado da pesquisa, constatou-se que a biorremediação apresenta elevada efetividade e baixo custo financeiro, quando comparada aos métodos de remediação físico-químicos comumente usados, e depende de uma série de fatores físicos, biológicos e ambientais que influenciam expressivamente a taxa de mineralização dos hidrocarbonetos, tais como, características do poluente, pH, temperatura, disponibilidade de oxigênio, salinidade, pressão e aspectos metabólicos e estruturais dos microrganismos.

Com relação a esses últimos, cerca de 200 gêneros bacterianos, como *Pseudomonas*, *Mycobacterium*, *Rhodococcus*, *Ralstonia*, *Achromobacter*, *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Arthrobacter*, *Bacillus*, *Burkholderia*, *Flavobacterium*, *Nocardia*, *Vibrio*, *Oceanospirillales* e *Colwellia* e mais de 160 gêneros fúngicos, a exemplo de, *Aspergillus*, *Amorphoteca*, *Fusarium*, *Graphium*, *Neosartoria*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Sporobolomyces*, *Talaromyces*, *Candida*, *Pichia*, *Pseudozyma*, *Rhodotorula*, *Yarrowia* e *Aureobasidium*, além de arqueias e algumas algas possuem capacidade de degradação de hidrocarbonetos, sendo este, um evento oxidativo que depende de uma maquinaria enzimática competente (oxigenases em bactérias e peroxidases em fungos), que dão início a metabolização desses poluentes, gerando energia e biomassa para os microrganismos.

Em virtude dos fatos mencionados, a bioprospecção de microrganismos capazes de degradar hidrocarbonetos de petróleo para uso em eventos de biorremediação apresenta um elevado interesse biotecnológico, sendo, portanto, objeto relevante de estudo e divulgação científica.

**Palavras-chave:** Biorremediação de petróleo, bactérias, fungos, biotecnologia.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



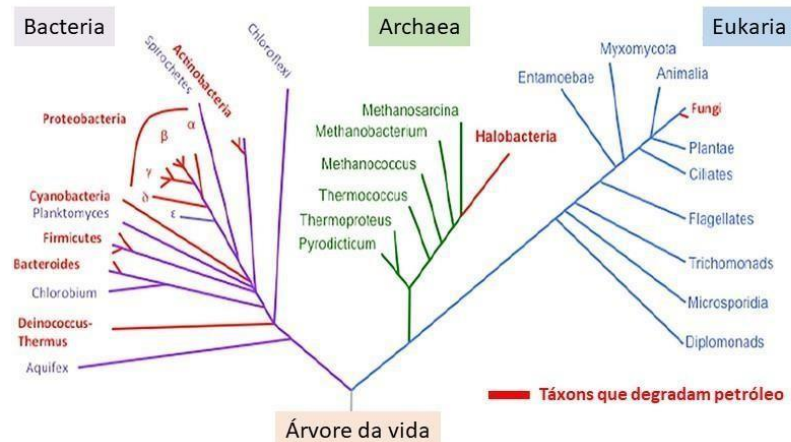
## DERRAMAMENTOS DE PETRÓLEO NOS OCEANOS E A BIORREMEDIAÇÃO POR MICRORGANISMOS COMO UMA SOLUÇÃO

Petróleo e seus derivados



Adaptado de Beyer *et al.*, 2016

Biotecnologia limpa, eficaz e de baixo custo



Adaptado de Hazen; Prince; Mahmoudi, 2016

Remediação físico-química

- Alto custo e dependência de maquinário
- Retenção mecânica do óleo é pouco eficiente em águas agitadas
- Alguns dispersantes químicos são citotóxicos

**Figura 1:** Biorremediação de ambientes marinhos e costeiros poluídos por petróleo como uma alternativa aos métodos físico-químicos de remediação.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. ALEGBELEYE, O. O.; OPEOLU, B. O.; JACKSON, V. A. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons: A Critical Review of Environmental Occurrence and Bioremediation. **Environmental Management**, v. 60, n. 4, p. 758-783, 2017.
2. BEYER, J.; TRANNUM, H. C.; BAKKE, T.; HODSON, P. V. *et al.* Environmental effects of the Deepwater Horizon oil spill: A review. **Marine Pollution Bulletin**, v. 110, n. 1, p. 28-51, 2016.
3. CHANDRA, S.; SHARMA, R.; SINGH, K.; SHARMA, A. Application of bioremediation technology in the environment contaminated with petroleum hydrocarbon. **Annals of Microbiology**, v. 63, n. 2, p. 417-431, 2013.
4. CHEN, B.; YE, X.; ZHANG, B.; JING, L. *et al.* Marine Oil Spills—Preparedness and Countermeasures. *In*: SHEPPARD, C. (Ed.). **World Seas: an Environmental Evaluation Second Edition**: Academic Press, 2019. p. 407-426.
5. COSTA, A. S.; ROMÃO, L. P. C.; ARAÚJO, B. R.; LUCAS, S. C. O. *et al.* Environmental strategies to remove volatile aromatic fractions (BTEX) from petroleum industry wastewater using biomass. **Bioresource Technology**, v. 105, p. 31-39, 2012.
6. International Energy Agency. **World Energy Balances: Overview**. Paris: IEA, 2019. 23 p. Disponível em: [https://iea.blob.core.windows.net/assets/8bd626f1-a403-4b14-964f-f8d0f61e0677/World\\_Energy\\_Balances\\_2019\\_Overview.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/8bd626f1-a403-4b14-964f-f8d0f61e0677/World_Energy_Balances_2019_Overview.pdf). Acesso em: 09 jul. 2021.
7. MAPELLI, F.; SCOMA, A.; MICHOD, G.; AULENTA, F. *et al.* Biotechnologies for marine oil spill cleanup: indissoluble ties with microorganisms. **Trends in Biotechnology**, v. 35, n. 9, p. 860-870, 2017.
8. PRINCE, R. C.; WALTERS, C. C. 19 - Biodegradation of oil hydrocarbons and its implications for source identification. *In*: STOUT, S. A. e WANG, Z. (Ed.). **Standard Handbook Oil Spill Environmental Forensics (Second Edition)**. Boston: Academic Press, 2016. p. 869-916.
9. VARJANI, S. J. Microbial degradation of petroleum hydrocarbons. **Bioresource Technology**, v. 223, p. 277-286, 2016.
10. XU, X. J.; LIU, W. M.; TIAN, S. H.; WANG, W. *et al.* Petroleum hydrocarbon-degrading bacteria for the remediation of oil pollution under aerobic conditions: A perspective analysis. **Frontiers in Microbiology**, v. 9, p. 11, 2018.

#### Do Graphical Abstract:

1. BEYER, J.; TRANNUM, H. C.; BAKKE, T.; HODSON, P. V. *et al.* Environmental effects of the Deepwater Horizon oil spill: A review. **Marine Pollution Bulletin**, v. 110, n. 1, p. 28-51, 2016.
2. HAZEN, T. C.; PRINCE, R. C.; MAHMOUDI, N. Marine Oil Biodegradation. **Environmental Science & Technology**, v. 50, n. 5, p. 2121-2129, Mar 2016.
3. IVSHINA, I. B.; KUYUKINA, M. S.; KRIVORUCHKO, A. V.; ELKIN, A. A. *et al.* Oil spill problems and sustainable response strategies through new technologies. **Environmental Science-Processes & Impacts**, v. 17, n. 7, p. 1201-1219, 2015.





### DESENVOLVIMENTO DE HIDROGÉIS A BASE DE MUCILAGEM DE LINHAÇA E K-CARRAGENANA COMO VEÍCULO DE LIBERAÇÃO DE COMPOSTOS NANOENCAPSULADOS DO EXTRATO DE MACELA PARA O TRATAMENTO DA MASTITE BOVINA

Roberto Gabriel Ferreira<sup>1</sup>; Gabriela Tasso Pinheiro Machado<sup>1</sup>; Maria Beatriz Veleirinhos<sup>1</sup>; Luciana Aparecida Honorato<sup>1</sup>; Shirley Kuhnen<sup>1</sup> ferreira.robertogabriel@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

#### RESUMO DE PESQUISA:

O tratamento da mastite bovina, doença mais frequente dos rebanhos leiteiros, é realizada principalmente no período entre lactações com produtos antimicrobianos administrados por via intramamária. O uso desses produtos tem gerado diversos problemas de saúde pública, incluindo o desenvolvimento de resistência microbiana. Dessa forma, novas alternativas terapêuticas da mastite bovina têm sido justificadas como através do desenvolvimento de sistemas nanoemulsionados com produtos naturais. No entanto, de forma a viabilizar a aplicação intramamária e modular a liberação dos ativos nanoencapsulados para o tratamento da mastite, entre os períodos de lactações, é de interesse a sua associação com veículos de liberação lenta. Neste contexto, o presente projeto teve como objetivo desenvolver e caracterizar hidrogéis utilizando matérias primas naturais, i.e., mucilagem de linhaça e k-carragenana, carregados com extrato de macela nanoemulsionado. As nanoemulsões contendo o extrato de macela foram desenvolvidas em um estudo anterior e então incorporadas aos hidrogéis a base de k-carragenana e mucilagem de linhaça. Após um estudo preliminar, foram selecionadas para o presente estudo as proporções de 5:5, 7:3 e 8:2 (m/m) de k-carragenana e mucilagem de linhaça, respectivamente. Os hidrogéis desenvolvidos (HCM-5:5, HCM-7:3 e HCM-8:2) foram avaliados quanto a sua viscosidade, liberação dos compostos flavonoídicos do extrato de macela, atividade antimicrobiana e citotoxicidade. Quanto a viscosidade, verificou-se que os hidrogéis bioativos gelificaram por volta de 37°C, com viscosidade média de 1500 cP à 40°C, temperatura corporal aproximada do animal. No ensaio de liberação dos ativos (2 a 72 h), os principais compostos identificados via cromatografia líquida de alta eficiência foram 3-O-metil-quercetina e achyrobichalcona. No mesmo ensaio, a turbidez do meio de liberação foi determinada via UV-vis (300 nm), como estimativa da degradação dos mesmos. Os valores máximos de absorbância foram encontrados em 24 h para o HCM-5:5 e em 48 h para os HCM-7:3 e HCM-8:2. Os hidrogéis bioativos desenvolvidos mostraram atividade antimicrobiana, através do teste de microdiluição em caldo contra *S. aureus* metilina resistente. As Concentrações Inibitória Mínima (CIM) encontradas foram 625 µg/mL para os HCM-7:3 e HCM-8:2 e 312 µg/mL para o HCM-5:5. A curva de crescimento bacteriano mostrou atividade antimicrobiana dos hidrogéis bioativos por até 8 h após a adição do inóculo. No ensaio de citotoxicidade, verificou-se que não houve redução da viabilidade das células epiteliais mamária bovina (linhagem MAC-T) após exposição aos hidrogéis não carregados com a nanoemulsão de macela. Essa combinação de resultados mostrou que os hidrogéis bioativos desenvolvidos foram adequados à liberação prolongada dos ativos antimicrobianos da nanoemulsão de macela, com potencial de aplicação na terapêutica da mastite bovina. Os resultados encontrados sustentam a segurança da avaliação do seu uso *in vivo*, permitindo a utilização de produtos de origem natural no controle da mastite bovina.

**Palavras-chave:** *Staphylococcus aureus*, carragenana, *Achyrocline satureioides*, *Linum usitatissimum*.

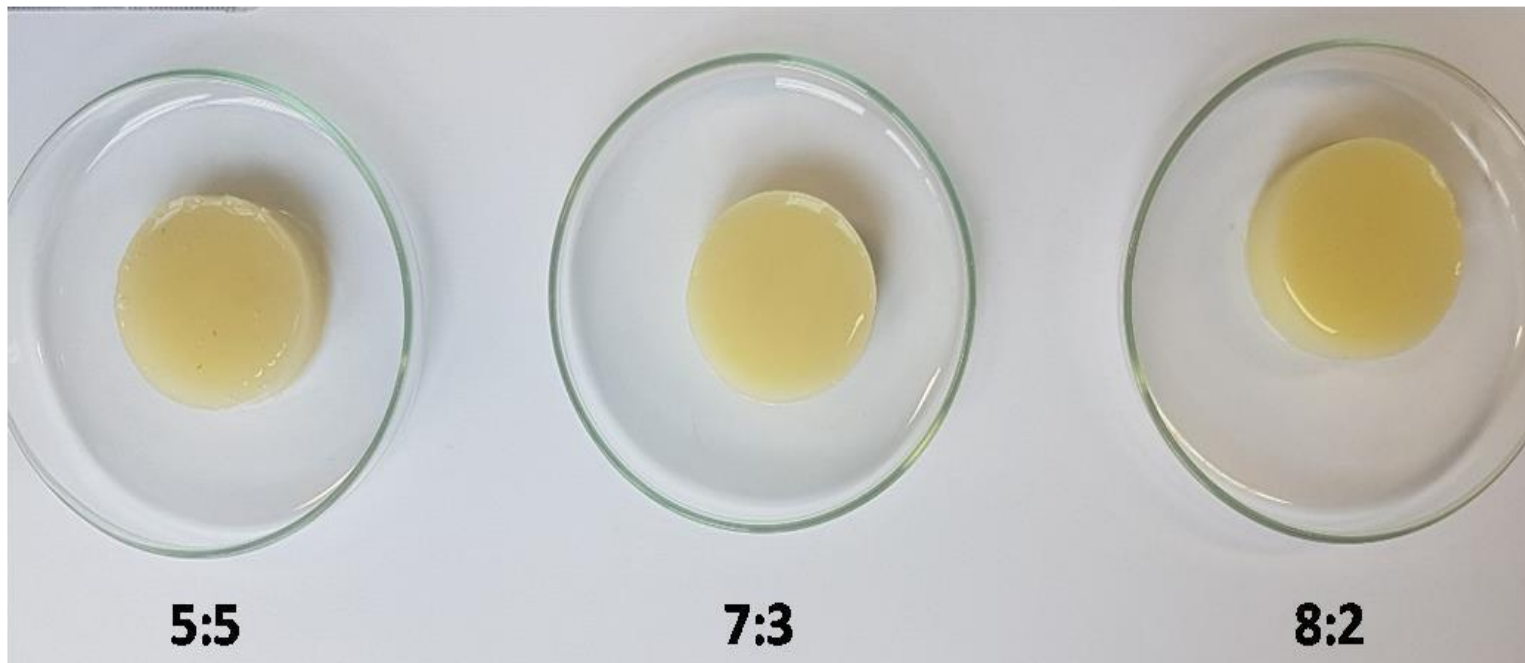


# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### ASPECTO VISUAL DOS HIDROGÉIS BIOATIVOS CARREGADOS COM NANOEMULSÃO DE MACELA EM DIFERENTES PROPORÇÕES



**Figura 1:** Aspecto visual dos hidrogéis bioativos desenvolvidos contendo diferentes proporções de k-carragenana e mucilagem de linhaça (5:5, 7:3 e 8:2 m/m, respectivamente) e carregados com a nanoemulsão de macela. Fotografado pelo autor.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. ACOSTA, Atzel Candido et al. Mastitis in ruminants in Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 36, n. 7, p. 565-573, 2016.
2. HASNAIN, M. Saquib et al. Isolation and characterization of *Linum usitatissimum* polysaccharide to prepare mucoadhesive beads of diclofenac sodium. **International journal of biological macromolecules**, v. 116, p. 162-172, 2018.
3. MUHAMAD, Ida Idayu; LAZIM, Nurul Asmak Md; SELVAKUMARAN, Suguna. Natural polysaccharide-based composites for drug delivery and biomedical applications. **Natural Polysaccharides in Drug Delivery and Biomedical Applications**. Academic Press, 2019. p. 419-440.
4. PINHEIRO MACHADO, G. T. et al., Citotoxicidade de nanoemulsões de linhaça carregadas com o extrato de macela em células epiteliais da glândula mamária bovina da linhagem MAC-T. 19º Congresso Estadual de Medicina Veterinária da SOVERGS, Rio Grande do Sul, 2019.
5. TOZZETTI, Danilo Soares et al. Prevenção, controle e tratamento das mastites bovinas–revisão de literatura. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, v. 6, n. 10, 2008.

### Do Graphical Abstract:

1. Fotografado pelo autor.

KARYO  
KINESIS  
symposium



## DESPERTANDO O INTERESSE EM GENÉTICA ATRAVÉS DA INVESTIGAÇÃO

Vinícius Assis De Andrade<sup>1</sup>; Evelise Maria Nazari<sup>1</sup> [vinicius.aa@posgrad.ufsc.br](mailto:vinicius.aa@posgrad.ufsc.br)

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

O ensino de genética envolve conceitos muito complexos e abstratos, principalmente para os estudantes de todos os níveis da educação básica. Por isso, é importante o emprego de diferentes ferramentas e estratégias didáticas para que o processo de aprendizagem ocorra de forma efetiva. Neste sentido, as estratégias investigativas tornam a aprendizagem mais dinâmica, oportunizando aos estudantes vivenciar as etapas do método científico e assim, colocar-se no papel de protagonistas do processo de construção do seu próprio conhecimento. Assim, este trabalho teve por objetivo abordar, através da aprendizagem por investigação, noções de hereditariedade, gene, recessivo e dominante, e outros conceitos em genética. Para tal, foi realizada atividade com estudantes do 2º bloco do CEJA de Caçador – UD Rio das Antas/Santa Catarina, com carga horária de 10 horas/aula. O nome da atividade foi “Casos de Família”, inspirado em um polêmico programa de televisão apresentado na TV aberta. A atividade foi iniciada com a imagem da logomarca do programa com a foto da apresentadora em seguida, um vídeo com a chamada do programa apresentado na TV. Na sequência foram apresentadas imagens escolhidas pelo professor para problematizar casos em que conteúdos de genética estavam implícitos e assim, instigar o levantamento de hipóteses por parte dos estudantes e tentar despertar a investigação. As imagens eram de famílias, algumas com algumas diferenças como cor de pele, alguma doença. Cada imagem foi mostrada individualmente e os estudantes foram participando com seus comentários e suas contribuições foram todas anotadas no quadro. Após a problematização, foram disponibilizados artigos científicos em português e de revistas de divulgação entre estas a Fapesp e a Recreio na forma impressa e os estudantes fizeram o uso de celular para pesquisar e levantar hipóteses acerca dos questionamentos que surgiram. Enquanto viam as imagens, todas as respostas e colocações que os estudantes trouxeram foram igualmente transcritas no quadro, inclusive houve debates, pois os estudantes encontraram respostas diferentes para os mesmos questionamentos. No término das atividades, os estudantes desenvolveram um mapa mental/conceitual sobre os assuntos abordados, onde aceitaram ou refutaram as hipóteses formuladas. Com a realização desta atividade, pode-se perceber o quanto a desinformação e utilização de fontes não confiáveis leva a conceitos errôneos. Os estudantes instigados a ler e a pesquisar, com a mediação de um professor que orientou sobre as fontes de pesquisa mostrando que existem sites com maior credibilidade em suas pesquisas enriqueceu o debate e a construção do conhecimento de forma correta, com fontes confiáveis. O despertar para a pesquisa, leitura e investigação foi notável durante toda a realização da atividade, levando os estudantes a corrigirem os colegas que encontraram informações e não souberam interpretar. Portanto, a atividade investigativa torna o estudante protagonista do processo de ensino aprendizagem, fazendo com que o método científico seja aplicado dentro de sala de aula e consequentemente levando o resultado disso para além da sala, no cotidiano de cada um.

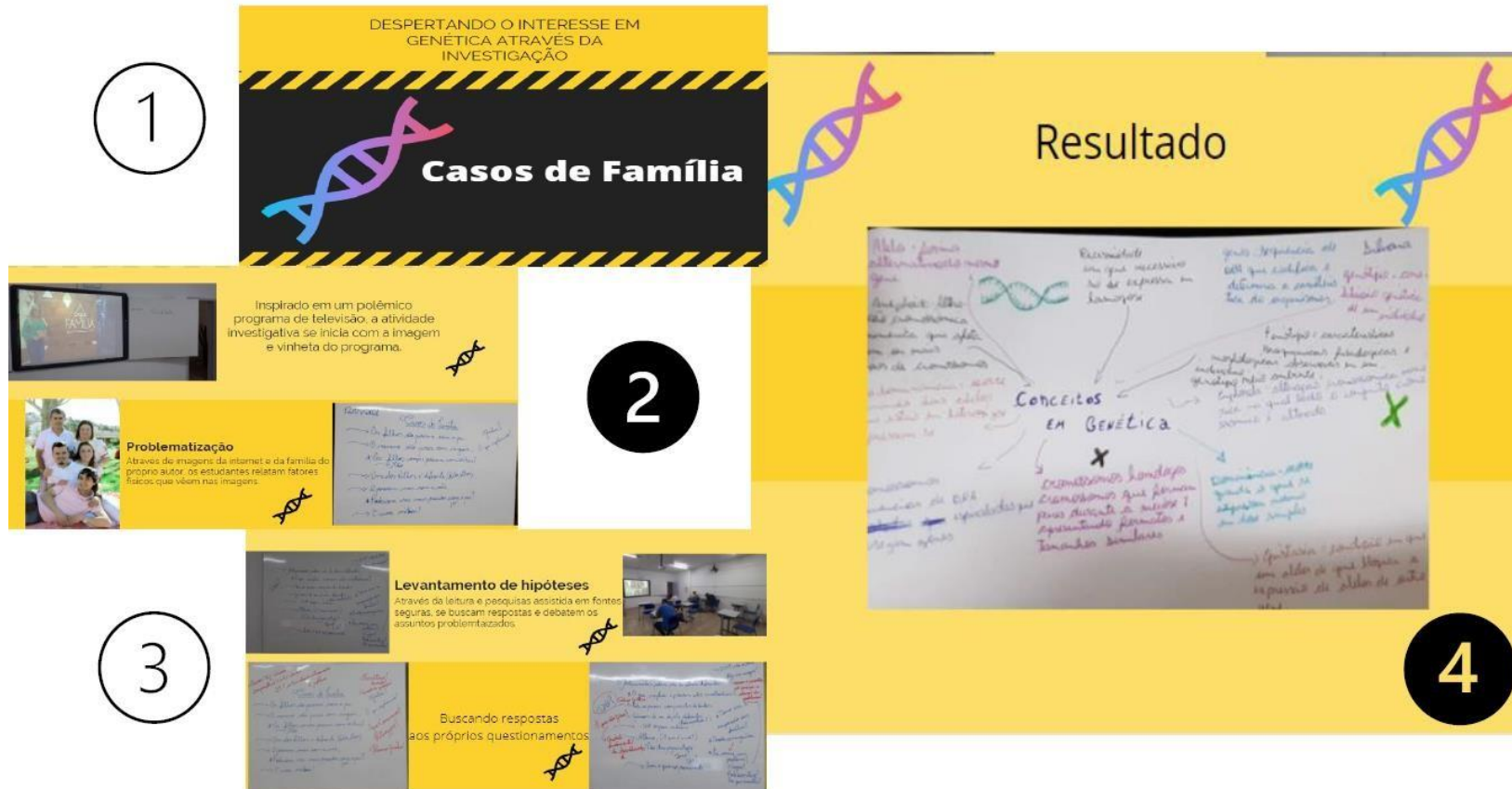
**Palavras-chave:** Genética, Ensino, Investigação, PROFBIO.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## DESPERTANDO O INTERESSE EM GENÉTICA ATRAVÉS DA INVESTIGAÇÃO



**Figura 1:** Despertando o interesse em Genética através da investigação; 1 – Introdução; 2 – Problematização; 3 – Levantamento de hipóteses; 4 – Resultados.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. ARAGUAIA, M. **Genética Criativa.** Disponível em: <https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/genetica-criativa.htm>. Acesso em abril de 2021.
2. BALLOUSSIER, A.V. **Por que filhos de incestos nascem com problemas genéticos?** Revista Super Interessante – Ed. Abril. Disponível em: <https://super.abril.com.br/saude/por-que-filhos-de-incestos-nascem-com-problemas-geneticos/>. Acesso em abril de 2021.
3. COELHO, P. **Doenças raras e deformações: 5 fatos sobre as consequências do incesto na realeza.** AH – UOL. Disponível em: <https://aventurasnahistoria.uol.com.br/noticias/reportagem/doencas-raras-e-deformacoes-5-fatos-sobre-consequencias-do-incesto-na-realeza.phtml>. Acesso em abril de 2021.
4. COSTA, C. **A luta de família palestina para vencer doença genética rara registrada pela 1ª vez no Brasil.** BBC NEWS. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-42269142>. Acesso em abril de 2021.
5. RASKIN, S. **Por que nos parecemos com nossos pais?** Revista Encontro. 2015. Disponível em: <https://www.revistaencontro.com.br/canal/atualidades/2015/07/porque-nos-parecemos-com-nossos-pais.html>. Acesso em abril de 2021.
6. FIORAVANTI, C. **Histórias de Família.** Revista Fapesp – Ed. 175 – 09/2010. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/hist%C3%B3rias-de-fam%C3%ADlia/>, acesso em abril de 2021.
7. MITCHELL, S. **'Meus 3 filhos morreram com problemas genéticos – devo acreditar na ciência ou em Deus?'**. BBC News. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-46566265>. Acesso em abril de 2021.
8. SANTOS, V. S. **"Conceitos básicos em Genética";** Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/biologia/conceitos-basicos-genetica.htm>. Acesso em abril de 2021.
9. VASCONCELOS, L. **Por que nos parecemos tanto com nossos pais?** Revista Recreio. 2020. Acesso em: <https://recreio.uol.com.br/corpo-humano/por-que-somos-tao-parecidos-com-nossos-pais.phtml#:~:text=Mistura%20de%20genes&text=O%20que%20voc%C3%AA%20v%C3%AA%20f%20isicamente,e%20semelhan%C3%A7as%20com%20nossos%20parentes>. Acesso em abril de 2021.

#### Do Graphical Abstract:

1. Elaborado pelo autor em <https://canva.com/>.



## DISRUPÇÃO DA SINALIZAÇÃO DE ÁCIDO RETINÓICO NO DESENVOLVIMENTO CRANIOFACIAL PELO VÍRUS DA ZIKA: UMA HIPÓTESE

Camila Santos de Souza<sup>1</sup>; Andrea Gonçalves Trentin<sup>1</sup>; Juliano Bordignon<sup>2</sup>; Camila Zanluca<sup>2</sup>; Cláudia Duarte dos Santos<sup>2</sup>; Ricardo Castilho Garcez<sup>1</sup> [camilasza@gmail.com](mailto:camilasza@gmail.com)

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup>Instituto Carlos Chagas/Fundação Oswaldo Cruz - Paraná

### RESUMO DE PESQUISA:

O vírus da Zika (ZIKV) se tornou uma preocupação de saúde pública mundial em 2015, ao ser associado a casos de microcefalia no Brasil, e ao se espalhar rapidamente pelas Américas. O ZIKV demonstra forte neurotropismo, e as duas principais alterações associadas à microcefalia induzida são redução no volume do córtex cerebral e ossificação adiantada da calota craniana – craniossintose. Após extensa busca por mecanismos moleculares alvo para o ZIKV que explicassem essas duas alterações juntas, chegamos à sinalização do Ácido Retinóico (AR), uma molécula que age como fator de transcrição de muitos genes relevantes ao desenvolvimento. O AR liga-se em regiões promotoras ou *enhancers* específicos no DNA, que contenham regiões conhecidas como Elementos Responsivos ao AR (ERARs), modulando a transcrição de tais genes. Alguns desses genes, dependentes de AR importantes no desenvolvimento craniofacial, possuem significativa alteração na infecção congênita pelo ZIKV, como o FGF8. O ZIKV possui no seu genoma várias repetições de ERARs. Com isso, nossa hipótese é de que, ao infectar as células do embrião, o ZIKV insira esses ERARs no genoma do hospedeiro. Isso poderia alterar a expressão de vários genes regulados pelo AR, ocasionando nas alterações craniofaciais presentes na infecção congênita pelo ZIKV. Para testar essa hipótese, a expressão de genes relacionados à síntese de AR, família Retinaldeído Desidrogenase (Raldha1, Raldha2 e Raldha3) e genes relacionados à degradação do AR, Citocromo P450 família 26 (Cyp26a1, Cyp26b1 e Cyp26c1), serão analisados em embriões (*Galus gallus*, aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA-UFSC, sob protocolo 6016021017), infectados com ZIKV (CIBio/UFSC - CQD101/99), por RT-PCR e Hibridização *in situ* (embrião inteiro). Esses dados moleculares, associados às quantificações de carga viral e análises morfológicas, permitirão a elaboração de um modelo que corrobore ou refute a nossa hipótese. Esse modelo será ainda testado através de ensaios de ganho e perda de função, *in vivo*, de genes identificados como importantes ao processo. É conhecido que outros vírus capazes de provocar malformações congênitas também apresentam ERARs, tais como os vírus presentes no grupo TORCH. Se confirmada a hipótese central desse trabalho, os dados obtidos contribuirão para a compreensão dos mecanismos associados às malformações causadas pelo ZIKV, bem como de outros agentes infecciosos que contenham ERARs. Essas informações abririam novas perspectivas terapêuticas para pacientes acometidos com essas malformações.

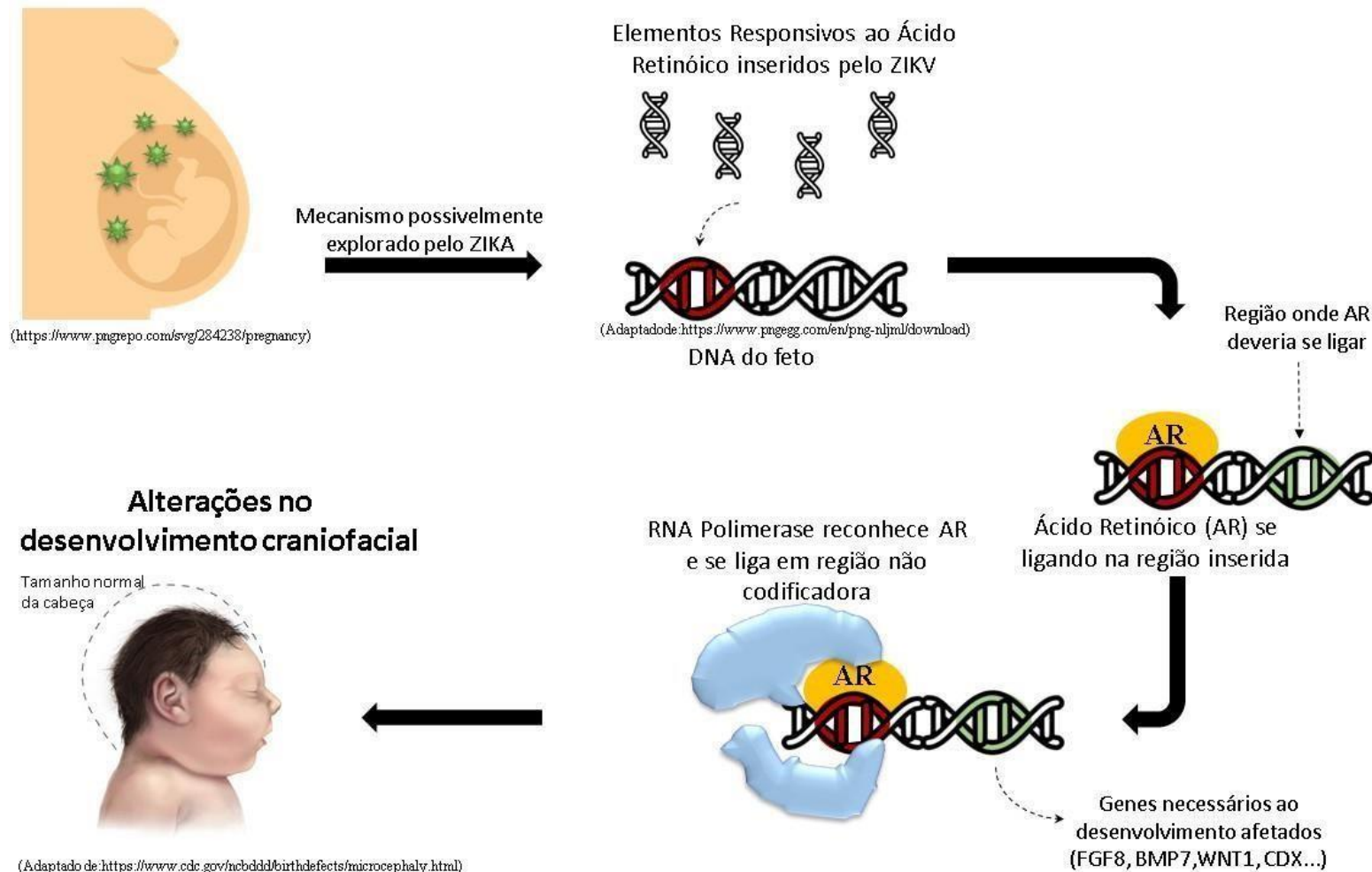
**Palavras-chave:** Vírus da Zika, Ácido Retinóico, Desenvolvimento craniofacial, Malformações.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## ESQUEMA DA POSSÍVEL DISRUPÇÃO DA SINALIZAÇÃO DE ÁCIDO RETINÓICO PELO VÍRUS DA ZIKA



**Figura 1:** Hipótese do mecanismo utilizado pelo Vírus da Zika que leva às alterações no desenvolvimento craniofacial.





# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. GARCEZ, Ricardo C.; DOUARIN, Nicole M. Le; CREUZET, Sophie E. Combinatorial activity of Six1-2-4 genes in cephalic neural crest cells controls craniofacial and brain development. **Cellular And Molecular Life Sciences**, v. 71, p. 2149-2164, 24 set. 2014. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00018-013-1477-z>. Acesso em: 22 jun. 2021.
2. HEYMANN, David L; HODGSON, Abraham; SALL, Amadou Alpha *et al.* Zika virus and microcephaly: why is this situation a pheic?. **The Lancet**, v. 387, n. 10020, p. 719-721, fev. 2016. Elsevier BV. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7134564/pdf/main.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2021.
3. KUMAR, A.; SINGH, Himanshu N.; PAREEK, Vikas; *et al.* A Possible Mechanism of Zika Virus Associated Microcephaly: imperative role of retinoic acid response element (rare) consensus sequence repeats in the viral genome. **Frontiers In Human Neuroscience**, [S.L.], v. 10, n. 0, p. 0-0, 9 ago. 2016. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fnhum.2016.00403>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2016.00403/full>. Acesso em: 23 jun. 2021.
4. RHINN, Muriel; DOLLÈ, Pascal. Retinoic acid signalling during development. **Development**, v. 139, n. 5, p. 843-858, 7 fev. 2012. The Company of Biologists. Disponível em: <https://dev.biologists.org/content/139/5/843>. Acesso em: 24 jun. 2021.
5. THAWANI, A.; SIROHI, D.; KUHN, R. J.; *et al.* Zika Virus Can Strongly Infect and Disrupt Secondary Organizers in the Ventricular Zone of the Embryonic Chicken Brain. **Cell Reports**, v. 23, n. 3, p. 692-700, abr. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6082411/>. Acesso em: 24 jun. 2021
6. WERNER, H.; FAZECAS, T.; GUEDES, B. *et al.* Intrauterine Zika virus infection and microcephaly: correlation of perinatal imaging and three-dimensional virtual physical models. **Ultrasound In Obstetrics & Gynecology**, v. 47, n. 5, p. 657-660, 2016. Disponível em: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/uog.15901>. Acesso em: 24 jun. 2021.

#### Do Graphical Abstract:

1. KUMAR, A.; SINGH, Himanshu N.; PAREEK, Vikas; *et al.* A Possible Mechanism of Zika Virus Associated Microcephaly: imperative role of retinoic acid response element (rare) consensus sequence repeats in the viral genome. **Frontiers In Human Neuroscience**, [S.L.], v. 10, n. 0, p. 0-0, 9 ago. 2016. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fnhum.2016.00403>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2016.00403/full>. Acesso em: 23 jun. 2021.
2. LALEVÉE, Sébastien; ANNO, Yannick N.; CHATAGNON, Amandine *et al.* Genome-wide in Silico Identification of New Conserved and Functional Retinoic Acid Receptor Response Elements (Direct Repeats Separated by 5 bp). **Journal Of Biological Chemistry**, v. 286, n. 38, p. 33322-33334, set. 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021925820782281>. Acesso em: 24 jun. 2021.
3. WILLIAMS, Antionette L.; BOHNSACK, Brenda L. What's retinoic acid got to do with it? Retinoic acid regulation of the neural crest in craniofacial and ocular development. **Genesis**, p. 23308-0, 3 jun. 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/dvg.23308>. Acesso em: 24 jun. 2021.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## DIVERSIDADE GENÉTICA EM POPULAÇÕES NATURAIS DE *Eugenia uniflora* L. (PITANGUEIRA), DE DIFERENTES REGIÕES DO RIO GRANDE DO SUL

Dalvan Carlos Beise<sup>1</sup>; Suelen Martinez Guterres<sup>1</sup>; Luana Oliveira de Oliveira<sup>2</sup>; Daniele Damian dos Santos<sup>2</sup>;  
Valdir Marcos Stefenon<sup>1</sup> dalvanbio@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup>Universidade Federal do Pampa

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

É sabido que o conhecimento move o “mundo”, pelo menos é desta forma que a ciência é construída, pois a busca incessante por conhecimento em torno de algo é capaz de possibilitar a melhoria ou descobrimento de novas formas, e ou ainda capazes de amenizar certos problemas. Isso não é diferente quando se pretende conservar ou recuperar ambientes que já se encontram degradados, seja por efeitos causados pelos homens ou ainda naturais, para isso, em primeiro momento deve-se conhecer o estado de conservação de determinada espécie seja animal ou vegetal, de como ela está se comportando em relação a estes efeitos. Por isso, analisar diretamente as relações das espécies com o meio, é fundamental para entender os processos a fim de propor medidas de reparo que sejam eficazes ou que ao menos consigam amenizar um pouco o problema. Neste sentido, o estudo de diversidade genética principalmente de cunho populacional é importante para auxiliar na conservação das espécies. Além de fornecer dados interessantes para programas de gestão e conservação de recursos genéticos, pode também gerar informações que sirvam para possíveis explorações de uso, seja para alimentação e/ou saúde, por exemplo. Sendo assim, investigar a distribuição de espécies e, seu comportamento a nível populacional através da análise direta ao DNA, é muito importante, e gera informações valiosas. Há vários anos este tipo de abordagem vem sendo utilizada, para isso, são aplicados marcadores moleculares, que nada mais é que uma técnica de biologia molecular capaz de acessar e analisar as variações (possíveis diferenças) à nível de DNA do que se pretende trabalhar. Neste processo, é necessário primeiramente extrair o DNA que se pretende analisar e posteriormente fazer cópias dos mesmos de regiões de interesse ou que tenham complementariedade com estes marcadores como os microssatélites, por exemplo. Por meio de uma técnica chamada PCR, a qual é baseada em um processo de vários ciclos seguidos de mudança de temperatura do DNA (este é um processo manipulável, que reproduz o que acontece naturalmente dentro de uma célula), com isso, ao final obtém-se várias cópias deste DNA para análise, e após é realizada a comparação de semelhança ou consequentemente diferença dessas cópias pelo seu tamanho, em um gel. Nesta perspectiva, buscamos investigar a estrutura populacional de *Eugenia uniflora* L. conhecida popularmente como pitangueira, com base na análise genética. Foram coletadas folhas jovens de um total de 180 indivíduos diferentes, a partir de 3 regiões do estado do Rio Grande do Sul, com 2 locais (populações) em cada uma destas. Esta região é conhecida como Vale do Vale do Rio Pardo, caracterizada pelo encontro dos biomas Mata Atlântica e Pampa, com isso, formando uma região de encontro entre estes formando assim uma transição. Isto torna, interessante, pois cada região amostrada apresenta características ambientais próprias, como variações de solo, altitude, temperatura, vegetação e tipo de cultura agrícola. A hipótese inicial, era verificar uma variação significativa no DNA, conforme a localização dos indivíduos amostrados. Contudo, percebeu-se que estas populações se apresentam de forma muito semelhante, isto é, ainda não é possível verificar muita diferença a nível de DNA, não importando as condições que cada um vive. Talvez pela proximidade em que estão localizadas as regiões ou ainda os efeitos para causar essas diferenças sejam muito recentes, pois são necessárias várias gerações para que estas “marcas” sejam perceptíveis. Porém, isso não descarta a necessidade de buscar alternativas que visam a conservação destes locais, sendo fundamental para o pleno desenvolvimento desta espécie e para com aquelas que depende diretamente ou indiretamente para sua sobrevivência.

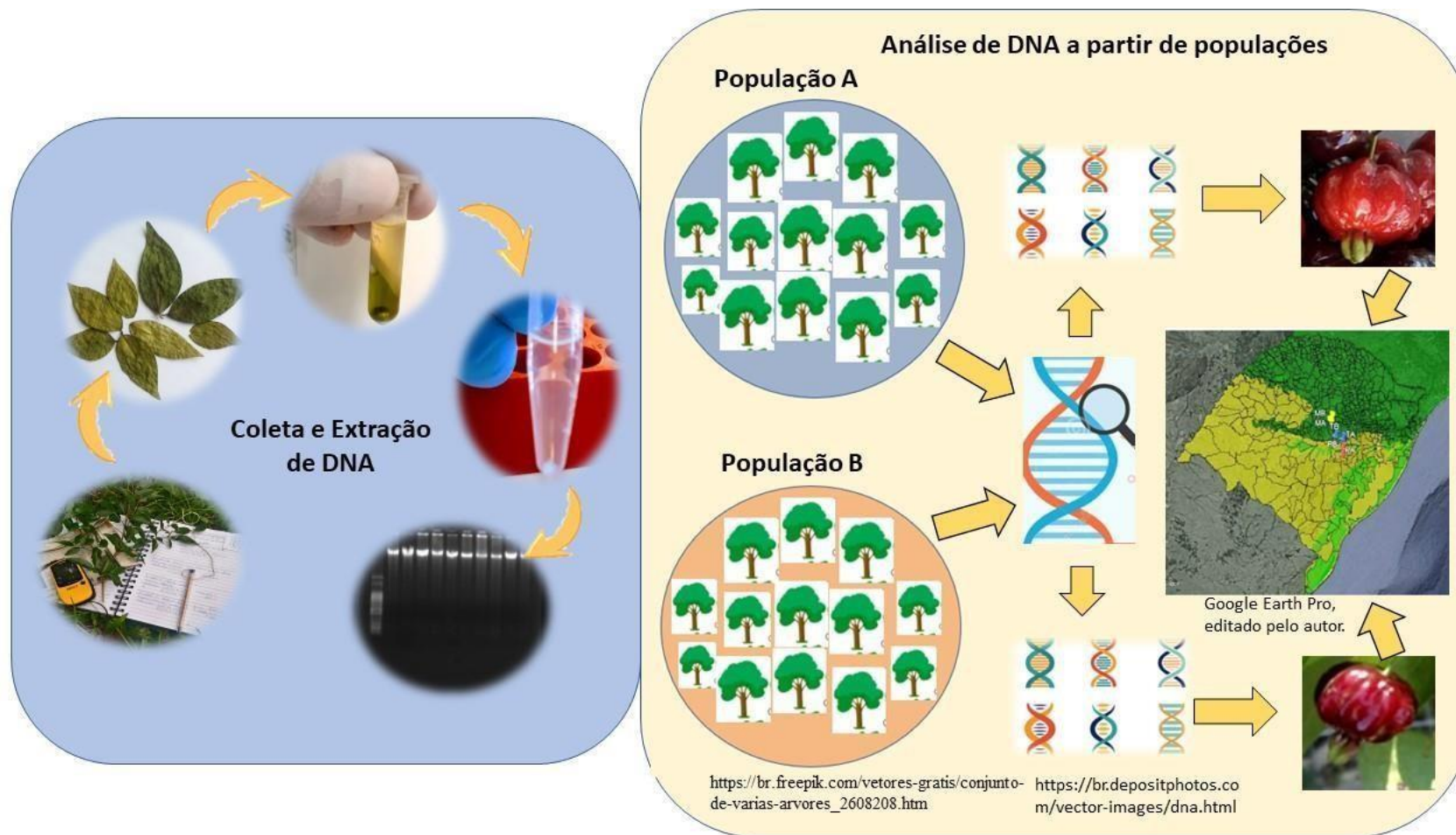
**Palavras-chave:** Biomas, Diversidade genética, Marcador SSR, Pitangueira.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



ANÁLISE DA DIVERSIDADE GENÉTICA EM POPULAÇÕES DE *Eugenia uniflora* L.



**Figura 1:** Esquema básico sobre as práticas adotadas para análise de DNA em plantas.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. BEISE, D. C. **Validação de marcadores SSR em espécies da família Myrtaceae e análise da diversidade e estrutura genética em *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae).** Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Pampa. São Gabriel - RS, p. 84. 2020.
2. DOYLE, J. D. & DOYLE, J. L. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. **Phytochemical Bulletin** 19: 11-15. 1987.
3. FALEIRO, F. G. **Marcadores genéticos-moleculares: aplicados a programas de conservação e uso de recursos genéticos.** 1 ed. Planaltina, DF: Embrapa, 102 p. 2007.
4. LEMOS R, M.; MATIELO, C. B.D.; BEISE D. C.; DA ROSA, V. G.; SARZI, D. S.; ROESCH, L. F. W.; STEFENON, V. M. Characterization of Plastidial and Nuclear SSR Markers for Understanding Invasion Histories and Genetic Diversity of *Schinus molle* L. **Biology** 7: E43, 2018.
5. SARZI, D. S.; JUSTOLIN, B.; DA SILVA, C.; LEMOS, R. M. P.; STEFENON, V. M. Discovery and characterization of SSR markers in *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) using low coverage genome sequencing. **Annals of the Brazilian Academy of Sciences.** 91: e20180420. 2019.

### Do Graphical Abstract:

1. BEISE, D. C. **Validação de marcadores SSR em espécies da família Myrtaceae e análise da diversidade e estrutura genética em *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae).** Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Pampa. São Gabriel - RS, p. 84. 2020.
2. [https://br.freepik.com/vetores-gratis/conjunto-de-varias-arvores\\_2608208.htm](https://br.freepik.com/vetores-gratis/conjunto-de-varias-arvores_2608208.htm)
3. <https://br.depositphotos.com/vector-images/dna.html>
4. <http://earth.google.com/>, 2020.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### DO YOU KNOW WHY THOSE MOSQUITOES THAT EVERY SUMMER SHOW UP AT YOUR HOUSE NO LONGER DIE WITH THE INSECTICIDE YOU HAVE BEEN USED?

Wilker Cavalcante de Lima<sup>1</sup>; Karoliny Araujo<sup>1</sup>; Luiz Fernando Motta Francisco<sup>1</sup>; Daniela Cristina De Toni<sup>1</sup>; Norma Machado da Silva<sup>1</sup>; norma.machado@ufsc.br

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

#### SCIENTIFIC DISSEMINATION ABSTRACT:

Some insects can become resistant to the insecticides normally used to fight them. This can happen not only with mosquitoes, but also with ticks, flies, cockroaches, mites, aphids, bed bugs, lice, in sum, with different animals that are part of our daily lives. Have you ever wondered why these little bugs become resistant to insecticides? And why is it important to investigate this? So let's go!

Some species transmit diseases to humans, such as the famous mosquito *Aedes aegypti* that transmits dengue, zika and chikungunya. There are species that can cause diseases in other animals, such as in dogs and cattle (myiasis-causing flies), others can cause damage to agriculture (as the coffee borer beetle) because they feed on plants of economic interest. In some populations of these animals there may be alterations in a molecule called DNA, which exists inside the cells of all living beings. Some DNA alterations allow them to survive, and the continued use of insecticides ends up selecting those that are resistant, as the sensitive ones die. The resistant ones that survive will mate and form the next generation and will be able to pass these DNA alterations to the offspring. Then, in short time resistant populations to commonly used insecticides can emerge.

When we know which populations are resistant, the level of resistance, what types of insecticides they are resistant to, what changes in the DNA are causing the resistance and the frequency of these DNA alterations in the populations of these organisms, it is possible to create more effective strategies to control the populations size. Besides, it is important to think about ways to prevent this resistance from spreading to other populations. Increasing the concentration of the insecticide will not solve the problem, as this will only help to select individuals who are even more resistant, who are able to survive in the presence of the insecticide. And, beyond that, we will only be further polluting the environment in which we and other living beings inhabit. That's why it is important to understand the causes that can make these species resistant. If we do not know the cause of a problem, it is much more difficult for us to find alternatives to solve it.

**Keywords:** Resistance, Bugs, Insecticides, Alterations.

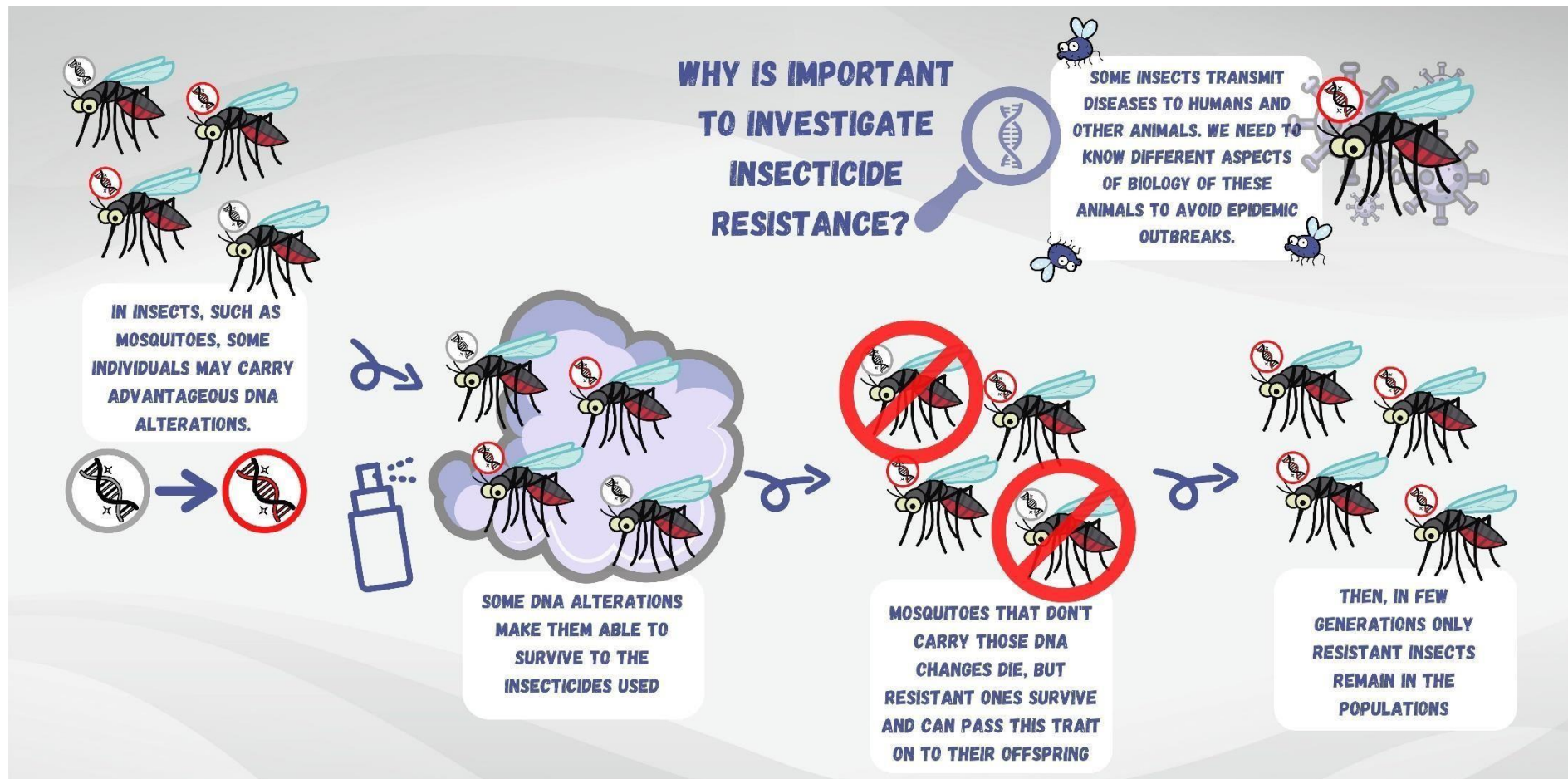


# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



DO YOU KNOW WHY THOSE MOSQUITOES THAT EVERY SUMMER SHOW UP AT YOUR HOUSE NO LONGER DIE WITH THE INSECTICIDE YOU HAVE BEEN USED?



**Figure 1:** Drawing to illustrate how insecticide resistant individuals are selected and the importance of research on the topic, using insects that are diseases vectors as an example.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract References:

1. ACHEE, N. L.; GRIECO, J. P.; VATANDOOST, H. et al. **Alternative strategies for mosquito-borne arbovirus control**. PLoS Neglected Tropical Diseases. v. 13(1), e0006822, 2019.
2. LEEUWEN, T. V.; DERMAUW, W.; MAVRIDIS, K. et al. **Significance and interpretation of molecular diagnostics for insecticide resistance management of agricultural pests**. Current Opinion in Insect Science. v. 39, p. 69-76, 2020.
3. LETA, S.; BEYENE, T. J.; CLERCQ, E. M. et al. **Global risk mapping for major diseases transmitted by *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus***. International Journal of Infectious Diseases. v. 67, p. 25-25, 2018.
4. LIU, N. **Insecticide Resistance in Mosquitoes: Impact, Mechanisms, and Research Directions**. Annual Review of Entomology. v. 60, p.537-559, 2015.

#### Graphical Abstract References:

1. CANVA. <<http://www.canva.com>>.

KARYO  
KINESIS  
symposium



## É SÓ PARAR DE BEBER! POR QUE O ALCOOLISMO NÃO É SOBRE “FORÇA DE VONTADE”

Thayza Martins Melzer<sup>1</sup>; Patricia de Souza Brocardo<sup>1</sup> melzer.th@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Todos nós conhecemos a história - seja pessoalmente ou através de filmes e novelas: o Raul\* chega no bar, começa a beber uma cervejinha ou um drink, passa para dois, três... normal, é sexta-feira à noite e todo mundo está relaxando depois de mais uma semana de trabalho duro. Gente bêbada é o que não falta, por que com o Raul seria diferente?

O sextou continua, ele nem sabe mais quantas doses já tomou, não consegue ficar de pé, nem falar direito. Alguém carrega ele para casa e no dia seguinte Raul não tem a mais vaga ideia do que aconteceu. A ressaca tá pesada e o que ele faz para melhorar? Abre uma cerveja “só para parar de tremer!”

Este é um exemplo bastante conhecido do ciclo do vício em álcool, mas não é o único. O alcoolismo se manifesta de maneiras diferentes em pessoas diferentes. Porém, o resultado final costuma ser sempre o mesmo: prejuízos na saúde física e mental, problemas com a família, no trabalho, amizades desgastadas, dentre outros.

Mas todo mundo sabe disso, não é mesmo? Então por que essas pessoas simplesmente não param de beber e dão um jeito nas suas vidas?

Porque o alcoolismo, assim como outros tipos de dependência, é uma “doença do cérebro”! Da mesma forma que uma pessoa que tem asma tem uma doença que afeta o pulmão, um alcoolista tem uma doença que afeta o cérebro. E esta é a primeira coisa que o nosso amigo Raul lá do início do texto precisa entender para começar o tratamento: ele está doente. E não é só ele que precisa entender isso: todos nós precisamos!

O cérebro de uma pessoa dependente de álcool, um alcoolista e não alcoólatra, funciona de uma maneira diferente do cérebro de uma pessoa que não é dependente. Um dos sistemas mais importantes no cérebro do ser humano, o sistema de recompensa, funciona de maneira desregulada. De maneira geral, o sistema de recompensa é responsável por motivar a repetição de ações que são prazerosas como, por exemplo, comer. Já dá para imaginar como este sistema é importante para a nossa vida, não é mesmo?

Como a gente bem sabe, sair para beber com os amigos também é uma atividade que gera prazer. O contato social, as experiências vividas, e o próprio álcool ativam o sistema de recompensa levando a liberação de dopamina, conhecida como o neurotransmissor do prazer. Qual seria o próximo passo? Repetir a dose!

Enquanto para a maioria das pessoas tudo isso está sob o controle do córtex pré-frontal, parte mais à frente do nosso cérebro que regula nossas ações e decisões, no alcoolista outras áreas do cérebro “tomam conta” e acabam interferindo nesta atuação do córtex pré-frontal. Uma dessas regiões é o núcleo accumbens - que não por acaso carrega o apelido de “centro do prazer”. Uma maior atividade do núcleo accumbens (e a diminuição da atividade do córtex pré-frontal) acaba levando o indivíduo ao consumo do álcool, independente dos prejuízos que possam ocorrer.

Ok, mas então por que a pessoa não para de beber quando acorda no outro dia?

Simple: quando a gente não tem acesso aquilo que nos dá prazer, nos sentimos mal de alguma forma. Está há muitas horas sem comer? Lá vem a fome te incomodar.

A lógica é a mesma na dependência de álcool. Entretanto, esses efeitos negativos são muito mais intensos e duradouros. Durante a abstinência, o período sem consumir álcool, acontece uma grande queda na liberação de dopamina – o que vai gerar uma série de sintomas desagradáveis no indivíduo o que, por sua vez, vai tornar a busca pelo álcool muito mais intensa. E aí é bebeu, passou! Por isso o processo de reabilitação é tão difícil e precisa de acompanhamento médico. Ter “força de vontade” e parar de beber depende primeiro da reorganização do cérebro do alcoolista.

\* Raul: homenagem à Raul Seixas, morto aos 44 anos devido a sua saúde fragilizada pelo alcoolismo.

**Palavras-chave:** Álcool, dependência, sistema de recompensa, dopamina.



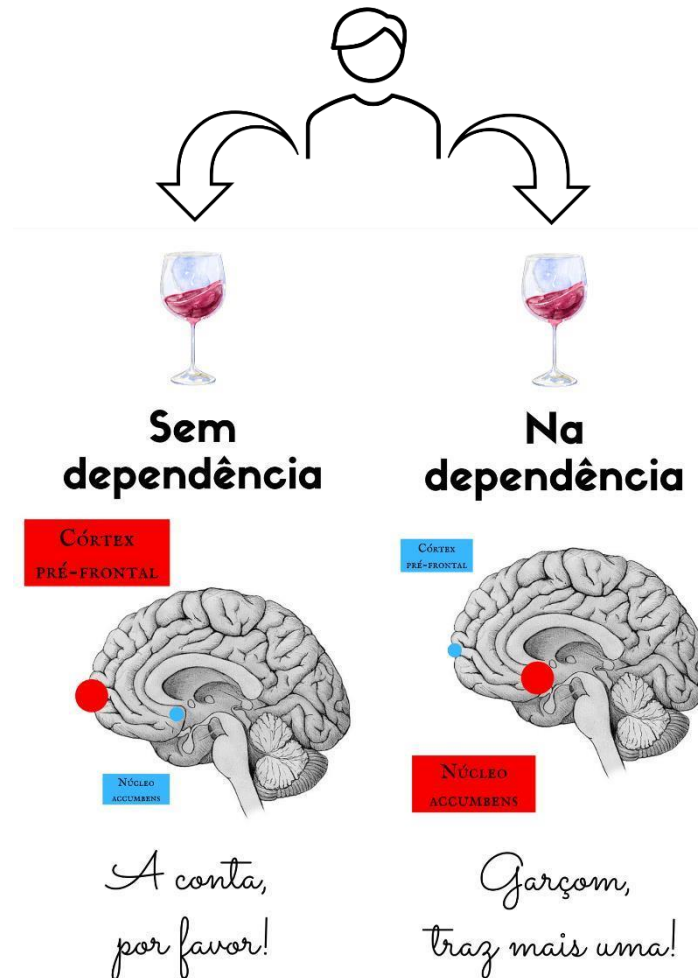


# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



PARA UM ALCOOLISTA, PARAR DE BEBER NÃO É TÃO SIMPLES QUANTO NÃO BEBER MAIS



**Figura 1:** As alterações presentes no cérebro da pessoa dependente de álcool são responsáveis pela manutenção do vício.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. SOLINAS, M. et al. **Dopamine and addiction: what have we learned from 40 years of research.** Journal of Neural Transmission. v. 126, p. 481-516, 2019.
2. VOLKOW, N.D. et al. **Addiction: Beyond dopamine reward circuitry.** PNAS. v. 108, n. 37, p. 15037-15042, 2011.

#### Do *Graphical Abstract*:

1. Imagem do encéfalo em corte medial. Adaptada de [imagequiz.co.uk](http://www.imagequiz.co.uk) (<http://www.imagequiz.co.uk/editquiz/5315303818919936>)
2. Outras figuras, marcações e ícones retirados do Microsoft Power Point e do site Canva ([www.canva.com](http://www.canva.com))

III  
KARYO  
KINESIS  
symposium



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### EFEITO DO ENVELHECIMENTO CRONOLÓGICO E FOTOENVELHECIMENTO GERADO PELA LUZ UVA NA QUALIDADE DAS CÉLULAS-TRONCO DERMAIS E HIPODERMAIS FACIAIS HUMANAS, *IN VITRO*

Priscilla Barros Delben<sup>1</sup>; Camila Acordi da Silva<sup>2</sup>; Daniel Grillo Perez<sup>1</sup>; Felipe Zanghelini Benevenuto<sup>1</sup>; Andrea Gonçalves Trentin<sup>1,3</sup> priscillabarrosdelben@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup>Universidade do Sul de Santa Catarina; <sup>3</sup>Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Medicina Regenerativa

#### RESUMO DE PESQUISA:

As células-tronco adultas (CT) são importantes para a manutenção e regeneração/reparo dos tecidos e órgãos. No envelhecimento as propriedades regenerativas destas células são comprometidas, e em parte devido ao acúmulo de espécies reativas de oxigênio (EROs) que geram perda da integridade genética. Uma importante fonte ambiental de EROs é a luz ultravioleta A (luz UVA) que também é o principal agente causador do fotoenvelhecimento cutâneo que é mais evidenciado em áreas de maior exposição ao meio como as mãos e a face. Considerada o cartão de visita para uma grande parcela da população, a face tem importância social, e, portanto, o seu envelhecimento precoce pode gerar impactos sociais e psicológicos. Além disto, com o envelhecimento há maior predisposição a doenças dermatológicas, como o câncer. Assim, avaliar os efeitos da luz UVA nas CT da derme (CT dermal) e da hipoderme (CT hipodermal) é de valiosa importância para a clínica médica. Neste trabalho objetivamos avaliar comparativamente o estado *stemness*, presença de EROs e dano ao DNA nas CT isoladas da derme e da hipoderme facial humana. A obtenção das células ocorreu pela aquisição de excedentes descartáveis de ritidectomias realizadas em pacientes do sexo feminino, saudáveis e com idade média de 59±2 anos que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Todos os procedimentos foram realizados segundo protocolo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa número do parecer 710.702/ CAAE: 02594912.7.0000.0121 e 2963519/ CAAE:95464318700000121. No laboratório, a derme e hipoderme foram dissociadas mecanicamente e enzimaticamente, centrifugados a 300 g por 5 min e o precipitado celular foi semeado em frascos de cultivo contendo DMEM suplementado com 10% de soro fetal bovino (SFB) e 0,5% de estreptomicina e penicilina. As células foram subdivididas em 3 condições: condição normal de cultivo (envelhecimento cronológico da doadora), irradiadas com 10 J/cm<sup>2</sup> de luz UVA (envelhecimento cronológico e fotoenvelhecimento) e co-cultivo de CT dermais irradiadas com 10 J/cm<sup>2</sup> de luz UVA e CT hipodermis em sistema *transwell*. Nas duas primeiras condições foram avaliadas o estado *stemness* (morfologia fibroblástica, autorrenovação/proliferação celular e potencial de diferenciação celular para fenótipos adipocíticos e osteocíticos), EROs pelo ensaio de DCFH-DA e integridade genética pelo ensaio de imunofluorescência com anticorpo anti-γH2AX. Na terceira condição avaliamos o efeito parácrino das CT dermais irradiadas no potencial de cicatrização e diferenciação adipocítico, acúmulo de EROs e focos de γH2AX nas CT hipodermis. Nossos resultados demonstram que nas condições normais de cultivo as CT hipodermis apresentam maior capacidade de autorrenovação/proliferação, mas também maior acúmulo de EROs e danos ao DNA do que as CT dermais. Já na segunda condição, ambas as células expõem de modo igual aumento de células hipertróficas e achatadas, perda do potencial de colônias celulares e do potencial de diferenciação para ambos os fenótipos mesenquimais. No entanto, apenas as CT dermais mostram aumento no acúmulo de EROs e focos de γH2AX, enquanto as CT hipodermis só apresentam crescimento de γH2AX. Na última condição, verificamos que as CT dermais irradiadas com luz UVA são capazes de comprometer o potencial de diferenciação adipocítica e aumentar os níveis de EROs e γH2AX em CT hipodermis por efeito parácrino. Essas descobertas indicam que a pele mais fina e perda da camada hipodérmica na face fotoenvelhecida pode estar relacionada com a redução da qualidade das CT dermais e hipodermis em resposta a exposição direta ou indireta à luz UVA.

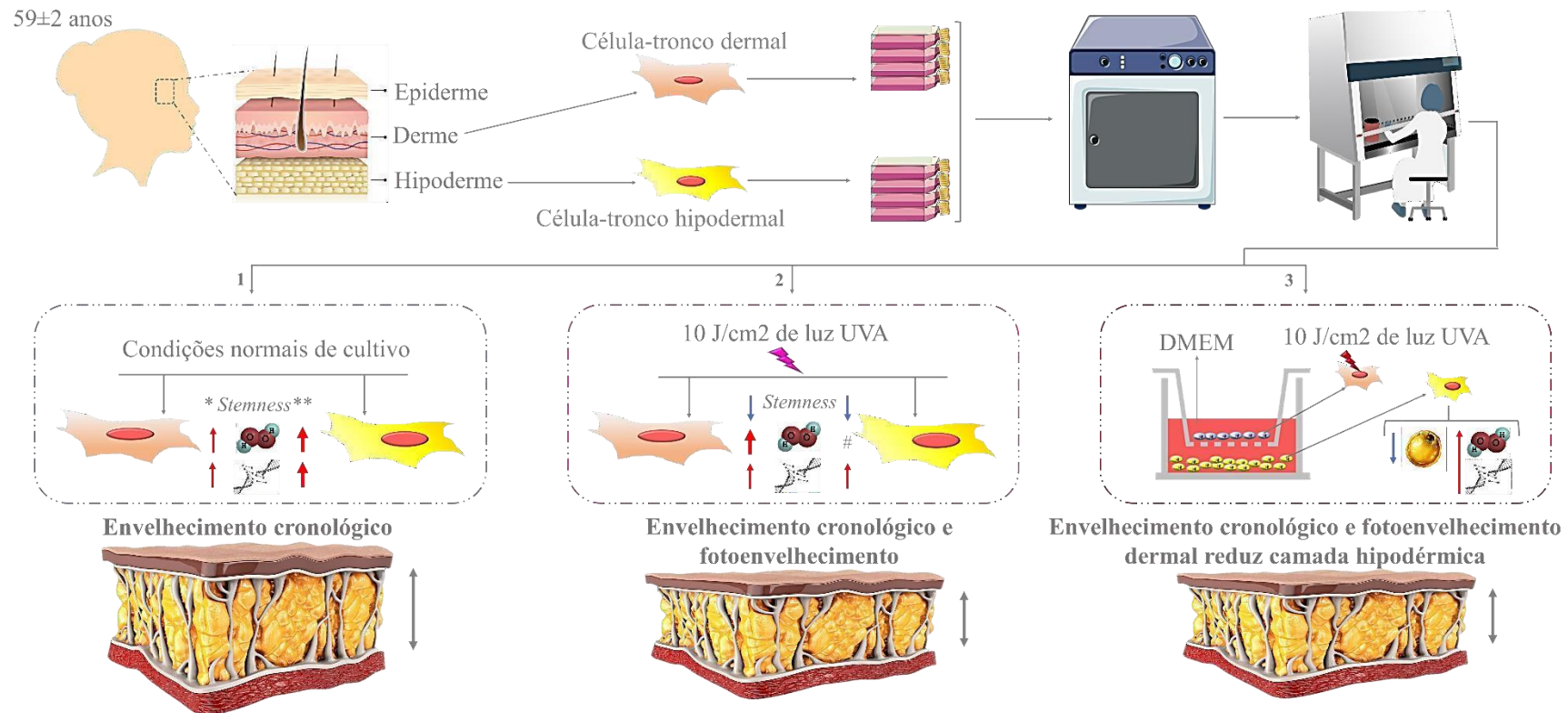
**Palavras-chave:** Células estromal mesenquimal, Células-tronco mesenquimais, Radiação ultravioleta A, γH2AX.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## EFEITO DO ENVELHECIMENTO CRONOLÓGICO E FOTOENVELHECIMENTO GERADO PELA LUZ UVA NA QUALIDADE DAS CÉLULAS-TRONCO DERMAIS E HIPODERMAIS FACIAIS HUMANAS, *IN VITRO*.



**Figura 1:** As células-tronco (CT) isoladas da derme e da hipoderme são cultivadas em frascos de cultivo celular e mantidas em estufa úmida aclimatadas até seu uso em experimentos realizados na cabine de proteção biológica. As células foram distribuídas em 3 condições experimentais onde foram analisadas quanto sua morfologia, potencial de autorrenovação/proliferação, cicatrização e diferenciação celular (estado *stemness*), bem como a oxidação celular e integridade genética. Sob envelhecimento cronológico (condição 1) as CT hipodermas apresentam propriedades de *stemness*, oxidação e dano ao DNA mais evidente do que as CT dermais. Sob envelhecimento cronológico e fotoenvelhecimento por luz UVA (condição 2) ambas as células apresentam equiparadamente perda do estado *stemness*, porém, as dermais demonstram maior acúmulo de EROs e dano ao DNA. No sistema *transwell* (condição 3) as CT hipodermas apresentaram equiparados resultados obtidos na condição 1. Essas descobertas sugerem que a perda da camada cutânea e hipodérmica, comum no envelhecimento, pode ter relação com os efeitos deletérios diretos ou indiretos da luz UVA na identidade *stemness* e integridade genética das CT faciais e, portanto, esse trabalho pode contribuir para as terapias antienvhecimento.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. AHMED AS, SHENG MH, WASNIK S, BAYLINK DJ, LAU KW. Effect of aging on stem cells. **World J Exp Med.** 2017; 7(1): 1-10. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5316899/>. Acesso em: 24 de junho de 2021.
2. CHON SH, PAPPAS A. Differentiation and characterization of human facial subcutaneous adipocytes. **Adipocyte.** 2014; 4 (1): 13-21. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4496965/>. Acesso em: 20 de junho de 2021.
3. LIU J, DING Y, LIU Z, LIANG X. Senescence in Mesenchymal Stem Cells: Functional Alterations, Molecular Mechanisms, and Rejuvenation Strategies. **Front Cell Dev Biol.** 2020; 8: 258. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7232554/>. Acesso em: 24 de junho de 2021.
4. KRUGLIKOV I, TRUJILLO O, KRISTEN Q, ISAC K, ZORKO J, FAM M, OKONKWO K, MIAN A, THANH H, KOBAN K, SCLAFANI AP, STEINKE H, COTOFANA S. The Facial Adipose Tissue: A Revision. **Facial Plast Surg.** 2016; 32 (6): 671-682. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28033645/>. Acesso em: 24 de junho de 2021.
5. SADICK NS, DORIZAS AS, KRUEGER N, NASSAR AH. The Facial Adipose System: Its Role in Facial Aging and Approaches to Volume Restoration. **Dermatol Surg.** 2015; 41 Suppl 1: S333-9. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26618461/>. Acesso em: 17 de junho de 2021.
6. SCHULTZ MB, SINCLAIR DA. When stem cells grow old: phenotypes and mechanisms of stem cell aging. **Development.** 2016; 143 (1): 3-14. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4725211/>. Acesso em: 24 de junho de 2021.
7. SHIN JW, KWON SH, CHOI JY, et al. Molecular Mechanisms of Dermal Aging and Antiaging Approaches. **Int J Mol Sci.** 2019; 20(9): 2126. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6540032/>. Acesso em: 20 de junho de 2021.
8. ZHANG S, DUAN E. Fighting against Skin Aging: The Way from Bench to Bedside. **Cell Transplant.** 2018; 27 (5): 729-738. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29692196/>. Acesso em: 17 de junho de 2021.
9. WAN SAFWANI WK, MAKPOL S, SATHAPAN S, CHUA KH. The changes of stemness biomarkers expression in human adipose-derived stem cells during long-term manipulation. **Biotechnol Appl Biochem.** 2011; 58 (4): 261-70. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21838801/>. Acesso em: 20 de junho de 2021.
10. WANG PW, HUNG YC, LIN TY, ET AL. Comparison of the Biological Impact of UVA and UVB upon the Skin with Functional Proteomics and Immunohistochemistry. **Antioxidants (Basel).** 2019; 8 (12): 569. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6943602/>. Acesso em: 17 de junho de 2021.
11. WOLLINA U, WETZKER R, ABDEL-NASER MB, KRUGLIKOV IL. Role of adipose tissue in facial aging. **Clin Interv Aging.** 2017 Dec 6; 12: 2069-2076. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29255352/>. Acesso em: 17 de junho de 2021.

#### Do Graphical Abstract:

1. CHON SH, PAPPAS A. Differentiation and characterization of human facial subcutaneous adipocytes. **Adipocyte.** 2014; 4 (1): 13-21. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4496965/>. Acesso em: 17 de junho de 2021.
2. <https://smart.servier.com/>. Acesso em: 24 de junho de 2021.
3. <https://stock.adobe.com/br/>. Acesso em: 24 de junho de 2021.
4. <https://www.canva.com/>. Acesso em: 24 de junho de 2021.
5. WAN SAFWANI WK, MAKPOL S, SATHAPAN S, CHUA KH. The changes of stemness biomarkers expression in human adipose-derived stem cells during long-term manipulation. **Biotechnol Appl Biochem.** 2011; 58 (4): 261-70. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21838801/>. Acesso em: 20 de junho de 2021.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## EFEITO DO FENPROPOREX SOBRE O COMPORTAMENTO DE RATAS SHR E SLA16

Rafael Kremer<sup>1,2</sup>; Breno Raul Freitas Oliveira<sup>1</sup>; José Ribamar Soares Neto<sup>1</sup>; Aline Guimarães Pereira<sup>1</sup>; Geison Souza Izidio<sup>1</sup> kremerrafael@hotmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul

### RESUMO DE PESQUISA:

Fenproporex (N-2-cyanoethylamfetamina) é uma droga da família das anfetaminas desenvolvida na década de 1960, usada como um supressor de apetite no tratamento da obesidade. Inicialmente, o uso da substância foi reivindicado devido à ausência de propriedades estimulantes sobre o corpo, uma vez que o N-2-cianoetil foi considerado resistente a clivagem. Pouco se sabe sobre os perigos específicos de substâncias dietéticas à base de anfetamina, no entanto, relatos de médicos americanos apresentaram estudos de casos de mulheres brasileiras imigrantes fazendo o uso de doses particularmente elevadas de fenproporex, podendo estar associadas a efeitos colaterais os quais exigiam internação (dor no peito, palpitações, dores de cabeça, insônia, tremores, sudorese e outros), além de consequências sociais, devido a ocorrência de demissões. Tais desordens, ao contrário da alegação inicial, têm sido atribuídas ao fato do fenproporex produzir anfetamina como metabólito. Dessa forma, devido ao seu potencial de abuso e risco de fatalidade por overdose, é listado como uma substância proibida pela *World Anti-Doping Agency*. E, apesar de ser considerado ilícito em muitos países, o fenproporex é o segundo supressor de apetite mais consumido em todo o mundo, sendo comumente prescrito no Brasil, especialmente para mulheres. Com o objetivo de investigar experimentalmente o comportamento locomotor e emocional após a utilização subcrônica de fenproporex foram utilizadas ratas das linhagens SLA16 e SHR (n = 8 ratas/grupo/linhagem), as quais apresentam comportamento contrastante quanto a locomoção e exploração do campo aberto. A aplicação de fenproporex (4mg/Kg, i.p.) ocorreu nos dias 50, 51, 53, 54, 56, 57 e 59, enquanto o teste do campo aberto (5min) ocorreu no dia 60, após 20 horas da administração da última aplicação de fenproporex. Os animais controles receberam salina (i.p.). No campo aberto, a linhagem SLA16 apresentou maior distância total percorrida [linhagem: F (1,28) = 10,32; p = 0,0033] e maior distância percorrida na periferia [linhagem: F (1,28) = 7,491; p = 0,0107] em relação à linhagem SHR, nesses parâmetros não houve diferença entre tratamentos. O tratamento com fenproporex diminuiu a distância central percorrida [tratamento: F (1,28) = 54,54; p = 0,0269], o tempo na área central [strain: F (1,28) = 8,232; p = 0,0077], as entradas na área central [tratamento: F (1,28) = 6,67; p = 0,0153], o número de *groomings* [tratamento: F (1,28) = 11,13; p = 0,0026], o número de *rearings* totais [tratamento: F (1,28) = 10,45; p = 0,0031], *rearings* centrais [tratamento: F (1,28) = 10,32; p = 0,0033] e *rearings* periféricos [tratamento: F (1,28) = 6,021; p = 0,0206] em relação ao grupo salina, não houve diferenças entre linhagens nesses parâmetros. O tempo de periferia foi maior nos animais submetidos ao fenproporex [tratamento F (1,28) = 8,232; p = 0,0077] do que à salina. Na linhagem SLA16, o número de *rearings* totais foi maior no grupo salina do que no grupo tratado com o fenproporex. Tomados em conjunto, concluímos que a diferença de locomoção entre as fêmeas das linhagens SLA16 e SHR manteve-se preservada; a linhagem SLA16 é mais sensível aos efeitos comportamentais do fenproporex; e em ambas as linhagens, os animais que receberam fenproporex subcronicamente apresentaram resposta de emocionalidade/ansiedade aumentada no teste do campo aberto. Mais estudos fazem-se necessários para investigar se o efeito do tratamento do fenproporex deve-se à abstinência do mesmo após 20 h da última administração ou do efeito de sua metabolização em anfetamina.

**Palavras-chave:** Fenproporex, Campo Aberto, Farmacogenética, Comportamento.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



EFEITO DO FENPROPOREX SOBRE O COMPORTAMENTO DE RATAS SHR E SLA16

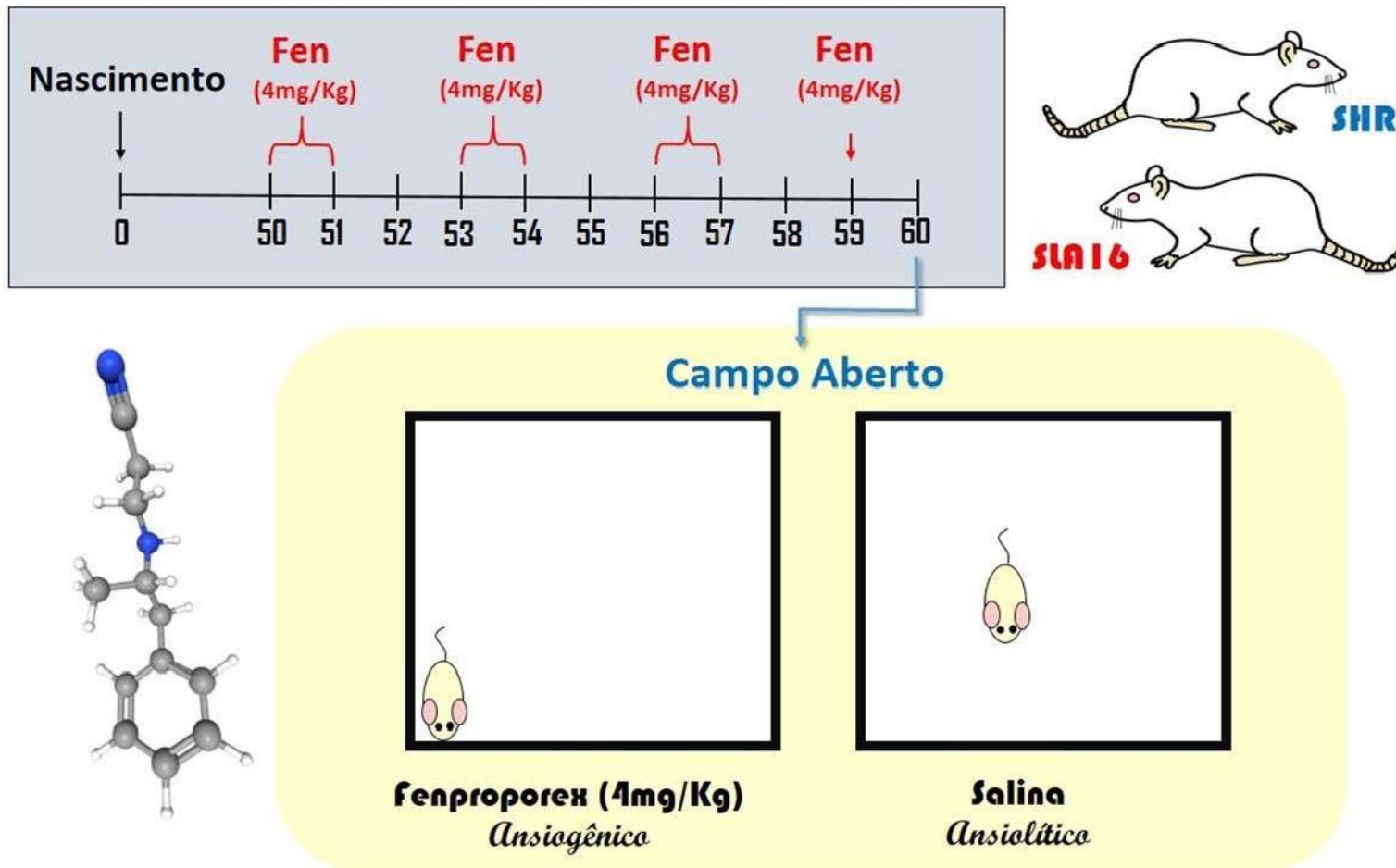


Figura 1: Efeito do fenproporex sobre o comportamento de ratas SHR e SLA16.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. BRAY, G.A. **A concise review on the therapeutics of obesity.** Nutrition, v. 16, p. 953-960, 2000.
2. CODY JT, VALTIER S: Detection of amphetamine following administration of fenproporex. J Anal Toxicol. vol 20, p. 425-431, 1996.
3. COHEN, P.A.; MCCORMICK, D.; CASEY, C.; DAWSON, G.F.; HACKER, K.A. **Imported compounded diet pill use among Brazilian women immigrants in the United States.** J Immigr Minor Health. vol. 11, p. 229-236, 2009.
4. COHEN, P.A. **Imported fenproporex-based diet pills from Brazil: a report of two cases.** J Gen Intern Med. vol. 24, p. 430-433.2009.
5. COUTTS, R.T.; NAZARALI, A.J.; BAKER, G.B.; PASUTTO, F.M. **Metabolism and disposition of N-(2-cyanoethyl)amphetamine (fenproporex) and amphetamine: study in the rat brain.** Can J Physiol Pharmacol. vol. 64, p. 724-728, 1986
6. KRAEMER, T.; THEIS, G.A.; WEBER, A.A.; MAURER, H.H. **Studies on the metabolism and toxicological detection of the amphetamine-like anorectic fenproporex in human urine by gas chromatography-mass spectrometry and fluorescence polarization immunoassay.** J Chromatogr B Biomed Sci Appl. vol. 28, p. 107-118, 2000.
7. REZIN, G.T.; JEREMIAS, I.C.; FERREIRA, G.K.; CARDOSO, M.R.; MORAIS, M.O.; GOMES, L.M.; MARTINELLO, O.B.; VALVASSORI, S.S.; QUEVEDO, J.; STRECK, E.L. **Brain energy metabolism is activated after acute and chronic administration of fenproporex in young rats.** Int J Dev Neurosci. vol. 29, p. 937-942, 2011.
8. TOGNONI, G.; MORSELLI, P.L.; GARATTINI, S. **Amphetamine concentrations in rat brain and human urine after fenproporex administration.** Eur J Pharmacol. vol. 20, p.125-126, 1972.
9. MANCINI, M.C.; HALPERN, A. **Pharmacological treatment of obesity.** Arq Bras Endocrinol Metabol. vol. 50, p. 377-389, 2006.

KINESIS  
symposium





### EFFECTS OF STATINS ON THE FEMALE GENITAL SYSTEM: A CRITICAL REVIEW FOCUSED ON RODENT UTERUS

Gabriel Martins Vitoreti de Oliveira<sup>1</sup>; João Victor Ramos da Cruz<sup>1</sup>; Gabriel Adan Araujo Leite<sup>1</sup>  
gabri.mvo@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

#### RESEARCH ABSTRACT:

Bad eating habits and sedentarism are factors associated with the increase of serum total cholesterol and the development of cardiovascular diseases in humans. Thus, medications that reduce serum cholesterol and triglycerides, such as statins, are important in the prevention of atherosclerosis and the onset of cardiovascular diseases. The use of this drug class has also other benefits, named pleiotropic effects, which may help in other diseases, besides lipid profile improvement. This work aimed to perform a critical review of the scientific literature about the effects of different statins on female reproduction, focusing on the uterus of rodents in primary studies. The search was performed in four platforms of databases, named LILACS, PubMed, Scopus, and SciELO, using the following keywords and Boolean operators: “rats AND uterus AND statins” and “mice AND uterus AND statins”. In the database platforms used in this study, we found fifty articles; however, only sixteen of them were selected, because nine articles were duplicities and twenty-five papers were not following the criteria of selection. Fifteen studies performed *in vivo* assays and one conducted *in vitro* evaluations. The main statin used in these primary studies was simvastatin, although three other different statins, named atorvastatin, pravastatin and mevastatin, were also used. Among the selected and included studies, rodent uterine assessment during pregnancy represented 25% of the studies. Thus, 75% of these studies with pregnant rodents demonstrated a significant reduction in uterine contractions, while 25% resulted in a reduction in inflammation. The studies that used non-pregnant rodents represented 75% of the total and were mainly performed using endometriotic implants in rodent models. Among them, 33.3% showed increased cell death, predominantly by apoptosis, 25% exhibited reduced inflammatory activity, and 33.3% showed a significant decrease in size of endometriotic implants. Firstly, the reduction of uterine contractility occurred due to decreased Rap1A prenylation, increased synthesis and activity of the enzyme heme oxygenase-I, and/or reduction of myometrial cell contraction by inhibiting the Rho/ROCK pathway through a decrease in the production of geranylgeranyl pyrophosphate. Additionally, the reduction of inflammation occurred due to reduction of the expression of interleukin mRNA in the uterus and cervix, inhibition of inflammasome with reduction of interleukin levels, and inhibition of monocyte 1 chemo protein expression. Furthermore, we found that statins might provoke apoptosis, inhibit matrix metalloproteinase-3 and decrease the activity of the MAPK pathway, thus reducing the size of the implants. In summary, the studies suggest a possible use of statins in the treatment of endometriosis and the prevention of premature births in women due to their pleiotropic effects. However, the diminished uterine smooth muscle contractility may be detrimental to women with normal uterine contractility that need to take statins.

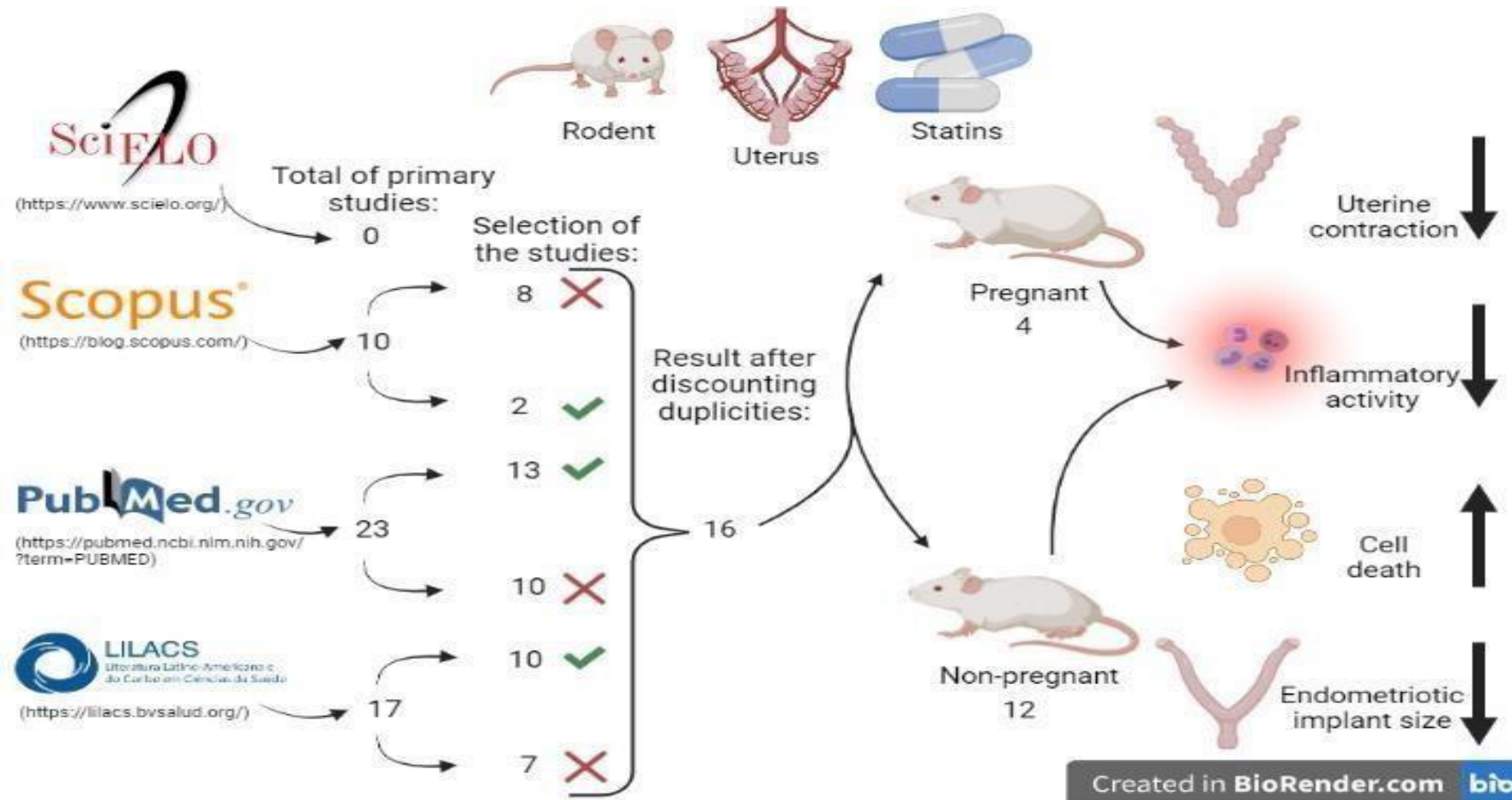
**Keywords:** Critical review, Statins, Rodents, Uterus.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## EFFECTS OF STATINS ON THE FEMALE GENITAL SYSTEM: A CRITICAL REVIEW FOCUSED ON RODENT UTERUS



**Figure 1:** Summary of the results concerning the pregnant and non-pregnant rodent exposure to statins and their effects on primary studies with rodent uterus.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract References:

1. BASRAON, Sanmaan K.; MENON, Ramkumar; MAKHLOUF, Michel et al. **Can statins reduce the inflammatory response associated with preterm birth in an animal model?** American Journal Of Obstetrics And Gynecology, v. 207, n. 3, p. 224 e.1-e.7, 2012;
2. BOYLE, Ashley K.; RINALDI, Sara F.; ROSSI, Adriano G. et al. **Repurposing simvastatin as a therapy for preterm labor: evidence from preclinical models.** The FASEB Journal, v. 33, n. 2, p. 2743-2758, 2018;
3. ÇAKMAK, Hakan; BASAR, Murat; SEVAL-CELİK, Yasemin et al. **Statins Inhibit Monocyte Chemotactic Protein 1 Expression in Endometriosis.** Reproductive Sciences, v. 19, n. 6, p. 572-579, 2012;
4. CHANG CALDERIN, Omarys; FIGUEREDO VILLA, Katuska; MURILLO PULGAR, Tania Jacqueline. **Hipercolesterolemia en el adulto mayor.** Rev Cubana Med Gen Integr, v. 36, n. 3, e1211, 2020;
5. GONZALEZ, Juan M.; PEDRONI, Silvia M. A.; GIRARDI, Guillermina et al. **Statins prevent cervical remodeling, myometrial contractions and preterm labor through a mechanism that involves hemoxygenase-1 and complement inhibition.** Basic science of reproductive medicine, v. 20, n. 6, p. 579-589, 2014;
6. OKTEM, Mesut; ESINLER, Ibrahim; EROGLU, Derya et al. **High-dose atorvastatin causes regression of endometriotic implants: a rat model.** Human Reproduction, v. 22, n. 5, p. 1474-1480, 2007;
7. SANG, Yong-Juan; WANG, Qiang; ZHENG, Feng et al. **Ggps1 deficiency in the uterus results in dystocia by disrupting uterine contraction.** Journal Of Molecular Cell Biology, v. 13, n. 2, p. 116-127, 2020;
8. SOKALSKA, Anna; ANDERSON, Mariapia; VILLANUEVA, Jesus et al. **Effects of Simvastatin on Retinoic Acid System in Primary Human Endometrial Stromal Cells and in a Chimeric Model of Human Endometriosis.** The Journal Of Clinical Endocrinology & Metabolism, v. 98, n. 3, p. 463-471, 2013.

#### Graphical Abstract References:

1. BASRAON, Sanmaan K.; MENON, Ramkumar; MAKHLOUF, Michel et al. **Can statins reduce the inflammatory response associated with preterm birth in an animal model?** American Journal Of Obstetrics And Gynecology, v. 207, n. 3, p. 224 e.1-e.7, 2012;
2. BOYLE, Ashley K.; RINALDI, Sara F.; ROSSI, Adriano G. et al. **Repurposing simvastatin as a therapy for preterm labor: evidence from preclinical models.** The FASEB Journal, v. 33, n. 2, p. 2743-2758, 2018;
3. GONZALEZ, Juan M.; PEDRONI, Silvia M. A.; GIRARDI, Guillermina et al. **Statins prevent cervical remodeling, myometrial contractions and preterm labor through a mechanism that involves hemoxygenase-1 and complement inhibition.** Basic science of reproductive medicine, v. 20, n. 6, p. 579-589, 2014;
4. MENZE, Esther T.; EZZAT, Hager; SHAWKY, Salma et al. **Simvastatin mitigates depressive-like behavior in ovariectomized rats: possible role of nlrp3 inflammasome and estrogen receptors modulation.** International Immunopharmacology, v. 95, p. 107582, 2021;
5. SOKALSKA, Anna; ANDERSON, Mariapia; VILLANUEVA, Jesus et al. **Effects of Simvastatin on Retinoic Acid System in Primary Human Endometrial Stromal Cells and in a Chimeric Model of Human Endometriosis.** The Journal Of Clinical Endocrinology & Metabolism, v. 98, n. 3, p. 463-471, 2013.



## ELABORAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS DE HISTOLOGIA – UM CONTEÚDO PREENCHIDO POR OBRAS DE ARTE

Gabriela da Silva Panatta<sup>1</sup>; Milena Gbur Hochuli<sup>1</sup>; Francielly Andressa Felipetti<sup>1</sup> gabrielapntt@icloud.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

**Introdução:** Histologia é o estudo das células, dos tecidos e dos órgãos do corpo. De maneira geral, os alunos que estudam Histologia são aqueles que estão cursando Biologia, Fisioterapia, Medicina, Odontologia ou outros cursos da área da saúde. A Histologia é uma disciplina encantadora e, para estudá-la, utiliza-se um equipamento denominado “microscópio”. Este equipamento aumenta em até 1000x o tamanho das estruturas e, com isso, permite que os alunos visualizem as lindas obras de arte que fazem parte do corpo humano (como células, tecidos e órgãos). Essas obras de arte aparecem como encantadoras imagens coloridas, uma vez que as estruturas observadas estão pintadas com diferentes cores/corantes (roxo, rosa, azul, vermelho e outras), para melhor visualização. Apesar de lindas e encantadoras, pesquisadores evidenciaram que uma parcela considerável de estudantes apresenta dificuldades na compreensão das imagens observadas. Algumas dessas dificuldades acontecem, pois o aluno não consegue distinguir os detalhes das imagens. Além do mais, várias lâminas apresentam defeitos (bolhas, rasgos, fendas, manchas), denominados artefatos, os quais dificultam ainda mais a interpretação. Diante das dificuldades relatadas, professores das universidades tem sugerido o uso de ferramentas para tornar o ensino da disciplina de Histologia mais intrigante e produtivo. **Objetivos:** Desta forma, o objetivo deste trabalho foi desenvolver materiais didáticos para ajudar os estudantes a construir um aprendizado de “Histologia sem artefatos” e verificar a percepção dos desenvolvedores (estudantes monitores) sobre a atividade executada. **Metodologias:** Para isso, buscou-se selecionar, por meio de processo seletivo público, um(a) monitor(a) que já tivesse cursado a disciplina de Histologia e que tivesse se apaixonado pelo conteúdo. O(a) monitor(a) selecionado(a) foi, então, motivado a criar três tipos de materiais didáticos: Apostila, Banco de Imagens e Banco de Exercícios/Jogos Educativos. Todos estes materiais didáticos foram elaborados no computador. Os principais temas para compor estes materiais foram selecionados tomando-se como base os grandes autores dos livros de Histologia. As imagens, por outro lado, foram selecionadas a partir da internet e identificadas com o nome do artista que elaborou cada uma delas. Os principais jogos desenvolvidos foram em forma de questionários, *flash-cards*, caça-palavras, jogo da memória, “*drag and drop*” e “*drag the words*”. Quando finalizados, a Apostila, o Banco de Imagens e o Banco de Exercícios/Jogos Educativos foram disponibilizados aos estudantes e utilizados como recurso pedagógico nas aulas de Histologia. Por fim, o(a) monitor(a) preencheu um questionário, descrevendo as percepções sobre as atividades desenvolvidas. **Resultados:** O(a) monitor(a) relatou que este trabalho representou uma experiência de grande enriquecimento para a sua vida acadêmica e profissional, uma vez que contribuiu com o desenvolvimento e aprimoramento da sua capacidade didática. Além disso, o(a) monitor(a) sentiu-se grato(a) por poder colaborar e estimular os estudantes a estudar as temáticas que a disciplina abordava e aperfeiçoar o aprendizado usando materiais diferenciados e mais atrativos. **Conclusão:** Os três tipos de materiais didáticos de Histologia (Apostila, Banco de Imagens e Banco de Exercícios/Jogos Educativos) desenvolvidos e disponibilizados aos discentes tiveram importância significativa na trajetória do(a) monitor(a), uma vez que a experiência contribuiu para o desenvolvimento da sua competência pedagógica. Espera-se que o desenvolvimento deste trabalho também possa atuar como uma “forma de magia” para despertar o interesse dos estudantes e das pessoas leigas, que estão de fora da universidade, para conhecer essa incrível área do conhecimento.

**Palavras-chave:** Histologia, Material de Ensino, Tecnologia Educacional, Alunos.

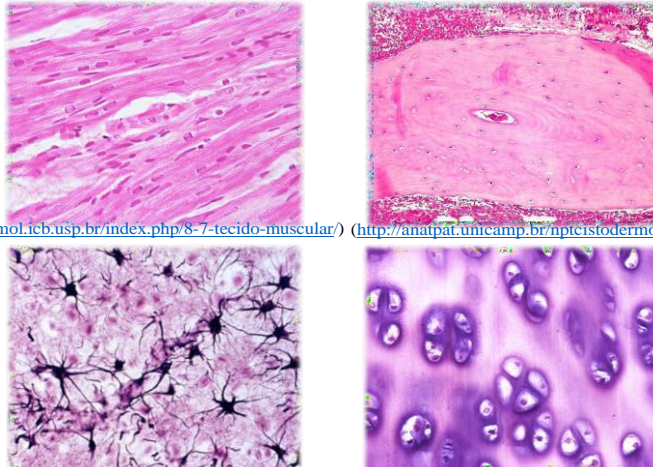


# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



ELABORAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS DE HISTOLOGIA – UM CONTEÚDO PREENCHIDO POR OBRAS DE ARTE

Encantadoras imagens coloridas dos tecidos do corpo

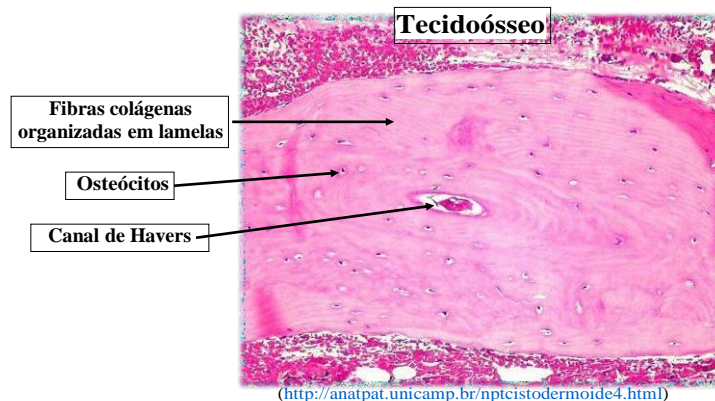


Mas o que são estas estruturas???



(Adaptado de: [https://br.freepik.com/fotos-premium/mentna-jovem-estudante-com-um-laptop-no-chao-com-duvidas-e-com-expressao-de-rosto-confuso\\_5274160.htm](https://br.freepik.com/fotos-premium/mentna-jovem-estudante-com-um-laptop-no-chao-com-duvidas-e-com-expressao-de-rosto-confuso_5274160.htm))

“Histologia sem artefato”: Agora eu entendi!!!



Criação de materiais didáticos



Figura 1: Ilustração dos materiais didáticos de Histologia confeccionados, elaborados de modo a facilitar o processo de ensino.



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica: Texto e Atlas**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
2. MILLER, C. J.; METZ, M. J. A comparison of professional-level faculty and student perceptions of active learning: its current use, effectiveness, and barriers. **Adv Physiol Educ**, [S.l.], v. 38, p. 246–252, 2014. doi:10.1152/advan.00014.2014.
3. NUNES, C. S.; CINSA, L. A. Princípios do Processamento Histológico de Rotina. **Revista Interdisciplinar de Estudos Experimentais**, [S.l.], v.8, n. único, p. 31-40, jul. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufjf.br/index.php/riee/article/view/24028>>. Acesso em 12 dez. 2019.
4. QUINTANILHA, L. F.; COSTA, G. N.; COUTINHO, M. R. Medical student perceptions about active methodologies in the study of physiology in medical schools in Salvador, Brazil. **Adv Physiol Educ**, [S.l.], v. 42, p. 693–696, 2018. doi:10.1152/advan.00105.2018.
5. SANTA-ROSA, J. G.; STRUCHINER, M. Tecnologia Educacional no Contexto do Ensino de Histologia: Pesquisa e Desenvolvimento de um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Médica**, [S.l.], v. 35, n. 2, p. 289-298, abr./jun. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbem/v35n2/20.pdf>>. Acesso em 10 dez. 2019.
6. SANTOS, S. O. Práticas Educativas em Histologia, uma Maneira de Protagonizar o Conhecimento. **Revista Estácio Saúde**, Goiás, v. 8, n. 1, p. 1-5, jan./jun. 2019. Disponível em: <<http://revistaadmmade.estacio.br/index.php/saudesantacatarina/article/viewFile/5717/47965291>>. Acesso em 10 dez. 2019.
7. SILVA, D. A. A e. Educação e ludicidade: um diálogo com a Pedagogia Waldorf. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 56, p. 101-113, abr./jun. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/er/n56/0101-4358-er-56-00101.pdf>>. Acesso em 12 dez. 2019.

#### Do Graphical Abstract:

1. FREE PIK. [S.l.]: Disponível em: <[https://br.freepik.com/fotos-premium/menina-jovem-estudante-com-um-laptop-no-chao-com-duvidas-e-com-expressao-de-rostro-confuso\\_5274160.htm](https://br.freepik.com/fotos-premium/menina-jovem-estudante-com-um-laptop-no-chao-com-duvidas-e-com-expressao-de-rostro-confuso_5274160.htm)>. Acesso em: 30 julho 2021.
2. HISTOLOGIA INTERATIVA ONLINE. São Paulo: Disponível em: <<https://mol.icb.usp.br/index.php/8-7-tecido-muscular>>. Acesso em: 30 julho 2021.
3. HISTOLOGIA INTERATIVA ONLINE. São Paulo: Disponível em: <<https://mol.icb.usp.br/index.php/6-6-tecido-cartilaginoso>>. Acesso em: 30 julho 2021.
4. SITE DIDÁTICO DE ANATOMIA PATOLÓGICA, NEUROPATOLOGIA E NEUROIMAGEM. Campinas: Disponível em: <<http://anatpat.unicamp.br/bineuhistogeral.html>>. Acesso em: 30 julho 2021.
5. SITE DIDÁTICO DE ANATOMIA PATOLÓGICA, NEUROPATOLOGIA E NEUROIMAGEM. Campinas: Disponível em: <<http://anatpat.unicamp.br/nptcistodermoide4.html>>. Acesso em: 30 julho 2021.



## EMBRIOLOGIA CLÍNICA: A MAGIA A PARTIR DA CIÊNCIA

Fernanda Souza Peruzzato<sup>1,2</sup>; Yara Maria Rauh Muller<sup>2</sup> fernanda.peruzzato@gmail.com

<sup>1</sup>Clínica Fecondare; <sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

A embriologia estuda como se desenvolvem os seres, como de uma única célula simples, transformam-se em organismos multicelulares e altamente especializados. Com o ser humano não é diferente. A embriologia humana relaciona-se ao estudo da origem e desenvolvimento de uma pessoa, da formação do zigoto ao nascimento de um bebê. Este campo científico fantástico permite que possamos entender as relações entre as diversas estruturas do corpo e, a partir disto, buscar compreender erros relacionados ao desenvolvimento, hereditários e/ou congênitos, e possíveis doenças associadas. Com isso, um entendimento mais aprofundado desses processos permite a implementação de tratamentos que visem o melhor funcionamento dos sistemas do corpo. Nesse contexto, existem duas linhas dentro da embriologia humana muito importantes: (1) a embriologia clínica, que está associada a estudos gerais sobre anomalias e possíveis intervenções biomédicas para o tratamento e/ou correção desses erros do desenvolvimento; e (2) a aplicação propriamente dita da tecnologia de ponta na área da reprodução assistida e, conseqüentemente, o acompanhamento do desenvolvimento embrionário *in vitro* para tratamentos de infertilidade, entre outras situações relacionadas à formação familiar.

O primeiro sucesso com fertilização *in vitro* ocorreu em 1978 na Inglaterra e, desde então, muitos procedimentos em reprodução assistida são mundialmente aceitos e estabelecidos. Os avanços técnico-científicos são notórios e milhões de crianças já nasceram através dessas técnicas, que visam mimetizar a embriologia *in vivo* no ambiente laboratorial, ou seja, *in vitro*. Dessa forma, a reprodução humana assistida consiste em um conjunto de técnicas clínicas e laboratoriais que buscam aumentar as chances da concepção.

Os estudos e tecnologias relacionadas ao aprimoramento da fertilização *in vitro* e seleção do embrião com maior potencial de implantação e nascimento de um bebê saudável são contínuos, visto que muitos fatores interferem na questão reprodutiva de um indivíduo, e ainda muitos aspectos são desconhecidos. Muitos são os métodos utilizados para o estudo da qualidade dos oócitos, dos espermatozoides e dos embriões, sendo destacadas ferramentas relacionadas à morfocinética, à genética e ao metabolismo destes, bem como os conhecimentos promissores da inteligência artificial. Muitos destes já são aplicados na rotina clínica.

Dentre os tipos de estudos, predominam as análises morfológicas, de polimorfismos e de expressão gênica, e a análise de metabólitos produzidos *in vitro*, com o intuito de elucidar cada vez mais as vias envolvidas no desenvolvimento embrionário. Para tais estudos, utilizam-se como amostras de investigação o líquido folicular, as células que rodeiam o oócito dentro do ovário (ditas células do cumulus), e o meio de cultivo embrionário proveniente de ciclos de pacientes submetidas a fertilização *in vitro*. Tudo isso somente é possível desde que pacientes concordem em participar das pesquisas e assinem termo de consentimento livre e esclarecido.

A caracterização de moléculas presentes nestas amostras obtidas em ciclos de fertilização *in vitro* tem se mostrado fundamental no entendimento das vias de sinalização celular que estão intimamente associadas a processos como a proliferação e diferenciação das células, mecanismos básicos do desenvolvimento embrionário e fertilidade, contribuindo, assim, para o aprimoramento e resultados da embriologia clínica e, conseqüentemente, reprodução assistida. Parece mágica, não é mesmo? Pois é ciência pura sendo aplicada e lindamente ajudando a muitas pessoas!

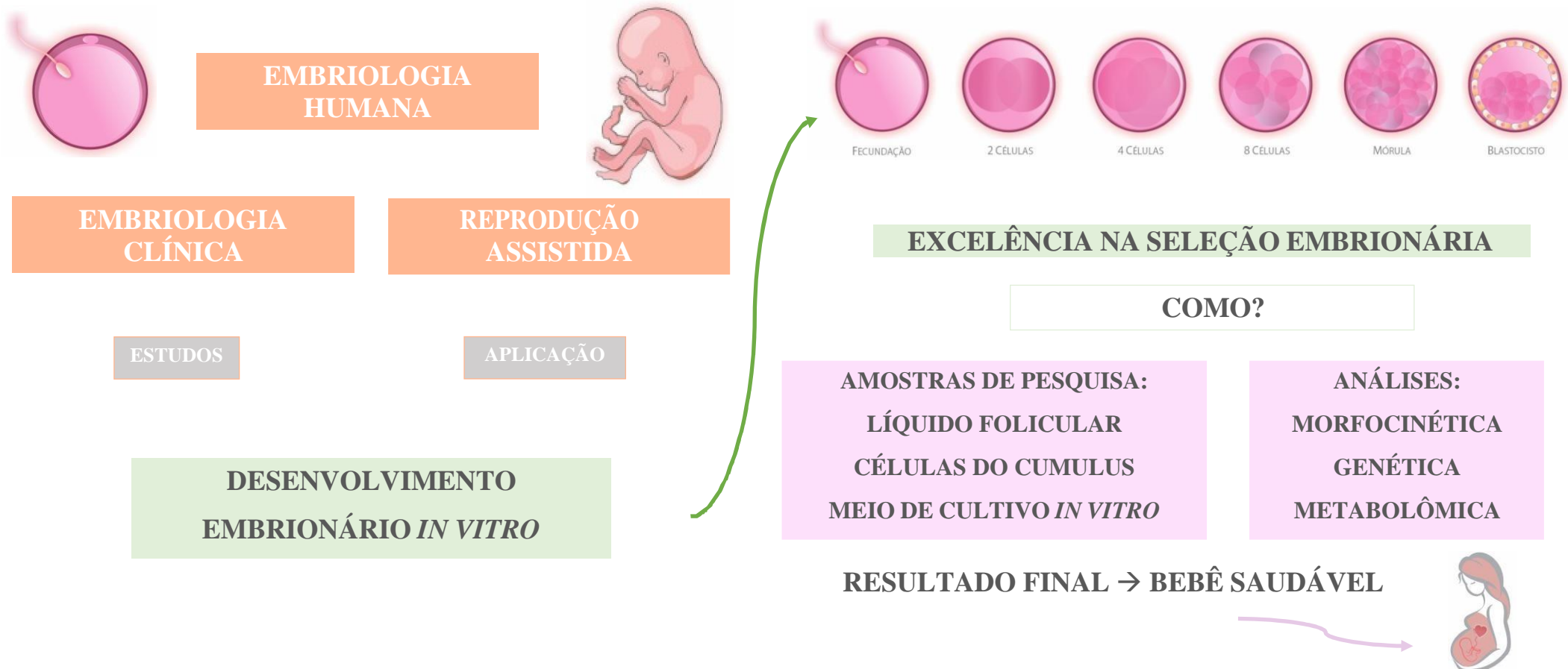
**Palavras-chave:** embriologia clínica, ciência, reprodução assistida, embrião.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## EMBRIOLOGIA CLÍNICA: A MAGIA A PARTIR DA CIÊNCIA



**Figura 1:** Processos pelos quais a embriologia humana, através de estudos em embriologia clínica e aplicação na reprodução assistida, contribui para auxiliar pessoas na concretização de ter um bebê saudável.





# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo e do *Graphical Abstract* :

1. BONETTI, TC. et al. **Expressed proteins and activated pathways in conditioned embryo culture media from IVF patients are diverse according to infertility factors.** JBRA Assisted Reproduction. v. 23, p.352-360, 2019.
2. HOUGHTON, FD. et al. **Metabolism and developmental competence of the preimplantation embryo.** Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. v. 115, p. 92-96, 2004.
3. KEEFE, D. et al. **Oocyte competency is the key to embryo potential.** Fertility and Sterility, v.103, n. 2, p. 317-322, 2015.
4. NIEDERBERGER, C. et al. **Forty years of IVF.** Fertility and Sterility, v. 110, n. 2, p. 188, 2018.
5. WADE, JJ. et al. **The success rate of IVF has significantly improved over the last decade.** Aust N Z J Obstet Gynaecol. v. 255, p. 473-476, 2015.

#### Do *Graphical Abstract*:

1. Elaborado pelo autor diretamente no Programa Word.

KARYO  
KINESIS  
symposium



## EMBRIOLOGIA HUMANA: UM PANORAMA GERAL DOS 9 MESES DE GESTAÇÃO

Evelise Maria Nazari<sup>1</sup>; Vanessa da Silva de Castro<sup>1</sup>; Nathália Ronconi Zilli Krüger<sup>1</sup>; Yara Maria Rauh Müller<sup>1</sup>  
evelise.nazari@ufsc.br

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

O estudo da Embriologia proporciona o conhecimento sobre as fases iniciais do ciclo de vida humano, enfocando as mudanças celulares e morfológicas que ocorrem desde a fecundação até o nascimento. As disciplinas de Embriologia requerem o uso de termos técnicos e envolvem eventos complexos e abstratos, sendo o professor um mediador na compreensão e na construção deste saber. Deste modo, o presente trabalho relata as atividades realizadas na oficina de “Embriologia Humana: um panorama geral dos 9 meses de gestação” realizada no âmbito do Projeto de Extensão “Ciência e Educação: desenvolvendo competências para aplicação do método científico na educação básica” realizado na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O público-alvo foi composto por 22 acadêmicos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, modalidade EaD, da Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC), Campus Lages. A oficina teve como objetivo orientar, colaborar e facilitar a compreensão dos estudantes e futuros professores de Ciências e Biologia quanto às etapas do desenvolvimento embrionário, por meio de estratégias ativas de aprendizagem, que favoreçam a participação dos estudantes e que torne o conteúdo menos abstrato, facilitando seu entendimento. Nesta proposta, dividimos a oficina em três momentos, iniciando com a seleção dos conteúdos, a separação dos materiais didáticos como lâminas histológicas, modelos anatômicos, imagens, cartazes e modelos didáticos ilustrando desde a fecundação até a concepção do feto. Inicialmente, os materiais foram expostos a fim de oportunizar e incentivar a observação, manipulação e a expressão dos conhecimentos prévios do público-alvo, permitindo a troca de experiências e construindo dessa maneira, seus conhecimentos a partir da prática. A utilização de modelos didáticos permite aos discentes terem contato inicial com estruturas microscópicas e abstratas de forma ampliada, proporcionando uma melhor compreensão do assunto estudado. No segundo momento, realizou-se uma abordagem com os estudantes por meio da mídia visual (*slides*) e por conversação, o que possibilitou maior interação dos discentes, incentivando sua participação através de seus questionamentos, intervenções para expressar suas opiniões e tirar dúvidas, tornando a aprendizagem mais dinâmica e interessante. Durante o terceiro momento, disponibilizou-se lâminas histológicas permanentes referentes ao ciclo ovariano e implantação do blastocisto de roedores, para que os participantes pudessem visualizar ao microscópio de luz o que, muitas vezes, é difícil de assimilar na teoria. As observações ao microscópio foram acompanhadas por um portfólio que pudesse orientar o estudo durante a observação das estruturas morfológicas. A didática adotada e apresentada nos três momentos da oficina, proporcionou uma interação entre a teoria e a prática, favorecendo aos futuros profissionais da educação uma práxis educativa significativa. Encontros presenciais para acadêmicos da modalidade EaD são fundamentais e podem proporcionar uma maior socialização, ser motivador e contribuir com o processo de Ensino/Aprendizagem, além de incentivar a aplicação e criação de novas metodologias ativas no ensino básico.

**Palavras-chave:** Educação, Formação de professores, Desenvolvimento humano, Oficina.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## EMBRIOLOGIA HUMANA: UM PANORAMA GERAL DOS 9 MESES DE GESTAÇÃO

Momento 1: Expressão dos conhecimentos prévios



Momento 2: Questionamentos e tira-dúvidas



Momento 3: Observação de materiais ao microscópio de luz



### Parcerias



Programa de PG em  
Biologia Celular e do  
Desenvolvimento



PROFBIO  
Ensino de Biologia  
em Rede Nacional



Rede Nacional  
Leopoldo de Meis  
de Educação e  
Ciência

**Figura 1:** Etapas da oficina realizada sobre a Embriologia Humana, destacando os três momentos de interação entre ministrantes e participantes. Fonte: Do autor, 2019.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. BERNARDO J. M. P & TAVARES R. O. **Desenvolvimento de modelos didáticos auxiliares no processo de ensino-aprendizagem em Embriologia Humana.** Educação em Debate. Fortaleza: nº 74, p. 87-105, 2017.
2. IZZO C. R. et al. **Human reproduction: current status.** Revista da Associação Médica Brasileira, v.61, n.6, p.557-559, 2015.
3. LOVATO F. L. **Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão.** Acta Scientiae. Canoas: v.20, n.2, p.154-171, 2018.
4. MEIS, L; DO CARMO, D. A. R. **O método científico.** 6. ed. Rio de Janeiro: ed. Do autor, 2010.
5. YAMADA S. et al. **Developmental Atlas of the Early First Trimester Human Embryo.** Developmental dynamics, v.239, p.1585–1595, 2010.

III  
KARYO  
KINESIS  
symposium



## EMPREGO DA MAMONA (*Ricinus communis*) PARA FINS MEDICINAIS E INDUSTRIAIS

Samuel de Souza Soares<sup>1</sup>; Fernanda Pereira Santos<sup>1</sup>; Rádamis Barbosa Castor<sup>1</sup>; Douglas Manoel Silva Costa<sup>1</sup>; Maria Helena do Nascimento<sup>1</sup>; Krystyna Gorlach Lira<sup>1</sup> sml.souza.ss@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

A mamona (*Ricinus communis*) é uma oleaginosa de origem Africana que atualmente é encontrada em regiões temperadas tropicais, subtropicais e quentes de todo o mundo, além de condições desfavoráveis como tensões estéreis, secas e salgadas. A *R. communis* apresenta forma de arbusto com altura média de cerca de 2,5 metros, porém, pode alcançar 12 metros. As folhas verdes avermelhadas possuem comprimento de 15 a 30 cm, e suas sementes apresentam um alto teor de óleo, comumente conhecido como óleo de rícino. Para fins medicinais a mamona vem sendo rotineiramente usada como laxante, fungicida, antimicrobiano, antioxidante, anti-úlceras, curador de feridas.

Várias pesquisas científicas apontam que os extratos de diversas partes da mamona tais como folha, caule e raiz, obtidos usando água, etanol, acetato de etila e hexano, apresentaram efeito inibitório contra diversas bactérias patogênicas. Com relação aos extratos de folhas de mamona, os extratos etanólicos apresentaram atividade contra *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella choleraesuis* e *Candida albicans*, enquanto os extratos aquosos mostraram atividade frente a *Staphylococcus aureus* e *P. aeruginosa* e o extrato de acetato de etila foi eficaz contra *S. aureus*. Os extratos etanólicos de raízes apresentaram atividade contra *P. aeruginosa* e *C. albicans*, enquanto o extrato hexano de raízes mostrou atividade contra *Bacillus subtilis*. Além disso, o extrato etanólico do caule mostrou atividade inibitória contra *P. aeruginosa*. A incorporação do óleo de *R. communis* em filme comestível de alginato exibiu efeito inibitório considerável frente a bactérias Gram-positivas como *S. aureus* e *B. subtilis* com potencial a ser empregado no campo de embalagens comestíveis.

A literatura também evidencia que os extratos dessa planta possuem efeito larvicida contra *Anopheles stephensi*, *Aedes aegypti*, *Bactrocera zonata*, podendo substituir os larvicidas sintéticos. Ainda, constatou-se que os extratos apresentam atividade antioxidante e o uso tópico do óleo da mamona promoveu melhorias significativas nos sinais e sintomas da superfície ocular em pacientes com blefarite. Além disso, outra atividade medicinal importante é associada ao ácido ricinoleílico hidroxâmico sintetizado do óleo de mamona, o qual exibe forte atividade anticâncer contra células de glioblastoma e melanoma.

O emprego da *R. communis* apresenta resultados promissores para a fitorremediação, principalmente para a remoção de cádmio, zinco, cobre e chumbo, mostrando uma alta tolerância aos contaminantes, sendo que o acúmulo dos metais foi observado em maior concentração nas raízes.

Além disso, a produção de um sabão a partir do óleo da mamona apresenta efeito inibidor de corrosão em fluido salino alcançando resultados positivos com 89,9% de eficácia e o seu óleo apresentou um grande potencial para a produção de biodiesel visto que as sementes dessa planta apresentam um teor de 46-80% de óleo podendo ser uma fonte viável e sustentável para a produção de biodiesel.

Dessa forma, pode-se dizer que a mamona apresenta diversas aplicações tanto medicinais quanto industriais com resultados bastante promissores, seus compostos ainda são pouco explorados necessitando de estudos mais detalhados.

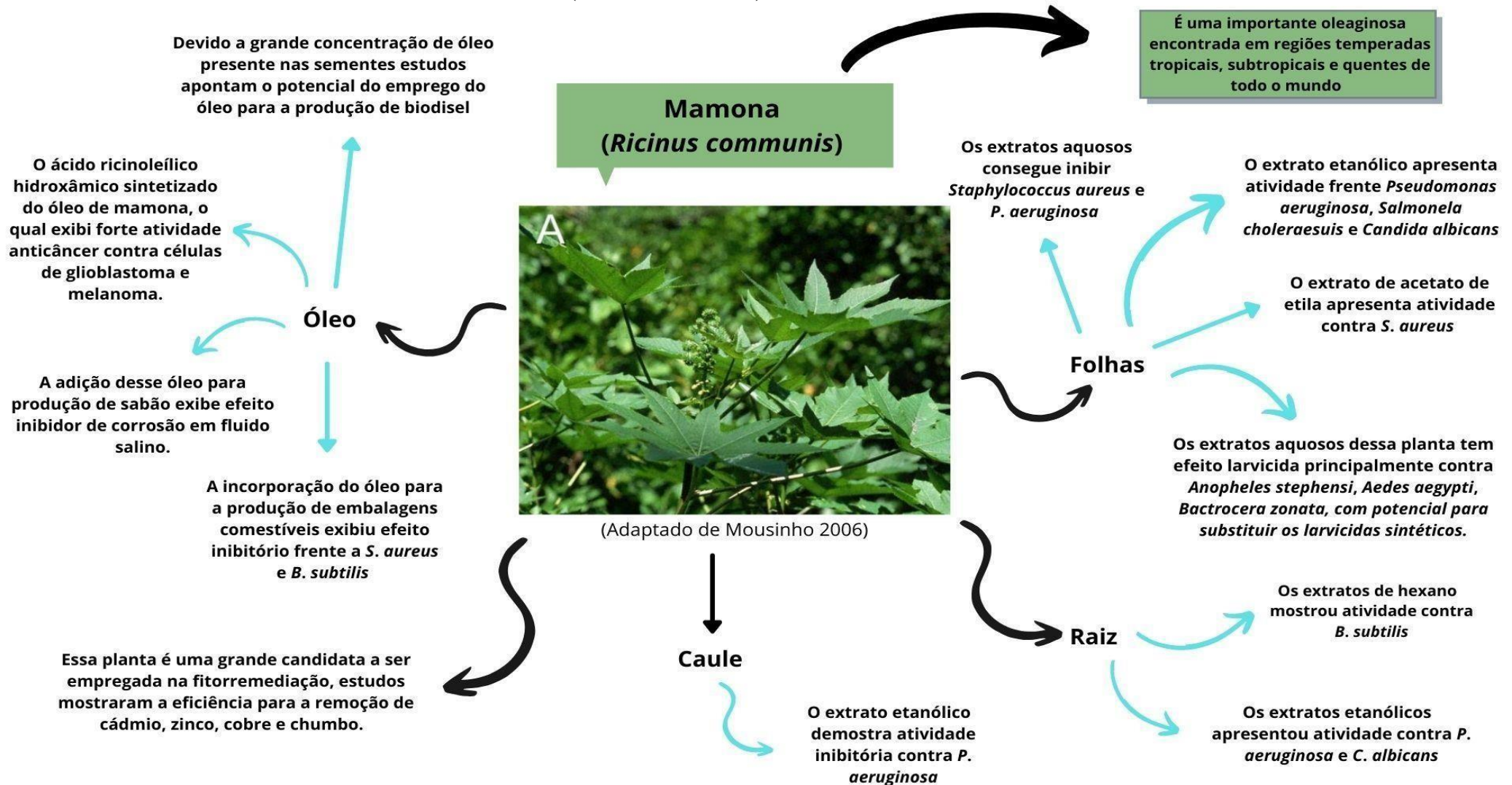
**Palavras-chave:** Mamona, plantas medicinais, fitorremediação, indústria.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## EMPREGO DA MAMONA (*Ricinus communis*) PARA FINS MEDICINAIS E INDUSTRIAIS



**Figura 1.** Graphical abstract apresentando a mamona (*Ricinus communis*) bem como suas partes (folhas, caule, raiz). Além disso, expressa o emprego dessa planta para fins medicinais e industriais. **Fonte:** Elaborado pelo autor na plataforma canva.



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. AZIZ, M. S. A.; SALAMA, H. E.; SABAA, M. W. Biobased alginate/castor oil edible films for active food packaging. *LWT*, v. 96, p. 455-460, 2018.
2. BURSZTYN FUENTES, A. L. et al. Phytoextraction of heavy metals from a multiply contaminated dredged sediment by chicory (*Cichorium intybus* L.) and castor bean (*Ricinus communis* L.) enhanced with EDTA, NTA, and citric acid application. *International journal of phytoremediation*, v. 20, n. 13, p. 1354-1361, 2018.
3. DAVID, G. et al. Controle in vitro de isolados de *Fusarium* sp. com extratos e óleos essenciais no município de Alta Floresta-MT. *Cadernos de Agroecologia*, v. 13, n. 1, 2018.
4. GOKDOGAN, O.; ERYILMAZ, T.; KADIR YESILYURT, M. Thermophysical properties of castor oil (*Ricinus communis* L.) Biodiesel and its blends. *CT&F-Ciencia, Tecnologia y futuro*, v. 6, n. 1, p. 95-128, 2015.
5. GRASSI, C. et al. Crop suitability assessment in remediation of Zn contaminated soil. *Chemosphere*, v. 246, p. 125706, 2020.
6. JAHANGIRIAN, H. et al. Enzymatic Synthesis of Ricinoleyl Hydroxamic Acid Based on Commercial Castor Oil, Cytotoxicity Properties and Application as a New Anticancer Agent. *International Journal of Nanomedicine*, v. 15, p. 2935, 2020.
7. MUBOFU, E. B. Castor oil as a potential renewable resource for the production of functional materials. *Sustainable Chemical Processes*, v. 4, n. 11, jul. 2016.
8. MUNTZ, A. et al. Randomized trial of topical periocular castor oil treatment for blepharitis. *The Ocular Surface*, 2020.
9. PALANIVELU, J. et al. Green synthesis of silver nanoparticles from *Dracaena mahatma* leaf extract and its antimicrobial activity. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, v. 7, n. 9, p. 690, 2015.
10. RAMPADARATH, S.; PUCHOOA, D. In vitro antimicrobial and larvicidal properties of wild *Ricinus communis* L. in Mauritius. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, v. 6, n. 2, p. 100-107, 2016.
11. RIBEIRO, P. R.; CASTRO, R. D.; FERNANDEZ, L. G. Chemical constituents of the oilseed crop *Ricinus communis* and their pharmacological activities: a review. *Industrial Crops and Products*, v. 91, p. 358-376, 2016.
12. SANTANA, T. S. et al. Estudo do sabão de óleo de mamona (*Ricinus communis*) como inibidor de corrosão em fluido salino. *Scientia Plena*, v. 14, n. 6, 2018.
13. SONI, N.; DHIMAN, R. C. Phytochemical, anti-oxidant, larvicidal, and antimicrobial activities of castor (*Ricinus communis*) synthesized silver nanoparticles. *Chinese Herbal Medicines*. v. 9, n. 3, 2017.
14. TAN, A. C. W. et al. Design and development of low cost polyurethane biopolymer based on castor oil and glycerol for biomedical applications. *Biopolymers*, v. 109, n. 2, p. e23078, 2018.
15. WANG, S. et al. Effects of Cd, Cu and Zn on *Ricinus communis* L. growth in single element or co-contaminated soils: pot experiments. *Ecological Engineering*, v. 90, p. 347-351, 2016.

#### Do Graphical Abstract:

1. MOUSINHO, C. K. **Avaliação farmacológica do *Ricinus communis* L. na determinação da atividade antitumoral e em estudos com radiofármaco.** 2006. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.



### ENTENDENDO A CARTEIRA DE VACINAÇÃO – PROPOSTA DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE, BIOLOGIA CELULAR E VALORIZAÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Jaqueline Miranda Pinto<sup>1</sup>; Lenira Maria Nunes Sepel<sup>1</sup> emailprajaque@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria

#### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Em meio ao período de incertezas em que vivemos, o que pode nos manter saudáveis é confiar na Ciência. Utilizar o contexto contemporâneo e as questões que a aplicação da vacina contra a COVID-19 propicia é mais do que uma oportunidade para ensino de temas relacionados à Ciência e Tecnologia. É obrigação da escola promover conhecimento para desenvolvimento de cidadania, estimulando a curiosidade e amparando decisões que resultem em saúde e bem estar. Pensando nisso e no papel das várias mídias que atualmente veiculam informações capazes de mobilizar ou desmobilizar as pessoas em relação à vacinação (SANSON; CREMONESE, 2018) foi desenvolvida uma sequência de atividades tendo como ponto de partida a carteira de vacinação (BRASIL, 2021). Partindo da história pessoal de cada aluno, através do preenchimento de uma tabela com informações sobre a própria vacinação, são desenvolvidas discussões sobre autocuidado (DUARTE et al, 2014), cidadania, alfabetização midiática e valorização da produção de Ciência e Tecnologia (SPINELLI; SANTOS, 2020), junto com as revisões sobre biologia celular.

A atividade tem sido desenvolvida há mais de cinco anos, em uma escola pública de São Gabriel/RS, mas sem o contexto de uma pandemia em andamento. O público alvo tradicionalmente era o terceiro ano, mas nessa edição todas as turmas do Ensino Médio foram envolvidas. Os objetivos gerais da sequência de atividades foram: i) a identificação de lacunas na vacinação dos alunos e como atualizar-se no calendário vacinal, ii) promoção de competências para a obtenção de informações confiáveis através de pesquisas na internet, divulgando a existência de sites do sistema oficial de saúde (secretaria municipal, estadual, Ministério da Saúde, SUS) e páginas de instituições de pesquisa; iii) revisar conteúdos de biologia celular, mobilizando conhecimentos teóricos para explicar situações concretas que envolvam a imunização contra doenças; iv) valorizar a produção de Ciência e Tecnologia através da pesquisa sobre laboratórios produtores de vacina e estimular a curiosidade dos alunos sobre carreiras relacionadas à área da saúde e à pesquisa.

A atividade, realizada durante as aulas remotas no modelo definido pela portaria 343/2020 (BRASIL, 2020), consistiu em três etapas: apresentação da tabela e das instruções sobre o preenchimento; pesquisa para obtenção das informações que não constam na carteira de vacinação (nome das doenças, tipo de patógeno, laboratório que produz o imunizante e os tipos de produção), de acordo com os critérios de confiabilidade estabelecidos na introdução da atividade; discussão sobre os resultados das pesquisas, revisão e correção de informações.

Na edição de 2021, foi desenvolvida uma pesquisa sobre a significância das aprendizagens associadas à sequência de atividades. De acordo com Moreira (2011, p.161), aprendizagem significativa é aquela em que o estudante é capaz de vincular os conhecimentos prévios com os novos. Assim, decorridos trinta dias após a realização das atividades foi investigado o que os alunos lembravam e como eles valorizavam as aprendizagens relacionadas ao tema vacinação. Um total de 57 alunos realizou integralmente o conjunto de atividades e participou da avaliação final (discussão e correção). Porém, alguns não retornaram no prazo o questionário de pesquisa e a amostra analisada correspondeu a 40 sujeitos. A maioria dos respondentes lembra da sequência de atividades e afirmou que nunca tinha considerado como fonte de aprendizagem as informações da carteira de vacinação. As atividades foram consideradas fáceis, mas de execução demorada. Foi questionado aos estudantes como eles vêem a vacinação hoje. Ao que responderam de diversas formas, mas sempre valorizando o processo de vacinação. Foi solicitado que citassem três aprendizagens decorrentes das atividades. As respostas foram categorizadas de acordo com o conteúdo para melhor compreensão e uma das categorias mais relevantes foi a que demonstrou associações entre imunização e respostas celulares do organismo, trazendo benefícios para a manutenção da saúde.

Dessa forma, analisando as falas dos estudantes foi possível concluir que a sequência de atividades permitiu o estabelecimento do vínculo entre vacinação, resposta imune do organismo e explicações sobre o quanto é importante aderir às campanhas de vacinação. Além disso, foi fortalecida a ideia de carteira de vacinas como um documento. E espera-se que os participantes atuem como multiplicadores das informações que aprenderam junto aos grupos com os quais convivem.

**Palavras-chave:** Educação em saúde, imunização, divulgação científica, ensino de Biologia.





# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## ENTENDENDO A CARTEIRA DE VACINAÇÃO – PROPOSTA DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE, BIOLOGIA CELULAR E VALORIZAÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – RESUMO GRÁFICO

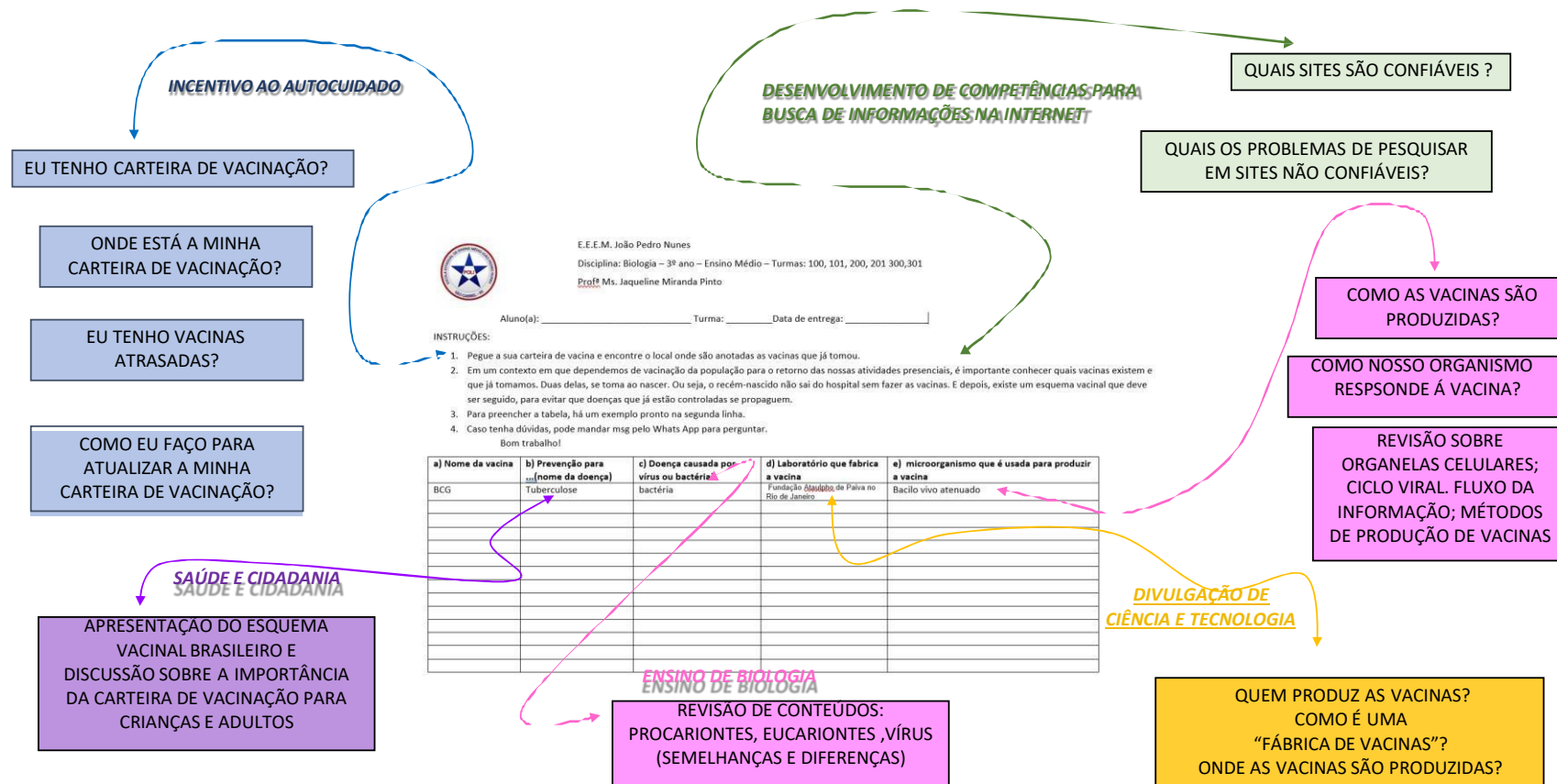


Figura 1: Este resumo gráfico contém a ficha utilizada na sequência de atividades com a carteira de vacinação, bem como as habilidades e conteúdos conceituais abordados. Fonte: autoras.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. BRASIL. Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus – COVID-19. Acesso em 26.junho.2021. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/CCIVIL\\_03/Portaria/PRT/Portaria%20n%C2%BA%20343-20-mec.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Portaria/PRT/Portaria%20n%C2%BA%20343-20-mec.htm)
2. BRASIL. CALENDÁRIO DE VACINAÇÃO. Acesso em 30.junho.2021. Disponível em <https://portalarquivos.saude.gov.br/campanhas/>
3. DUARTE, S. J. H.; UREL, D. R.; ZORMAN, I. B. S.; ALEXANDRE, M. G.; RAVAGNANI, C. F. C. A PRÁTICA DO AUTOCUIDADO À SAÚDE NA PERSPECTIVA DOS ADOLESCENTES. Rev enferm UFPE on line., Recife, 8(5):1290-5, maio., 2014. Acesso em 29.junho.2021. Disponível em <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/9811>
4. MOREIRA, M.A. TEORIAS DE APRENDIZAGEM. 2ª Ed. EPU. São Paulo. 2011.
5. SANSON, E.M.; CREMONESE, L. AS INFLUÊNCIAS MÍDIÁTICAS NA QUEDA DOS ÍNDICES DE VACINAÇÃO NO BRASIL. Rev. Das Sem. Acadêmicas da ULBRA. V.5, n. 2. 2018. Acesso em 26.junho.2021. Disponível em <https://ulbracds.com.br/index.php/rsa/article/view/1995>
6. SPINELLI, E.M.; SANTOS, J.A. Alfabetização Midiática na era da desinformação. ECCOM, v. 11, n. 21, jan./jun. 2020. Acesso em 29.junho.2021. Disponível em <http://unifatea.com.br/seer3/index.php/ECCOM/article/view/1034>

KARYO  
KINESIS  
symposium



## ENTOMOLOGIA & GENÉTICA: CIÊNCIA FORENSE DOS PEQUENOS DETALHES

Isabela Farias Macedo<sup>1</sup>; Andrea Rita Marrero<sup>1</sup> isabelafariassm@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Os insetos são os primeiros animais a entrarem em contato com o cadáver e por consequência o colonizam, utilizando-se desse substrato para alimentação, oviposição e desenvolvimento de seus imaturos. Isso inicia um relógio biológico que ajuda na determinação do intervalo *post-mortem* (IPM). Esse intervalo é responsável por estimar o tempo em que o corpo está morto, levando em conta os fatores externos, claro. Essa é a área da Entomologia Forense conhecida como Entomologia Forense Médico-legal, que auxilia nas investigações de crimes contra a vida, principalmente.

A Genética Forense tem um papel imprescindível na elucidação de crimes, tendo em vista o objetivo identificar materiais biológicos através de marcadores genéticos. Essas técnicas de identificação podem ser utilizadas para descobrir paternidade/parentesco, na identificação individual e na criminalística biológica. Desta forma, essa parte da ciência forense é responsável por analisar o DNA deixado em vestígios biológicos a fim de elucidar autoria de crimes, identificação de vítimas ou de autor e, também, identificar objetos utilizados no local do crime e por quem tais foram utilizados.

Em certos casos de crimes sexuais seguidos de morte em que o corpo da vítima se encontra em estado avançado de decomposição e em locais abandonados, os principais vestígios para determinar a autoria do crime se encontram nos insetos imaturos que colonizaram esse substrato. Com alguns questionamentos em mente, o conhecimento dessas duas gigantes das Ciências Forenses se juntaram para dar vida a Entomogenética Forense, que por sua vez, se utiliza de técnicas para extrair o DNA humano a partir de conteúdo biológico consumido por esses pequeninos.

Portanto, a partir do material gastrointestinal dos insetos necrófagos imaturos é possível identificar DNA humano, tanto da vítima quanto do agressor. É de conhecimento geral que os crimes sexuais seguidos de morte têm, em sua maioria, mulheres como vítimas e homens como sendo autores. Por isso é frequentemente usado marcadores moleculares do cromossomo Y (Y-STR) para tais análises. Sabendo-se que o material biológico deixado pelo agressor, nesses casos, é o sêmen e/ou a saliva e que a grande parte do conteúdo encontrado no intestino da larva necrófaga em questão é da vítima, encontramos aqui mais um grande problema que a Entomogenética Forense atual busca solucionar: melhor identificação do DNA do autor em comparação com o da vítima. É necessário que se estude mais a fundo as técnicas, a coleta desses vestígios, entre outras coisas, a fim de garantir que o conhecimento entomogenético siga sendo um importante aliado para as perícias.

Essas duas áreas correlatas que se unem em prol de um causa tão importante são apenas um exemplo da diversidade e multidisciplinaridade presente dentro das Ciências Forenses. É importante que fiquemos atentos naquilo que poderíamos achar desprezível e pouco interessante, pois a qualquer momento pode tornar-se vestígio e acaba ajudando na identificação da autoria de crimes brutais. A Entomogenética Forense é a ciência dos pequenos detalhes.

**Palavras-chave:** Entomogenética Forense, insetos, cromossomo Y, identificação.

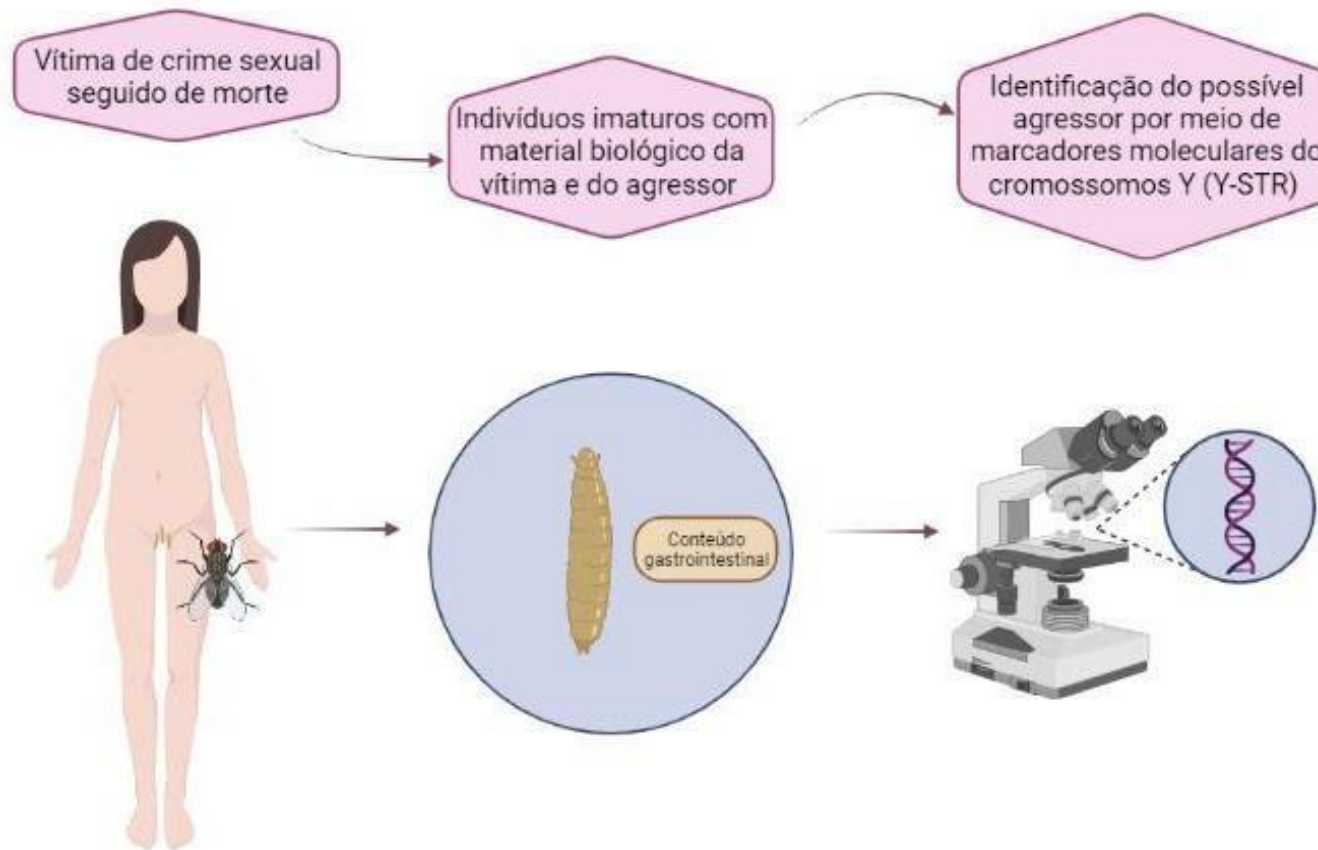


# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### ENTOMOLOGIA & GENÉTICA: CIÊNCIA FORENSE DOS PEQUENOS DETALHES



**Figura 1:** Vítima de crime sexual seguido de morte, colonizada por insetos necrófagos. Insetos imaturos que consomem o material biológico presente nos orifícios livres e a partir do conteúdo gastrointestinal procura-se identificar o cromossomo Y através dos marcadores moleculares Y-STR a fim de identificar o culpado.



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. AMENDT, J.; KRETTEK, R.; ZEHNER, R. **Forensic entomology**. Die Naturwissenschaften, v. 91, n. 2, p. 51–65, 2004.
2. CATTS, E.; GOFF, M. **Forensic Entomology** in. Ann. Rev. Entomol, 1992.
3. CORTE-REAL, F.; VIEIRA, D. N. **Princípios de genética forense**. Imprensa da Universidade de Coimbra/Coimbra University Press, 2015.
4. KIRSTEN, R. R. **Identificação humana a partir de larvas necrófagas em situações de simulação de violência sexual seguida de morte**. Dissertação (Mestrado em Genética) Curso de Pós-Graduação em Genética, Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. p. 77. 2019.
5. MACEDO, I. F. **Os últimos 10 anos de Entomologia Forense no Brasil: avanços e perspectivas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas), Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. p. 41. 2019.

III  
KARYO  
KINESIS  
symposium



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### EPIGENETICS: TO DNA AND BEYOND!

Rafael Silva Lima<sup>1</sup>; Daniela Silva de Oliveira<sup>1</sup>; Juliana de Assis Silva Gomes<sup>1</sup>; Paula Rocha Moreira<sup>1</sup>  
rafaelslima7@yahoo.com.br

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais

#### SCIENTIFIC DISSEMINATION ABSTRACT:

Humans are pluricellular beings that begin life as a single cell. This cell, the zygote, contains the DNA, which influences every single characteristic of the organism. Due to programmed divisions of this cell, the adult is formed. Moreover, around 40 trillion cells are developed from this single cell, including neurons, blood and skin cells. Remarkably, despite the diversity, every cell in the body of the adult possesses the same DNA. In this regard, questions that always intrigued scientists are: what are the factors behind the right timing for cell division and how are these divisions able to generate such a number and diversity of cells? In order to answer these questions, the description of DNA structure and properties provided a framework from which researchers could answer those questions. However, DNA is a stable molecule. In fact, changes in this molecule are the basis for radical phenomena, like evolution and cancer. In this way, another factor would be necessary for the development of normal traits in a smooth way, which means, without changing the DNA. Like a computer, DNA behaves as a piece of hardware that provides the tools necessary to perform a certain task. Beyond the hardware, a software needs to be present to transform the potentialities given by the hardware into a text, a video, or a presentation. This software corresponds to the epigenetic mechanisms acting on the DNA. The software needs to be responsive to environmental changes (a person typing in the keyboard in this analogy) and also be flexible to adapt to these changes (the software must be able to recognize the input provided by the user). In this regard, epigenetics can be defined as changes in the function of the genetic code within its potentialities without alterations in the code itself. It controls which genes need to be turned on or off in a specific timeframe. Deriving from this concept, twins, which possess the same genetic code and therefore make up the same proteins in the body, may have different features depending on discordance in their environment. Indeed, it was found that differences in the epigenetic markers of monozygotic twins (derived from the same zygote) increase as a function of aging and their life experiences. In addition, the epigenetic mechanisms are key for adaptations to the environmental conditions and the development of diseases, such as cancer. As recent research has shown, epigenetics is also a basis for heritage of characteristics from the parents or their life experiences before conception. Factors such as diet, pollutants, and drugs may affect the patterns of DNA methylation and the complement of non-coding RNAs (two epigenetic mechanisms) a sperm or egg cell carries. Not only the period before the conception, but the prenatal development and infancy are also highly plastic intervals for establishing new patterns of gene function via the epigenetic mechanisms. From lab mice to humans, the evidence is staggering: mice whose mothers did not display caring behavior, like licking their pups, are prone to anxiety when adults, while humans that suffered caloric restriction during the prenatal life are more likely to develop traits of metabolic syndrome, such as diabetes and obesity, later in life. Another important feature of epigenetics – and that adds another layer of complexity – is the reversibility of its marks. While enzymes can lay down the marks, others are specialized in removing it. Moreover, these can be modulated pharmacologically. Nevertheless, the field of epigenetics is still in its infancy and certainly there is more to come in terms of how specific environmental cues modulate specific mechanisms in specific genes. This may be key to develop therapies that can be employed to treat or even prevent diseases.

**Keywords:** DNA, Epigenetics, Epigenetic Mechanisms, Heritage.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### UNDERSTANDING EPIGENETICS

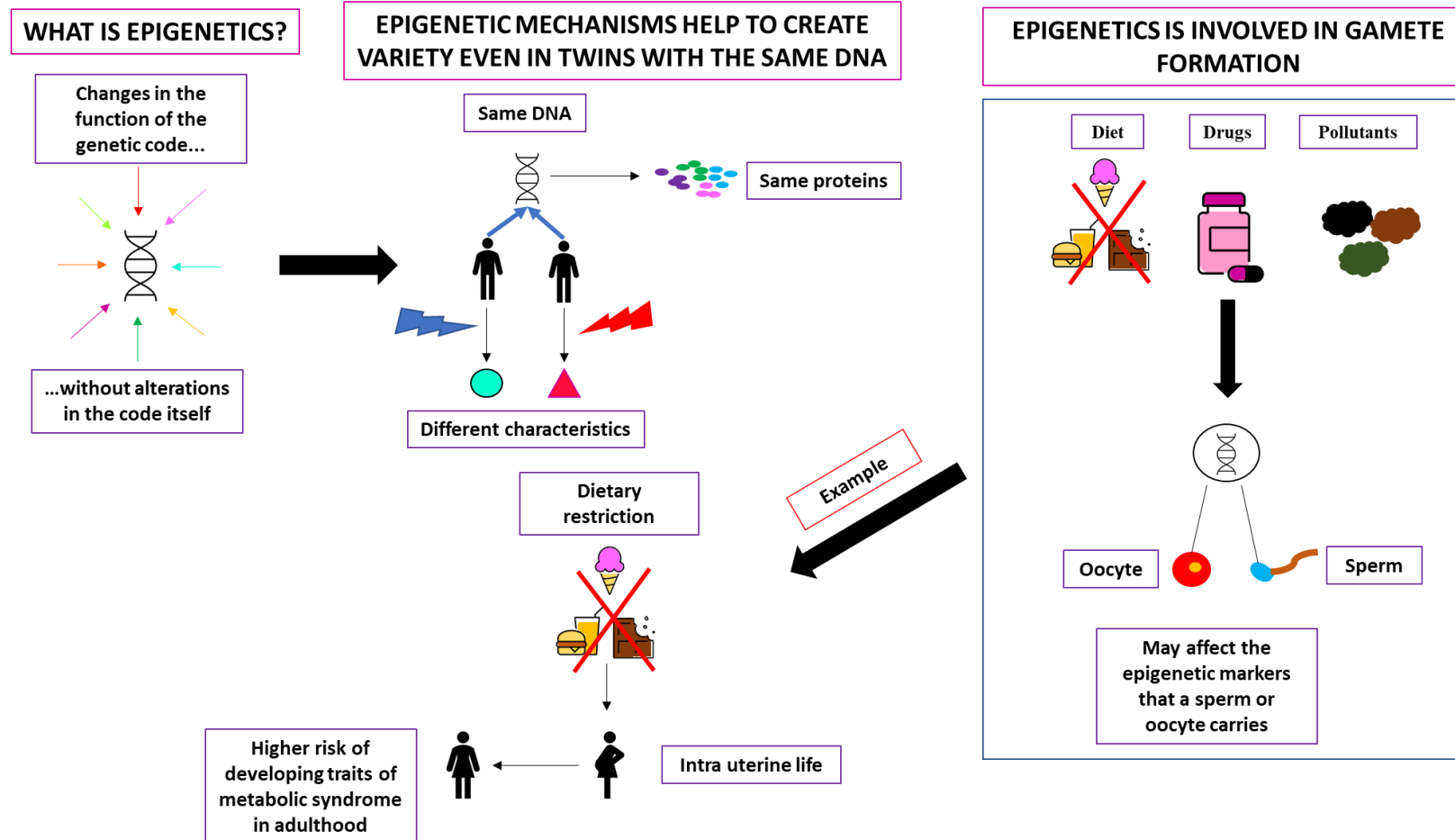


Figure 1: Epigenetics and some phenomena that is explained by it (and not by the DNA only).



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract References:

1. BIANCONI, E. et al. **An estimation of the number of cells in the human body.** Ann Hum Biol, v. 40, n. 6, p. 463-71, 2013.
2. CAVALLI, G.; HEARD, E. **Advances in epigenetics link genetics to the environment and disease.** Nature, v. 571, n. 7766, p. 489-499, 2019.
3. DUNN, J.; RAO, S. **Epigenetics and immunotherapy: The current state of play.** Mol Immunol, v. 87, p. 227-239, 2017.
4. FRAGA, M. F. et al. **Epigenetic differences arise during the lifetime of monozygotic twins.** Proc Natl Acad Sci U S A, v. 102, n. 30, p. 10604-9, 2005.
5. HEIJMANS, B. T. et al. **Persistent epigenetic differences associated with prenatal exposure to famine in humans.** Proc Natl Acad Sci U S A, v. 105, n. 44, p. 17046-9, 2008.
6. PORTHA, B.; GRANDJEAN, V.; MOVASSAT, J. **Mother or Father: Who Is in the Front Line? Mechanisms Underlying the Non-Genomic Transmission of Obesity/Diabetes via the Maternal or the Paternal Line.** Nutrients, v. 11, n. 2, 2019.
7. RATNER, N.; MILLER, S. J. **A RASopathy gene commonly mutated in cancer: the neurofibromatosis type 1 tumour suppressor.** Nat Rev Cancer, v. 15, n. 5, p. 290-301, 2015.
8. SCALLY, A. **Mutation rates and the evolution of germline structure.** Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci, v. 371, n. 1699, 2016.
9. WEAVER, I. C. et al. **Epigenetic programming by maternal behavior.** Nat Neurosci, v. 7, n. 8, p. 847-54, 2004.

#### Graphical Abstract References:

1. Made by the author using PowerPoint 2016 (Microsoft, USA).





## ESTABELECIMENTO DA RELAÇÃO ENTRE CÂNCER GÁSTRICO E HEREDITARIEDADE NA POPULAÇÃO DE MISSAL/PR

Geovanna Marques Moreira Bertim<sup>1</sup>; Maria Leandra Terencio<sup>1</sup> gmmbertin@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal da Integração Latino-Americana

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Câncer é o termo utilizado para classificar um conjunto de mais de 100 doenças unidas por um fator incomum: a divisão celular rápida e desordenada, que leva as células a invadirem os tecidos saudáveis que estão em seus arredores. Esse conjunto de doenças leva à formação de tumores, que surgem a partir de uma única célula alterada. A formação do tumor pode acontecer devido a exposição a fatores de risco, como: hábitos tabagistas e maus hábitos alimentares; e radiação. Entretanto, a formação de um câncer também pode ter influência de mutações, ou seja, alterações no DNA que são herdadas dos pais e que podem levar o paciente a desenvolver o câncer em uma idade precoce.

O câncer gástrico (estômago e intestino) é um dos mais diagnosticados no Brasil e a região Sul vem se destacando pelo alto número de casos registrados nos últimos anos. Com isso, o município de Missal na região oeste do Paraná, chamou atenção por registrar um aumento no número de tratamentos oncológicos quando comparado com os anos anteriores. O município possui pouco mais de dez mil habitantes e o câncer ocupa o segundo lugar nas estatísticas de incidência e mortalidade da população. Frente a isso, a Prefeitura do município de Missal entrou em contato com a Universidade Federal da Integração Latino-Americana para firmar uma parceria com o objetivo de investigar o que levou ao aumento dos casos de câncer no local. Desde então, foi criado o projeto “Estabelecimento do perfil de adoecimento oncológico da população de Missal” que tem como objetivo entender quais são as causas por trás dos casos de câncer da população.

O projeto engloba várias linhas de estudo, dentre elas análises ambientais e genéticas. As análises genéticas têm como foco os genes que estão relacionados com o desenvolvimento dos principais cânceres presentes no município, como o câncer gástrico. O câncer gástrico pode ocorrer de forma esporádica, causado por fatores de risco externo, ou de forma hereditária, onde é chamado de Síndrome hereditária do câncer gástrico ou câncer gástrico familiar. Para essa análise, foi selecionado um gene que controla o crescimento e a divisão de células cancerígenas, o supressor tumoral CDH1. Tal gene produz a proteína E-caderina, que é muito importante para que as células consigam manter sua estrutura e não ocupem espaço de outros tecidos em seus arredores e está diretamente ligado ao desenvolvimento do câncer gástrico. Quando se herda mutações nesse gene, o indivíduo produz uma proteína sem função que não mantém o formato celular e faz com as células invadam os tecidos vizinhos, acelerando o processo de espalhamento do tumor e tornando o câncer mais agressivo. Para investigar essas mutações, os pacientes com câncer tiveram seu sangue coletado para obtenção do DNA que passa pela técnica de sequenciamento, onde podemos saber se a mutação está ou não presente no DNA do paciente.

Com isso, as análises genéticas resumem-se em investigar se o adoecimento oncológico da população está sendo afetado por fatores externos ou por mutações passadas de geração para geração. A partir dos resultados obtidos será possível fornecer dados para a gestão pública municipal de Missal visando à amplificação da promoção qualificada dos serviços de saúde. Também, a identificação dessas mutações possibilitará guiar condutas para a aplicação de testes genéticos para a obtenção das informações necessárias para tornar possível o diagnóstico precoce da doença.

**Palavras-chave:** CDH1, Missal, Síndrome hereditária do câncer gástrico, mutações.



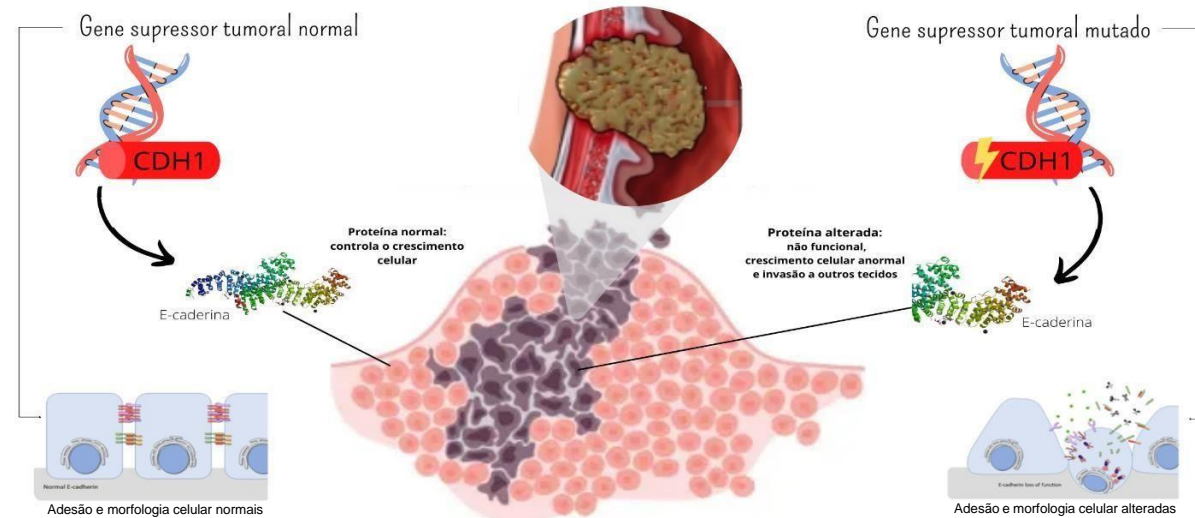
# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



RELAÇÃO ENTRE MUTAÇÕES NO GENE CDH1 E A PERDA DE FUNÇÃO DA E-CADERINA

## SÍNDROME HEREDITÁRIA DO CÂNCER GÁSTRICO

Alterações no gene CDH1 facilitam a disseminação do tumor  
e aceleram o processo de adoecimento do paciente



Fonte: Adaptado de CORSO et al., 2014; KUMAR, 2014.

**Figura 1:** Mutações no gene CDH1 levam a produção de uma proteína não funcional que faz com que a adesividade celular seja perdida, prejudicando a arquitetura do tecido e facilitando a invasividade tumoral pelas células do tumor.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J. et al. **Biologia Molecular da Célula**, ed. 6. Porto Alegre: Artmed Editora, 2017.
2. **INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER.** Disponível em: <https://www.inca.gov.br/estimativa/estado-capital/parana-curitiba>. Acesso em: 01/07/2021.
3. **INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER.** Disponível em: <https://www.inca.gov.br/numerosde-cancer>. Acesso em: 1 de julho de 2021.
4. KARIMI, Parisa et al. Gastric cancer: descriptive epidemiology, risk factors, screening, and prevention. **Cancer Epidemiology and Prevention Biomarkers**, v. 23, n. 5, p. 700-713, 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4019373/>. Acesso em: 2 de julho de 2021.
5. KAURAH, Pardeep et al. Founder and recurrent CDH1 mutations in families with hereditary diffuse gastric cancer. **Jama**, v. 297, n. 21, p. 2360-2372, 2007. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/207338>. Acesso em: 02 de julho de 2021.
6. KAURAH, Pardeep; HUNTSMAN, David G. Hereditary diffuse gastric cancer. In: **GeneReviews**®. University of Washington, Seattle, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK1139/>. Acesso em: 02 de julho de 2021.
7. LUO, Wenyi et al. CDH1 gene and hereditary diffuse gastric cancer syndrome: Molecular and histological alterations and implications for diagnosis and treatment. **Frontiers in Pharmacology**, v. 9, p. 1421, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6290068/>. Acesso em: 02 de julho de 2021.
8. **PREFEITURA DE MISSAL.** Disponível em: <https://www.missal.pr.gov.br/noticias/3960-prefeitura-de-missal-e-unila-assinam-convenio-para-identificar-o-perfil-de-adoecimentopor-cancer-no->. Acesso em: 02 de julho de 2021.
9. RAWLA, Prashanth; BARSOUK, Adam. Epidemiology of gastric cancer: global trends, risk factors and prevention. **Przegląd gastroenterologiczny**, v. 14, n. 1, p. 26, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30944675/>. Acesso em: 02 de julho de 2021.
10. SHENOY, Santosh. CDH1 (E-cadherin) mutation and gastric cancer: genetics, molecular mechanisms and guidelines for management. **Cancer Management and Research**, v. 11, p. 10477, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6916690/>. Acesso em: 02 de julho de 2021.

#### Do Graphical Abstract:

1. CORSO, Giovanni et al. E-cadherin germline mutation carriers: clinical management and genetic implications. **Cancer and Metastasis Reviews**, v. 33, n. 4, p. 1081-1094, 2014. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10555-014-9528-y>. Acesso em: 02 de junho de 2021.
2. KUMAR, Vinay. Robbins & cotran-patologia bases patológicas das doenças 9a edição. **Elsevier Brasil**, 2014.



## ESTEATOSE HEPÁTICA E VIBRAÇÃO DE BAIXA INTENSIDADE: EFEITO CRÔNICO EM ZEBRAFISH (DANIO RERIO) MODELO PARA DIABETES TIPO 2

Elvis Paulo da Silva<sup>1</sup>; Yara Maria Rauh Müller<sup>1</sup>, Evelise Maria Nazari<sup>1</sup> silva.elvis@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE PESQUISA:

O diabetes mellitus do tipo 2 (DM2) é caracterizado pela resistência insulínica periférica e uma condição de hiperglicemia, levando o indivíduo a um quadro de glicotoxicidade e lipotoxicidade. Com isto, ocorre um aumento significativo na formação de gordura ectópica, principalmente no fígado (esteatose hepática). Estudos utilizando a caminhada como intervenção, demonstraram a diminuição deste acúmulo lipídico. Nestecenário, plataformas vibratórias de baixa intensidade podem atuar como substitutas à prática diária dose exercícios, uma vez que a literatura demonstra sua capacidade de produzir reflexos musculares quemimetizam o ato de andar, seja através de ensaio clínicos, ou utilizando modelo modelos animais mamíferos. Não foi verificado na literatura o uso de peixes em experimentos com plataformas vibratórias. Assim, a pesquisa tem como objetivo estabelecer um novo modelo animal para a pesquisa dos efeitos da mecanotransdução, trazendo novas possibilidades para esta área.

Para a realização do experimento serão utilizados trinta *zebrafish*, divididos em três grupos com o mesmo número de animais: controle negativo (CN), controle positivo (CP) e intervenção (IN). O grupo CN será alimentado durante oito semanas com ração convencional, uma vez ao dia (20 mg/peixe/dia). Os grupos CP e IN serão induzidos ao DM2 com ração rica em lipídeos e carboidratos, seis vezes ao dia, durante as quatro primeiras semanas (120 mg/peixe/dia). Nas quatro semanas seguintes, CP e IN serão alimentados com ração convencional, uma vez ao dia, sendo que o grupo IN será estimulado com uma plataforma vibratória de baixa intensidade ( $6 \text{ m/s}^2 @ 28 \text{ Hz}$ ) por 30 minutos, todos os dias, logo após a alimentação. Para o acompanhamento do índice glicêmico, amostras de sangue serão coletadas de todos os animais no início do experimento, após quatro e oito semanas. Ao final do experimento, três animais de cada grupo serão utilizados para coleta de material biológico (histologia com HE), após eutanásia através de congelamento rápido em água com gelo ( $0^\circ$  a  $4^\circ \text{ C}$ ). Os demais peixes serão disponibilizados para adoção.

Com base na literatura, é esperado que os peixes dos grupos CP e IN alcancem níveis glicêmicos significativamente superiores ao grupo CN ao final da quarta semana. Considerando-se artigos já publicados sobre o tema, utilizando-se roedores, o grupo IN poderá apresentar níveis glicêmicos e de esteatose hepática, significativamente inferiores ao grupo CP.

A diminuição dos indicadores metabólicos no grupo IN (hipótese) em relação ao grupo CP, pode ser explicada pela contração muscular realizada em contraposição à movimentação produzida na água a partir da plataforma vibratória.

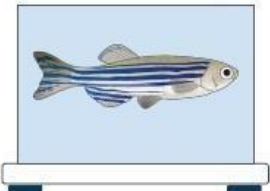
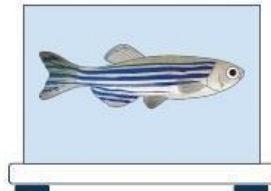
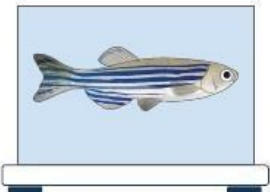
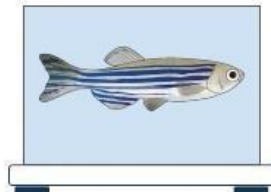
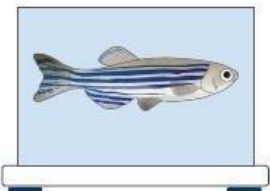
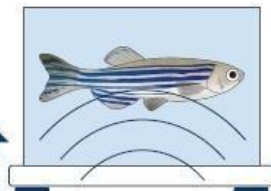
**Palavras-chave:** peixe-zebra, obesidade, síndrome metabólica, endocrinologia.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## ESTEATOSE HEPÁTICA E VIBRAÇÃO DE BAIXA INTENSIDADE

GRUPO	SEMANAS 1 - 4				SEMANAS 5 - 8			
	ALIMENTAÇÃO	DM2	ESTEATOSE	ALIMENTAÇÃO	VIBRAÇÃO	DM2	ESTEATOSE	
CONTROLE NEGATIVO	 20 MG/DIA	NÃO	NÃO	 20 MG/DIA	NÃO	NÃO	NÃO	
CONTROLE POSITIVO	 120 MG/DIA	SIM	SIM	 20 MG/DIA	NÃO	SIM	SIM	
INTERVENÇÃO	 120 MG/DIA	SIM	SIM	 20 MG/DIA	30 MIN/DIA	NÃO	NÃO	

**Figura 1:** A vibração de baixa intensidade ( $6 \text{ m/s}^2 @ 28 \text{ Hz}$ ) pode reduzir o índice glicêmico e o acúmulo de gordura no fígado de *zebrafish* (hipótese).



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. DEFRONZO, R.A. et al. Type 2 diabetes mellitus. *Nature Reviews Disease Primers*. 1:1-25, 2015.
2. HINOJOSA, L. S. & HEISS, C. J. A Study Examining the Effect of a Short Bout of Postprandial Walking on the Glycemic Effect of a Meal: Type 1 Diabetes. *Journal of the American College of Nutrition*. 1-6, 2017.
3. LIDA, Y. et al. Effect of postprandial moderate-intensity walking for 15-min on glucose homeostasis in type 2 diabetes mellitus patients. *Diabetology International*. 2020.
4. MENKE, A. L. et al. Normal Anatomy and Histology of the Adult Zebrafish. *Toxicologic Pathology*. 39:759-775, 2011.
5. MICHELS, M. L. et al. Efeitos da vibração mecânica de 28 HZ no controle glicêmico em pacientes adultos com diabetes mellitus tipo 2. Dissertação submetida ao Programa de PósGraduação em Cuidados Intensivos e Paliativos da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do grau de mestre profissional em Cuidados Intensivos e Paliativos. 2020.
6. PEREIRA, R.M. et al. Molecular mechanisms of glucose uptake in skeletal muscle at rest and in response to exercise. *The Journal of Physical Education*. 23:1-8, 2017.
7. REN, Z. et al. Low-Magnitude High-Frequency Vibration Decreases Body Weight Gain and Increases Muscle Strength by Enhancing the p38 and AMPK Pathways in db/db Mice. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*. 13:979-989, 2020.
8. SALMERÓN et al. Adipogenesis in Fish. *Journal of Experimental Biology*. 1-11, 2018.
9. STUART, C. A. et al. Slow-Twitch Fiber Proportion in Skeletal Muscle Correlates with Insulin Responsiveness. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 1-10, 2013.
10. VISSERS, D. et al. Effect of Long-Term Whole Body Vibration Training on Visceral Adipose Tissue: A Preliminary Report. *Obesity Facts*. 3:93-100, 2010.
11. Wu, H. & Ballantyne, C. M. Skeletal muscle inflammation and insulin resistance in obesity. *The Journal of Clinical Investigation*. 127:43-54, 2017.
12. ZANG, L. et al. A Novel, Reliable Method for Repeated Blood Collection from Aquarium Fish. *Zebrafish*. 10:1-8, 2013.
13. ZANG, L. et al. Development of a Novel Zebrafish Model for Type 2 Diabetes Mellitus. *Scientific Reports*. 7:1-11, 2017.



## ESTIMATIVA DE TAXA DE INSERÇÃO SOMÁTICA DE *mariner* EM *D. simulans*

Mariana Cancian<sup>1</sup>; Tiago Minuzzi<sup>2</sup> Estéfani Maria Treviso<sup>1</sup>, Taís Maus Bernardt<sup>1</sup>; Elgion Lúcio da Silva Loreto<sup>1</sup> marianacancian1997@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul

### RESUMO DE PESQUISA:

Elementos transponíveis (TEs) são sequências de DNA capazes de mudar de posição no genoma. Apesar dos TEs normalmente serem silenciados em células somáticas, estudos recentes têm apontado para mobilização somática (MS) de alguns elementos e suas possíveis consequências biológicas. O elemento *mariner* é um dos TEs conhecido pela MS em *Drosophila*, e também é sabido que o aumento da temperatura é capaz de causar sua mobilização. Em *D. simulans* contendo uma cópia ativa e uma cópia não autônoma de *mariner*, encontrou-se altas taxas de excisão somática. Cerca de 3% das células das moscas tiveram excisão da cópia não autônoma a 20°C e mais de 6% em moscas a 28°C. Além disso, a taxa de excisão somática parece ser cumulativa ao longo de desenvolvimento e também ocorre em indivíduos adultos. Entretanto, a excisão somática é apenas uma etapa para a MS e a inserção é o principal passo envolvido com o surgimento de doenças e envelhecimento, visto que tem grande impacto na atividade gênica. A fim de entender o processo de MS, verificou-se novas inserções somáticas de *mariner* em *Drosophila simulans* em duas temperaturas, 20°C e 28°C. Ademais, um pipeline específico para análise de inserção foi desenvolvido, além de estimar a taxa de inserção somática em moscas adultas jovens nas duas temperaturas. Para isso, estresse por temperatura a 28°C foi usado para causar excisão do elemento *mariner* do sítio de origem, e a inserção foi detectada com sequenciamento das duas extremidades do elemento com parte do novo sítio de inserção. A linhagem de *D. simulans* *W<sup>pch</sup>* utilizada possui, em média, duas cópias do elemento *mariner*, sendo uma cópia ativa e outra não-autônoma, dependente da transposase da cópia ativa para mobilização. Para medir a inserção somática, seguiu-se uma extração de DNA das moscas jovens mantidas a 20°C e 28°C, realizou-se clivagem com enzima de restrição, ligação de adaptadores, PCR das extremidades dos elementos e sequenciamento dos *amplicons*. A análise do sequenciamento foi realizada com um pipeline desenvolvido com teste cego e de forma sensível para verificar a taxa de inserção somática de *mariner*. Além disso, calculou-se a abrangência da metodologia, considerando o tamanho dos fragmentos clivados e o tamanho sequenciado e estimou-se a taxa de inserção real para 100% do genoma. Uma grande quantidade de novas inserções de *mariner* foi detectada após o estresse por temperatura e mesmo em moscas mantidas a 20°C, indicando a ocorrência de inserção somática ao longo do desenvolvimento das moscas. Além disso, ambos os tratamentos compartilham algumas posições de inserção, visto que nem todas as células sofrem excisões, ou indicando alguma preferência de sítios de inserção. A abrangência da metodologia foi de 18,81%, apesar de ainda assim recuperar grande quantidade de novas inserções sem cobertura. A taxa de inserção somática variou de 114 a 612 inserções por genoma, quando estimado para 100% do genoma. Em média, moscas adultas jovens com duas cópias de *mariner* apresentam uma taxa de 400 inserções novas a 20°C e 337 a 28°C. A diminuição na taxa de inserção após o aumento de temperatura deve-se, provavelmente, as disparidades entre as sequências válidas para a análise. Assim sendo, esta deve ser uma taxa de inserção conservativa e basal, visto que muitas das inserções recuperadas não possuem cobertura ou tem cobertura baixa, além de ser conservada entre as réplicas. Por fim, apesar do baixo número de cópias do elemento *mariner* no genoma da *D. simulans* e de uma delas ainda ser não-autônoma, detecta-se uma alta taxa de inserção somática ao longo do desenvolvimento das moscas. Ademais, a metodologia desenvolvida parece ser sensível e adequada para a verificação e estimativa de taxa de inserção somática podendo ser utilizada em diferentes organismos e elementos.

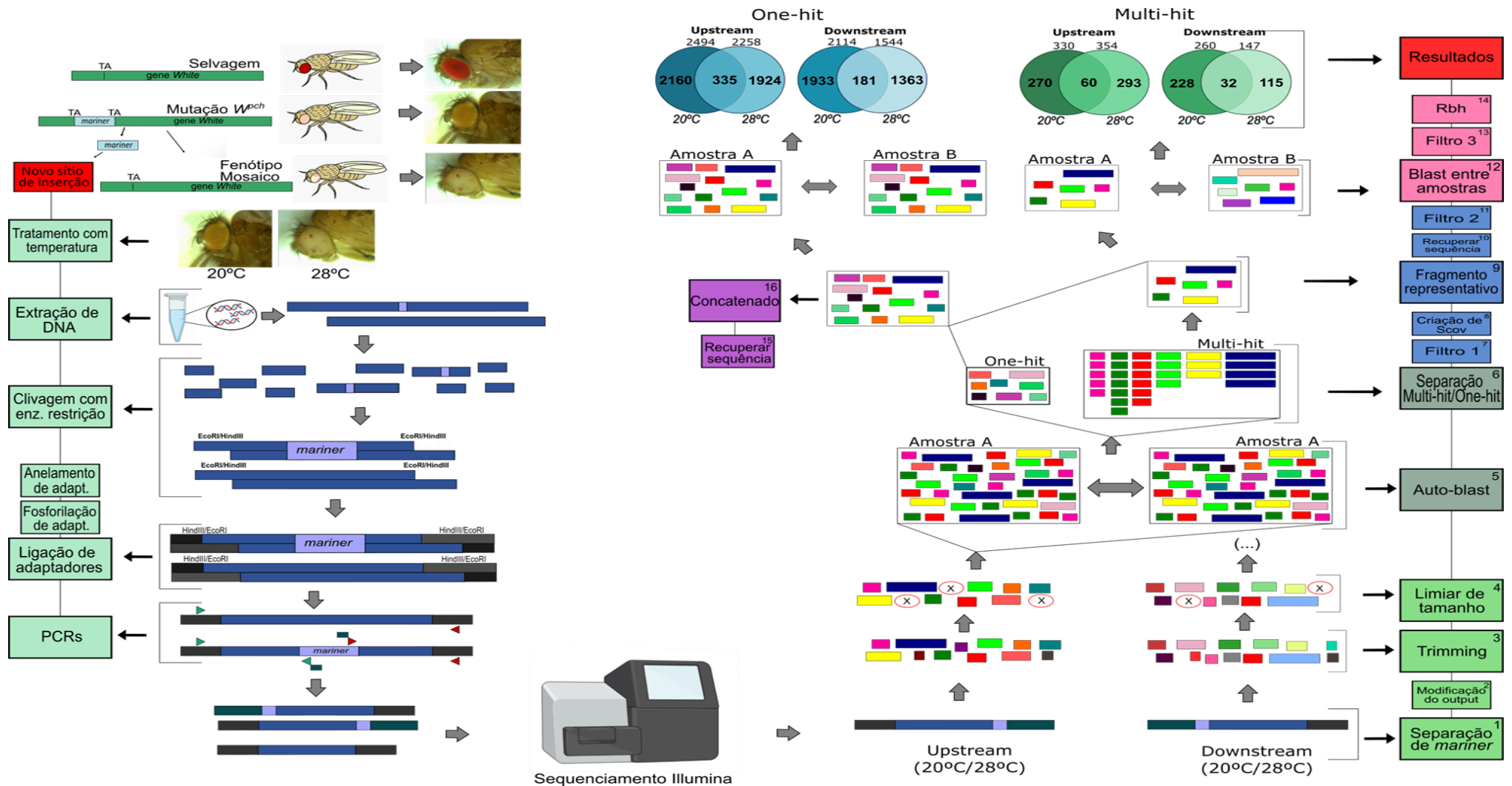
**Palavras-chave:** mobilização somática, inserção, *mariner*, *Drosophila*.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## ESTIMATIVA DE TAXA DE INSERÇÃO SOMÁTICA DE *mariner* EM *D. simulans*



**Figura 1:** Desenho esquemático do experimento. Na coluna da esquerda está demonstrado os experimentos moleculares, enquanto na coluna da direita está desenhado a análise bioinformática dos dados, finalizando com o resultado.





# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. CHUONG, E. B. ELDE, N. C. FESCHOTTE, C. (2016) **Regulatory activities of transposable elements: from conflicts to benefits.** NATURE REVIEWS | GENETICS 1-16
2. DE CECCO, M., CRISCIONE, S. W., PETERSON, A. L., NERETTI, N., SEDIVY, J. M., & KREILING, J. A. (2013). **Transposable elements become active and mobile in the genomes of aging mammalian somatic tissues.** Aging, 5(12), 867–883.
3. GARCIA-PEREZ, J. L. WIDMANN, T. J. ADAMS, I. R. The impact of transposable elements on mammalian development. Development (2016) 143, 4101-4114.
4. Hancks, D. C., & Kazazian, H. H. (2016). **Roles for retrotransposon insertions in human disease.** Mobile DNA, 7(1).
5. JACOBSON, J. W. MEDHORA, M. M. HARTL, D. L. (1986) **Molecular structure of a somatically unstable transposable element in *Drosophila*.** Proc. Nati. Acad. Sci. USA Vol. 83, pp. 8684-8688, 1986 Genetics
6. LI, W. PRAZAK, L. CHATTERJEE, N. GRÜNINGER, S. KRUG, L. THEODOROU, D. DUBNAU, J. (2013). **Activation of transposable elements during aging and neuronal decline in *Drosophila*.** Nature Neuroscience, 16(5), 529–531.
7. LORETO, E. L. S., & PEREIRA, C. M. (2017). **Somatizing the transposons action.** Mobile Genetic Elements, 7(3), 1–9.
8. MEDHORA, M. M.; MACPEEK, A. H.; HARTL, D. L. **Excision of the *Drosophila* transposable element mariner identification and characterization of the Mos factor.** The EMBO Journal, vol 7, nº 7, pág 2185-2189, 1988.
9. MEDHORA, M. M.; MARUYAMA, K.; HARTL, D. L. **Molecular and functional analysis of the mariner mutator element Mos 1 in *Drosophila*.** Genetics, vol 128, pág 311-318, 1991.
10. PEREIRA, C. M., STOFFEL, T. J. R., CALLEGARI-JACQUES, S. M., HUA-VAN, A., CAPY, P., & LORETO, E. L. S. (2018). **The somatic mobilization of transposable element mariner-Mos1 during the *Drosophila* lifespan and its biological consequences.** Gene.
11. STERANKA, J. P. TANG, Z. GRIVAINIS, M. HUANG, C. R. L. PAYER, L. M. REGO, F. O. R. MILLER, T. L. A. PEDRO A. F. GALANTE, P. A. F. RAMASWAMI, S. HEGUY, A. FENYÖ, D. BOEKE, J. D. BURNS, K. H. (2019) **Transposon insertion profiling by sequencing (TIPseq) for mapping LINE-1 insertions in the human genome.** Mobile DNA 10:8 1-14.
12. SULLIVAN, D. T SULLIVAN, M. C. **Transport Defects as the Physiological Basis for Eye Color Mutants of *Drosophila melanogaster*.** Biochemical Genetics, Vol. 13, Nos. 9/10, 1975

#### Do Graphical Abstract:

1. Biorender
2. PEREIRA, C. M., STOFFEL, T. J. R., CALLEGARI-JACQUES, S. M., HUA-VAN, A., CAPY, P., & LORETO, E. L. S. (2018). **The somatic mobilization of transposable element mariner-Mos1 during the *Drosophila* lifespan and its biological consequences.** Gene. (adaptado)



## ESTUDANDO HISTOLOGIA ANIMAL NO ENSINO MÉDIO DE FORMA REMOTA EM TEMPOS DE PANDEMIA

Fernanda de Souza Pereira<sup>1</sup>; Yara Maria Rauh Müller<sup>1</sup> fenda\_gp@hotmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

No contexto do ensino de ciências e biologia, a histologia animal é considerada um dos conteúdos que mais requer a elaboração de material de apoio material, que complemente os livros didáticos, pela falta de Laboratório de Ciências nas Escolas Públicas como também pela dificuldade dos alunos de associar o conhecimento com ações do cotidiano. O trabalho aqui apresentado consiste em uma Atividade de Aplicação em Sala de Aula (AASA), realizada durante o primeiro semestre letivo de 2020, como parte dos requisitos do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - ProfBio. O assunto escolhido para AASA foi a Diversidade Tecidual, conteúdo relacionado ao Tópico 3 da disciplina obrigatória - Da Construção do Conhecimento Científico ao Ensino de Biologia - Tema 1. A proposta é planejar uma atividade de ensino para ser aplicada em sala de aula onde a(o) mestrand(a) atua, relacionando sempre os conteúdos e as metodologias ativas de ensino, no contexto dos objetivos do ProfBio.

Foi elaborada uma sequência didática visando desenvolver nos estudantes habilidades para reconhecer em imagens histológicas os diferentes tecidos, bem como compreender as funções dos tipos de tecidos do organismo, realizando o trabalho em grupos, desenvolvendo assim as atividades de forma coletiva. A partir da questão problematizadora (O microscópio é um instrumento importante para a identificação de diferentes células, tipos de tecidos e mesmo órgãos. Contudo, estamos em um momento de isolamento social e não podemos ir à escola utilizar o microscópio para utilizá-los. Então, como podemos estudar esse assunto tão instigante e relevante, para conhecer um pouco mais sobre o nosso corpo?), foram propostas atividades de observação e interpretação de imagens histológicas, levantamento de hipóteses, pesquisa, discussão em grupo, preenchimento de uma planilha com imagens de diferentes lâminas de tecidos animais e a confecção de infográficos.

Dentre os materiais que foram utilizados para as atividades, destacam-se o uso do livro didático, sites educacionais, Atlas Histológicos Virtuais livres, bem como, o uso de *smartphone* e/ou computador para fazer as pesquisas na *internet*. Esta sequência didática foi aplicada para 39 estudantes de 1º série de Ensino Médio de uma Escola Pública da Região de Florianópolis/SC, na forma de ensino remoto durante a pandemia de COVID-19. No total, foram utilizadas 7 horas-aula de 00:45 min, divididas em momentos síncronos e assíncronos. As atividades realizadas nesta sequência didática, contemplaram a abordagem investigativa. Neste sentido, a construção da AASA foi pensada e elaborada para dar maior protagonismo aos estudantes, fazendo com que os alunos participassem mais ativamente das aulas.

Ao aplicar tal sequência didática, constatamos que, por meio das tecnologias de informação e comunicação (TCIs), os estudantes tiveram oportunidade de interagir com os colegas e o material a ser explorado, proporcionando uma postura mais ativa em sua aprendizagem, de maneira que os tipos e funções dos tecidos animais bem como a interação entre os diferentes tecidos na formação de órgãos foi compreendida com mais propriedade, quando comparada com as aulas trabalhadas em anos anteriores do mesmo conteúdo.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

**Palavras-chave:** Metodologia Ativa, Abordagem investigativa, Ensino de Histologia, Tecidos Animais.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## ESTUDANDO HISTOLOGIA ANIMAL NO ENSINO MÉDIO DE FORMA REMOTA EM TEMPOS DE PANDEMIA

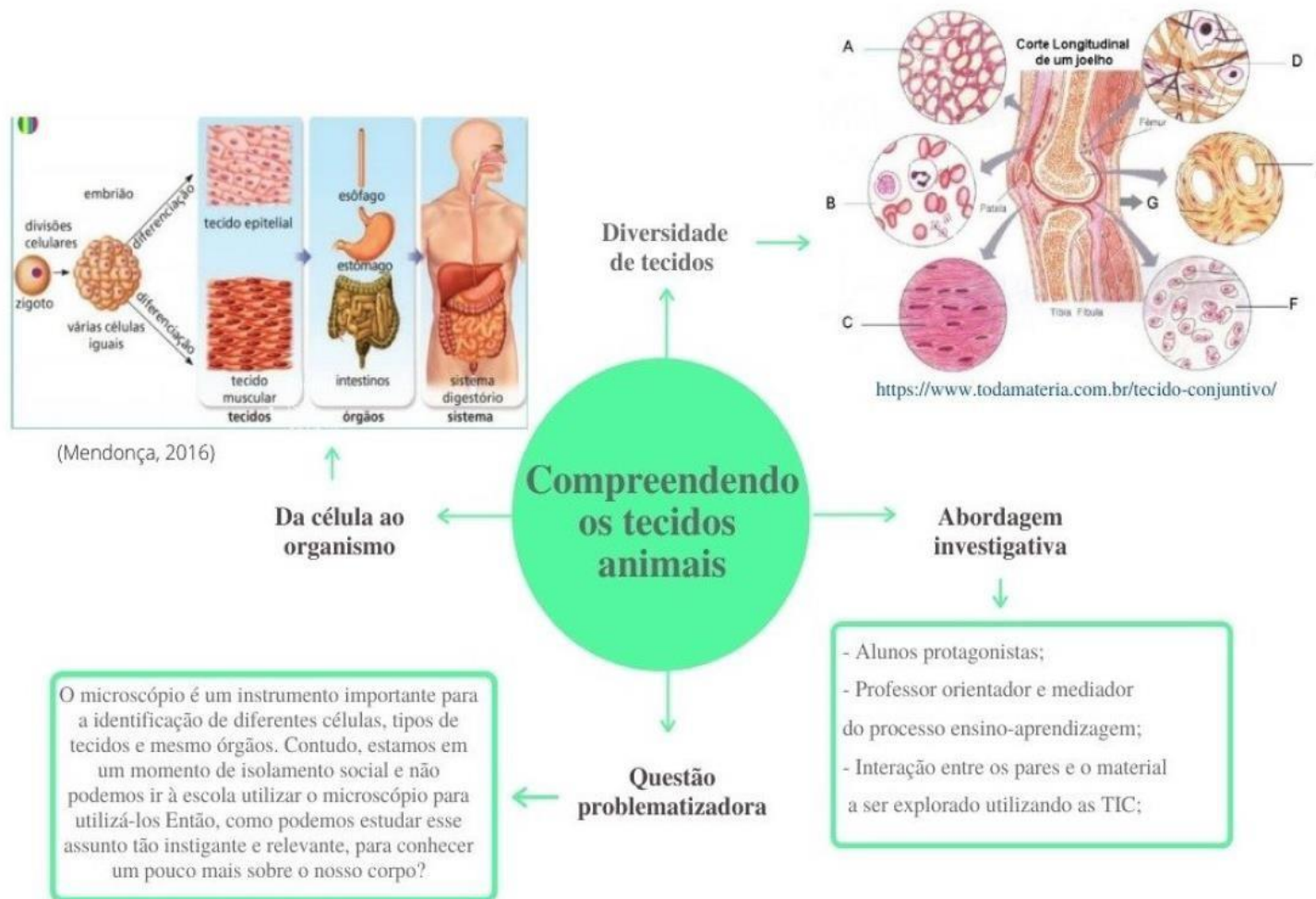


Figura 1 - Esquema representando as atividades desenvolvidas nas aulas online de histologia. Elaborado pela autora em: Canva



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

- 1 ATLAS Digital de Histologia IBC – Regional Jataí. UFG. Disponível em: <<https://histologia.jatai.ufg.br/>> Acesso em: 11 de nov. de 2020.
- 2 ATLAS de Histologia Virtual. Editora PUCRS. Disponível em: <<https://editora.pucrs.br/edipucrs/acessolivre/livros/atlas-de-histologia/tecidoconjuntivo.html#inicio>>. Acesso em: 11 de nov. de 2020.
- 3 ATLAS Digital de Histologia. USP. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4301564/mod\\_resource/content/0/Digital%20Atlas%202018.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4301564/mod_resource/content/0/Digital%20Atlas%202018.pdf)> Acesso em: 11 de nov. de 2020.
- 4 BURITY, C. H. F.; CARDOZO, S. V. Atlas Digital de Morfologia Comparada: uma ferramenta complementar ao ensino de Histologia e Histo-Patologia. **Revista Uniabeu**, v. 7, n. 16, p. 113-126, 2014.
- 5 PIEMONTE, M. da R., WANDERER, C., RIOS, F. S. A., & FARIAS, É. L. P. Dissecção de coxa e perna de galinha e uso de Card Histológicos como ferramenta metodológica para o estudo de Biologia Tecidual. **Revista Gestão e Saúde** (ISSN 1984 – 8153). 2019.
- 6 SANTOS, J. C. F. **Aprendizagem significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor**. 5 ed., Porto Alegre, RS: Mediação, 2008, p.93.
- 7 SILVA, Q. P. ABREU LARCERDA, M. G., de OLIVEIRA, A. A., RENÔR, R. R. C., de MORAIS BEZERRA, R. R., de LIMA, J. F. S., & de BRITO MONTEIRO, B. V. Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no auxílio do ensino-aprendizagem da Histologia–Revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e995975259-e995975259, 2020.
- 8 WOMMER, F. G. B., HOHEMBERGER, R., FAGUNDES, L. S., & DA SILVA LORETO, E. L. (2020). Métodos ativos de aprendizagem: uma proposta de classificação e categorização. **Revista Cocar**, v. 14, n. 28, p. 109-131, 2020.

### Do Graphical Abstract:

- 1 DIANA, Juliana. **Tecido conjuntivo**. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/tecido-conjuntivo/>> Acesso em: 14 de jul. de 2021.
- 2 FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. **Investigações em ensino de ciências**, v. 22, n. 1, 2017.
- 3 MENDONÇA, V. L. **Ensino Médio Biologia**. São Paulo: AJS. 1º ed, v. 1, p. 234-252, 2016.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### ESTUDO DE CASO DE FRATURA CRANIANA CAUSADA POR TRAUMATISMO DE BAIXO IMPACTO

Ana Paula Marzagão Casadei<sup>1</sup>; Beatriz Alvares Cabral de Barros<sup>1</sup>; Elisa Cristiana Winkelmann Duarte<sup>1</sup>  
ana.casadei@ufsc.br

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

#### RESUMO DE PESQUISA:

O traumatismo esquelético se caracteriza por qualquer lesão que acomete os ossos. Sua análise representa um componente fundamental na investigação de restos mortais humanos. O ramo da medicina legal que estuda as lesões corporais decorrentes de traumatismos de ordem física, tais como as fraturas é conhecido como traumatologia forense. Uma fratura é um tipo especializado de alteração morfológica na qual há ruptura da integridade do osso. Ela ocorre em situações em que as tensões aplicadas numa determinada região do osso ultrapassam as tensões máximas suportadas pela arquitetura óssea daquela região. O osso é um material composto, constituído de componentes orgânicos (colágeno) e componentes inorgânicos (fosfato de cálcio). Tem um comportamento viscoelástico e anisotrópico, ou seja, ele responde aos diversos tipos de tensões de forma diferente dependendo do sentido da aplicação da força. As fraturas acontecem por tensões que podem ser de tração, compressão ou cisalhamento. Podem ainda acontecer combinações entre essas forças gerando tensões de torção, flexão e vários outros tipos combinados. A análise do comportamento biomecânico do osso pode ajudar a entender o mecanismo que levou à fratura. Existem dois fatores que afetam a forma como o osso é fraturado, que são os fatores intrínsecos e extrínsecos. Fatores intrínsecos incluem geometria óssea, densidade óssea e diferentes variações das tensões. Os fatores extrínsecos incluem a área do objeto impactado, a velocidade da carga e o peso da carga. Diferentes tipos de traumas esqueléticos podem ser descritos, como ferimentos cortantes, traumas de força contundente (BFT), ferimentos por arma branca, ferimentos balísticos e vários outros. Nesse trabalho foi realizada a análise de um crânio que sofreu um BFT. O crânio utilizado nesse trabalho, pertencente à coleção osteológica do Laboratório de Antropologia Forense (LANFOR) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), apresentava um trauma na região temporal esquerda. Essa análise foi feita de forma detalhada, a partir de uma observação cuidadosa dos traços da fratura. Os resultados obtidos mostraram fratura do arco zigomático com perda de substância óssea, bem como a presença de linhas de fraturas na escama do osso temporal. As linhas de fratura têm início na origem do processo zigomático do temporal, e se propagam superiormente pela escama de forma retilínea e divergente. Essas linhas cessam na altura da sutura escamosa. De acordo com a literatura, as articulações, como a sutura escamosa nesse caso, são áreas de atenuação de energia propagada na linha de fratura, contribuindo para a interrupção da linha de fratura. Ainda segundo a literatura, as fraturas do arco zigomático tendem a ser o produto de impactos de energia relativamente baixa, já que o arco zigomático se rompe sob apenas 9 a 54N/cm<sup>2</sup>. A compreensão dos mecanismos de ação que levaram a ocorrência das fraturas descritas nos resultados são importantes para a elucidação das possíveis causas e circunstâncias que levaram à morte.

**Palavras-chave:** Traumatismo Craniano, Medicina Legal Antropologia Forense, Biomecânica do Trauma.

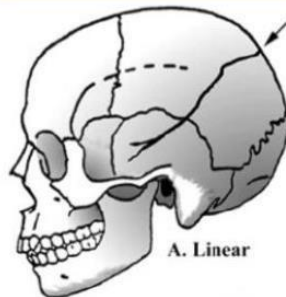


# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## ESTUDO DE CASO DE FRATURA CRANIANA CAUSADA POR TRAUMATISMO DE BAIXO IMPACTO

### ESTUDO DE CASO DE FRATURA CRANIANA CAUSADA POR TRAUMATISMO DE BAIXO IMPACTO



**TRAUMATISMO ESQUELÉTICO:** lesão que acomete os ossos  
→ fratura → ruptura da integridade do osso.

#### **TENSÕES DA FRATURA PODEM OCORRER POR:**

Tração, compressão, cisalhamento ou combinação destes três

**MATERIAL ANALISADO:** análise de um crânio que sofreu um trauma de força contundente (BFT).



**RESULTADOS:** TRAUMA região temporal esquerda, FRATURA do arco zigomático, presença de LINHAS DE FRATURAS na escama do osso temporal, PROPAGAÇÃO SUPERIOR retilínea e divergente. linhas cessam - sutura escamosa, IMPACTOS DE ENERGIA relativamente baixa.

**RELEVÂNCIA:** compreensão dos mecanismos de ação que levaram a ocorrência das fraturas - elucidação das possíveis causas e circunstâncias que levaram à morte.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. BOSKEY, A. L.; COLEMAN, R. Critical reviews in oral biology & medicine: Aging and bone. **Journal of Dental Research**, v. 89, n. 12, p. 1333–1348, 2010.
2. FRANKEL, V. H.; KAPLAN, D. J.; EGOL, K. A. Biomechanics of fractures. **Journal of Orthopaedic Trauma**, v. 30, n. 8, p. S2–S6, 2016.
3. LOVE, J. C.; WIERSEMA, J. M. Skeletal Trauma: An Anthropological Review. **Academic Forensic Pathology**, v. 6, n. 3, p. 463–477, 2016.
4. ROWBOTHAM, S. K. et al. An Anthropological Examination of the Types of Skeletal Fractures Resulting from Fatal High (>3 m) Free Falls. **Journal of Forensic Sciences**, v. 64, n. 2, p. 375–384, 2019.
5. SCIANÒ, F. et al. An investigative strategy for assessment of injuries in forensic anthropology. **Legal Medicine**, v. 42, n. July, p. 17–22, 2020.
6. TROSTLE, S. S.; MARKEL, M. D. Fracture biology, biomechanics, and internal fixation. **The Veterinary clinics of North America. Food animal practice**, v. 12, n. 1, p. 19–46, 1996

KARYO  
KINESIS  
symposium



### EXPOSURE TO MALATHION AND ITS TOXIC EFFECTS ON OVARIES AND DURING PREGNANCY: A CRITICAL REVIEW FOCUSED ON RODENTS

Alice Santos da Silva<sup>1</sup>; Gabriel Adan Araujo Leite<sup>1</sup> silvaalicesantosa@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

#### RESEARCH ABSTRACT:

Insecticides are a wide variety of chemicals used in agriculture to protect agricultural production against insect damages, as well as in public health to eliminate disease-carrying mosquitoes. Among the insecticides, organophosphates are considered one of the major classes of insecticides used for this purpose. Besides, malathion is an organophosphate pesticide whose mechanism of action is the inhibition of the enzyme acetylcholinesterase, thus leading to the accumulation of the neurotransmitter acetylcholine in the nervous system. In addition to its neurotoxicity, other harmful effects may be observed in human health, such as endocrine disruption, oxidative stress, lipid peroxidation, and dysfunction of several organ systems. Furthermore, exposure to malathion has been related to male infertility, reproductive failure in females, and embryotoxicity. This study aimed to analyze, through a critical review, the effects of malathion on the ovary and in the gestation of rodents, evaluating maternal organism and fetal development. For this purpose, primary studies were verified in four different databases platforms, named LILACS, PubMed, SciELO and Scopus. The searches were performed using the following keywords and Boolean operators: “malathion AND ovary AND rats”, “malathion AND ovary AND mice”, “malathion AND gestation AND rats”, and “malathion AND gestation AND mice”. The articles were counted for duplicity and eligibility, where those that did not meet the inclusion criteria were excluded. Concerning the effects of malathion on rodent ovaries, no articles were found in SciELO, although, in the other platforms of databases, six papers were considered eligible and included in this study. Among them, 50% showed that malathion causes oxidative stress, by increasing lipid peroxidation and decreasing the level of antioxidant agents like glutathione and the enzyme superoxide dismutase. In addition, 50% of these studies showed that malathion led to ovary histopathological changes, such as a smaller number of healthy and viable follicles, increasing follicular degeneration, and apoptosis of ovarian cells. About the effects on gestation, twelve papers were eligible and inserted in this study, and two of them focused on the confirmation that malathion crosses the placenta, showing its presence in the amniotic fluid and fetus tissues. The major articles demonstrated maternal and fetal toxicity (75%), and among them, 77.8% showed that malathion affected maternal organism, damaging the endocrine system, thickening endometrium, or inducing endometrial gland hyperplasia and endometrial cytolysis. In addition, it altered the activities of antioxidant enzymes, accompanied by lipid peroxidation and oxidative stress, decreased weight gain during pregnancy, reduced placenta weight, and/or increased cholesterol, triglyceride and phospholipid contents in different organs, including the uterus. Whereas, 66.7% of the articles showed fetal toxicity, observed in the F1 generation with an increased weight of the uterus and the testis, dysregulation of sex hormone levels, fetal growth retardation, augmentation in external hemorrhagic spots, nervous system congenital anomalies, stillbirth, or perinatal death. In summary, malathion causes ovarian toxicity and, during pregnancy, provokes maternal and fetal toxicity in rodents, thus it suggests a possible reproductive and developmental risk for women at reproductive age and pregnant women and their children, respectively.

**Keywords:** Organophosphorus pesticides, Ovary, Pregnancy, Fetus.





# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## EXPOSURE TO MALATHION AND ITS TOXIC EFFECTS ON OVARIES AND DURING PREGNANCY: A CRITICAL REVIEW FOCUSED ON RODENTS



n= ovary (06), gestation (26)



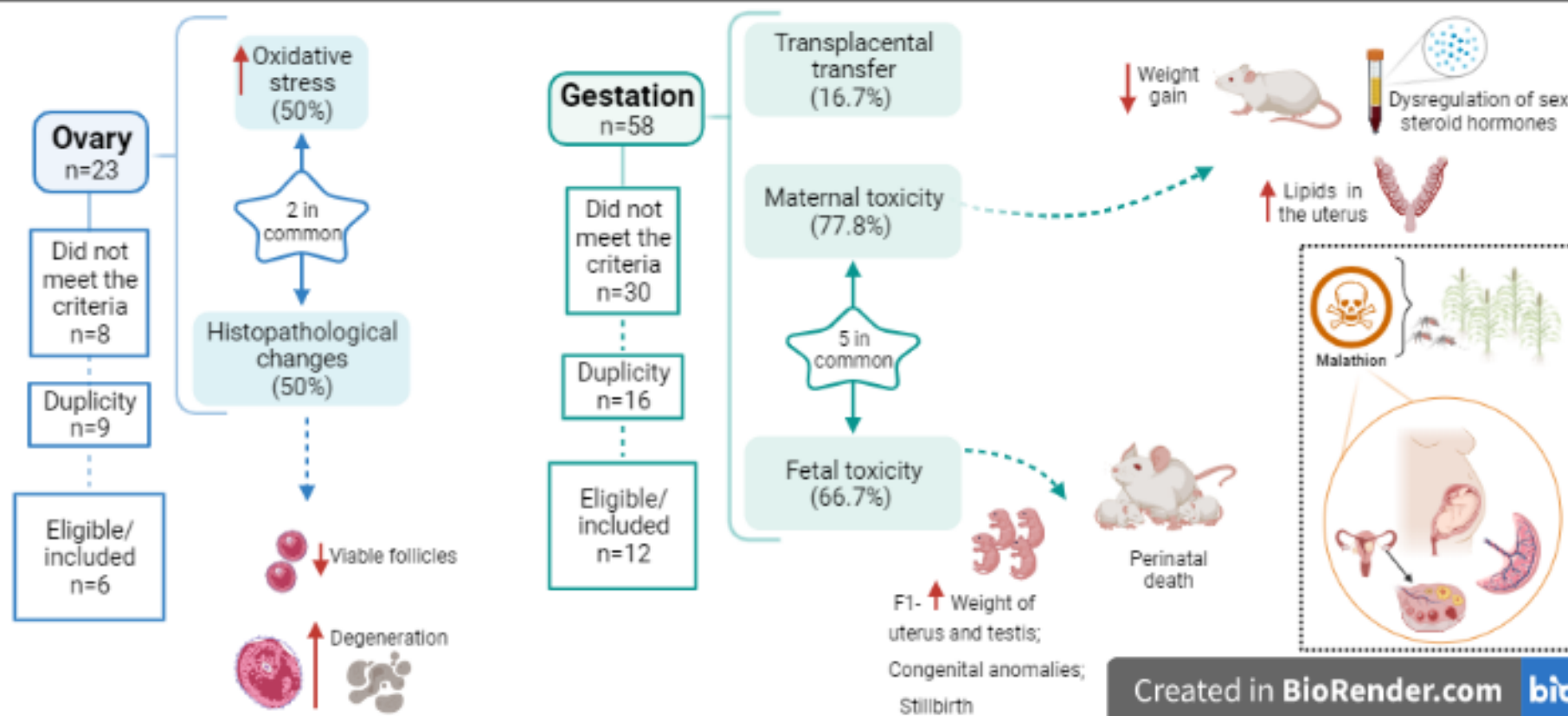
n= ovary (0), gestation (0)



n= ovary (10), gestation (06)



n= ovary (07), gestation (26)



**Figure 1:** Summary of the results concerning the female rodent exposure to malathion and its effects on primary studies with ovaries and maternal-fetal interactions.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract References:

1. ARAB, S. A.; NIKRAVESH, M. R.; JALALI, M., et al. **Evaluation of oxidative stress indices after exposure to malathion and protective effects of ascorbic acid in ovarian tissue of adult female rats.** *Electronic Physician*, v. 10, n. 5, p. 6789, 2018.
2. BOSSI, R.; VINGGAARD, A. M.; TAXVIG, C., et al. **Levels of pesticides and their metabolites in Wistar rat amniotic fluids and maternal urine upon gestational exposure.** *International journal of environmental research and public health*, v. 10, n. 6, p. 2271-2281, 2013.
3. KALYABINA, V. P.; ESIMBEKOVA, E. N.; KOPYLOVA, K. V., et al. **Pesticides: formulants, distribution pathways and effects on human health—a review.** *Toxicology Reports*, v. 8, p. 1179-1192, 2021.
4. KOÇ N. D.; KAYHAN F. E.; SESAL C., et al. **Dose-dependent effects of endosulfan and malathion on adult Wistar albino rat ovaries.** *Pakistan journal of biological sciences*, v. 12, n. 6, p. 498, 2009.
5. OZSOY A. Z.; NURSAL A. F.; KARSLI M. F., et al. **Protective effect of intravenous lipid emulsion treatment on malathion-induced ovarian toxicity in female rats.** *European review for medical and pharmacological sciences*, v. 20, n. 11, p. 2425-2434, 2016.
6. PRABHAKARAN, S.; DEVI, K. S. **Impact of protein deficiency and exposure to hexachlorocyclohexane or malathion on lipid metabolism in pregnant rats.** *Indian journal of biochemistry & biophysics*, v. 30, n. 4, p. 234-238, 1993.
7. PRABHAKARAN, S.; SHAMEEM, F.; DEVI, K.S. **Influence of protein deficiency on hexachlorocyclohexane and malathion toxicity in pregnant rats.** *Veterinary and human toxicology*, v. 35, n. 5, p. 429-433, 1993.
8. TAXVIG, C.; HADRUP, N.; BOBERG, J., et al. **In vitro-in vivo correlations for endocrine activity of a mixture of currently used pesticides.** *Toxicology and applied pharmacology*, v. 272, n. 3, p. 757-766, 2013.
9. WALDRON LECHNER, D. M.; ABDEL-RAHMAN, M. S. **A teratology study of carbaryl and malathion mixtures in rat.** *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A Current Issues*, v. 14, n. 2-3, p. 267-278, 1984.
10. YU, Y.; YANG, Y.; ZHAO, X., et al. **Exposure to the mixture of organophosphorus pesticides is embryotoxic and teratogenic on gestational rats during the sensitive period.** *Environmental toxicology*, v. 32, n. 1, p. 139-146, 2017.

#### Graphical Abstract References:

1. BITSİ, G. A.; Singh, K.; KHAN, S. U., et al. **Fate of wheat bound malathion residues in rats during gestation.** *Chemosphere*, v. 29, n. 3, p. 451-455, 1994.
2. KOÇ N. D.; KAYHAN F. E.; SESAL C., et al. **Dose-dependent effects of endosulfan and malathion on adult Wistar albino rat ovaries.** *Pakistan journal of biological sciences*, v. 12, n. 6, p. 498, 2009.
3. Ouardi, F. Z.; ANARGHO, H.; MALQUI, H., et al. **Gestational and lactational exposure to malathion affects antioxidant status and neurobehavior in mice pups and offspring.** *Journal of Molecular Neuroscience*, v. 69, n. 1, p. 17-27, 2019.
4. OZSOY A. Z.; NURSAL A. F.; KARSLI M. F., et al. **Protective effect of intravenous lipid emulsion treatment on malathion-induced ovarian toxicity in female rats.** *European review for medical and pharmacological sciences*, v. 20, n. 11, p. 2425-2434, 2016.
5. YU, Y.; YANG, A.; ZHANG, J., et al. **Maternal exposure to the mixture of organophosphorus pesticides induces reproductive dysfunction in the offspring.** *Environmental toxicology*, v. 28, n. 9, p. 507-515, 2013.
6. YU, Y.; YANG, Y.; ZHAO, X., et al. **Exposure to the mixture of organophosphorus pesticides is embryotoxic and teratogenic on gestational rats during the sensitive period.** *Environmental toxicology*, v. 32, n. 1, p. 139-146, 2017.



## EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA PARA COMBATER O DESCRÉDITO NA DOCÊNCIA E NA CIÊNCIA

Daniela Cristina De Toni<sup>1</sup>; João Victor Costa Guessser<sup>1</sup>; Luana de Azevêdo Aimi<sup>1</sup>; Antony Nadal Miezzi<sup>1</sup>;  
daniela.toni@ufsc.br

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

A extensão e o conhecimento universitário nunca foram tão necessários como nos tempos de hoje, quando o descrédito na ciência está disseminado pelo mundo todo. O ensino de Biologia é um grande desafio a ser enfrentado no Brasil e em outros países em desenvolvimento, especialmente em épocas de pandemia, quando este se faz necessário na escolha consciente de atitudes. A educação está sofrendo mudanças devido à quantidade e velocidade de informação produzida nos últimos tempos. Essas mudanças trazem novos desafios aos profissionais de educação para adequar o conteúdo às exigências atuais, pois os jovens de hoje necessitam identificar a importância do conteúdo que é apresentado, seja ele social, econômico ou cultural. Apenas uma parte privilegiada da população possui acesso às informações e aos conhecimentos científicos e pseudocientíficos, que estão difundidos entre os diferentes meios de comunicação, com diversas fontes informativas sobre descobertas que afetam a saúde da população e o meio ambiente. O professor de ciências não é mais o detentor do conhecimento, devendo considerar as interpretações e experiências do aluno e confrontá-las com o conhecimento científico, devendo capacitar-se permanentemente. Em Guiné-Bissau há falta de condições básicas para exercer a licenciatura, como professores sem formação, com seus salários atrasados, além de taxas de repetência e desistência superiores à 20%. Desde sua independência em 1974, este país sofre com instabilidade política, afetando diretamente a educação. Tais impactos são observados nas frequentes paralisações das aulas e contratações de docentes sem formação adequada para cumprir as demandas. A infraestrutura escolar também é precária, sem banheiros e acesso a água potável, os livros são raros e os professores trabalham com os chamados “textos de apoios”. O presente trabalho visa auxiliar e complementar a formação dos educadores de biologia, destacando as áreas relacionadas à prevenção da COVID-19, genética e biologia molecular, no sul do Brasil e em Guiné Bissau (África), produzindo material didático na forma de vídeos curtos para a educação remota, com diferentes tópicos, linguagem acessível (traduzida para o Crioulo Guineense) além de animações que buscam facilitar a interpretação sobre os temas abordados, dentre estes, prevenção da COVID-19, que assola o mundo nos dias de hoje.

**Palavras-chave:** Divulgação Científica, Ensino Remoto de Genética e Evolução, prevenção da COVID-19, Guiné-Bissau.

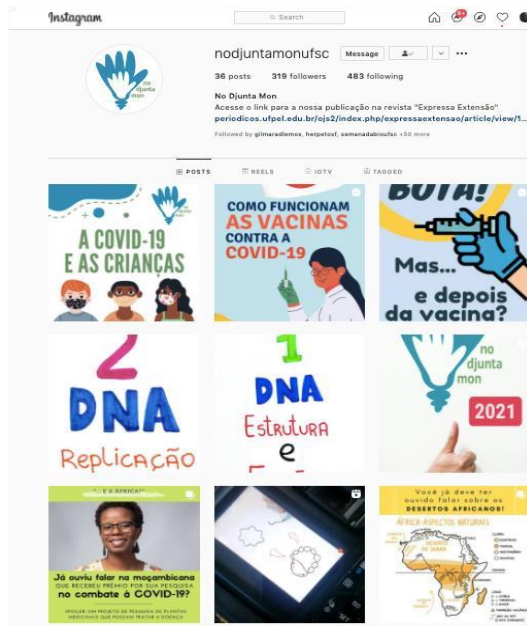


# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA PARA COMBATER O DESCRÉDITO NA DOCÊNCIA E NA CIÊNCIA

**Figura 1** – Redes Sociais do Projeto de Extensão (Fonte:Autores)



**Figura 2** – Cines Debate: Projeto de Extensão (Fonte:Autores)



**Figura 3** – Sala de aula do Liceu Gino Ambrosi em Tite, Guiné-Bissau



(Fonte:Autores)

<sup>1</sup> Link de acesso:

<https://projetonodjuntamon1.wixsite.com/no-djunta-mon>

<https://www.youtube.com/channel/UCMcWzBE5Jend4Znz7mQST4w>



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. PERNAMBUCO, M.M. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2011. P. 364.
2. ONU, News; PMA quer alargar combate ao abandono escolar na Guiné-Bissau, 2017. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2017/03/1581231-pma-quer-alargar-combate-ao-abandono-escolar-na-guine-bissau>. Acesso em: 12 nov. 2020.
3. REHDER, Maria; SILVA, Rui da; MONTEIRO, Talismã Nice Fero Gomes Dias da Silva. **Da Guiné-Bissauo Brasil: impactos da instabilidade política na manutenção dos princípios constitucionais para a educação**. Educação & Sociedade, [S.L.], v. 39, n. 145, p. 962-979, dez. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/es0101-73302018201813>.
4. SANÉ, Samba. **Os Desafios da Educação na Guiné-Bissau**. Revista Temas em Educação, [S.L.], v. 27, n. 1, p. 55-77, 10 jul. 2018. Portal de Periodicos UFPB. <http://dx.doi.org/10.22478/ufpb.2359-7003.2018v27n1.39717>.

### Do Graphical Abstract:

1. **No Djunta Mon, 2021**: <https://projetonodjuntamon1.wixsite.com/no-djunta-mon>. Acesso em: 05 jul. 2021.

KARYO  
KINESIS  
symposium



### **FAKE NEWS DAS VACINAS: ELAS NÃO PODEM ALTERAR NOSSO DNA E NÓS VAMOS TE EXPLICAR O PORQUÊ!**

Samara Carolina Menezes<sup>1</sup>; Gabriel Vaisam Castro<sup>1</sup>; Juliana Dal-Ri Lindenau<sup>1</sup> samymenezes.bio@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

#### **RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:**

Entre as principais *fake news* semeadas durante a pandemia da Covid-19, sobre o vírus Sars-CoV-2 estudo a seu respeito, podemos destacar uma das mais preocupantes: a de que as vacinas alteram o DNA humano.

O DNA (ácido desoxirribonucleico) é uma molécula de extrema importância altamente complexa, pois contém todas as informações essenciais que caracterizam um indivíduo, como cor da pele, dos olhos, dos cabelos e todas as demais características. Em cada célula do organismo há um compartimento denominado núcleo, que é onde podemos encontrar o DNA.

A esperança de frear a pandemia e poupar vidas está no desenvolvimento de vacinas, como as que já estão circulando no nosso país, seja a vacina de vetor viral (AstraZeneca), a vacina com vírus inativado (Butantan) ou a vacina de RNA (Pfizer).

As vacinas têm como objetivo estimular o sistema de defesa do organismo para que o mesmo seja capaz de combater agentes nocivos. Uma parte do DNA desses agentes pode ser inserida na vacina. Desta maneira, quando o organismo reconhece uma partícula que não faz parte do próprio indivíduo (no caso o DNA viral), desencadeia uma sinalização que levará ao recrutamento de células que buscam combater essas partículas como se fossem soldados, o que chamamos de anticorpos. Os anticorpos estão entre as moléculas responsáveis por ativar a resposta imunológica e, conseqüentemente, combater aquele agente nocivo.

A memória imunológica é a responsável por manter a “lembrança” de que uma partícula esteve em contato com o organismo em algum momento e quando um indivíduo entrar novamente em contato com a mesma partícula do agente nocivo, conseguirá recrutar de forma muito mais ágil os anticorpos e a partícula estranha é combatida rapidamente sem dar tempo para o organismo desenvolver a doença. No caso das vacinas contra o coronavírus, pode ser inserida uma pequena sequência do RNA viral do Sars-CoV-2 que é estranha ao nosso organismo e assim produzir anticorpos contra ele. Portanto, quando o indivíduo vacinado entra em contato com o vírus, ele será rapidamente identificado e eliminado.

A vacina contendo material genético do vírus vem pronta com a finalidade de reproduzir a proteína que o vírus produziria no nosso organismo, estimulando o nosso sistema imune. Em algum momento o material genético do vírus interage ou funde-se com o nosso DNA, o que ocorre é que o genoma viral utiliza a maquinaria celular humana como meio de se replicar, mas sem ocorrer fusão entre materiais genéticos. Lembra que nós falamos que o DNA humano fica no núcleo da célula? Pois essa maquinaria celular que o vírus usa está no citoplasma da célula! Então não tem como os materiais se fundirem já que estão em locais distintos da célula e em nenhum momento entram em contato.

Da mesma forma, a vacina que contém um vetor viral que é inofensivo para os humanos utiliza um vírus artificial para produzir a mesma proteína do Sars-CoV-2 no nosso organismo e assim desencadear uma resposta do sistema imune. A vacina com o vírus inativo não é capaz de provocar a doença, apenas estimula o nosso sistema imune a produzir os anticorpos contra ele.

Independentemente do tipo de vacina, nenhuma delas permite que o vírus incorpore o seu material genético ao nosso. Nosso sistema imunológico funciona de forma muito organizada e muito bem adaptada às vacinas, podemos ficar tranquilos e mais do que isso, com as informações corretas oriundas de fontes confiáveis, podemos impedir que *fake news* atrapalhem esse processo tão importante de imunização que traz tantos benefícios para a nossa sociedade há muitos anos. Portanto, assim que chegar a sua hora, corra e vacine-se com qualquer uma das vacinas que estiverem disponíveis!

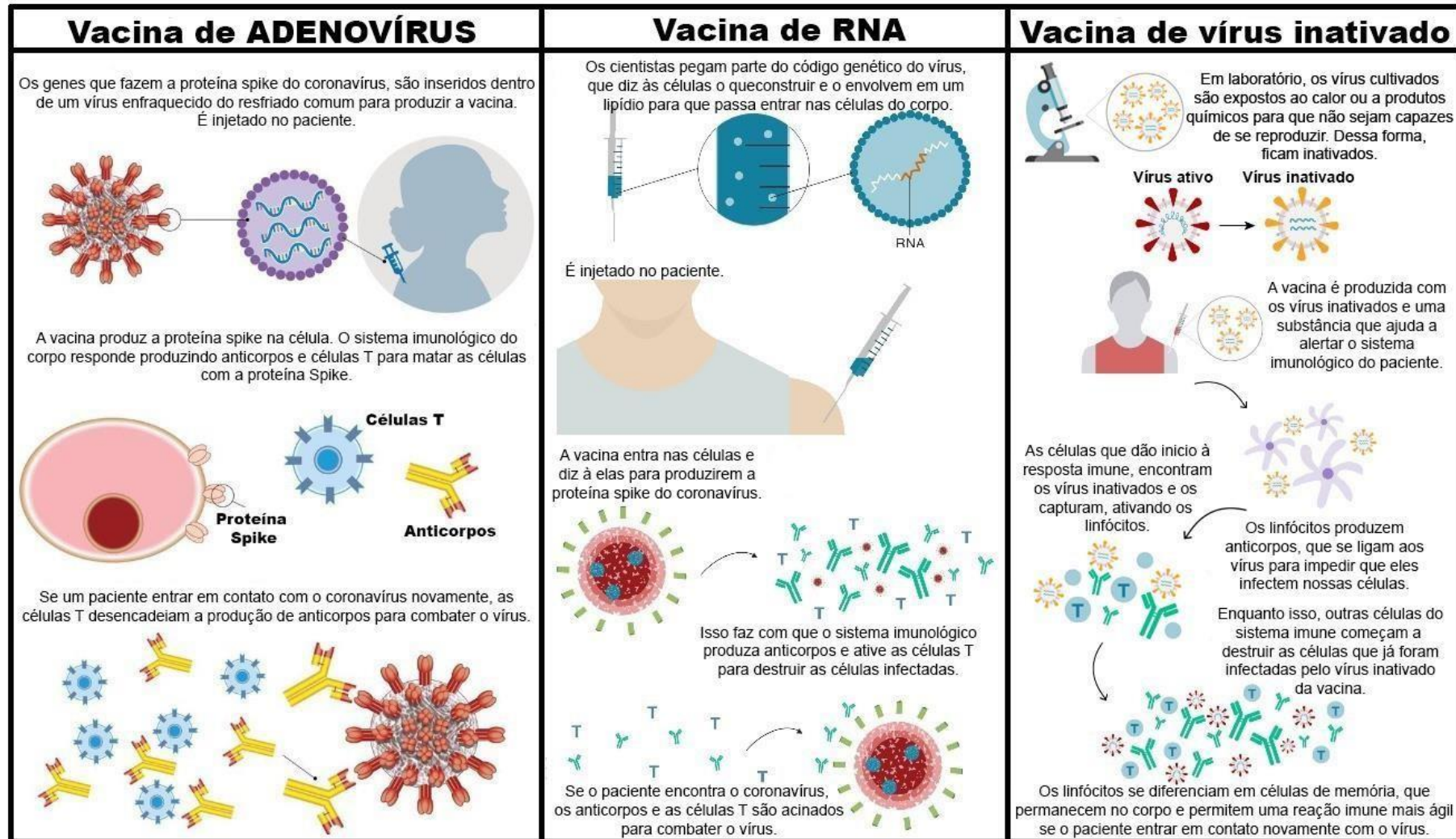
**Palavras-chave:** Sars-CoV-2, Covid-19, material genético, vacinação.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



FIQUE POR *DENTRO*! COMO AS VACINAS APLICADAS ATUALMENTE NO BRASIL AGEM NO NOSSO CORPO



**Figura 1:** Estratégias de imunização das diferentes vacinas contra Sars-CoV-2 veiculadas no Brasil atualmente. A vacina de adenovírus está sendo distribuída pela FioCruz, a de RNA pela Pfizer e a de vírus inativo pelo Butantan.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J. et al. **Biologia Molecular da Célula**, ed. 6. Porto Alegre: Artmed Editora, 2017.
2. COOPER, G. M. **The Cell: A Molecular Approach**, ed. 2. Sunderland: Sinauer Associates, 2000. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK9839/?term=essential%20cell%20biology>. Acesso em: 17 de maio de 2021.

#### Do Graphical Abstract:

1. AstraZeneca COVID-19 vaccine approved in Dubai: All you need to know. Jornal Gulf News. Disponível em <<https://gulfnews.com/uae/health/astrazeneca-covid-19-vaccine-approved-in-dubai-all-you-need-to-know-1.1612260638637>> Acesso em julho de 2021.
2. Covid vaccine: First 'milestone' vaccine offers 90% protection. BBC News. Disponível em <<https://www.bbc.com/news/health-54873105>> Acesso em julho de 2021.
3. CoronaVac: Butantan afirma que vacina evitou 78% de casos leves e 100% de graves em testes; entenda. BBC News Brasil. Disponível em <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-55262727>> Acesso em julho de 2021.

KARYO  
KINESIS  
symposium





## FATORES EPIGENÉTICOS E SUA INFLUÊNCIA NA EXPRESSÃO GÊNICA EM TUMORES

Brenda Larissa da Rocha Forte<sup>1</sup>; Anderson Kaian de Lima Maniçoba<sup>1</sup>; Anna Beatriz Lopes de Britto Costa<sup>1</sup>; Samandra de Oliveira Sarmiento<sup>1</sup>; Daniella Regina Arantes Martins Salha<sup>1</sup> larissarforte@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

A epigenética é a ciência que estuda a influência dos fatores ambientais na atividade dos genes, segmentos de DNA responsáveis pela codificação de proteínas. A informação genética se encontra no núcleo da célula em forma de cromossomo, molécula de DNA enovelada por proteínas chamadas histonas. Há décadas acreditou-se que características observáveis de um indivíduo, o fenótipo, era determinado exclusivamente pelos genes. Com a expansão da tecnologia e das pesquisas genômicas, foi descoberta a influência dos estímulos ambientais nos cromossomos, resultando em alterações químicas, que modificam a expressão gênica de forma reversível e hereditária, mas sem alteração no DNA, ou seja, sem alterações no pareamento de bases (mutações). Esses fatores constituem o que chamamos de epigenoma, e explicam, por exemplo, a especialização celular ao longo do desenvolvimento, através de mecanismos que regulam a ativação e silenciamento de genes, podendo também ser determinantes no surgimento de patologias, como câncer, síndromes de ordem neurológica, doenças autoimunes e etc.

Essas modificações podem se dar através da metilação do DNA, alteração das histonas e ação do RNA não codificante. A metilação do DNA, alteração química que se dá através da adição de um grupo metil na base nitrogenada citosina, dificulta o processo de transcrição, sendo relacionada principalmente ao silenciamento da ação de um gene. Assim, a hipermetilação está associada à redução da atividade e a hipometilação a um aumento da expressão desse. As alterações nas histonas podem ocorrer através de metilação, acetilação (adição de um grupo acetila), desacetilação (retirada de um grupo acetila), fosforilação (adição de um grupo fosfato) e etc. Esses eventos modificam a interação entre o DNA e as histonas, aumentando ou não o enovelamento da molécula na região, resultando na disponibilização ou não de um gene para transcrição. Já a ação do RNA não codificante está relacionada ao processo de modulação da expressão gênica, ao impedir que um RNA mensageiro seja traduzido.

Desregulações no epigenoma por fatores externos podem ocorrer em toda a vida do indivíduo, mas são mais suscetíveis no desenvolvimento neonatal, na puberdade e, principalmente, com o envelhecimento. Tais erros, por sua vez, podem conduzir a uma expressão alterada dos genes. Muitos genes suscetíveis ao silenciamento pelo processo de metilação são supressores de tumor, responsáveis por regular o ciclo celular, processos de reparo e apoptose, e sua inativação pode levar a uma proliferação celular descontrolada, favorecendo o surgimento de cânceres.

Em tumores, observa-se um padrão anormal de metilação nos genes, com uma hipometilação de proto-oncogenes, que atuam favorecendo o crescimento celular, associada a uma hipermetilação dos genes supressores de tumor. Somado a isso, variações nas histonas também podem causar a inibição da transcrição de genes supressores tumorais, pela modificação na conformação da cromatina, que altera a disponibilidade desse gene para transcrição. Mediante as alterações, o crescimento se dá de forma desordenada. Desse modo, a busca pela identificação dos marcadores epigenéticos em regiões específicas do genoma, assim como o desenvolvimento de novos fármacos que possam alterá-los tem se mostrado um caminho promissor na detecção, diagnóstico e tratamento de cânceres.

**Palavras-chave:** Epigenética, Expressão gênica, Neoplasias, Fenótipo.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## FATORES EPIGENÉTICOS E SUA INFLUÊNCIA NA EXPRESSÃO GÊNICA EM TUMORES

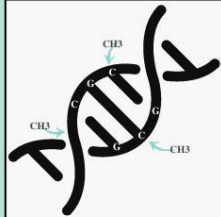
III Karyokinesis Symposium

### FATORES EPIGENÉTICOS E SUA INFLUÊNCIA NA EXPRESSÃO GÊNICA EM TUMORES

#### FATORES EPIGENÉTICOS

- Modificam a expressão gênica de forma reversível e hereditária, mas sem alteração no DNA, constituindo o que chamamos de epigenoma.
- Esses fatores explicam a diferenciação celular ao longo do desenvolvimento e podem também ser determinantes no surgimento de patologias através do silenciamento ou ativação de genes, como câncer, síndromes de ordem neurológica, doenças autoimunes e etc.

#### MECANISMOS EPIGENÉTICOS

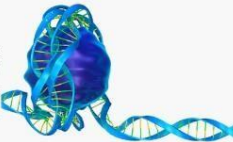


##### 1. METILAÇÃO DO DNA

Adição de um grupo metil (CH<sub>3</sub>) na base nitrogenada citosina.  
Dificulta o processo de transcrição  
Silenciamento do Gene

##### 2. ALTERAÇÃO DAS HISTONAS

Modifica o enovelamento da molécula na região, disponibilizando ou não o gene para transcrição.



##### 3. RNA NÃO CODIFICANTE

Modulação da expressão gênica, ao impedir que um RNA mensageiro seja traduzido.

FATORES AMBIENTAIS → MODIFICAÇÕES QUÍMICAS

DESREGULAÇÃO DOS MECANISMOS EPIGENÉTICOS

ALTERAÇÃO DA EXPRESSÃO GÊNICA  
SEM MODIFICAÇÃO NO DNA

PADRÃO ANORMAL DE  
METILAÇÃO DOS GENES

- Supressores de Tumor  
HIPERMETILADOS
- Proto-Oncogenes  
HIPOMETILADOS

VARIAÇÃO DAS HISTONAS

- Genes supressores de tumores, indisponíveis para transcrição

INFLUÊNCIA DO RNA NÃO CODIFICANTE

PROLIFERAÇÃO CELULAR DESCONTROLADA

FAVORECENDO O SURGIMENTO DE CÂNCERES.

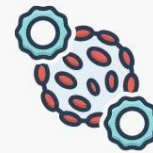


Figura 1: Alterações epigênicas no desenvolvimento de tumores.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J. *et al.* **Biologia Molecular da Célula**, ed. 6. Porto Alegre: Artmed Editora, 2017.
2. ARRUDA, I. T. S. Epigenética: uma compreensão sobre a expressão do genoma. **Genética na Escola**, online, v. 10, p. 3-9, 2015.
3. COSTA-PINHEIRO, P.; MONTEZUMA, D.; HENRIQUE, R., JERÓNIMO, C. Diagnostic and prognostic epigenetic biomarkers in cancer. **Epigenomics**, v. 7, n. 6, p. 1003-1015, 2015.
4. ELLIS, L.; ATADJA, P. W.; JOHNSTONE, R. W. Epigenetics in cancer: targeting chromatin modifications. **Molecular cancer therapeutics**, v. 8, n. 6, p. 1409-1420, 2009.
5. JJINGO, D.; CONLEY, A. B.; YI, S.V.; LUNYAK, V. V.; JORDAN, I. K. On the presence and role of human gene-body DNA methylation. **Oncotarget**, v. 3, n. 4, p. 462, 2012.
6. KANWAL, R.; GUPTA, S. Epigenetic modifications in cancer. **Clinical genetics**, v. 81, n. 4, p. 303-311, 2012.
7. OSÓRIO, M. R. B.; ROBINSON, W. M. **Genética humana**, ed. 3. Porto Alegre: Artmed, 2013.
8. NUSSBAUM, R. **Thompson & Thompson genética médica**, ed. 7. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2008.

### Do Graphical Abstract:

1. Elaborado pela autora em <https://www.canva.com/>



## FATORES EXTERNOS ASSOCIADOS AO ESTRESSE OXIDATIVO

Mylena Rocha da Silva Santos<sup>1</sup>; Giovanna Oliva Lima<sup>2</sup>; Lucas Araújo Ferreira<sup>3</sup>;  
mylenarocha0404@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Veiga de Almeida; <sup>2</sup>Universidade Positivo; <sup>3</sup>Universidade Federal do Pará

### RESUMO DE PESQUISA:

**Introdução:** O corpo humano é composto por 65% de oxigênio, e a todo instante está ocorrendo reações químicas e celulares, que podem gerar um subproduto chamado radical livre, que até certo ponto é importante na manutenção de estados celulares normais e na defesa imunológica. No entanto, quando há uma maior produção de radicais livres e um baixo nível de antioxidante (defesa), que tem o papel de neutralizá-los, vai gerar um desequilíbrio entre os sistemas pró-oxidante e antioxidante, que se dá um distúrbio metabólico, chamado Estresse Oxidativo. Os radicais livres, também chamados de espécies reativas de oxigênio, são moléculas instáveis, e reagem rapidamente com outros compostos para ganhar estabilidade, que podem ocasionar injúrias celulares, causando danos a qualquer componente celular ou macromolécula que entrem em contato, sendo a causa de diversas patologias, como envelhecimento precoce (em virtude da morte das células), certos tipos de câncer, e mal de Parkinson. **Objetivos:** O presente resumo tem como objetivo revisar os principais fatores externos ao estresse oxidativo. **Metodologias:** Trata-se de um estudo em que utilizou os termos “estresse oxidativo”, “radicais livres”, “espécies reativas” e “antioxidantes”, em português e inglês. Procedeu-se à consulta por meio das bases de dados PubMed e SciELO, sem determinação de um período definido. **Resultados:** O sistema de defesa antioxidante pode se dar por diferentes mecanismos de ação, como sistemas de prevenção, varredores e de reparo, e a ação pode se dar por maneira enzimática (enzimas superóxido dismutase, catalase e glutathione peroxidase) e não enzimática, que podem ter origem endógena ou dietética (vitaminas, como o  $\alpha$ -tocoferol e  $\beta$ -caroteno, precursores das vitaminas E e A, respectivamente; minerais, zinco, cobre, selênio e magnésio, e compostos fenólicos). Alta atividade física, tabagismo, ingestão de álcool, hábitos alimentares inadequados e dieta desequilibrada, são alguns fatores externos que podem interferir nesses mecanismos. A prática de exercícios físicos pode levar a ativação de enzimas antioxidantes, porém, durante a prática intensa, há um aumento no consumo total de oxigênio e um aumento na captação de oxigênio pelo tecido muscular, o que favorece o aumento da produção de radicais livres, e promove lesões teciduais e fadiga. A fumaça do cigarro contém espécies reativas de oxigênio, com ação nociva sobre as macromoléculas, especialmente os lipídeos, que vão alterar os marcadores da peroxidação lipídica, oxidar os grupos tióis das proteínas e aumentar os níveis plasmáticos dos grupos carbonila. O consumo do álcool, pode levar a geração de radicais livres diretamente, por meio do metabolismo do etanol, ou indiretamente, mediados por seus metabólitos secundários, que diminuem níveis plasmáticos ou séricos dos antioxidantes dietéticos. Muitos antioxidantes são de origem dietéticas, então, uma alimentação com baixa fonte de antioxidantes, pode favorecer o estresse oxidativo, levando a danos celulares, já uma alimentação com alto nível de açúcar irá fazer com que o corpo tenha que processar o açúcar e também criar oxidação, e quanto mais se come açúcar, mais oxidação acontece. **Conclusão:** O estresse oxidativo sendo um desequilíbrio entre os sistemas pró-oxidantes e antioxidantes, pode ser gerado a partir de hábitos nada saudáveis pela população, como ingestão de bebidas alcoólicas, alimentação inadequada e uso de cigarros, que vão influenciar nesses sistemas, levando ao surgimento de graves doenças.

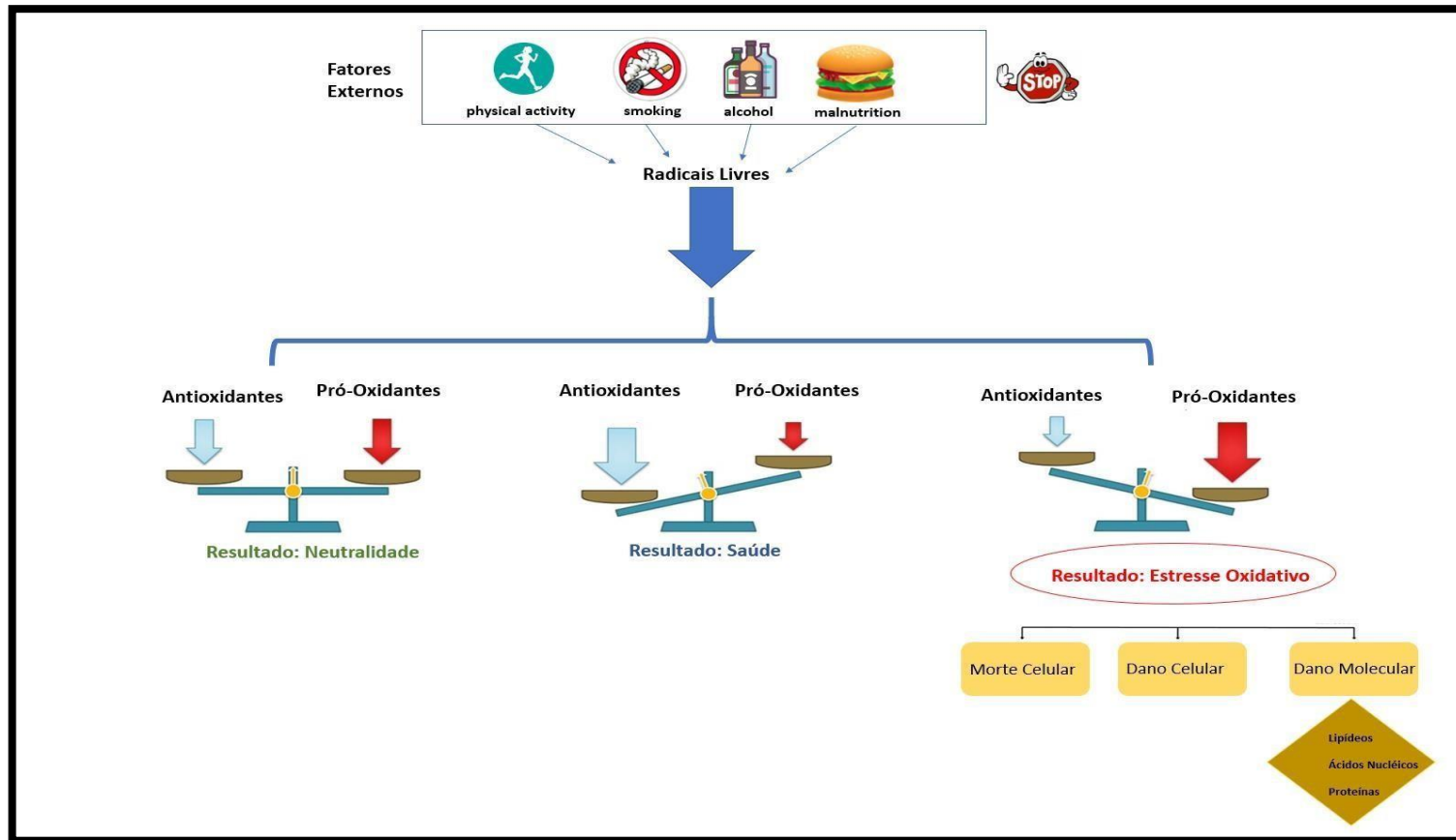
**Palavras-chave:** Fatores de Risco, Estresse Oxidativo, Radicais Livres, Espécie Reativa.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## FATORES EXTERNOS ASSOCIADOS AO ESTRESSE OXIDATIVO



**Figura 1:** Fatores Externos do Estresse Oxidativo. Produção de Radicais Livres que levam ao desequilíbrio entre antioxidantes e pró-oxidantes, podendo levar ao estresse oxidativo e suas consequências.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. BARBOSA, Kiriaque Barra Ferreira; COSTA, Neuza Maria Brunoro; ALFENAS, Rita de Cássia Gonçalves; DE PAULA, Sérgio Oliveira; MINIM, Valéria Paula Rodrigues; BRESSAN, Josefina. Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rn/a/Fvg4wkYjZPgsFs95f4chVjx/?lang=pt>> Acesso em 15 de julh de 2021
2. CAMPOS, MARCO TÚLIO GOMES ; LEME, FABÍOLA DE OLIVEIRA PAES . Estresse oxidativo: fisiopatogenia e diagnóstico laboratorial. PUBVET (LONDRINA) , v. 12, p. 1-8, 2018. Disponível em <<http://www.pubvet.com.br/artigo/4314/estresse-oxidativo-fisiopatogenia-e-diagnoacutestico-laboratorial>> . Acesso em 15 de julh de 2021.
3. SILVA, Camila Tainah da e JASIULIONIS, Miriam Galvonas. Relação entre estresse oxidativo, mudanças epigenéticas e câncer.Cienc. Culto. [conectados]. 2014, vol.66, n.1, pp.38-42. ISSN 2317-6660. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252014000100015](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252014000100015) > . Acesso em 15 de julh de 2021.

#### Do Graphical Abstract:

1. MIRON, Vanessa Valéria. EFEITOS DO EXERCÍCIO RESISTIDO SOBRE COMPONENTE DO SISTEMA PURINÉRGICO E PARÂMETROS DE ESTRESSE OXIDATIVO EM MODELO EXPERIMENTAL DE SEPSIS. Dissertação de Mestrado de Pós-Graduação em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul. Disponível em: <[https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/16282/DIS\\_PPGCBBT\\_2018\\_MIRON\\_VANESSA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/16282/DIS_PPGCBBT_2018_MIRON_VANESSA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)> Acesso em 15 de julh de 2021
2. Thais Guaratini, Marisa H. G. Medeiros e Pio Colepicolo. Antioxidantes na manutenção do equilíbrio redox cutâneo: uso e avaliação de sua eficácia. Química Nova. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/qn/a/XTvK9v4XQcjQF8fvPZ4Wyfx/?lang=pt>> Acesso em 15 de julh de 2021
3. ZAU, José Franciso Taty. AVALIAÇÃO DO ESTRESSE OXIDATIVO EM PACIENTES CORONARIOPATAS REVASCULARIZADOS SUBMETIDOS À REABILITAÇÃO CARDÍACA. Dissertação de Mestrado de Pós- graduação em Medicina (Cardiologia/Ciências Cardiovasculares). Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina e do Instituto do Coração Edson Saad, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <[http://poscardio.ufrj.br/images/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_ICES\\_UFRJ.pdf](http://poscardio.ufrj.br/images/Disserta%C3%A7%C3%A3o_ICES_UFRJ.pdf)> Acesso em 15 de julh de 2021



## FATORES GENÉTICOS HUMANOS ASSOCIADOS À SUSCETIBILIDADE E GRAVIDADE DA COVID-19

Manuela Nunes Drehmer<sup>1</sup>; Juliana Dal-Ri Lindenau<sup>1</sup>; Yara Costa Netto Muniz<sup>1</sup> manu\_drehmer@hotmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE PESQUISA:

**Introdução:** A recente pandemia de COVID-19, causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), foi responsável por milhões de infecções e milhares de mortes em todo o mundo. Os pacientes apresentam uma grande diversidade de manifestações clínicas e laboratoriais. Com isso, o resultado clínico da COVID-19 varia amplamente entre as pessoas infectadas e pode se manifestar através de uma infecção assintomática, passando por pneumonia grave que leva à síndrome respiratória aguda (SARS), chegando à complicações de múltiplos órgãos, com prognóstico potencialmente fatal. Diversas teorias no meio científico têm sido propostas para explicar estas variações como sexo, idade e presença de comorbidades. Porém, apesar das pessoas com idade avançada e com comorbidades serem mais vulneráveis à essa infecção viral, observa-se que, cada vez mais, indivíduos jovens e saudáveis desenvolvem os sintomas graves da doença. Os mecanismos por trás dessas variações na suscetibilidade à infecção e gravidade da COVID-19 são atualmente desconhecidos, embora fatores intrínsecos às populações, como o *background* genético, sejam prováveis fatores que podem influenciar o percurso da doença. Foram relatados na literatura diversas associações entre variantes genéticas humanas e a gravidade clínica da doença ou suscetibilidade à infecção. Nesse cenário, destaca-se os genes imunorrelevantes que têm potencial em modular a progressão e prognóstico da COVID-19, devido as importantes características imunológicas da doença, como a tempestade de citocinas. Variantes em genes que codificam citocinas estão associadas à produção de diferentes níveis séricos, e podem afetar o perfil inflamatório predominante no microambiente onde são expressas. Nesse contexto, essas variantes podem conferir uma atividade imune protetora ou de risco à doenças infecciosas, como a COVID-19. Ainda, variantes nos genes *HLA* têm sido associadas a várias doenças infecciosas, incluindo aquelas causadas por vírus de RNA, como é o SARS-CoV-2. Alguns estudos sugerem que determinados alelos *HLA* estão associados não apenas à suscetibilidade ou 2. resistência a outros coronavírus, mas também a um aumento da gravidade da doença.

**Objetivos:** Verificar a presença de associação entre variantes de genes *HLA* e relacionados às citocinas com a suscetibilidade e/ou gravidade da COVID-19.

**Material e Métodos:** A amostra será constituída de indivíduos diagnosticados com COVID-19 e indivíduos saudáveis, coletada a partir do sangue periférico ou saliva. Todos os participantes assinarão um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSC (Parecer nº 4.164.291). A extração de DNA será realizada através do método de *Salting Out*. As variantes serão genotipadas por discriminação alélica usando o método da reação em cadeia da polimerase em tempo real, seguindo as recomendações do fabricante. Para as variáveis contínuas e categóricas, a associação será feita por meio de testes estatísticos específicos, como teste t, Qui-quadrado e regressão logística.

**Resultados esperados:** Até o presente momento foram coletadas 169 amostras de pacientes divididos em graves (43%), moderados (33%) e leves (24%), sendo que 53% são do sexo masculino. A partir dos resultados deste projeto, esperamos identificar variantes que possam explicar a suscetibilidade à doença, assim como os diferentes quadros clínicos apresentados. A identificação de marcadores genéticos associados à Covid-19 é crítica para o gerenciamento de uma estratégia clínica e para a avaliação da eficácia da vacinação em diferentes indivíduos com diferentes genótipos. Assim, a possibilidade de mapear genótipos suscetíveis a Covid-19 na população trará benefícios imediatos à saúde pública, permitindo um gerenciamento mais eficiente dos pacientes.

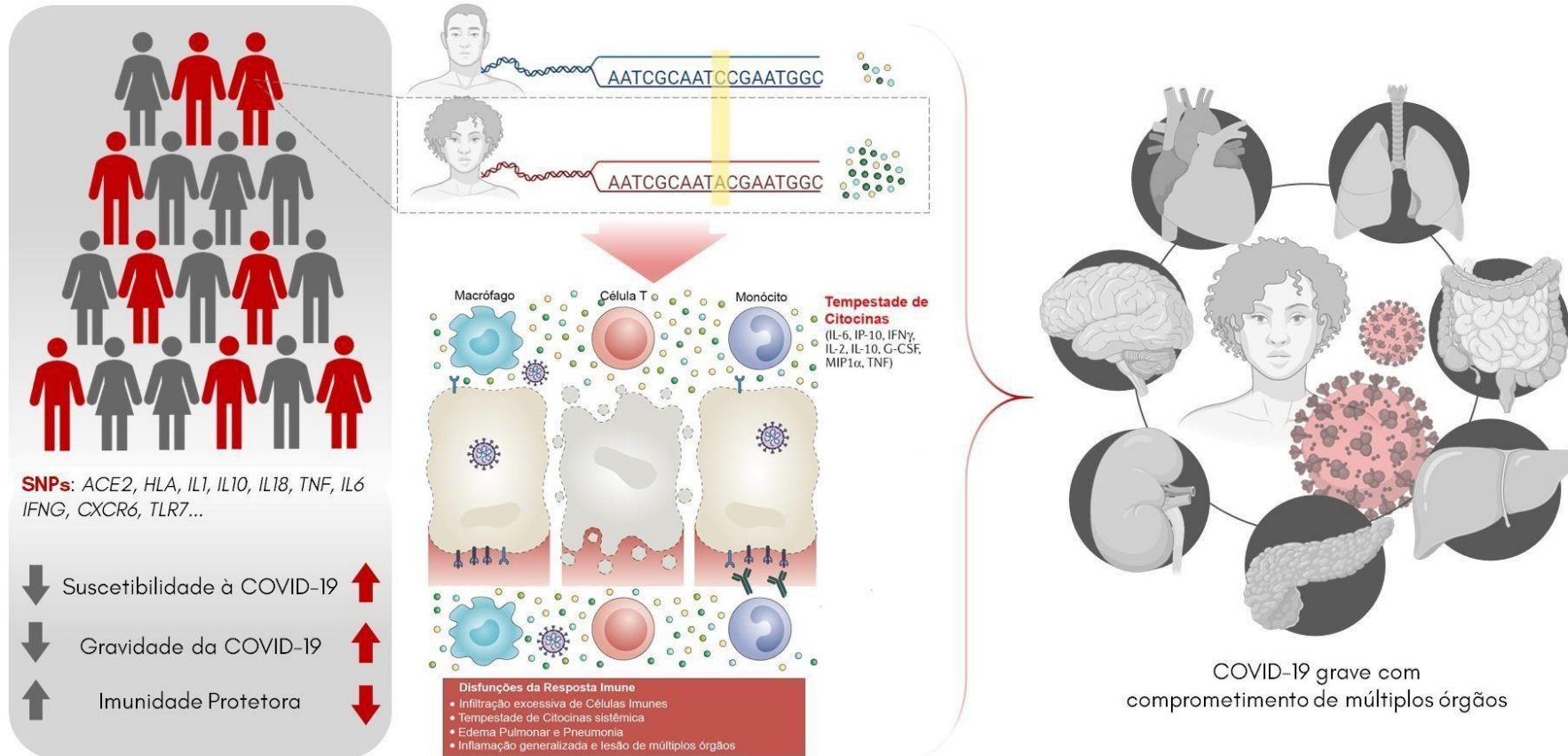
**Palavras-chave:** SARS-CoV-2, Imunogenética, Associação Genética, Polimorfismos.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## A INFLUÊNCIA DA GENÉTICA HUMANANA NA SUSCETIBILIDADE E GRAVIDADE DA COVID-19



**Figura 1:** Os indivíduos na população abrigam polimorfismos de nucleotídeo único (SNP) em uma variedade de genes (por exemplo, *ACE2*, *HLA*, *IL6*, *IL18*...) que podem estar envolvidos no desenvolvimento da COVID-19 e na resposta imunitária ao SARS-CoV-2. Essas e outras variantes genéticas podem modular a suscetibilidade à doença, aumentar ou diminuir sua gravidade, alterar a variedade de sintomas desenvolvidos e afetar a magnitude e/ou a qualidade das respostas imunes contra o SARS-CoV-2. Além disso, variantes genéticas do hospedeiro que codificam citocinas podem alterar a atividade biológica dessas moléculas, como uma maior produção e níveis séricos elevados. Assim estes pacientes podem apresentar uma resposta imunitária defeituosa que leva um maior acúmulo de células imunológicas nos pulmões, causando uma superprodução de citocinas pró-inflamatórias, o que pode danificar a estrutura tecidual pulmonar. Com isso temos uma tempestade de citocinas, característica que a maioria dos pacientes da COVID-19 grave exibe, que circula para outros locais e causa danos a vários órgãos. Fonte:

Adaptado de (OVSYANNIKOVA *et al.*, 2020; TAY *et al.*, 2020).





# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. DOLAN, M. E. et al. Investigation of COVID-19 comorbidities reveals genes and pathways coincident with the SARS-CoV-2 viral disease. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, p. 20848, 30 dez. 2020.
2. HOU, Y. et al. New insights into genetic susceptibility of COVID-19: an ACE2 and TMPRSS2 polymorphism analysis. **BMC Medicine**, v. 18, n. 1, p. 216, 15 dez. 2020.
3. LEITE, M. DE M. et al. Predictive immunogenetic markers in COVID-19. **Human Immunology**, v. 82, n. 4, p. 247–254, abr. 2021.
4. OVSYANNIKOVA, I. G. et al. The role of host genetics in the immune response to SARS-CoV-2 and COVID-19 susceptibility and severity. **Immunological Reviews**, v. 296, n. 1, p. 205–219, 13 jul. 2020.
5. YILDIRIM, Z. et al. Genetic and epigenetic factors associated with increased severity of Covid-19. **Cell Biology International**, p. cbin.11572, mar. 2021.

#### Do Graphical Abstract:

1. OVSYANNIKOVA, I. G. et al. The role of host genetics in the immune response to SARS-CoV-2 and COVID-19 susceptibility and severity. **Immunological Reviews**, v. 296, n. 1, p. 205–219, 13 jul. 2020.
2. TAY, M. Z. et al. The trinity of COVID-19: immunity, inflammation and intervention. **Nature Reviews Immunology**, v. 20, n. 6, p. 363–374, 28 jun. 2020.

KARYO  
KINESIS  
symposium



## GAMIFICAÇÃO E O USO DE JOGOS DE TABULEIRO NO ENSINO DE CIÊNCIAS - EVOLUÇÃO

Roberto Gabriel Ferreira<sup>1</sup>; Andrea Rita Marrero<sup>1</sup> ferreira.robortogabriel@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Desde muito jovens ouvimos que devemos separar aquilo que é brincadeira daquilo que é considerado “coisa séria”. Nos últimos anos, diversos pesquisadores têm mostrado que também é possível aprender com jogos de tabuleiro, despertando maior interesse dos estudantes quando em comparação com práticas pedagógicas tradicionais.

Alguns temas da biologia podem ser mais desafiadores que outros durante o processo de aprendizagem dos alunos, assim, recursos secundários como imagens, vídeos e jogos são fundamentais para a compreensão em totalidade de alguns temas abstratos e complexos, como por exemplo evolução. Além da complexidade, o ensino de evolução é historicamente problemático no Brasil, sendo marcado por problemas como: material didático inadequado; currículo escolar desatualizado; falta de preparo de escolas, alunos e professores; enfrentamentos políticos e religiosos e abordagem descontextualizada com outros temas da biologia. A evolução é o tema central e unificador da biologia, entretanto, o ensino de ciências é frequentemente marcado por compartimentalização do conhecimento, dificultando a compreensão dos processos evolutivos como um elemento integrador dentro dos demais temas da biologia.

A utilização de metodologias de ensino alternativas com a utilização de jogos é conhecida como gamificação, que pode ser classificada como uma metodologia de ensino ativa, ou seja, aquela onde o estudante é protagonista de sua experiência, fundamental na construção do seu aprendizado. A prática da gamificação tem sido bastante explorada dentro do ensino de ciências, visto que alguns jogos reproduzem eventos reais, reforçando um fenômeno ou um conceito científico através de uma simulação da realidade. No ensino de evolução, ter ferramentas que consigam demonstrar de forma fictícia o que ocorre na natureza é valioso em termos educativos, jogos comerciais como Evolution (North Star Games) e Dominant Species (GMT Games) cumprem adequadamente esse papel. Apesar da resistência e preconceito por parte de pais e professores conservadores, um jogo pedagógico possui a intencionalidade de provocar uma aprendizagem significativa em torno do tema abordado, que o difere de um jogo comercial de caráter meramente lúdico. Além disso, inserir elementos gamificados como rankings, pontuações, recompensas e desafios também são alternativas que despertam o interesse dos estudantes. Partindo dessa perspectiva, já existem pesquisas que comprovam que os jogos, suas mecânicas e sua estética estimulam a retenção e o engajamento dos jogadores de forma mais efetiva quando em comparação com o ensino tradicional. O uso síncrono do corpo e da mente que os jogos de tabuleiro promovem afetam diretamente a motivação do estudante, gerando mudança de processos cognitivos e desenvolvendo a habilidade de resolução de problemas. Ainda mais, o uso de jogos no ensino tem contribuído para o desenvolvimento de habilidades sociais e emocionais, que são fundamentais para formação crítica e cidadã dos estudantes.

Desta forma, o uso de novas ferramentas pedagógicas como jogos de tabuleiro vem auxiliando o professor no ensino de ciências e evolução, que podem ser justificadas através dos benefícios sociais e cognitivos que elas proporcionam, possibilitando que os jogos façam parte do processo educativo.

**Palavras-chave:** Ensino de biologia, Jogos de tabuleiro, Gamificação, Evolução.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## JOGOS DE TABULEIRO NO ENSINO DE CIÊNCIAS



**Figura 1:** Representação de “Colonizadores de Catan”, um premiado jogo de estratégia moderno. (Harrison, 2020).



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. AMARAL, José Araújo. Fatores que dificultam ou facilitam o ensino-aprendizagem de Evolução Biológica na visão de professores de Biologia em Mossoró/RN. In: **IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN**. 2013.
2. ANTUNES, Celso. Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências. Petrópolis, RJ: Vozes, 9º ed.
3. CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A Produção De Jogos Didáticos Para O Ensino De Biologia: Contribuições E Perspectivas. **Caderno dos núcleos de Ensino**, v. 39, n. 5, p. 561–563, 2003.
4. DETERDING, S. et al. From game design elements to gamefulness: Defining “gamification”. **Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, MindTrek 2011**, p. 9–15, 2011.
5. DIEDRICH, R.; **Jogos de tabuleiro: uma nova proposta de ensino de biologia e de clubes de ciências**. Tese (Mestrado em ensino de Biologia) – Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 73. 2019.
6. FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. v. 25
7. KIRYAKOVA, G.; ANGELOVA, N.; YORDANOVA, L. Gamification in education: Breakthroughs in research and practice. **Ophthalmology: Breakthroughs in Research and Practice**, p. 1–677, 2014.
8. TIDON, Rosana; VIEIRA, Eli. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. **ComCiência**, n. 107, p. 0-0, 2009
9. WEST, S. Education: How to win at evolution. **Nature**, v. 528, n. 7581, p. 192–192, 9 dez. 2015.
10. WOUTERS, P. et al. A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. **Journal of Educational Psychology**, v. 105, n. 2, p. 249–265, 2013.

#### Do Graphical Abstract:

1. HARRISON, Sam. The Utilitarian Pleasures of Playing Board Games By Yourself. **Atlas Obscura**, 2020. Disponível em: <<https://www.atlasobscura.com/articles/utilitarian-pleasures-playing-board-games-by-yourself>>. Acesso em: 13 de jul. de 2021.



### GOURMETIZAÇÃO VACINAL: DO MEDO DA AGULHA À ESCOLHA DO FABRICANTE DA VACINA – UM NOVO CAPÍTULO NA RELAÇÃO ENTRE A POPULAÇÃO E A CIÊNCIA DURANTE A PANDEMIA

Janaína Raquel de Simas<sup>1</sup>; Juliana Dal-Ri Lindenau<sup>1</sup> janainabru@hotmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

#### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

A importância de possuímos um sistema imunológico forte e atuante é conhecida há anos, principalmente quando nos deparamos com patógenos capazes de debilitar tanto este sistema que se transformam em fantasmas que assombram grandes cientistas e populações inteiras, como o HIV, ou doenças capazes de dizimar populações, como a varíola. Desde o desenvolvimento da técnica de vacinação contra varíola pelo médico inglês Edward Jenner, em 1796, as vacinas são utilizadas como forma de prevenção para diversas doenças todos os anos em todos os países. Aqui no Brasil, temos o Programa Nacional de Imunizações (PNI) que, desde 1973, atua no Sistema Único de Saúde – SUS –, no sentido de imunizar a população brasileira, evitando patologias diversas. Anualmente, mais de 300 milhões de doses de 19 tipos de vacinas são distribuídas no país, o que levou Brasil a erradicar doenças como a poliomielite, popularmente conhecida como paralisia infantil, e a reduzir a mortalidade por doenças virais como rubéola e o sarampo, e doenças bacterianas como a difteria, coqueluche e o tétano. Sabemos que as vacinas são de extrema importância para saúde humana e que as campanhas vacinais devem ser realizadas periodicamente, de acordo com as necessidades regionais, já que para algumas doenças a vacinação é a única forma de evitar a propagação da doença. Mas e o que faz das vacinas essas super-heroínas que todos escutam falar hoje em dia? A sua capacidade de moldar e amplificar a resposta imunológica! Em 2020, vimos o mundo entrar num estado jamais antes vivenciado por grande parte da população viva nos tempos atuais: uma pandemia causada por uma doença respiratória altamente contagiosa. Na corrida contra o tempo para o desenvolvimento de alguma forma eficaz de combate a este vírus, as vacinas foram vistas como uma boa possibilidade de profilaxia. Foram realizadas adaptações em vacinas que já estavam sendo desenvolvidas para outros alvos, utilizando as técnicas rotineiras como vírus inativos, atenuados, subunidades proteicas, recombinantes e vetores virais. Adicionalmente, tivemos a inclusão de técnicas que utilizam ácidos nucleicos para o desenvolvimento da resposta imune. Desde janeiro de 2021, a ANVISA iniciou processo de liberação de vacinas contra o Covid-19 no Brasil. Dentre as vacinas utilizadas, a CoronaVac utiliza-se do método de vírus inteiros inativados/mortos, método considerado seguro e eficaz, tendo como ônus a necessidade de duas doses para completar a imunização. A Pfizer/BioNTech vem com a tecnologia mais moderna, a que utiliza o mRNA do vírus, que fornece as instruções necessárias para que o sistema imunológico responda àquele patógeno. Enquanto as demais, AstraZeneca e Janssen, utilizam a técnica de vetores virais não replicantes, que leva proteínas do vírus para o organismo do indivíduo que, a partir dessas proteínas, gerará resposta imunológica. Porém, uma atitude bastante inusitada vem chamando atenção: indivíduos que, por esforço coletivo de cientistas do mundo inteiro, têm a chance de receber uma dose de esperança chegam à fila da vacinação querendo escolher qual vacina receberão! Muitas vezes o argumento para esta escolha é a eficácia de cada uma delas, contudo, todas são consideradas eficazes para a imunização contra o vírus, alcançando valores de proteção considerados adequados a nível populacional para casos leves e valores de proteção considerados ótimos para casos graves da doença. Ainda temos que considerar a importância do processo de imunização global na contenção da transmissão viral e no surgimento de novas variantes. Trata-se, portanto, de uma questão populacional, e não pessoal, precisamos pensar no coletivo para que possamos de uma vez por todas sair dessa pandemia e voltar à tão desejada “normalidade”. No momento em que nosso país alcança a desoladora marca de mais de 520.000 vidas perdidas, será mesmo que devemos nos prender a informações inespecíficas recebidas de meios duvidosos, ou devemos confiar em quem sempre esteve aqui por nós? E aí, qual vacina você escolhe? Nós, particularmente, escolhemos a que tiver.

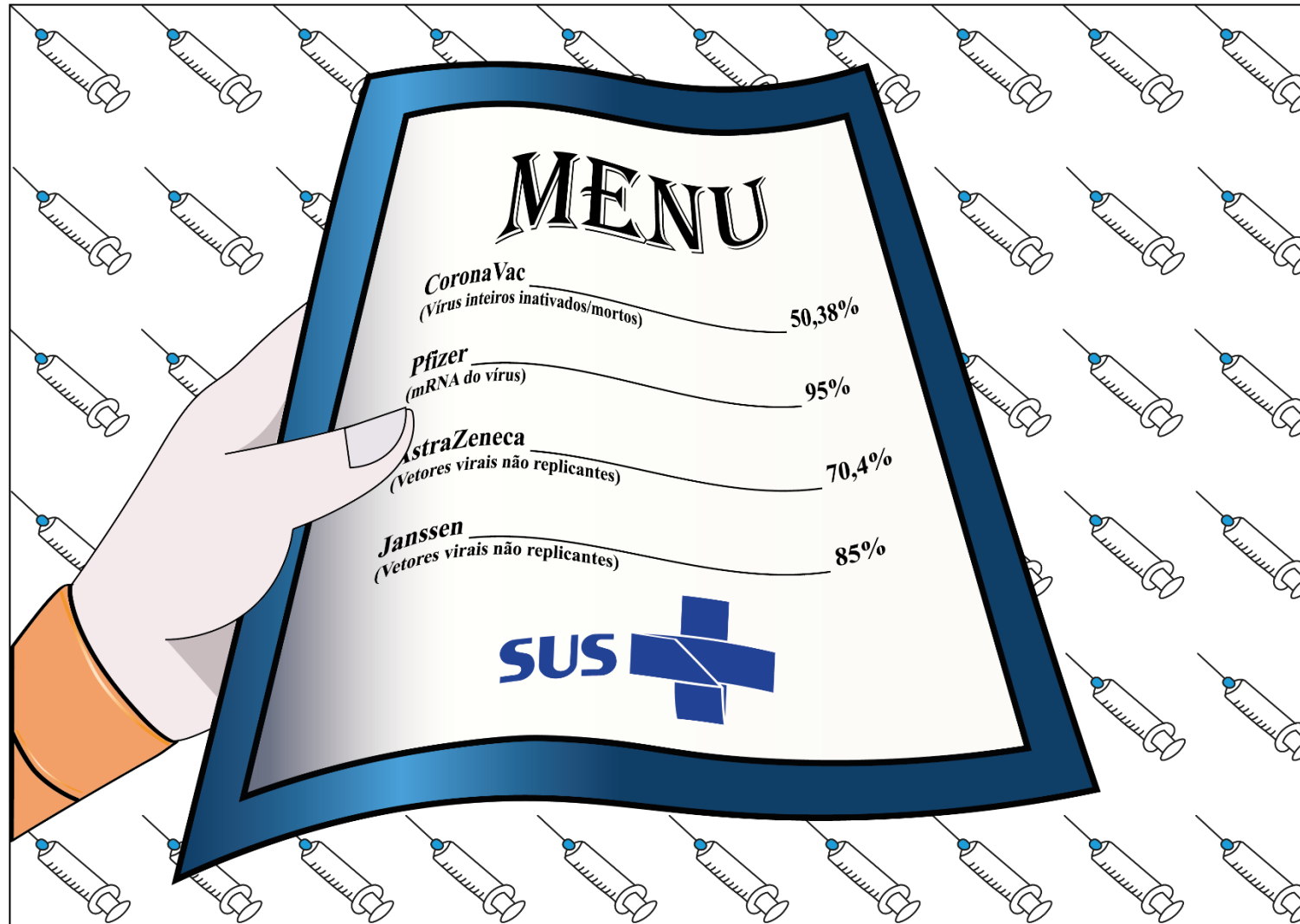
**Palavras-chave:** Vacina, Covid-19, Pandemia, Imunização.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



GOURMETIZAÇÃO VACINAL: QUAL VACINA VOCÊ VAI QUERER?



**Figura 1:** A imagem usa uma brincadeira em que mostra um cardápio com as principais vacinas disponibilizadas pelo Sistema Único de Saúde no Brasil. Os números que fazem alusão ao preço são os valores de eficácia encontrados em estudos realizados pelo mundo, bem como as descrições abaixo do nome das marcas traz as informações básicas de quais técnicas foram utilizadas para a produção da vacina. Fonte: a autora.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. ABBAS, Abul K.; LICHTMAN, Andrew H. **Imunologia Básica**: funções e distúrbios do sistema imunológico. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
2. ALVES, Miid Dávila de Freitas Sousa *et al.* A história da vacina: uma abordagem imunológica. **Mostra científica de Biomedicina**. Quixadá, v. 1, n. 1, jun. 2019.
3. DOMINGUES, Carla Magda Allan Santos. Desafios para a realização da campanha de vacinação contra a COVID-19 no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Brasília, Df, v. 37, n. 1, p. 1-5, jun. 2021.
4. MCCALLUM, Matthew *et al.* SARS-CoV-2 Immune evasion by the B.1.427/B.1.429 variant of concern. **Science**, Seattle, p. 1-15, 1 jul. 2021.
5. SILVANA MARIA QUINTANA (São Paulo). SOGESP. Vacinação Covid-19: perguntas e respostas. **Cartilha de Vacinação**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-15, abr. 2021.

### Do Graphical Abstract:

1. SILVA, Tânia *et al.* Vacinas SARS-cov-2: Principais características e perspectivas futuras - Revisão da bibliografia. **Revista científica da escola superior de saúde Dr. Lopes Dias do instituto politécnico de Castelo Branco**, ed. Especial Covid-19, mar. 2021.
2. SOLFOROSI, Laura *et al.* Immunogenicity and efficacy of one and two doses of Ad26.COV2.S COVID vaccine in adult and aged NHP. **Journal Of Experimental Medicine**, Leiden, v. 218, n. 7, p. 1-19, 28 abr. 2021.
3. TOLEDO, Karina. Eficácia das vacinas contra a COVID-19 não é comparável, afirmam pesquisadores. Agência FAPESP. Disponível em: <<https://agencia.fapesp.br/eficacia-das-vacinas-contr-a-covid-19-nao-e-comparavel-afirmam-pesquisadores/35135/>>. Acesso em: 09 de jul. de 2021.

KARYOKINESIS  
SYMPOSIUM



## HÁBITOS DE VIDA E SUAS RELAÇÕES COM GRANDES DELEÇÕES E AMPLIFICAÇÕES NA DETERMINAÇÃO DO CÂNCER DE PELE: UM ESTUDO PILOTO

Christopher William Lee<sup>1</sup>; Carlos Henrique Schneider<sup>1</sup>; Maria Leandra Terencio<sup>1</sup>; Patrícia Oliveira de Paula<sup>1</sup>; Robson Zazula<sup>1</sup>; Luis Fernando Boff Zarpelon<sup>1</sup>; Diego Longo<sup>2</sup>; Carla Laismann<sup>2</sup>; Eduardo Staudt<sup>2</sup>; Maria Claudia Gross<sup>1</sup> biologolee@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal da Integração Latino-Americana; <sup>2</sup>Secretaria Municipal de Saúde, Missal, PR, Brasil

### RESUMO DE PESQUISA:

O câncer de pele possui etiologia diversa a qual resulta em característica multifatorial. Essa característica é o resultado de uma combinação de fatores: genéticos, ambientais e de hábitos de vida. Os exames genéticos surgem como uma via complementar auxiliar em busca de respostas mais profundas para o entendimento desta doença, sendo a correlação entre os hábitos de vida e o exame genético de fundamental importância para o desenvolvimento de estratégias de saúde pública para a sua prevenção. O objetivo deste trabalho foi rastrear grandes deleções e duplicações utilizando o kit *SALSA MLPA P419* com o emprego da técnica de MLPA (*Multiplex ligation-dependent probe amplification*) em pacientes portadores de câncer de pele melanoma e não melanoma e correlacionar os resultados dos dados genéticos com as informações biopsicossociais. Foram analisados 6 portadores de melanoma, 6 portadores de câncer de pele não melanoma e 3 indivíduos sem histórico de câncer. Um total de 107 mutações (63 duplicações e 44 deleções) foram encontradas. Evidenciou-se que a exposição continuada ao sol, a não utilização massiva de protetor solar e os padrões alimentares como influenciadores genéticos. No grupo melanoma verificou-se que o consumo de frutas e legumes e verduras tiveram características de fatores protetores associados aos genes CDK4, CDKN2A e CDKN2B - que estão ligados diretamente ao surgimento do melanoma - e no grupo câncer de pele não melanoma foi evidenciado que a exposição solar influencia o gene CDKN2B, estando relacionada com surgimento deste tipo de câncer.

**Palavras-Chave:** MLPA, CNV, CDKN2A, Neoplasia de pele.

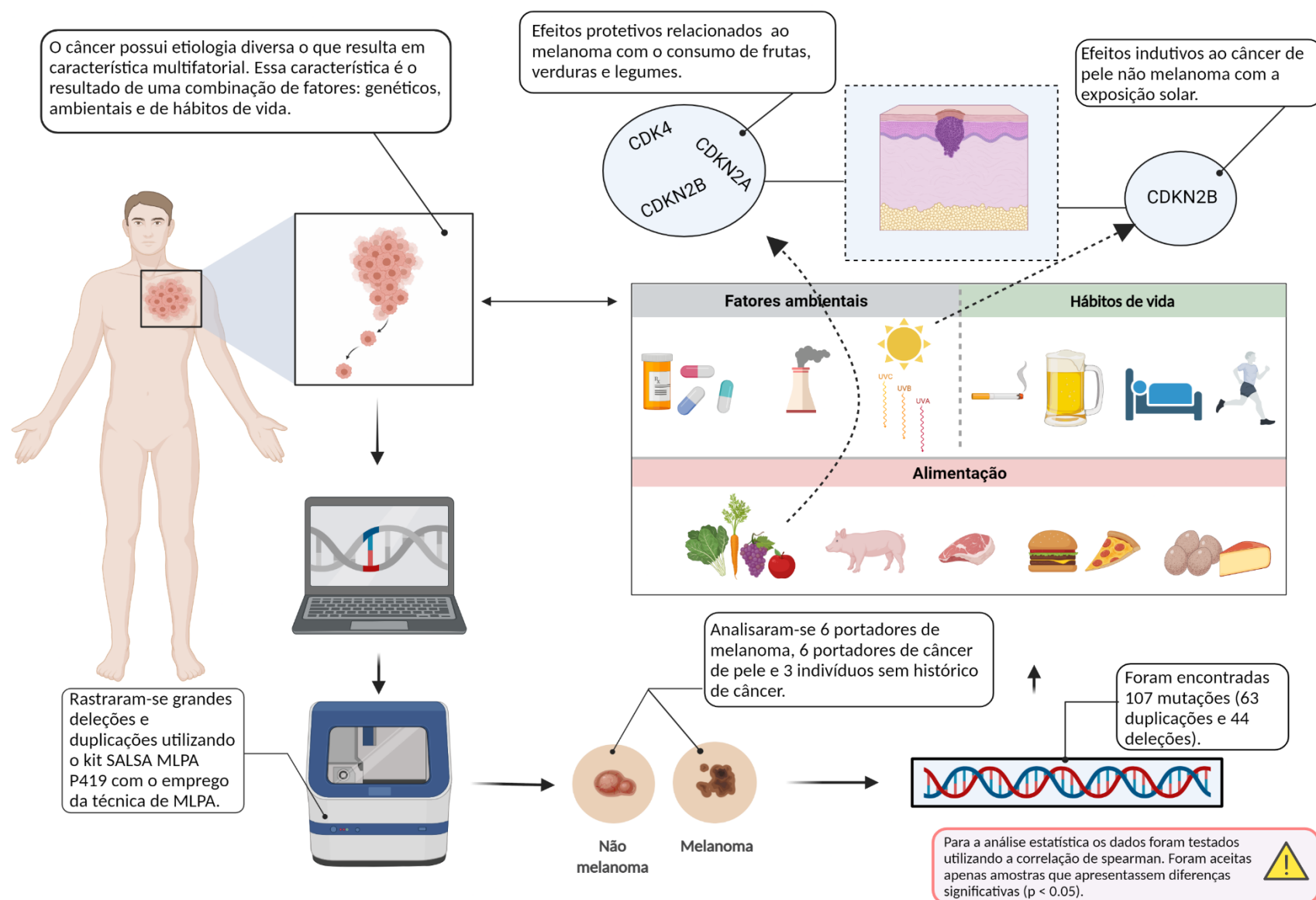




# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## HÁBITOS DE VIDA E SUAS RELAÇÕES COM GRANDES DELEÇÕES E AMPLIFICAÇÕES NA DETERMINAÇÃO DO CÂNCER DE PELE: UM ESTUDO PILOTO





# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. GRIFFIN, LL; REHMAN, AF; ALI, B; LEAR, JT. Non-melanoma skin cancer. **Clinical Medicine**. 16: 62-5, 2016
2. READ, J; WADT, KAW; HAYWARD, NK. **Melanoma genetics Journal of Medical Genetics**. 53:1-14, 2016.
3. **Sysgeo Tecnologia, Sistemas e Consultoria**. Disponível em: <<https://sysgeo.com.br/sistemas>>. Acesso em: 20/05/2020
4. TRAGER, MH; GESKIN, LJ; SAMIE, FH; LIU, L. Biomarkers in Melanoma and Non- melanoma Skin Cancer Prevention and Risk Stratification. **Experimental Dermatology**. 2020.
5. TSAO, H; CHIN, L; GARRAWAY, LA; FISHER, DE. Melanoma: from mutations to medicine. **Genes Development**. 26(11): 1131–1155. Junho, 2012.

#### Do Graphical Abstract:

1. GRIFFIN, LL; REHMAN, AF; ALI, B; LEAR, JT. Non-melanoma skin cancer. **Clinical Medicine**. 16: 62-5, 2016
2. READ, J; WADT, KAW; HAYWARD, NK. **Melanoma genetics Journal of Medical Genetics**. 53:1-14, 2016.
3. **Sysgeo Tecnologia, Sistemas e Consultoria**. Disponível em: <<https://sysgeo.com.br/sistemas>>. Acesso em: 20/05/2020
4. TRAGER, MH; GESKIN, LJ; SAMIE, FH; LIU, L. Biomarkers in Melanoma and Non- melanoma Skin Cancer Prevention and Risk Stratification. **Experimental Dermatology**. 2020.
5. TSAO, H; CHIN, L; GARRAWAY, LA; FISHER, DE. Melanoma: from mutations to medicine. **Genes Development**. 26(11): 1131–1155. Junho, 2012.

KINESIS  
symposium



## “HISTOLOGIA PELO CAMINHO” – UM JOGO EM POWER POINT COMO FERRAMENTA PARA AUXILIAR O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

John Lennon de Paiva Coimbra<sup>1</sup>; Rafael Silva Lima<sup>1</sup>; Daniela Silva de Oliveira<sup>1</sup>; Nayara Ingrid de Medeiros<sup>1</sup>; Juliana de Assis Silva Gomes<sup>1</sup>; Cleida Aparecida de Oliveira<sup>1</sup> Juliana Alves da Silva<sup>1</sup> jlennonbio@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

A histologia sistêmica é uma disciplina que se relaciona com as ciências básicas e as ciências clínicas presentes em cursos de graduação ligados a Ciências Biológicas e da Saúde. A disciplina é voltada para o reconhecimento de tecidos e órgãos dos sistemas orgânicos, caracterizando também suas funções. Em geral, os principais recursos utilizados durante o processo de ensino e aprendizagem de histologia são lâminas histológicas exploradas sob microscopia de luz. A dificuldade de compreensão e visualização de estruturas microscópicas por parte dos alunos, frequentemente, leva ao desinteresse pela matéria. Sendo essa situação agravada durante a instauração do ensino remoto emergencial (ERE), em virtude da pandemia COVID-19, em que as aulas, passaram a ser ministradas por meio de plataformas como Microsoft Teams, Zoom e Google Meet, onde o professor pode ter encontro com a turma de modo síncrono e/ou até mesmo, de modo assíncrono, com aulas expositivas gravadas e disponibilizadas para os discentes. Pensando em ferramentas alternativas que pudessem contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de estudantes do curso de ciências biológicas-noturno da Universidade Federal de Minas Gerais, o presente trabalho teve como objetivo elaborar um jogo para servir de recurso didático que pudesse ser utilizado de modo virtual, via Power Point, e relacionasse a teoria e prática da disciplina histologia dos sistemas orgânicos. Para isso, o jogo “prova do caminho” foi adquirido dos sites Studio office, que faz referência a um quadro do programa de TV aberta, chamado “Passa ou Repassa”, que é bastante conhecido no Brasil. O material foi adaptado quanto ao seu layout com imagens do site Pixabay, para trazer menção ao mundo microscópico. Posteriormente, foi elaborado um conjunto de 40 questões distribuídas pelos temas: Sistema cardiovascular, sistema linfóide, sistema urinário, sangue e hematopoiese. Ao final, o jogo produzido foi denominado “Histologia pelo Caminho”. Para a aplicação, as turmas serão divididas em duas equipes e deverão escolher entre dois personagens (bonecos com movimentos). Um sorteio decidirá qual equipe iniciará a atividade, devendo a mesma, escolher um número de 1 a 40 e responder uma questão teórico-prática correspondente, ao final de 20 segundos. Ao acertar a resposta, a equipe poderá iniciar o percurso pelo caminho através do personagem. No entanto, o personagem pode não ficar firme no caminho escolhido, caindo em um buraco presente em um caminho falso distribuído de modo aleatório. Quando isso ocorrer, o personagem da equipe em questão precisará voltar ao início do caminho, vencendo o jogo a equipe que chegar ao final do caminho primeiro. Por fim, a ferramenta criada, será utilizada em sala de aula na modalidade síncrona, como estratégia de revisão do conteúdo. O material elaborado, permite interação entre os alunos da classe, já que precisam se dividir e jogar como equipe. Permite também, revisão e assimilação do conteúdo estudado, por parte de toda a turma, já que, perguntas e respostas são ditas em voz alta, as duas equipes têm a chance de aprender com o que se é questionado. Além disso, o jogo é de fácil condução pelo professor, uma vez que existem comandos simples que devem ser executados por ele através dos cliques no computador. Pelo exposto, a expectativa é de que a ferramenta seja de fácil aplicação e utilização por parte de professores e alunos, respectivamente, durante o ERE, favorecendo o ensino e aprendizagem de histologia, podendo ainda ser adaptado facilmente com outros conteúdos da disciplina quando for necessário.

**Palavras-chave:** Histologia Sistêmica, Ensino Superior, Educação, Jogos e Educação.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



CONSTRUÇÃO DO JOGO EM POWER POINT “HISTOLOGIA PELO CAMINHO”, FERRAMENTA QUE PODE AUXILIAR O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

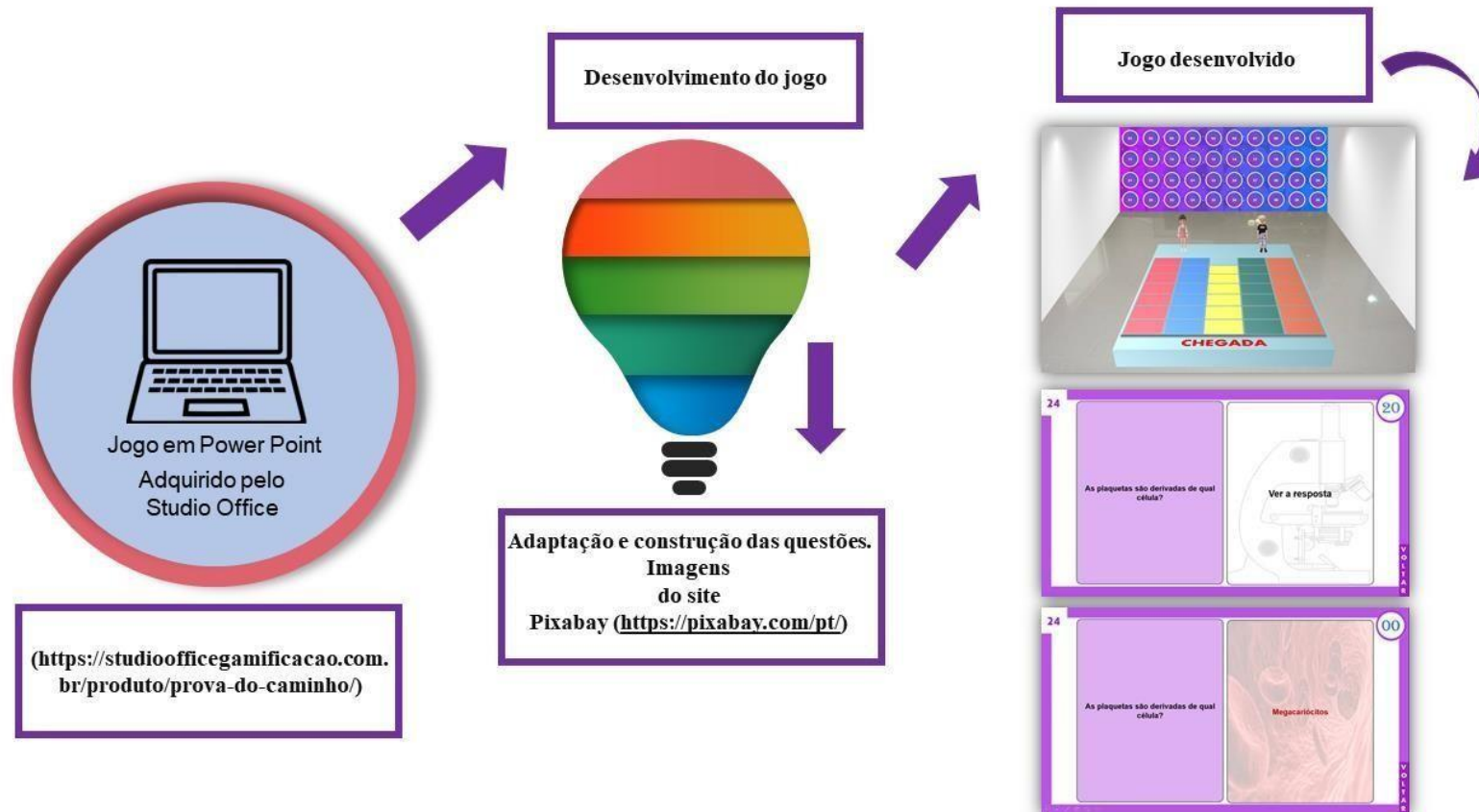


Figura 1: Processo de elaboração do jogo histologia pelo caminho.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. BANDEIRA, A. **Studio Office, Jogo a prova do caminho**, 2021. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=ID\\_Up4H67XQ&t=941s](https://www.youtube.com/watch?v=ID_Up4H67XQ&t=941s). Acesso em: 14 de junho de 2021.
2. Basilaia, G., & Kvavadze, D. (2020). Transition to Online Education in Schools during a SARS-CoV-2 Coronavirus (COVID-19) Pandemic in Georgia. *Pedagogical Research*, 5(4), em0060. <https://doi.org/10.29333/pr/7937>
3. JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica**, ed. 12. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
4. PIXABAY. **Imagens grátis impressionantes**. Disponível em: <https://pixabay.com/pt/>. Acesso em: 14 de junho de 2021.
5. DORFNER, N. ZAKERZADEH, R. ; **Academic Games as a Form of Increasing Student Engagement in Remote Teaching**, *Biomedical Engineering Education* 2021 <https://doi.org/10.1007/s43683-021-00048-x>
6. SANTA-ROSA, J. G., & STRUCHINER, M. **Design Participativo de um Ambiente Virtual de Aprendizagem de Histologia**. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 10(2). Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/3979> 2011.
7. Coimbra, J. L. P. Martins, L, C, A.; **Jogo da memória como ferramenta alternativa para o ensino da disciplina patologia geral**, Trabalho completo eixo temático: metodologias de ensino-aprendizagem, IV Congresso de Inovação e Metodologias no Ensino Superior, Disponível em: <https://congressos.ufmg.br/index.php/congressogiz/IVCIM/paper/view/840/40>. Acesso em: 14 de junho de 2021.

#### Do Graphical Abstract:

1. BANDEIRA, A. **Studio Office, Jogo prova do caminho**, 2021. Disponível em: <https://studioofficegamificacao.com.br/produto/prova-do-caminho/>. Acesso em: 11 de junho de 2021.
2. PIXABAY. **Imagens grátis impressionantes**. Disponível em: <https://pixabay.com/pt/>. Acesso em: 11 de junho de 2021.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### ***HLA-G +3187 A/G* POLYMORPHISM ASSOCIATION IN RECURRENT PREGNANCY LOSS: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS**

Clisten Fátima Staffen<sup>1,\*</sup>; Mari Dalva Staffen<sup>1,\*</sup>; Bibiana Sgorla de Almeida<sup>1,\*</sup>; Eduardo Antônio Donadi<sup>2</sup> & Yara Costa Netto Muniz<sup>1</sup> [clistenstaffen@gmail.com](mailto:clistenstaffen@gmail.com)

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup>Universidade de São Paulo

\* These authors contributed equally for this work.

#### **RESEARCH ABSTRACT:**

Recurrent pregnancy loss (RPL) is defined by two or more clinically unsuccessful pregnancies, occurring before 24 weeks of gestation. This defect is of course of multifactorial origin, related to genetics, autoimmunity, age, uterine anomalies, and others, however, does not support definitive conclusions about the causes of RPL. It is proposed that the Human Leukocyte Antigen-G (HLA-G) immunotolerant molecule plays an important role in maintaining a successful pregnancy and maternal tolerance of semi-allogenic fetus. Post-transcriptional regulatory elements described in the 3' untranslated region (3'UTR) of the *HLA-G* gene can modulate mRNA translation by microRNA (miRNA) binding and/or modify mRNA stability and consequently alter expression levels of the HLA-G. The *HLA-G 3'UTR +3187A/G* polymorphic site is located close to an AU-rich motif that mediates mRNA degradation, the *A allele* is associated with decreased mRNA stability and low expression, playing an important role in pathophysiological conditions. A systematic literature search was performed in the Medline / PubMed, Web of Science, Scopus, and EMBASE electronic databases for studies evaluating the association between the *HLA-G 3'UTR +3187A/G* polymorphism and RPL. Meta-analysis was performed, and the odds ratio (OR) was calculated. We found significant result considering the *A allele* as a risk factor for Recurrent Pregnancy Loss (OR = 1.30; 95%CI = 1.01 -1.67; p = 0.04). Our results confirm that the *A allele* of the locus *+3187* can be associated with RPL. Due to the confirmation of the association by meta-analysis, expression studies could be conducted to verify whether this allele is associated with low *HLA-G* expression in women with RPL. However, more genotyping investigations and functional studies on expression patterns and immune regulation are essential to elucidate the function of HLA-G protein in RPL. Future studies analyzing combinations of single nucleotide polymorphisms (SNPs) in these regions and those in linkage disequilibrium can yield informative results about the role of *HLA-G* in RPL.

**Keywords:** 3'untranslated region, Recurrent miscarriage, Pregnancy, Non-classical HLA molecule.

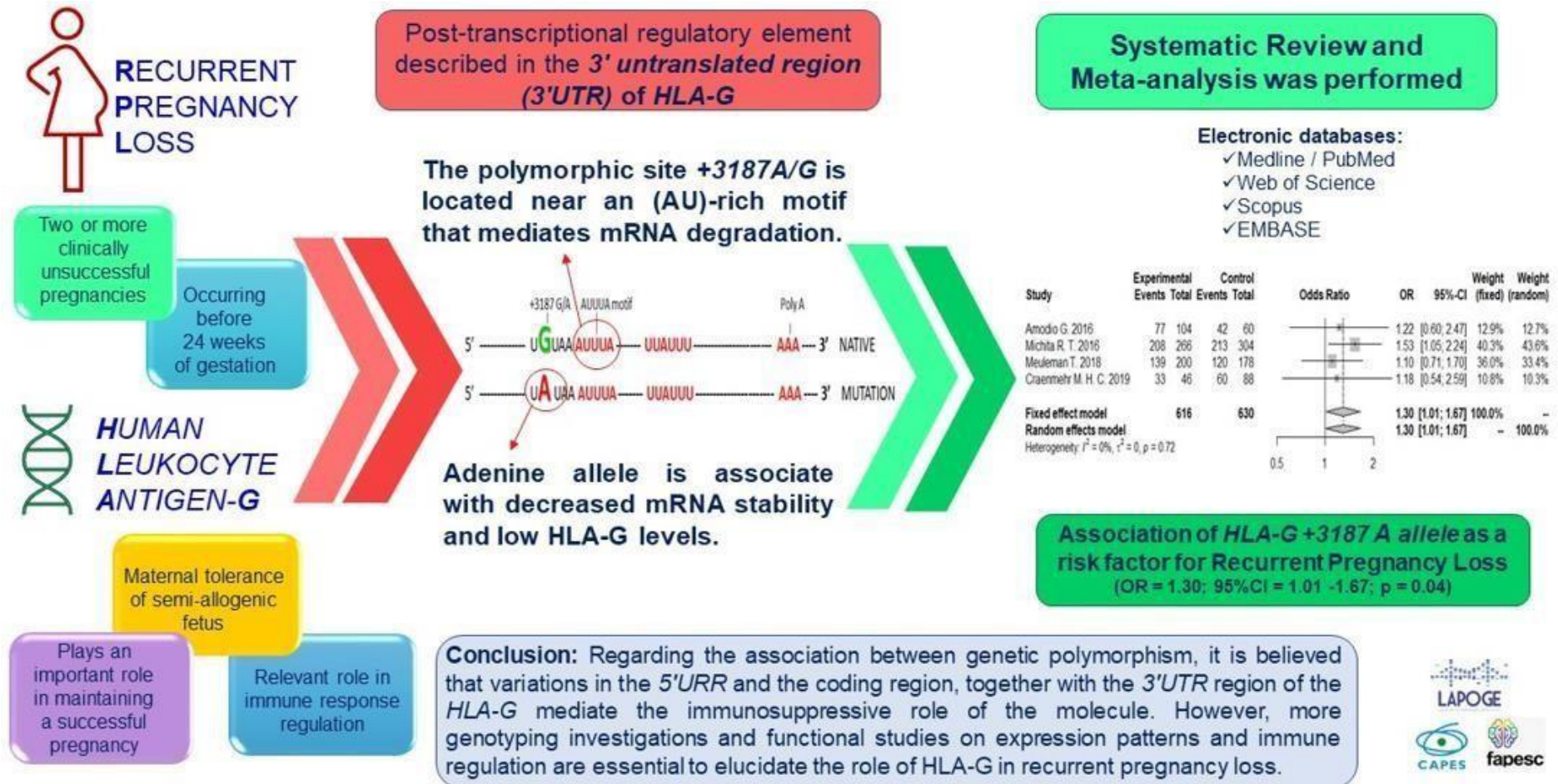


# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### HLA-G +3187 A/G POLYMORPHISM ASSOCIATION IN RECURRENT PREGNANCY LOSS: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS



**Figure 1:** . This systematic review and meta-analysis were designed to provide evidence of the association between *HLA-G +3187 A/G* polymorphism and Recurrent pregnancy loss (RPL) and have been observed a risk association with the *A allele*.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract References:

1. VAN DEN BOOGAARD E, KAANDORP SP, FRANSSSEN MTM, MOL BWJ, LESCHOT NJ, WOUTERS CH, et al. Consecutive or non-consecutive recurrent miscarriage: Is there any difference in carrier status? **Hum Reprod** 2010;25:1411–4. <https://doi.org/10.1093/humrep/deq089>.
2. KOVATS S, MAIN EK, LIBRACH C, STUBBLEBINE M, FISHER SJ, DEMARS R. A class I antigen, HLA-G, expressed in human trophoblasts. **Science** 1990;248:220–3. <https://doi.org/10.1126/science.2326636>.
3. CASTELLI EC, RAMALHO J, PORTO IOP, LIMA THA, FELÍCIO LP, SABBAGH A, et al. Insights into HLA-G genetics provided by worldwide haplotype diversity. **Front Immunol** 2014;5. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2014.00476>.
4. DONADI EA, CASTELLI EC, ARNAIZ-VILLENA A, ROGER M, REY D, MOREAU P. Implications of the polymorphism of HLA-G on its function, regulation, evolution and disease association. **Cell Mol Life Sci** 2011;68:369–95. <https://doi.org/10.1007/s00018-010-0580-7>.

#### Graphical Abstract References:

1. AMODIO G, CANTI V, MAGGIO L, ROSA S, CASTIGLIONI MT, ROVERE-QUERINI P, et al. Association of genetic variants in the 3'UTR of HLA-G with Recurrent Pregnancy Loss. **Hum Immunol** 2016;77:886–91. <https://doi.org/10.1016/j.humimm.2016.06.020>.
2. MICHITA RT, ZAMBRA FMB, FRAGA LR, SANSEVERINO MTV, CALLEGARI-JACQUES SM, VIANNA P, et al. A tug-of-war between tolerance and rejection – New evidence for 3'UTR HLA-G haplotypes influence in recurrent pregnancy loss. **Hum Immunol** 2016;77:892–7. <https://doi.org/10.1016/j.humimm.2016.07.004>.
3. MEULEMAN T, DRABBELS J, VAN LITH JMM, DEKKERS OM, ROZEMULLER E, CRETU-STANCU M, et al. Lower frequency of the HLA-G UTR-4 haplotype in women with unexplained recurrent miscarriage. **J Reprod Immunol** 2018;126:46–52. <https://doi.org/10.1016/j.jri.2018.02.002>.
4. CRAENMEHR MHC, NEDERLOF I, CAO M, DRABBELS JJM, SPRUYT-GERRITSE MJ, ANHOLTS JDH, et al. Increased HLA-G expression in term placenta of women with a history of recurrent miscarriage despite their genetic predisposition to decreased HLA-G levels. **Int J Mol Sci** 2019;20. <https://doi.org/10.3390/ijms20030625>.

symposium





## IMPACTO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA NA TOXICIDADE DOS POLUENTES EM PEIXES: REVISÃO

Thaís Paula de Araújo<sup>1</sup>; Ralph Gruppi Thomé<sup>1</sup> thaisp\_araujo@outlook.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de São João del-Rei

### RESUMO DE PESQUISA:

Os compostos nitrogenados (nitrito, nitrato e amônia) são considerados os poluentes mais preocupantes do ecossistema aquático. Esses compostos são tóxicos para os peixes e podem ser de origem autóctone, através da excreção e decomposição de organismos aquáticos, e de origem alóctone, como o mau uso de fertilizantes na agricultura. É de conhecimento que a temperatura pode influenciar na toxicidade dos poluentes, mas ainda não é bem compreendido como diferentes parâmetros ambientais influenciam na toxicidade dos compostos nitrogenados em peixes. Diante desse cenário revisamos a literatura afim de definir como os parâmetros de qualidade da água impactam na toxicidade dos compostos nitrogenados em peixes.

Os efeitos da exposição à amônia em peixes incluem estresse oxidativo, alteração de atividades de enzimas antioxidantes e histopatologias nas brânquias. Esses efeitos foram intensificados após a exposição simultânea a altas temperaturas e baixa disponibilidade de oxigênio em *Anoplopoma fimbria* e *Micropterus salmoides*. Já altos níveis de salinidade foram capazes de mitigar os efeitos tóxicos da amônia em *Sparus aurata* e *Dicentrarchus labrax*. O nitrito é tóxico para os peixes pois é capaz de reduzir a capacidade de transporte de oxigênio no sangue, devido à conversão de hemoglobina a metahemoglobina. Além disso, o nitrito também pode reduzir as taxas de sobrevivência dos peixes. Altos níveis de salinidade e temperatura elevada podem mitigar esses efeitos, aumentando a taxa de sobrevivência em *Sparus aurata* e *Takifugu obscurus* e diminuindo a absorção de nitrito pelas brânquias em *Pangasianodon hypophthalmus*, uma vez que são capazes de realizar respiração aérea facultativa.

O nitrato pode ser convertido em nitrito, afetando então a capacidade de oxigênio no sangue e também o fitness dos peixes. A exposição simultânea em *Leiopotherapon unicolor* ao nitrato e baixo pH causou declínios no fitness, e altas temperaturas causaram alterações histológicas nas brânquias em *Bidyanus bidyanus*. Baixo pH e altas temperaturas afetaram a capacidade de oxigênio no sangue de *Leiopotherapon unicolor*, *Bidyanus bidyanus* e *Thymallus thymallus*. A dureza da água também impactou na sensibilidade das larvas de *Promelas pimephales*, *Cyprinella trichroistia* e *Oreochromis ssp.* ao nitrato.

Os parâmetros de qualidade da água impactam na toxicidade dos peixes, intensificando ou mitigando os efeitos tóxicos dos compostos nitrogenados. Contudo, essa revisão evidencia a importância e a necessidade da avaliação da toxicidade dos compostos nitrogenados em peixes, considerando os parâmetros de qualidade da água.

**Palavras-chave:** antrópico, ciclo nitrogênio, histopatologias, toxicidade.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## IMPACTO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA NA TOXICIDADE DOS POLUENTES EM PEIXES: REVISÃO



**Figura 1:** A toxicidade dos compostos nitrogenados pode ser influenciada por parâmetros físicos-químicos da água.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. GOMEZ ISAZA, D. F.; CRAMP, R. L.; FRANKLIN, C. E. Simultaneous exposure to nitrate and low pH reduces the blood oxygen-carrying capacity and functional performance of a freshwater fish. **Conservation Physiology**. v. 8, n. 1, p. 1–15, 2020.
2. HA, N. T. K.; H., T. T.; PHUONG, N. T.; BAYLEY, M.; JENSEN, F. B. Impact and tissue metabolism of nitrite at two acclimation temperatures in striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*). **Aquatic Toxicology**, v. 212, p. 154–161, 2019.
3. KIM, J. H.; PARK, H. J.; HWANG, I. K.; HAN, J. M.; KIM, H.; OH, W.; LEE, J. S.; KANG, J. C. Toxic effects of juvenile sablefish, *Anoplopoma fimbria* by ammonia exposure at different water temperature. **Environmental Toxicology and Pharmacology**. v. 54, p. 169–176, 2017.
4. KIR, M.; SUNAR, M. C. Acute Toxicity of Ammonia and Nitrite to Sea Bream, *Sparus aurata* (Linnaeus, 1758), in Relation to Salinity. **Journal of the World Aquaculture Society**. v. 49, n. 3, p. 516–522, 2018.
5. KIR, M.; SUNAR, M. C.; GÖK, M. G. Acute ammonia toxicity and the interactive effects of ammonia and salinity on the standard metabolism of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*). **Aquaculture**. v. 511, n. July, p. 734273, 2019.
6. MARTINEZ, C. B. R.; AZEBEDO, F.; WINKALER, E. U. Toxicidade e Efeitos da Amônia em Peixes Neotropicais. **Tópicos Especiais em Biologia Aquática e Aqüicultura**. p. 81–95, 2006.
7. MOORE, A. P.; BRINGOLF, R. B. Comparative Toxicity of Nitrate to Common and Imperiled Freshwater Mussel Glochidia and Larval Fishes. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**. v. 78, n. 4, p. 536–544, 2020.
8. OPINION, A. G. R.; DE BOECK, G.; RODGERS, E. M. Synergism between elevated temperature and nitrate: Impact on aerobic capacity of European grayling, *Thymallus thymallus* in warm, eutrophic waters. **Aquatic Toxicology**. v. 226, n. June, p. 105563, 2020.
9. RODGERS, E. M.; OPINION, A. G. R.; GOMEZ ISAZA, D. F.; RAŠKOVIĆ, B.; POLEKSIĆ, V.; DE BOECK, G. Double whammy: Nitrate pollution heightens susceptibility to both hypoxia and heat in a freshwater salmonid. **Science of the Total Environment**. v. 765, 2021.
10. WANG, J.; TANG, H.; ZHANG, X.; XUE, X.; ZHU, X.; CHEN, Y.; YANG. Mitigation of nitrite toxicity by increased salinity is associated with multiple physiological responses: A case study using an economically important model species, the juvenile obscure puffer (*Takifugu obscurus*). **Environmental Pollution**. v. 232, p. 137–145, 2018.
11. ZHAO, L. Combined exposure to hypoxia and ammonia aggravated biological effects on glucose metabolism, oxidative stress, inflammation and apoptosis in largemouth bass (*Micropterus salmoides*). **Aquatic Toxicology**. v. 224, p. 105514, 2020.

#### Do Graphical Abstract:

1. DOS SANTOS SILVA, M. J.; DA COSTA, F. F. B.; LEME, F. P.; TAKATA, R.; COSTA, D. C.; MATTIOLI, C. C.; LUZ, R. K.; MIRANDA-FILHO, K. C. Biological responses of Neotropical freshwater fish *Lophiosilurus alexandri* exposed to ammonia and nitrite. **Science of the Total Environment**. v. 616–617, p. 1566–1575, 2018.
2. ZHAO, L. Combined exposure to hypoxia and ammonia aggravated biological effects on glucose metabolism, oxidative stress, inflammation and apoptosis in largemouth bass (*Micropterus salmoides*). **Aquatic Toxicology**. v. 224, p. 105514, 2020.
3. KIM, J. H.; KANG, J. C. The immune responses in juvenile rockfish, *Sebastes schlegelii* for the stress by the exposure to the dietary lead (II). **Environmental Toxicology and Pharmacology**. v. 46, p. 211–216, 2016.
4. KUBITZA, F. O impacto da amônia, do nitrito e do nitrato sobre o desempenho e a saúde dos peixes e camarões. A água na aquicultura | Parte 3. p. 1–27, 2019.



### ÍNDICES DE DIVERSIDADE DO MICROBIOMA INTESTINAL HUMANO EM UMA AMOSTRA DA POPULAÇÃO BRASILEIRA E AS VARIÁVEIS SEXO E IDADE

Jeanine Schütz Cardoso Teófilo<sup>1</sup>; Fernanda Luiza Ferrari<sup>1</sup>; Lia Kubelka de Carlos Back <sup>2</sup>; Ilíada Rainha de Souza<sup>1</sup> jeanineschutz@yahoo.com.br

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup>Laboratório Biogenetika

#### RESUMO DE PESQUISA:

Há evidências de que o sexo pode influenciar na biodiversidade, composição e função do microbioma intestinal humano (MIH), assim como a idade e peso. Estudos relataram redução de diversidade em homens comparados às mulheres, já outros não identificaram diferenças. Para avaliar o MIH é fundamental associar aspectos relacionados à riqueza, uniformidade, raridade e dominância para descrever as propriedades gerais e comparar as diferentes comunidades. Diante disso, verificamos e caracterizamos o MIH através dos diferentes índices de diversidade em uma amostra da população brasileira e correlacionamos com os fatores sexo e idade.

Em cooperação técnica o LAPOGE-UFSC e um laboratório comercial de análises genéticas realizaram análise do MIH em 85 amostras de fezes de indivíduos brasileiros, coletadas de Abril/2018 a Abril/2020, imediatamente enviadas ao laboratório para extração e armazenamento de DNA. O DNA foi preparado seguindo protocolo padrão Illumina (NexSeq500), utilizando-se a tecnologia de sequenciamento *whole genome shotgun* (WGS). Os dados de sequenciamento foram disponibilizados para análises de bioinformática e estatística. Foi utilizado Índice Chao1 para Riqueza (S), e para correlacionar a riqueza e uniformidade utilizamos o Índice de Shannon (H), a Dominância de Simpson (D2), a Uniformidade de Simpson (E) e abundância rara para Raridade. Para análises estatísticas de sexo foram utilizados o Teste t com Intervalo de Confiança (IC) de 95% e  $p < 0,05$  para S, H, D2 e E, assim como o Teste de Mann-Whitney com IC de 95% e  $p < 0,05$  para Raridade. Para as análises estatísticas de idade foram utilizados o teste de ANOVA de uma via com IC de 95% e  $p < 0,05$  para S, H, D2 e E, assim como o teste de Kruskal-Wallis com IC de 95% e  $p < 0,05$  para abundância rara.

Dos 85 indivíduos, 30,6% eram do sexo masculino (MASC) e 69,4% do sexo feminino (FEM). Quanto a idade, 43,67% tinham até 40 anos, 25,28% de 41 a 50 anos, 16,09% de 51 a 60 anos e 12,64% acima de 60 anos. A média da S geral foi de 176,8 espécies por MIH (DP  $\pm 34,9$ ) e não houve diferença significativa entre os sexos ( $p = 0,398$ ), nem idades ( $p = 0,209$ ). H apresentou média geral de 3,23 (DP  $\pm 0,27$ ), sem diferença significativa entre os sexos ( $p = 0,4$ ), nem entre as idades ( $p = 0,396$ ). A média geral de D2 foi de 15,19 (DP  $\pm 2,88$ ) e não houve diferença significativa entre os sexos ( $p = 0,443$ ), nem entre as idades ( $p = 0,439$ ). A mediana de E foi de 0,086 (0,048 a 0,16), sem diferença significativa entre os sexos ( $p = 0,712$ ), nem entre as idades ( $p = 0,665$ ). A mediana da Raridade geral foi de 0,0079 (0,00014 a 0,0685). Quando separado entre os sexos houve diferença significativa verificada através do teste de Mann-Whitney ( $p = 0,016$ ), com mediana de 0,0054 (0,0012 a 0,0127) para o sexo FEM e mediana de 0,0139 (0,0050 a 0,0246) para o sexo MASC. O teste não paramétrico de Kruskal-Wallis mostrou que há diferença na Raridade entre os sexos nos diferentes grupos etários [ $H(7) = 14,52$ ;  $p = 0,04266$ ]. O teste post-hoc de Dunn mostrou que há diferenças entre os grupos etários FEM até 40 anos e FEM de 41 a 50 anos ( $p = 0,034$ ); entre FEM até 40 e MASC até 40 anos ( $p = 0,0058$ ) e entre os grupos FEM até 40 anos e MASC de 41 a 50 anos ( $p = 0,014$ ).

O presente trabalho verificou que houve diferença significativa no índice de Raridade do MIH entre os sexos na amostra da população brasileira analisada. Este resultado corrobora com outros estudos e indica que a diferença entre o MIH pode ser encontrada na presença de espécies raras. Demonstrando a importância de uma análise mais aprofundada das espécies presentes e a utilização de metodologias que sequenciem o MIH por completo, como a utilizada no presente trabalho.

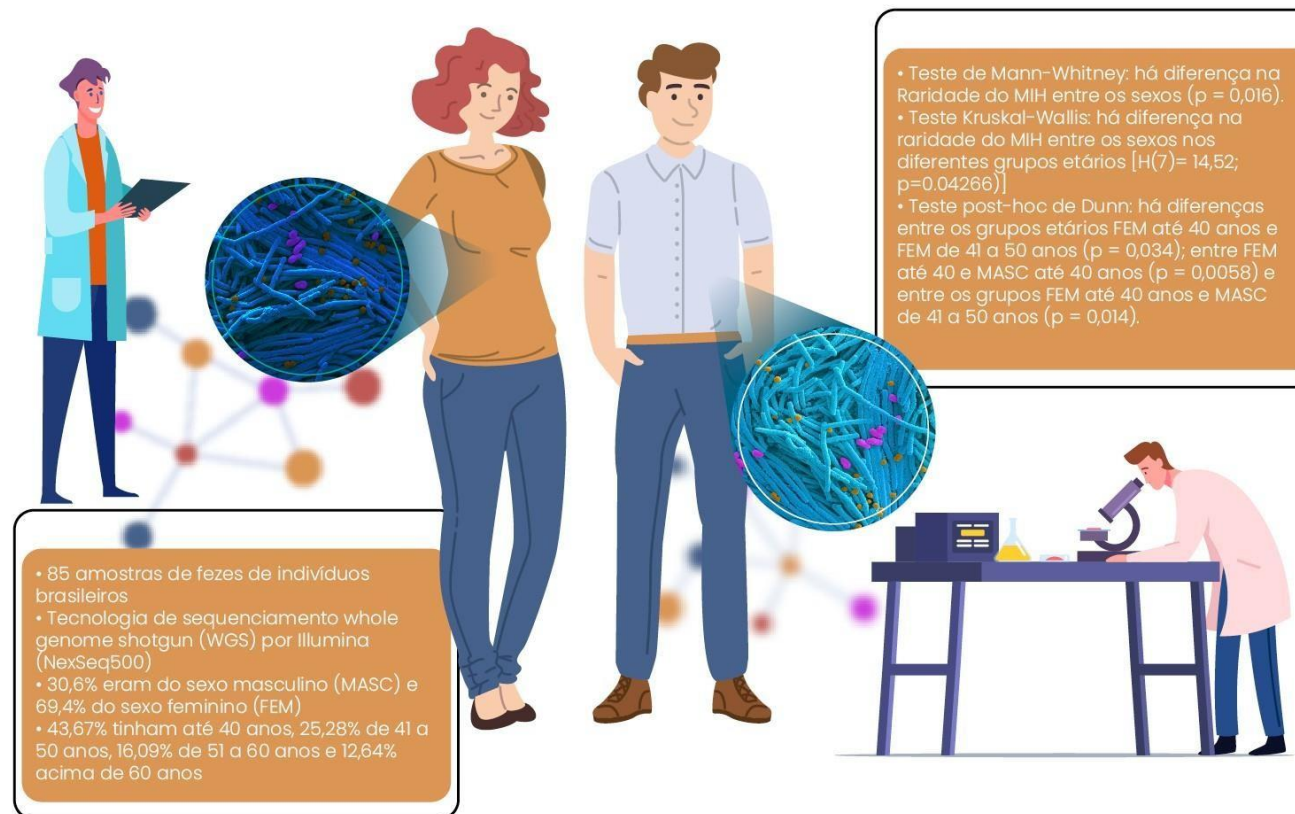
**Palavras-chave:** microbioma intestinal humano, *whole genome shotgun*, biodiversidade.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## ÍNDICES DE DIVERSIDADE DO MICROBIOMA INTESTINAL HUMANO EM UMA AMOSTRA DA POPULAÇÃO BRASILEIRA E AS VARIÁVEIS SEXO E IDADE



### MICROBIOMA INTESTINAL HUMANO

**Figura 1:** Esquema gráfico do resultado da análise dos índices de diversidade do microbioma intestinal humano em uma amostra da população brasileira.



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. CHAO, A. **Nonparametric Estimation of the number of classes in a population.** Scandinavian Journal of Statistics, v. 11, No. 4 (1984), p. 265-270, 1984.
2. FRANZOSA, E. A., McIVER, L.J., RAHNAVARD, G. et al. **Species-level functional profiling of metagenomes and metatranscriptomes.** Nature Methods. v.15, p. 962-968, 2018.
3. Leo Lahti et al. (Bioconductor, 2017-2020). **Tools for microbiome analysis in R.** Microbiome package version. URL: (<http://microbiome.github.io/microbiome>)
4. LOCEY, K.J.; LENNON, J.T. **Scaling laws predict global microbial diversity.** Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. v.113 (21), p. 5970-5975, 2016. [www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1521291113](http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1521291113)
5. KIM, B-R; SHIN, J.; GUEVARA, R.B. et al. **Deciphering diversity indices for a better understanding of microbial communities.** J.Microbiol.Biotechnol. v.27 (12), p. 2089-2093, 2017. <https://doi.org/10.4014/jmb.1709.09027>
6. MAYNERIS-PERXACHS, J., ARNORIAGA-RODRÍGUEZ, M., LUQUE-CÓRDOBA, D. et al. **Gut microbiota steroid sexual dimorphism and its impact on gonadal steroids: influences of obesity and menopausal status.** Microbiome 8, 136 (2020). <https://doi.org/10.1186/s40168-020-00913-x>
7. McMURDIE, P.J.; HOLMES, S. **phyloseq: An R package for reproducible interactive analysis and graphics of mmicrobome census data.** PLOS One. v.8(4), 2013. <http://doi:10.1371/journal.pone.0061217>
8. MORRIS, E.K.; CARUSO, T.; BUSCOT, F. et al. **Choosing and using diversity indices: insights for ecological applications from the German Biodiversity Exploratories.** Ecology and Evolution. v. 4(18), p. 3514-3524, 2014. <https://doi.org/10.1002/ece3.1155>
9. SHANNON, C.E. **A mathematical theory of communication.** The Bell System Technical Journal. v.27, p. 379-423, 623-656, July, October, 1948.
10. SIMPSON, E.H. **Measurements of diversity.** Nature. v.163, 1949.

#### Do Graphical Abstract:

1. MORRIS, E.K.; CARUSO, T.; BUSCOT, F. et al. **Choosing and using diversity indices: insights for ecological applications from the German Biodiversity Exploratories.** Ecology and Evolution.v. 4(18), p. 3514-3524, 2014. <https://doi.org/10.1002/ece3.1155>



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### INFLUENCES OF TECHNOLOGIES ON SCIENCE: IS THERE A VACCINE AGAINST DISINFORMATION?

Karine Gehrke Graffunder<sup>1</sup>; Cíntia Moralles Camillo<sup>1</sup>; Lenira Maria Nunes Sepel<sup>1</sup>  
ka.graffunder@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria

#### SCIENTIFIC DISSEMINATION ABSTRACT:

Disinformation means false information, given for the purpose of confusing or misleading. There are many vaccines against it, here we are going to talk about one vaccine and its recipe.

Although most teenagers have ease with the use of technologies, they are still not able to detect what is true and false in online texts related to science, mainly in social media content. In Brazil, 67% of high school teenagers do not know how to differentiate facts from opinions when interpreting texts. When developing scientific, media and information literacies with these individuals, it does not mean eliminating disinformation, but preventing it from being spread. But what would be the secret recipe about this vaccine against disinformation?

Shall we test your knowledge about Immunology first? *'A video posted on YouTube has disclosed that pets such as cats, which do not leave the house, do not need to be vaccinated. This is due to the fact that animals have high immunization against all existing pathogens. We consider this data \_\_\_'*. Which alternative best fills the gap: (a) factual information or (b) wrong information? Are you having difficulties to answer? What do you know about vaccines?

The first vaccine was created by Edward Jenner in the year 1796. However, the benefits brought by vaccination to humanity may be lost if people do not get vaccinated. Many fake news stories about vaccines that cause diseases appear on social network sites. If parents believe this disinformation, children will not be vaccinated and serious illnesses may return. Nobody wants polio or measles to cause death in the population, as they did in the past, when vaccines did not exist! How can we find reliable sources on the internet?

Countries' official websites related to public health, research institutes, universities, journals and websites of scientific societies are reliable sources about science. Look at the three letters at the end of the site's domain name, such as 'edu' (educational), 'gov' (government) and 'org' (nonprofit). One example is a science journal called *Ciência Hoje*, created in 1982, by the Brazilian Society for the Advancement of Science (SBPC, in Portuguese). A suggestion to know more about the history of vaccination in Brazil and, how vaccine works and is produced, read the website *Revista da Vacina*.

Do cats, which do not leave the house, need to be vaccinated? Searching on the website by *Oswaldo Cruz Foundation (FIOCRUZ)*, you will find evidences that an animal that is not properly immunized can acquire a zoonosis and transmit it to its owner's family. Then, pets must be vaccinated. Therefore, the data presented in the initial problem are false.

Solving this kind of daily problem, three types of literacy must be put into practice. Media literacy (1), to learn how to search for reliable websites; Information literacy (2), to know how to interpret texts; and Scientific literacy (3), to understand the process of science elaboration and its evolution. Readings from reliable sources allow the general public to understand what a vaccine is, how it works, and how we or our pets are protected from serious illnesses through vaccination.

Awakening people's interest through problems related to daily life is the first stage of the proposal to combat disinformation. Directing people to seek information about how science responds to these problems is the second step. This process works like a vaccine. It is necessary to introduce people to trustworthy websites. It is also necessary for research and teaching institutions to act more and more in scientific dissemination.

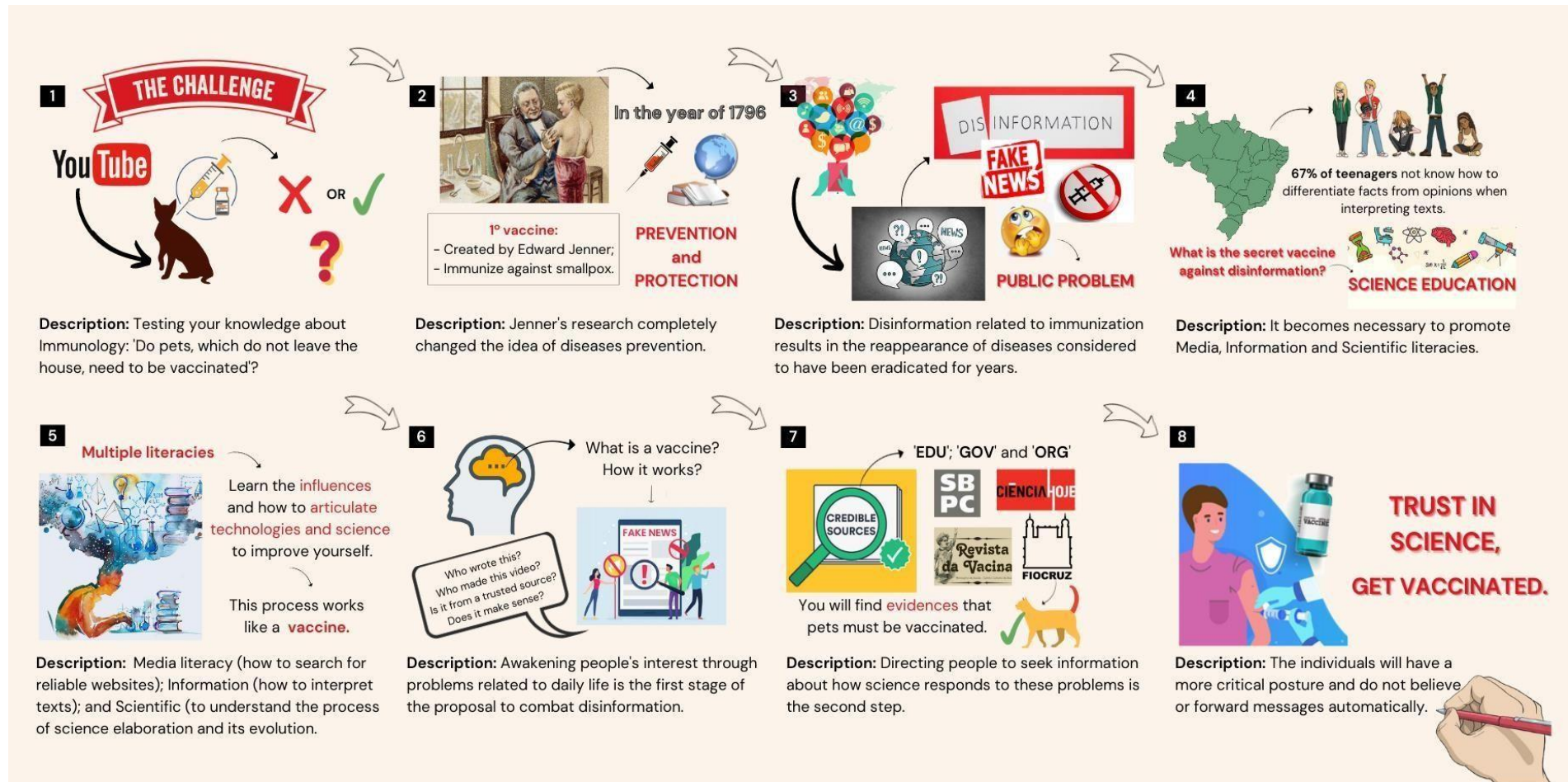
**Keywords:** Immunology, Multiple literacies, Scientific culture.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## INFLUENCES OF TECHNOLOGIES ON SCIENCE: IS THERE A VACCINE AGAINST DISINFORMATION?



**Figure 1:** Disinformation is one of the reasons people have not gotten vaccines. In this context, articulating multiple literacies become a possibility to educate how knowledge is formulated and validated, since science also needs to be read and interpreted. Elaborated by the authors on: Canva.





# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract References:

1. BRASIL. **Revista da Vacina**. Brasília, 2021. Available in: <<http://www.ccms.saude.gov.br/revolta/ltempo.html>>. Accessed on: Jun 29, 2021.
2. FIOCRUZ. Raiva. **Biblioteca de Manguinhos**, Rio de Janeiro, [s.d]. Available in: <<http://www.fiocruz.br/bibmang/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=106&sid=106>>. Accessed on: Jul 01, 2021.
3. CIÊNCIA HOJE. História. **Instituto Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, 2021. Available in: <<https://cienciahoje.org.br/instituto/historia/>>. Accessed on: Jul 10, 2021.
4. GUESS, A.; LYONS, B. Misinformation, Disinformation, and Online Propaganda. In: PERSILY, N.; TUCKER, J. (Eds.). **Social Media and Democracy: The State of the Field, Prospects for Reform** (SSRC Anxieties of Democracy). Cambridge: Cambridge University Press, p. 10-33, 2020. Available in: <<https://www.cambridge.org/core/books/social-media-and-democracy/misinformation-disinformation-and-online-propaganda/D14406A631AA181839ED896916598500>>. Accessed on: Jul 01, 2021.
5. MARQUES, A. C. T. L.; MARANDINO, M. Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. **Educação e Pesquisa**, v. 44, e170831, p. 1-19, 2018.
6. MONARI, A. C. P.; FILHO, C. B. Saúde sem fake news: estudo e caracterização das informações falsas divulgadas no canal de informação e checagem de fake news do ministério da saúde. **Revista Mídia e Cotidiano**, v. 13, n. 1, p. 160-186, 2019.
7. ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **21st-Century Readers: Developing Literacy Skills in a Digital World, PISA**. Paris: OECD, 2021. 216p. Available in: <[https://www.oecd-ilibrary.org/education/21st-century-readers\\_a83d84cb-en](https://www.oecd-ilibrary.org/education/21st-century-readers_a83d84cb-en)>. Accessed on: Jun 29, 2021.
8. WILSON, C. et al. **Media and information literacy: curriculum for teachers**. ed. 1. Paris: UNESCO, 2011. 191 p. Available in: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000192971>>. Accessed on: Jun 30, 2021.

#### Graphical Abstract References:

1. CANVA. Plataforma de design gráfico. Available in: <<https://www.canva.com/>>. Accessed on: Jun 29, 2021.
2. FREEPIK. Banco de imagens Royalty Free, 2021. Available in: <<https://br.freepik.com/>>. Accessed on: Jun 29, 2021.
3. MARTINI, R. **Sociedade da informação: para onde vamos**. 1 ed. São Paulo: Trevisan Editora, 2017.
4. PIXABAY. Banco de imagens Royalty Free, 2021. Available in: <<https://pixabay.com/pt/>>. Accessed on: Jun 29, 2021.



## INFLUÊNCIA DA IL-10 NA PROGRESSÃO DO CÂNCER DE MAMA

Amanda Carvalho de Barros<sup>1</sup>; Luan Viana Santin<sup>1</sup>; Giovana Bozelo<sup>1</sup>; Juliana Dal-Ri Lindenau<sup>1</sup>; Yara Costa Netto Muniz<sup>1</sup> amandacb60@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE PESQUISA:

**INTRODUÇÃO E OBJETIVO:** O câncer de mama é o tipo de câncer mais comum entre as mulheres no Brasil e no mundo (excetuando o câncer de pele não melanoma). Essa doença tem impacto importante nas políticas de saúde pública no Brasil, pois ao ano são detectados cerca de 60 mil novos casos, sendo o tipo de câncer que mais mata mulheres, mais de 175 mil mortes ao ano. Há vários fatores de risco relacionados a esta doença e a um mau prognóstico, acredita-se que genes envolvidos com a resposta imune / inflamatória possam estar associados a quadros clínicos mais graves. As interleucinas (IL) são proteínas envolvidas na resposta imune (inflamação, diferenciação, proliferação e secreção de anticorpos) e, portanto, podem ter influência no escape tumoral e, conseqüentemente, na progressão da doença. Na literatura os níveis de expressão de interleucinas foram associados ao mau prognóstico de diferentes tipos de câncer. O presente estudo investigou os níveis de expressão da interleucina 10 (IL-10), verificando se os mesmos estão associados a quadros clínicos mais graves de câncer de mama, buscando relacioná-los ao mau prognóstico da doença. **MÉTODOS E RESULTADOS:** Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPSH/UFSC) sob o parecer nº 922.167. Foram utilizadas amostras de DNA extraídas de sangue periférico de mulheres diagnosticadas com câncer de mama provenientes do Hospital Universitário da Universidade de Santa Catarina - Florianópolis. Foram genotipados os polimorfismos de nucleotídeo único (SNP) da região promotora do gene da IL-10 (rs1800896, rs1800872 e rs1800871) por discriminação alélica através da técnica de PCR em tempo real. Os ensaios foram realizados por conjuntos de genotipagem TaqMan® SNP da Applied Biosystem, seguindo as orientações do fabricante. Os haplótipos foram inferidos no programa MLocus e agrupados em níveis de expressão classificados em baixo, moderado e alto. Indivíduos com níveis moderado e alto de expressão de IL-10 foram associados ao estágio mais avançado da doença, aquele em que ocorreu metástase ( $p=0,015$ ) e apresentaram menor expressão de receptores de estrógeno ( $p=0,04$ ) e progesterona ( $p=0,18$ ). Além disso, pacientes com maiores níveis de expressão desta interleucina foram associados ao câncer de mama triplo-negativo ( $p=0,0090$ ) e a presença de neoplasia em ambas as mamas ( $p=0$ ). **DISCUSSÃO E CONCLUSÃO:** Os alelos associados a maiores níveis de expressão de IL-10 parecem estar associados a quadros clínicos de câncer de mama mais avançados e agressivos, uma vez que o subtipo triplo-negativo (menores prevalências de receptores hormonais e de receptor tipo 2 do fator de crescimento epidérmico humano - HER2) apresenta menos opções de tratamento, pois tem rápido crescimento, maior probabilidade de sofrer metástase e maior chance de ocorrer recidiva após o tratamento em relação aos outros subtipos de câncer de mama. A associação significativa entre alelos relacionados a maiores níveis de expressão e estágio avançado com surgimento de metástase e acometimento de ambas as mamas também parece demonstrar a influência desta interleucina sob o mau prognóstico da doença.

**Palavras-chave:** Resposta imune, prognóstico, proteínas, fatores de risco.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!

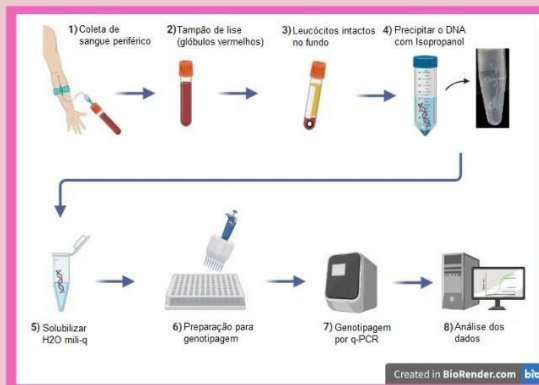


## INFLUÊNCIA DA IL-10 NA PROGRESSÃO DO CÂNCER DE MAMA

### Câncer de mama

É o tipo de câncer mais comum entre as mulheres no Brasil e no mundo (excetuando o câncer de pele não melanoma).

**O alto nível de expressão de IL-10 está associado ao mau prognóstico do câncer de mama?**



Característica clínica	Nível de expressão	PR (95% CI)	p-value
Estádio 4	Intermediário/alto vs Baixo	1,353 (1,061 – 1,725)	0,015
Estádio 3		0,926 (0,627 – 1,368)	0,698
Estádio 2		0,861 (0,578 – 1,282)	0,461
Estádio 1		1	
RE +	RE + vs RE -	0,832 (0,698 – 0,992)	0,04
RE -		1	
RP +	RP + vs RP -	0,815 (0,688 – 0,966)	0,018
RP -		1	
Tripto-negativo	Tripto-negativo vs Her2+ vs Luminal B vs Luminal A	1,283 (1,065 – 1,546)	0,009
Her2+		1,198 (0,817 – 1,756)	0,355
Luminal B		1,232 (0,988 – 1,537)	0,064
Luminal A		1	
Ambas as mamas	Ambas as mamas vs Mama direita vs Mama esquerda	1,271 (1,152 – 1,402)	0,00
Mama direita		0,847 (0,696 – 1,031)	0,098
Mama esquerda		1	

RE = receptor de estrogênio, RP = receptor de progesterona



Tabela 6: Classificação dos haplótipos de acordo com o nível de expressão de IL10.

Haplótipo (-1082, -819, -592/-1082, -819, -592)	Nível de expressão de IL-10
ATA/GTC	--/++
ATC/GTA	-+/-
GTC/ACA	+/-/+
ATA/GCC	--/+++
GTA/ACC	+/-/+
ATC/GCA	-+/-/+
ACA/GCC	-+/-+++
ACC/GCA	-+/-/+

Fonte: Elaborado pela autora.

**Acredita-se que a IL-10 possui influência sob o mau prognóstico do câncer de mama.**

**Altos níveis de expressão de IL-10 foram associados ao câncer de mama tripto-negativo, menor prevalência de receptores hormonais, estágio mais avançado da doença e acometimento de ambas as mamas.**

(ANAD, 2019; adaptado de Santin, L. V., 2020)

**Figura 1:** A interleucina 10 (IL-10) é uma citocina anti-inflamatória que auxilia no escape tumoral e, conseqüentemente, na progressão do tumor. Amostras de DNA de pacientes com câncer de mama foram genotipadas por PCR em tempo real, os haplótipos foram inferidos e classificados por sua associação a níveis de expressão de IL-10 em categorias de baixa, intermediária e alta expressão. Os alelos associados aos maiores níveis de expressão desta citocina foram associados ao estágio mais avançado da doença (aparecimento de metástase), à baixa prevalência de receptores hormonais e de HER2 e à presença de tumores em ambas as mamas. Desta forma, acredita-se que a IL-10 possui influência sob o mau prognóstico do câncer de mama.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. INCA, 2019 - **Estadramento**. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/estadramento>.
2. INCA, 2020 - **Estimativa**. Disponível em: [https://www.inca.gov.br/estimativa/introducao#:~:text=O%20c%C3%A2ncer%20de%20pele%20n%C3%A3o%20melanoma%20ser%C3%A1%20o%20mais%20incidente,e%20est%C3%B4mag%20\(21%20mil\)](https://www.inca.gov.br/estimativa/introducao#:~:text=O%20c%C3%A2ncer%20de%20pele%20n%C3%A3o%20melanoma%20ser%C3%A1%20o%20mais%20incidente,e%20est%C3%B4mag%20(21%20mil)).
3. WINTERS, Sara. *et al.* **Breast Cancer Epidemiology, Prevention, and Screening**. Progress in Molecular Biology and Translational Science. v. 151, p. 1-32, 2017.
4. ALMEIDA, Vinicius *et al.* **Influence of interleukins on prognosis of patients with oral squamous cells carcinoma**. J Bras Patol Med Lab, 2019.
5. CHOI, Jaesung *et al.* **The Associations between Immunity-Related Genes and Breast Cancer Prognosis in Korean Women**. PLOS ONE. v. 9, 2014.
6. ZHAO, Shuai *et al.* **Serum IL-10 predicts worse outcome in cancer patients: A meta-analysis**. PLOS ONE, 2015.
7. SABET, Salwa *et al.* **Inflammatory breast cancer: High incidence of GCC haplotypes (-1082A/G, -819T/C, and -592A/C) in the interleukin-10 gene promoter correlates with over-expression of interleukin-10 in patients' carcinoma tissues**. Tumor Biology, 2017.

### Do Graphical Abstract:

1. **Nenhum efeito sobre o risco de desenvolver câncer de mama, mostram os dados de acompanhamento da Women 's Health Initiative**. Disponível em: <https://www.anad.org.br/66-nenhum-efeito-sobre-o-risco-de-desenvolver-cancer-de-mama-mostram-os-dados-de-acompanhamento-da-womens-health-initiative/>.
2. **Células do sistema imunológico estimulam câncer de mama**. Disponível em: <https://www.terra.com.br/vida-e-estilo/saude/celulas-do-sistema-imunologico-estimulam-cancer-de-mama,9c798274a9b6c410VgnCLD200000b2bf46d0RCRD.html>.
3. SHALAPOUR, S. & KARIN, M. **Immunity, inflammation, and cancer: an eternal fight between good and evil**. The Journal of Clinical Investigation. v. 125, 2015.



## INVESTIGANDO “A FUNGO”: DESCOBRINDO NOVAS ESPÉCIES DE FUNGOS

Bianca Mellissa Figueiredo<sup>1</sup>; Clara Solá Smaniotto<sup>1</sup>; Isabela Klock Campos Ferreira<sup>1</sup>; João Paulo Ernzen<sup>1</sup>;  
Maria Alice Neves<sup>1</sup> biancamellissa0808@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Em qualquer lugar da Terra podemos descobrir, diariamente, novas espécies de seres vivos. Mas quais os passos para descobrir e publicar uma nova espécie que seja reconhecida pela sociedade científica e divulgada ao público? O primeiro passo é encontrar um ser vivo que ainda não tenha sido descrito, e para isso é necessário fazer buscas em publicações científicas. Se for concluído que não existem publicações a respeito desse novo organismo, os próximos passos são: descrever detalhadamente essa nova espécie, nomeá-la e publicar seguindo as normas do Código Internacional de Nomenclatura de Algas, Fungos e Plantas (se não se tratar de um animal). Mas como se dá um nome para uma nova espécie?

No século XVIII, Lineu criou o sistema binomial, utilizado até os dias de hoje para dar nomes a espécies. Esse sistema funciona unindo um primeiro nome para o gênero ao qual o organismo pertence (por exemplo, *Agaricus*) a um segundo nome, o epíteto específico (por exemplo, *bisporus*). O nome composto comessas duas partes é a espécie (*Agaricus bisporus*). E quem é *Agaricus bisporus*, utilizado como exemplo? É uma espécie de cogumelo, popularmente conhecida como cogumelo de Paris, cogumelo da pizza ou *champignon*, utilizada na culinária. Sim, o sistema binomial também é utilizado para os fungos!

Apesar do incrível papel dos micólogos (cientistas que pesquisam fungos) em descobrir novas espécies, não são só eles que contribuem para isso. Pessoas que não são cientistas podem contribuir, otimizando a produção científica, e o nome disso é ciência cidadã. Entusiastas da micologia (qualquer pessoa com interesse em fungos) podem auxiliar através de observações de fungos, principalmente em locais pouco explorados, através de registros de fotografias em plataformas públicas (ver o grupo de *facebook* Cogumelos do Brasil). Por outro lado, micólogos podem utilizar as redes sociais para acessar fotografias e divulgar informações científicas de para que o público tenha acesso às mais recentes descobertas.

Essa ponte entre micólogos e cidadãos é feita na Universidade Federal de Santa Catarina através do Micolab (Laboratório de Micologia). O grupo de pesquisadores da professora Dra. Maria Alice Neves já publicou mais de 20 espécies de fungos que têm sido divulgadas nas redes sociais. Até 2017 cerca de 120 mil espécies fúngicas haviam sido descritas no mundo, o que pode parecer muito, mas na verdade se estima que existem de 2,2 a 3,8 milhões de espécies de fungos em nosso planeta! Muitos fungos são microscópicos e vivem em associação com outros seres vivos, o que dificulta que sejam encontrados. Além disso, por conta da destruição contínua de habitats, muitas espécies podem ser extintas antes mesmo de serem descobertas, já que não nos atentamos em preservar espécies das quais nem sabemos da existência. Mas é realmente importante encontrar esses fungos e estudá-los?

Para o ambiente, os fungos têm um papel essencial na decomposição de matéria orgânica, nutrição de diversas plantas e manutenção do solo, assim como apresentam diversas aplicabilidades para nós, humanos, como a produção de medicamentos, uso na culinária e elaboração de materiais biodegradáveis. Um exemplo é o uso de extrato do cogumelo do sol (*Agaricus sylvaticus*), nativo do Brasil, que possui efeitos protetores para nosso corpo. Outro exemplo é o uso do micélio (ou mofo) do solo para a produção de um tecido biodegradável, em substituição ao couro animal, que pode ser aplicado na fabricação de calçados ou roupas. Então, sim, descobrir e estudar os fungos é muito importante porque permite encontrar alternativas para salvar o planeta (e nós mesmos).

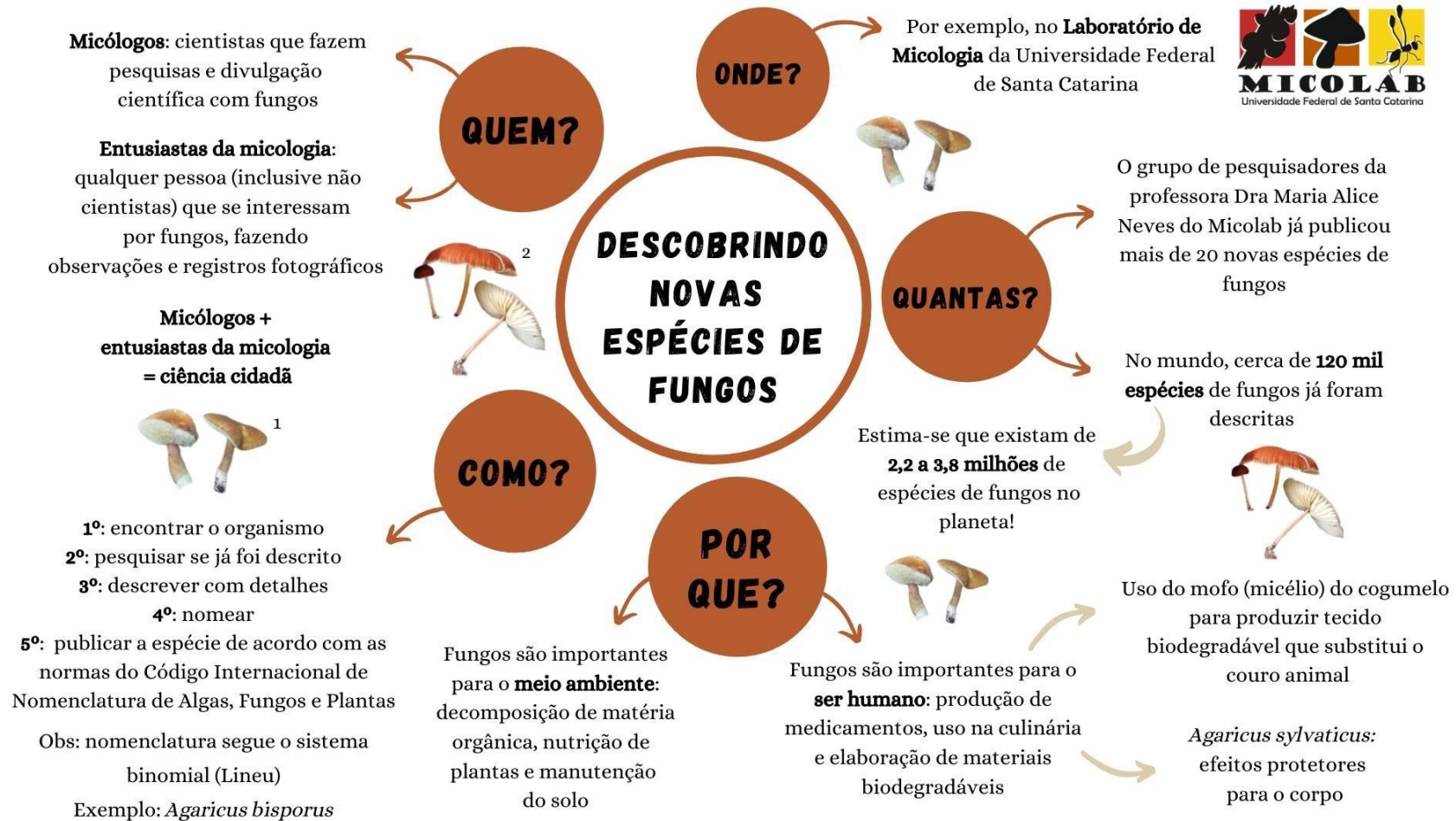
**Palavras-chave:** Micologia, Ciência cidadã, Divulgação científica, Importância.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## INVESTIGANDO “A FUNGO”: DESCOBRINDO NOVAS ESPÉCIES DE FUNGOS



**Figura 1:** Impactos da descoberta de novas espécies de fungos. Elaborado pela autora em: Canva. Fotografias: <sup>1</sup> Adaptado de Magnago *et al.* (2018); <sup>2</sup> Adaptado de Magnago, Oliveira, Neves (2016).



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. BACH, E. E. BIOTECHNOLOGY: USE OF *Agaricus sylvaticus* IN HUMANS AND PLANTS. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE COGUMELOS NO BRASIL, 8., 2015, Sorocaba. **Anais do Simpósio**. Sorocaba: Uniso, 2015. p. 74-86. Disponível em: <https://unisos.uniso.br/publicacoes/2015-anais-sicog/sicog-versaoonline.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2021.
2. BUCKERIDGE, M. S. “Deus fez, Lineu organizou”. *Pesquisa FAPESP Online*, São Paulo, v. 6, 2008.
3. FLEMING, N. **There are millions of unknown species still to be discovered, and if you follow these tips you could find one of them.** 2015. Disponível em: <http://www.bbc.com/earth/story/20150119-how-to-discover-a-new-species>. Acesso em: 12 jul. 2021.
4. GIBBENS, S. **Novas espécies são descobertas diariamente na Amazônia: cientistas estão preocupados que algumas sejam extintas antes mesmo de serem estudadas.** 2020. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/novas-especies-sao-descobertas-na-amazonia>. Acesso em: 12 jul. 2021.
5. HAWKSWORTH, D. L.; LÜCKING, R. Fungal Diversity Revisited: 2.2 to 3.8 million species. **Microbiology Spectrum**, [S.L.], v. 5, n. 4, p. 1-17, ago. 2017. American Society for Microbiology. DOI <http://dx.doi.org/10.1128/microbiolspec.funk-0052-2016>.
6. LUGHADHA, E. N. *et al.* Extinction risk and threats to plants and fungi. **Plants, People, Planet**, [S.L.], v. 2, n. 5, p. 389-408, set. 2020. Wiley. DOI <http://dx.doi.org/10.1002/ppp3.10146>.
7. MYLO. **Meet Mylo.** 2021. Disponível em: <https://www.mylo-unleather.com/>. Acesso em: 12 jul. 2021.
8. TRIERVEILER-PEREIRA, L.; SULZBACHER, M. A.; BALTAZAR, J. M. 2018. **Diversidade de fungos brasileiros e alimentação: o que podemos consumir?** In: III Fórum Ambiental de Angatuba, 2018, Angatuba-SP. Resumo Expandido nos Anais do III Fórum Ambiental de Angatuba, 2018.
9. TURLAND, N. J. *et al.* 2018: *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017.* Regnum Vegetabile 159. Glashütten: Koeltz Botanical Books. DOI <https://doi.org/10.12705/Code.2018>

#### Do Graphical Abstract:

1. MAGNAGO, A. C. *et al.* A new species of Gyroporus (Gyroporaceae, Boletales) from Atlantic Forest in Southern Brazil. **Nova Hedwigia**, [S.L.], v. 107, n. 3-4, p. 291-301, 1 nov. 2018. Schweizerbart. DOI [http://dx.doi.org/10.1127/nova\\_hedwigia/2018/0471](http://dx.doi.org/10.1127/nova_hedwigia/2018/0471)
2. MAGNAGO, A. C.; OLIVEIRA, J. J. S. de; NEVES, M. A. *Marasmius magnus* (Marasmiaceae), a new species from the southern Atlantic Forest of Brazil. **Phytotaxa**, [S.L.], v. 266, n. 4, p. 271, 27 jun. 2016. Magnolia Press. DOI <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.266.4.4>.



### LEVANTAMENTO DE FAUNA ANOFÉLICA (DIPTERA: CULICIDAE) E VERIFICAÇÃO DA PRESENÇA DE PROTOZOÁRIOS NESSES VETORES NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA, BRASIL

Natália Valério de Souza<sup>1</sup>; Kamila Voges<sup>1</sup>; Luísa Damazio Rona Pitaluga<sup>1</sup> naty.valerios@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

#### RESUMO DE PESQUISA:

A malária é uma doença infecciosa causada por parasitas do gênero *Plasmodium* que é transmitida ao homem por mosquitos do gênero *Anopheles*. Em 2019, o Brasil registrou cerca de 175 mil casos da doença, que é mais frequente na região Amazônica. Contudo, a região da Mata Atlântica por ser rica em bromélias, criadouro larval das espécies de anofelinos do subgênero *Kerteszia*, também apresenta casos da doença. Na Mata Atlântica, o principal mosquito vetor da malária de bromélias é o *Anopheles (Kerteszia) cruzii*, que também é incriminado como o único mosquito capaz de transmitir *Plasmodium* sp. de primatas não humanos ao homem. Devido à importância desse vetor, estudos de monitoramento da espécie em áreas preservadas são necessários para avaliar o risco de transmissão da malária nessas regiões. Portanto, este estudo teve como principal objetivo analisar, através de uma combinação de capturas em campo, identificações morfológicas e análises moleculares, como realização de PCR e sequenciamentos, a dinâmica da população de *An. cruzii* estabelecida na Unidade de Conservação do Desterro (UCAD) – Florianópolis, e detectar se esses anofelinos encontram-se infectados com *Plasmodium*, apresentando risco de transmissão da doença. Neste estudo, capturamos 229 anofelinos, sendo que a maioria foi identificada como *An. cruzii*. Ainda, observamos uma tendência ao predomínio de anofelinos em armadilhas instaladas na copa quando comparadas ao solo. Este fato pode ser relacionado ao comportamento acrodendrofílico de *An. cruzii*, e reforça a hipótese de que esse anofelino possui papel importante na transmissão de malária simiana. Além disso, coletamos maior número de anofelinos na primavera e no verão, confirmando que já é descrito na literatura: que os mosquitos do subgênero *Kerteszia* são influenciados por fatores como clima e precipitação, ocorrendo nas estações mais quentes e chuvosas uma maior densidade populacional. Nas análises de infecção foi observada uma espécie de protozoário ciliado do gênero *Tetrahymena* infectando *An. cruzii*. Este achado surpreende, uma vez que nunca havia sido relatada a presença de *Tetrahymena* nesse anofelino. Ainda, observou-se que o fragmento analisado de *Tetrahymena* possui algumas semelhanças com *Plasmodium*, o que explica a amplificação deste protozoário ao usarmos primers que, a princípio, seriam específicos para *Plasmodium*. Apesar de instigante, a recente descoberta necessita de mais estudos, visando compreender melhor a influência da infecção por *Tetrahymena* em anofelinos.

**Palavras-chave:** *Anopheles (Kerteszia)* spp., malária, protozoário, *Tetrahymena*.





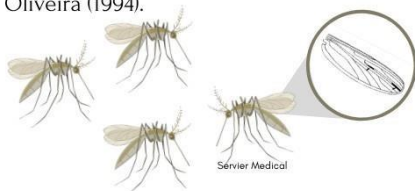
# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## LEVANTAMENTO DE FAUNA ANOFÉLICA (DIPTERA: CULICIDAE) E VERIFICAÇÃO DA PRESENÇA DE PROTOZOÁRIOS NESSES VETORES NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA, BRASIL

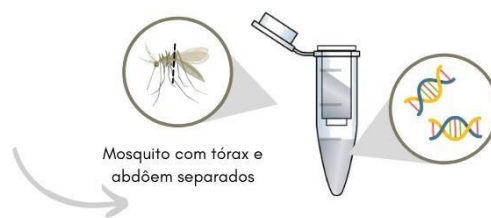
### 1 Coleta de mosquitos e identificação das espécies

Coletas mensais realizadas na UCAD com armadilha CDC e identificação utilizando chave disponível em Consoli e Lourenço de Oliveira (1994).



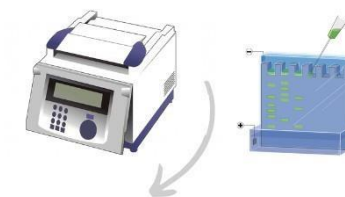
### 2 Extração de DNA

Mosquito seccionado em duas porções (tórax e abdômen) para realização da extração utilizando método SQ buffer.



### 3 Análise molecular

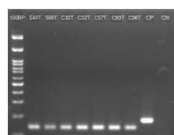
PCR com primers gênero específicos para detecção de protozoários e posterior identificação das amostras positivas com gel de eletroforese.



### 6 Resultados

Predomínio de anofelinos em partes mais altas da mata, com maiores capturas na primavera e verão.

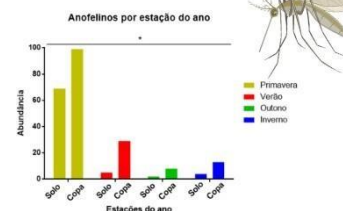
Protozoário *Tetrahymena* encontrado pela primeira vez infectando *Anopheles cruzii*.



Apesar de instigante, essa descoberta necessita de mais estudos, visando compreender a influência de *Tetrahymena* em anofelinos.

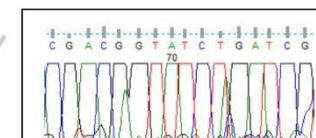
### 5 Análises estatísticas

Análises para verificar a correlação populacional dos mosquitos coletados com fatores climáticos.



### 4 Sequenciamento e alinhamento

Realizado sequenciamento Sanger e alinhamento das amostras para identificar o protozoário infectante.



**Figura 1:** Na Mata Atlântica o principal vetor de malária é *An. cruzii*. Dada à importância epidemiológica desse mosquito, estudos de monitoramento da espécie são necessários para avaliar o risco de transmissão da doença. Portanto, este estudo teve como objetivo analisar através de capturas em campo, identificações morfológicas, PCR e sequenciamento, a dinâmica da população de *An. cruzii* na UCAD. E ainda, detectar se esses anofelinos estão infectados com *Plasmodium*, apresentando risco de transmissão da doença. Porém, tivemos um achado surpreendente: foi observado pela primeira vez *Tetrahymena* infectando *An. cruzii*. Esta descoberta necessita de mais estudos, visando compreender a influência da infecção por *Tetrahymena* em anofelinos. Elaborado pelas autoras em: <https://www.canva.com/>.



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. BUERY, J.C.; REZENDE, H.R.; NATAL L. et al. **Ecological characterisation and infection of Anophelines (Diptera: Culicidae) of the Atlantic Forest in the southeast of Brazil over a 10 year period: has the behaviour of the autochthonous malaria vector changed?** Mem Inst Oswaldo Cruz. 2018, 113: 111-118.
2. BRASIL,P.; ZALIS, M.G.; DE PINA-COSTA, A. et al. **Outbreak of human malaria caused by Plasmodium simium in the Atlantic Forest in Rio de Janeiro: a molecular epidemiological investigation.** Lancet Glob Health. 2017, 1038-1046.
3. CONSOLI, R.A.G.B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA R. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil.** Ed. Fiocruz, Rio de Janeiro. 1994.
4. FORATTINI, O.P. **Culicidologia Médica: identificação, biologia, epidemiologia.** Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2002.
5. WIN, T.T.; LIN K.; MIZUNO, S. et al. **Wide distribution of Plasmodium ovale in Myanmar.** Trop Med Int Health. 2002, 7: 231-9.
6. WHO 2020. World Health Organization (WHO Home Page). **World Malária Report 2020.** Disponível em: <https://www.who.int/teams/global-malaria-programme/reports/world-malaria-report-2020>. Acesso em 10 de julho de 2021.

#### Do Graphical Abstract:

1. CONSOLI, R.A.G.B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA R. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil.** Ed. Fiocruz, Rio de Janeiro. 1994.
2. Elaborado pela autora em: <https://www.canva.com/>. Acesso em 10 de julho de 2021.
3. Servier Medical Art 2021. Disponível em: [https://smart.servier.com/smart\\_image/anophele//](https://smart.servier.com/smart_image/anophele//). Acesso em 22 de junho de 2021.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### MALARIA VACCINE:

#### AN ALTERNATIVE APPROACH THAT RAISES HOPES OF CONTROLLING DISEASES

Iara Carolini Pinheiro<sup>1</sup>; Kamila Voges<sup>1</sup>; Luísa Damazio Rona Pitaluga<sup>1</sup> pinheiro.iaracarolini@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

#### SCIENTIFIC DISSEMINATION ABSTRACT:

For a long time, the only strategies to reduce malaria transmission was the implementation of interventions for population control of mosquitoes, like the distribution of long-lasting insecticide-treated nets and indoor residual spraying to protect people from mosquito bites. Other strategies like preventive treatment in pregnancy, the use of rapid diagnostic tests, and drugs-combination therapy also have been used to reduce malaria transmission.

Thus, you might ask yourself: if all these measures to control the disease already exist, why would a vaccine be interesting? Some of the main reasons are because the malaria parasite is becoming resistant to some of these measures, like the drugs used in treatments to kill it, and the mosquitoes are becoming resistant to insecticides. This resistance can contribute to the increased number of people suffering from the disease. So, despite these measures helping to reduce the number of cases, malaria remains an important global public health problem that affected mainly underdeveloped countries.

According to the World Health Organization, in 2019 there were around 229 million malaria cases in the world, causing 409 thousand deaths. Infectious bite of female *Anopheles* mosquitoes transmits the disease to humans. But now there is good news! Scientists have reported an efficient malaria vaccine, an alternative approach to malaria control!

The University of Oxford developed this vaccine that is known as R21/Matrix-M, which showed high-level efficacy of 77% and it is the first malaria vaccine with at least 75% of efficacy. The study includes 450 children from Burkina Faso between the ages of 5 to 17 months, which were split into three groups. Two groups received the R21/Matrix-M, in which the first group received a low dose and the second one received a high dose of the vaccine. This study also used a group control that received a rabies vaccine. The group which received a high dose of R21/Matrix-M showed 77% of efficacy and the group with a low dose showed 71% of efficacy. The next study step will be phase II, which will include 4,800 children between the ages of 5 to 36 months from four African countries. The vaccine remains to be the most efficacy and safe approach against infectious disease.

Currently, we have vaccines for 20 life-threatening diseases that prevent 3 million deaths annually. Therefore, the development of a malaria vaccine can help to eradicate this disease in the world and prevent the death of millions of people.

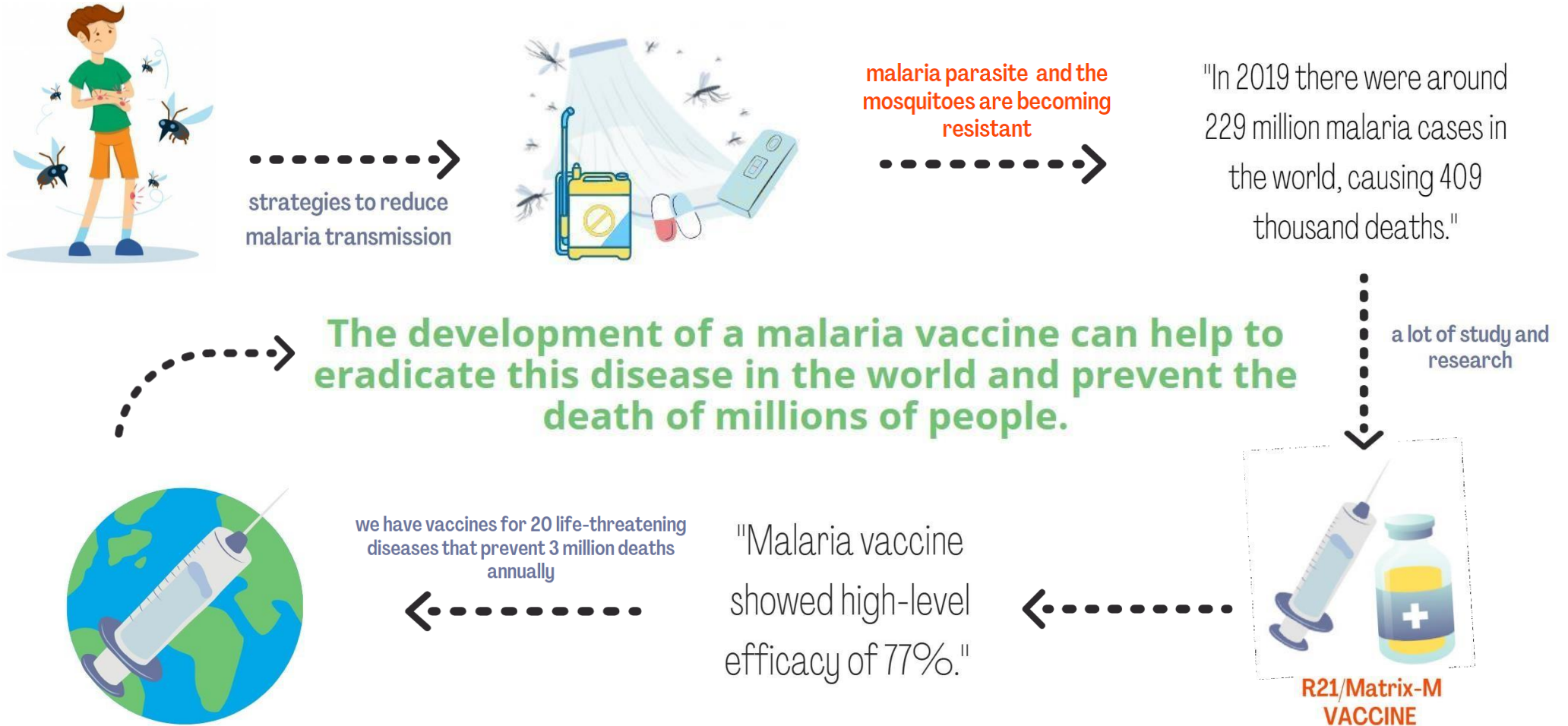
**Keywords:** Vaccine, R21/Matrix-M, Malaria, Disease.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## MALARIA VACCINE: AN ALTERNATIVE APPROACH THAT RAISES HOPES OF CONTROLLING DISEASE



**Figure 1:** Representation of the development of the malaria vaccine and the possible benefits generated by it.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract References:

1. BRAITHWAITE, S.; MENDONCA, D.; JOHN, T. **Breakthrough as highly effective malaria vaccine raises hopes of controlling disease.** CNN. 2021.  
Available in: <https://edition.cnn.com/2021/04/23/uk/malaria-vaccine-oxford-intl-gbr/index.html> .  
Accessed on: June 20, 2021.
2. DATOO, M. S.; NATAMA, M. H.; SOMÉ, A. *et al.* **Efficacy of a low-dose candidate malaria vaccine, R21 in adjuvant Matrix-M, with seasonal administration to children in Burkina Faso: a randomised controlled trial.** The Lancet. 2021.
3. IBRAHIM S.S.; MUKHTAR M.M.; IRVING, H. *et al.* **Plasmodium infection and multiple insecticide resistance in a major malaria vector Anopheles coluzzii from Sahel of Niger Republic.** Malar Journal. 2019.
4. NGUETSE, C.N.; ADEGNIKA, A.A.; AGBENYEGA, T. *et al.* **Molecular markers of anti-malarial drug resistance in Central, West and East African children with severe malaria.** Malar Journal. 2017.
5. SHIMIZU, Y. **Vaccines and immunization.** World Health Organization.  
Available in: [https://www.who.int/health-topics/vaccines-and-immunization#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/vaccines-and-immunization#tab=tab_1) .  
Accessed on: June 23, 2021.
6. WHITE, N.J.; PUKRITTAYAKAMEE, S.; HIEN, T.T.; *et al.* **Malaria.** Lancet. 2014 22;383(9918):723-35. PMID: 23953767.

#### Graphical Abstract References:

1. Prepared by the author in [www.canva.com](http://www.canva.com). Accessed on: June 24, 2021.



### MANEJO DA CULTURA DE CÉLULAS E ANÁLISE CITOLÓGICA DESCRITIVA

Mateus Henrique Ribeiro de Almeida<sup>1</sup>; Geovana Dagostim Savi Bortolotto<sup>1</sup>; Gustavo Narvaes Guimarães<sup>2</sup>; Rafael Cypriano Dutra<sup>1</sup>; Francielly Andressa Felipetti<sup>1</sup> m.almeida@grad.ufsc.br

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Campinas

#### RESUMO DE PESQUISA:

**Introdução:** A técnica de cultura tecidual foi implementada pelos experimentos de Harrison (1907), Carrel (1912) e Burrows (1912), os quais utilizaram fragmentos de tecidos animais para análise da exequibilidade de replicação e manutenção desses tecidos fora dos organismos doadores. Com o avanço dessa nova área, aumentou o interesse da comunidade científica para a possibilidade de cultivo de células humanas. Tal fato concretizou-se quando Gey e colaboradores (1952) estabeleceram a linhagem HeLa, oriunda de um adenocarcinoma cervical da Sra. Henrietta Lacks. Por conseguinte, a utilização de material biológico humano *in vitro* viabilizou avanços em pesquisas de oncologia, recombinação gênica e produção de vacinas antivirais. Além disso, encontrou-se aplicabilidade no estudo e tratamento de condições médicas, via engenharia de tecidos, que possibilitou a realização de cirurgias reconstrutivas com homoenxertos feitos a partir da cultura de células do próprio paciente.

**Objetivos:** Os objetivos do deste projeto foram buscar treinamento sobre cultivo celular e efetuar a análise histológica descritiva das células cultivadas em laboratório, visando experiência e aperfeiçoamento científico.

**Metodologias:** Para este trabalho, foram utilizadas células de cultura primária de fibroblasto oral normal humano (NOF-6), linhagem de pré-odontoblasto de camundongo (MDPC23) e queratinócito humano (HACAT). Essas células foram cultivadas em garrafas de 75cm<sup>2</sup> de área de crescimento em meio de cultura base (Dulbecco's Modified Eagle Medium), suplementado com soro fetal bovino a 10% e solução antibiótica-antimicótica (100 U/mL de Penicilina, 100 µg/mL de Estreptomicina e 0,25 µg/mL de Anfotericina β), em incubadora com entrada de CO<sub>2</sub> a 5 % e temperatura de 37 °C. Atingido estado de 70-80% de confluência, implementou-se troca de meio a cada 48 horas. Para tanto, a monocamada celular foi dissociada utilizando 3 mL de solução de tripsina 0.05% e EDTA 0.02% em tampão fosfato salino por 5 min nas mesmas condições de incubação. Constatada completa dissociação celular, as soluções foram neutralizadas com meio de cultura base. Em seguida, a suspensão celular foi transferida para tubos de centrifuga e então, as células foram centrifugadas a 150 x g por 5 min. O sobrenadante foi removido e o sedimento celular (*pellet*) foi ressuscitado em 10 mL de meio de cultura completo. A contagem de células foi realizada pela técnica de quantificação direta utilizando a Câmara de Neubauer e o corante azul de Trypan a 0,4% foi utilizado para obtenção da viabilidade celular. As células foram replaqueadas em garrafas de 75 cm<sup>2</sup> a uma densidade inicial de 5x10<sup>3</sup> células viáveis/cm<sup>2</sup>. Por fim, as células cultivadas foram analisadas de acordo com a sua morfologia através de análise descritiva.

**Resultados:** Com a realização dos protocolos mencionados, foi praticado o cultivo efetivo das linhagens NOF-6, MDPC23 e HACAT. Ao fim do processo, as culturas foram analisadas dispondo de microscópio óptico invertido. Acerca das células NOF-6, a inspeção revelou formato fusiforme, citoplasma abundante e muito ramificado, com prolongamentos – morfologia característica de fibroblastos em maior atividade de síntese. As células MDPC23 apresentaram formato ovalado e núcleo esférico central, típico de linhagens epiteliais. O cultivo de HACAT demonstrou células semelhantes a queratinócitos normais, sendo igualmente capazes de se organizar em camadas coesas, à semelhança da epiderme humana.

**Conclusão:** Valendo-se do presente trabalho, a equipe executora conseguiu cultivar as linhagens de células: NOF 6, MDPC 23 e HACAT. Dessa forma, o presente projeto proporcionou à equipe a valiosa experiência em rotinas laboratoriais associadas à Cultura de Células.

**Palavras-chave:** Técnicas de Cultura de Células, Citologia, Ciência de Laboratório Médico, Manual de Laboratório.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## GRAPHICAL ABSTRACT: MANEJO DA CULTURA DE CÉLULAS E ANÁLISE CITOLÓGICA DESCRITIVA

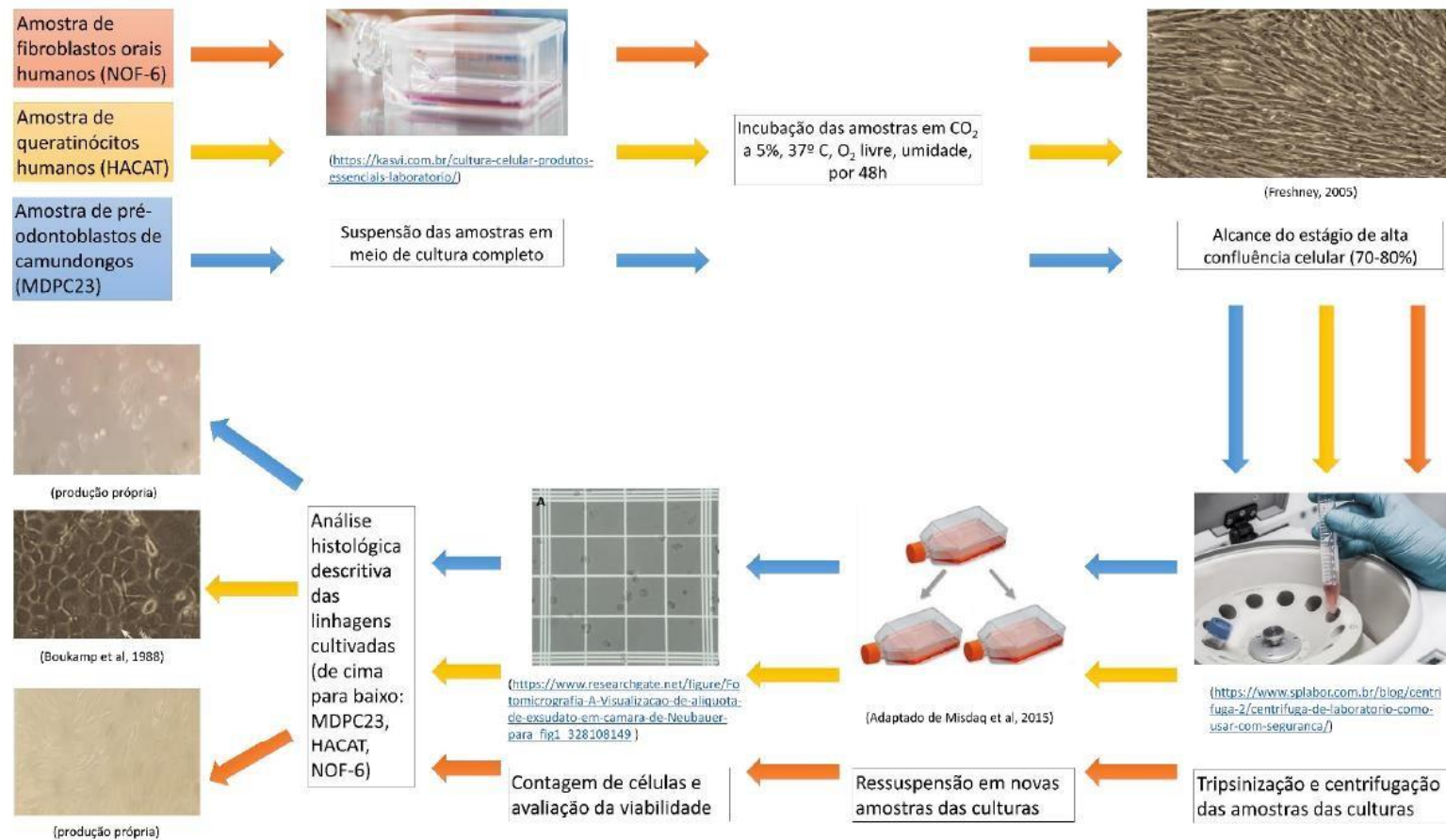


Figura 1: Fluxograma com as principais etapas do processo de cultura celular realizado no presente projeto.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. BOUKAMP, P. et al. Normal Keratinization in a Spontaneously Immortalized Aneuploid Human Keratinocyte Cell Line. **The Journal of Cell Biology**, New York, v. 106, n. 3, pp. 761-771, mar. 1988. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2115116/>. Acesso em 16 de abril 2020.
2. FRESHNEY, R. I. **Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique**. 5ª ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley-Liss, 2005.
3. HANKS, C. T et al. Cloned 3T6 Cell Line from CD-1 Mouse Fetal Molar Dental Papillae. **Connective Tissue Research**, New York, v. 37, n. 3-4, pp. 233-249, mar. 1998. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/03008209809002442>. Acesso em 16 de abril de 2020.
4. JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica**. 11ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
5. KENDALL, K. Cell Adhesion Century: Culture Breakthrough. **Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences**, Londres, v. 370, n. 1661, 20140025, fev. 2015. Disponível em: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25533087/?from\\_term=animal+use%2C+cell+culture&from\\_pos=5](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25533087/?from_term=animal+use%2C+cell+culture&from_pos=5). Acesso em 25 de março de 2020.
6. LUCEY, B. P. et al. Henrietta Lacks, HeLa Cells, and Cell Culture Contamination. **Archives of Pathology & Laboratory Medicine**, Baltimore, v. 133, n. 9, pp. 1463-1467, set. 2009. Disponível em: <https://meridian.allenpress.com/aplm/article/133/9/1463/460899/Henrietta-Lacks-HeLa-Cells-and-Cell-Culture>. Acesso em 25 de março de 2020.
7. RUE, S. M. et al. Mammalian Cell Culture Density Determination Using a Laser Through-Beam Sensor. **BioTechniques**, Londres, v. 65, n. 4, pp. 224-226, out. 2018. Disponível em: [https://www.future-science.com/doi/full/10.2144/btn-2018-0059?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub++0pubmed&](https://www.future-science.com/doi/full/10.2144/btn-2018-0059?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed&). Acesso em 25 de março de 2020.
8. ZAKHARI, J. S. et al. Vasculogenic and angiogenic potential of adipose stromal vascular fraction cell populations in vitro. **In vitro cellular & developmental biology. Animal**, [S.l.], v. 54, n. 1, p. 32-40, dez. 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5760587/>. Acesso em 28 de março de 2020.

### Do Graphical Abstract:

1. BOUKAMP, P. et al. Normal Keratinization in a Spontaneously Immortalized Aneuploid Human Keratinocyte Cell Line. **The Journal of Cell Biology**, New York, v. 106, n. 3, pp. 761-771, mar. 1988. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2115116/>. Acesso em 16 de abril de 2020.
2. FRESHNEY, R. I. **Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique**. 5ª ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley-Liss, 2005.
3. KASVI. Cultura Celular: Quais equipamentos e produtos são essenciais em um laboratório? [S.l.]: Disponível em: <https://kasvi.com.br/cultura-celular-produtos-essenciais-laboratorio/>. Acesso em: 08 jul 2021.
4. MISDAQ, M. et al. Thiopurines Induce Oxidative Stress in T-Lymphocytes: A Proteomic Approach. **Mediators of Inflammation**, [S.l.], v. 2015, n. 434825, pp. 1-14, 2015. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/mi/2015/434825/>. Acesso em 7 de julho de 2021.
5. RESEARCH GATE. Artigo Original Esteatose hepática altera acúmulo celular em tilápias do Nilo durante aerocistite infecciosa 1. [S.l.]: Disponível em: [https://www.researchgate.net/figure/Fotomicrografia-A-Visualizacao-de-aliquota-de-exsudato-em-camara-de-Neubauer-para\\_fig1\\_328108149](https://www.researchgate.net/figure/Fotomicrografia-A-Visualizacao-de-aliquota-de-exsudato-em-camara-de-Neubauer-para_fig1_328108149). Acesso em: 08 jul 2021.
6. SPLABOR. Equipamentos para Laboratórios. [S.l.]: Disponível em: <https://www.splabor.com.br/blog/centrifuga-2/centrifuga-de-laboratorio-como-usar-com-seguranca/>. Acesso em: 08 jul 2021.





## MARCADORES MOLECULARES NA DETECÇÃO DA VARIABILIDADE GENÉTICA EM BUTIAZAIS REMANESCENTES

Marceli Raquel Burin<sup>1</sup>; Gabriela Vianna<sup>1</sup>; Vanessa Backes Nascimento Diel<sup>1</sup> burinmarceli@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

### RESUMO DE PESQUISA:

**Introdução:** O gênero *Butia* pertence à família Arecaceae, a mais abundante entre as plantas vasculares. Devido a uma intensa fragmentação de habitat várias espécies do gênero estão inseridas na lista da flora ameaçada de extinção do estado do Rio Grande do Sul e do Brasil. Neste cenário, os marcadores com base no DNA podem auxiliar por meio das análises de variabilidade genética, identificando espécies e populações de butiazais prioritárias para o desenvolvimento de ações conservacionistas. Estas pesquisas consideram que os dados de variabilidade genética adquiridos de uma população adulta demonstram a situação antiga em que se encontravam, enquanto em indivíduos jovens os dados refletem a situação atual da população. Neste caso os butiazeiros são excelentes modelos de estudo, visto que são espécies de vida longa, coexistindo com tais eventos ao longo de sua existência. **Objetivo:** Dessa forma, o trabalho objetivou expor alguns dados sobre a variabilidade genética do gênero *Butia*, assim como os marcadores moleculares mais utilizados na detecção da mesma. **Metodologia:** O trabalho se refere a uma revisão da literatura realizada na base de dados do Google Acadêmico entre os anos de 2017 e 2021, utilizando as palavras-chave: Variabilidade Genética, *Butia* e Marcadores Moleculares *Butia*. **Resultados:** Um dos principais marcadores moleculares utilizados em estudos com o gênero são os “Microsatélites” (SSR), que possuem alta taxa polimórfica e identificação de heterozigotidade. Um estudo com a espécie *Butia eriospatha* e 4 loci de SSR obtiveram resultados satisfatórios ao serem transferidos para a espécie *Butia yatay*, sendo sugeridos como bons marcadores em estudos de variabilidade genética para esta espécie. Outros marcadores são utilizados, como é o caso das “Amplificações de Regiões Aleatórias do DNA” (RAPD), que não permite diferenciar a heterozigotidade dos indivíduos, porém possui baixo custo, requer pouca quantidade de amostra e detecta altos níveis de polimorfismo. Um estudo como uso deste marcador na espécie *Butia capitata*, obteve bons resultados de variabilidade genética, sendo considerado um ótimo marcador. Além do RAPD, o marcador conhecido como “Polimorfismo de Comprimento de Fragmento Amplificado” AFLP, que utiliza enzimas de restrição na clivagem do DNA em fragmentos, não necessita do conhecimento do genoma da espécie e é designado como sendo um marcador dominante. No caso da variabilidade genética, estudos relatam uma grande diversidade genética dentro das populações remanescentes de *Butia yatay* e de outras espécies do gênero, no entanto, essa variabilidade entre populações diferentes é baixa. Corroborando com isso, outro estudo sobre o gênero *Butia*, por meio do uso de marcadores AFLP revelou que 83,68% das variações genéticas ocorrem dentro da população, enquanto 13,67% das mesmas, são encontradas entre as populações de uma mesma região. Segundo eles, essa variação ocorre pelo fato de que as espécies do gênero *Butia* são apreciadas por diversos animais dispersores. Outro estudo realizado com o marcador molecular RAPD em 3 populações distantes de *Butia eriospatha* revela que aproximadamente 90% da variabilidade genética se encontra dentro das populações. Corroborando com este fato, uma pesquisa utilizando o marcador SSR em populações de *Butia odorata*, também revelou uma maior variabilidade genética entre os indivíduos de uma mesma população e ainda expôs uma baixa heterozigotidade indicando a existência de processos endogâmicos. **Conclusão:** Desse modo, é evidente a escassez de estudos com o uso dos marcadores moleculares sobre a variabilidade genética de populações do gênero *Butia*. Além disso, não há um consenso entre os autores sobre uma maior ou menor variabilidade genética entre ou dentro das populações, revelando a necessidade de mais estudos na área. Os marcadores mais utilizados nestas pesquisas são os microsatélites (SSR), RAPD e AFLP.

**Palavras-chave:** Biologia molecular, Butiá, Polimorfismo, Marcadores.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### MARCADORES MOLECULARES NA DETECÇÃO DA VARIABILIDADE GENÉTICA EM BUTIAZAIS REMANESCENTES



**Figura 1:** População de Butiazal Remanescente. (FAPEG, 2017). (<https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201812/04110725-conservacao-repovoamento-e-usos-dos-ecossistemas-de-butiazais-norio-grande-do-sul.pdf>)



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. CHINELATO, Fernanda Carolina Silva. **Variabilidade Genética em Progênes de Guapuruvu Schizolobium parahyba (Vell.) Blake**. 2011. Dissertação (Mestre em Ciência Florestal) - Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" Faculdade de Ciências Agrônômicas Câmpus de Botucatu, Botucatu, 2011. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/99788>. Acesso em: 27 jun. 2021.
2. CODINA, Santiago Cancela; MOSQUERA, Pablo Andrés Rodríguez. **Evaluación Genética de la Efectividad del Diseño y Manejo de las Reservas de Palmares de Palma yatay para la Conservación de la Especie**. Colibri - Conocimiento Libre Repositorio Institucional. 2015. Tese (Ingeniero Agrónomo) - Universidad de la República Facultad de Agronomía, Montevideo Uruguay, 2015. Disponível em: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/8713>. Acesso em: 16 maio. 2021.
3. COGO, Maurício Ricardo de Melo, et al. **O gênero Butia (Arecaceae) com ênfase nas espécies Butia exilatae Butia lallemantii: uma revisão**. 2020. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10675/9629>. Acesso em: 2 maio. 2021
4. FERNANDES, Rebeca Catanio. **Regeneração e conservação in situ de recursos genéticos de butiá (Butia odorata, Arecaceae)**. 2018. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018. Disponível em: <http://guaiaca.ufpel.edu.br:8080/handle/prefix/3954>. Acesso em: 2 maio. 2021.
5. GONÇALVES, Ariany Rosa. **Variabilidade genética e conservação de Stryphnodendron adstringens (Leguminosae)**. 2020. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas.) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/10759>. Acesso em: 27 jun. 2021.
6. KAGEYAMA, Paulo Y.; GANDARA, Flávio Bertin; SOUZA, Lina M. Inglês de. **Conseqüências genéticas da fragmentação sobre populações de espécies arbóreas**. SÉRIE TÉCNICA IPEF, v. 12, n. 32, p. 65-70, 1998. Disponível em: <http://www.lcb.esalq.usp.br/publications/articles/1998/1998stiv12n32p65-70.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2021.
7. LACERDA, Daniela R. et al. **A técnica de RAPD: uma ferramenta molecular em estudos de conservação de plantas**. Lundiana: International Journal of Biodiversity, v. 3, n. 2, 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/lundiana/article/view/21800>. Acesso em: 27 jun. 2021.
8. LIMA, Aline Araújo Patrício. **Diversidade Genética entre e dentro de Populações de Astrocaryum acaule Mart. (ARECACEAE)**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/8022>. Acesso em: 27 jun. 2021.
9. MAGALHÃES, Renata Gonçalves. **Relações maternidade e paternidade em agrupamentos sociais do lagarto Gymnodactylus amarali (Squamata, Phyllodactylidae): uma análise com base em genótipos de microssatélites**. 2021. Dissertação (Mestrado de Zoologia) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41133/tde-20052021-102024/pt-br.php>. Acesso em: 27 jun. 2021.
10. NUNES, Adrise Medeiros et al. **Caracterização molecular de butiazeiro por marcadores RAPD**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/nxLdrSY4SSt8cgwXXWyPpNP/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 27 jun. 2021.

### Do Graphical Abstract:

1. Fundação de Apoio à Pesquisa e Desenvolvimento Agropecuário Edmundo Gastal – FAPEG. Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento - Conservação, repovoamento e usos dos ecossistemas de butiazais no Rio Grande do Sul. 2017. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201812/04110725-conservacao-repovoamento-e-usos%02dos-ecossistemas-de-butiazais-no-rio-grande-do-sul.pdf>. Acesso em: 16 maio. 2021.



## MECANISMOS REGULATÓRIOS POR TRÁS DAS DISFUNÇÕES MUSCULARES OCASIONADAS PELA SEPSE

Carolina H. Inamassu<sup>1</sup>; Geisson M. Nardi<sup>1</sup> carolinah.inamassu@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE PESQUISA:

A sepse é uma resposta inflamatória sistêmica exagerada causada por uma infecção que leva a uma disfunção de múltiplos órgãos, associada a um elevado risco de óbito de cerca de 60% dos casos. Essa doença pode levar a diversas disfunções musculares, que como consequência aumentam o período de internação, a necessidade de ventilação mecânica e o risco de óbito em hospitais, ocasionam deficiência mecânica crônica, problemas respiratórios e deterioram o quadro clínico do paciente, afetando seu prognóstico, reabilitação e qualidade de vida. Os sobreviventes da sepse desenvolvem uma doença crítica crônica que afeta milhões de recuperados anualmente, caracterizada por fraqueza do músculo esquelético e miopatias severas, responsáveis pela redução da capacidade de geração de força, perda de massa muscular, inabilidade de reparação e renovação de miofibras disfuncionais, perda de função e atrofia que podem persistir por longos períodos de tempo, e cuja taxa de óbito chega a 80% em até 5 anos após a alta, significando um grande impacto no sistema de saúde e na economia. Como os mecanismos pelos quais esse processo ocorre ainda não são totalmente compreendidos, este trabalho buscou avaliar o conhecimento atual sobre o dano muscular induzido pela sepse através de uma revisão bibliográfica. Para isso, foram buscados artigos publicados sobre o assunto nas plataformas Google Scholar, NCBI, PubMed e ResearchGate no período de 2000 a 2021, com o uso das palavras-chave: “sepsis and muscle wasting”, “sepsis in skeletal muscle”, “muscle damage in sepsis”, “muscle weakness in sepsis”. Foram encontrados 30 artigos, que levantaram várias hipóteses para tentar explicar o funcionamento e possíveis causas do dano muscular durante e após a sepse. De acordo com a literatura, os mecanismos por trás da perda de massa muscular teriam relação com a quebra de sarcômeros, degradação de miofilamentos e o desequilíbrio entre a síntese de proteínas diminuída e proteólise aumentada, através da via proteolítica ubiquitina-proteassoma e ativação das proteínas calpaína e caspase. Já a perda de função estaria associada à perda de contratilidade muscular por glicocorticoides e quebra de pontes entre actinas e miosinas e alterações do retículo sarcoplasmático, bem como por uma inflamação aguda através do aumento significativo de NFκB e tempestades de citocinas como interleucina-6 e 17 (IL-6 e IL-17), e aumento e prevalência da presença de células imunes (neutrófilos e natural killers). Distúrbios bioenergéticos teriam causa nas alterações estruturais mitocondriais, nas taxas metabólicas de respiração e cadeia transportadora de elétrons deficientes, no dano oxidativo e em alterações na excitabilidade da membrana muscular. As hipóteses sobre degradação muscular e atrofia envolvem fenômenos de autofagia por ativação de TNF- $\alpha$ , SAA1 (soro amilóide A1) e apoptose por meio de FoxO e caspases. Todavia, os diferentes grupos musculares afetados pela sepse não são danificados da mesma maneira ou na mesma intensidade; sendo que os músculos locomotores estão mais propensos a sofrer dano mitocondrial, diminuição da bioenergética e aumento da autofagia, e músculos ventilatórios teriam uma autofagia e atrofia mais intensas. Ainda, o músculo esquelético teria papel central no agravamento da inflamação sistêmica causada pela sepse, e por isso estudos sobre a relação entre o dano muscular, o músculo esquelético e a sepse se fazem essenciais no combate à essa doença, criação de novas terapias, diminuição do número de óbitos e melhora da qualidade de vida de pacientes recuperados.

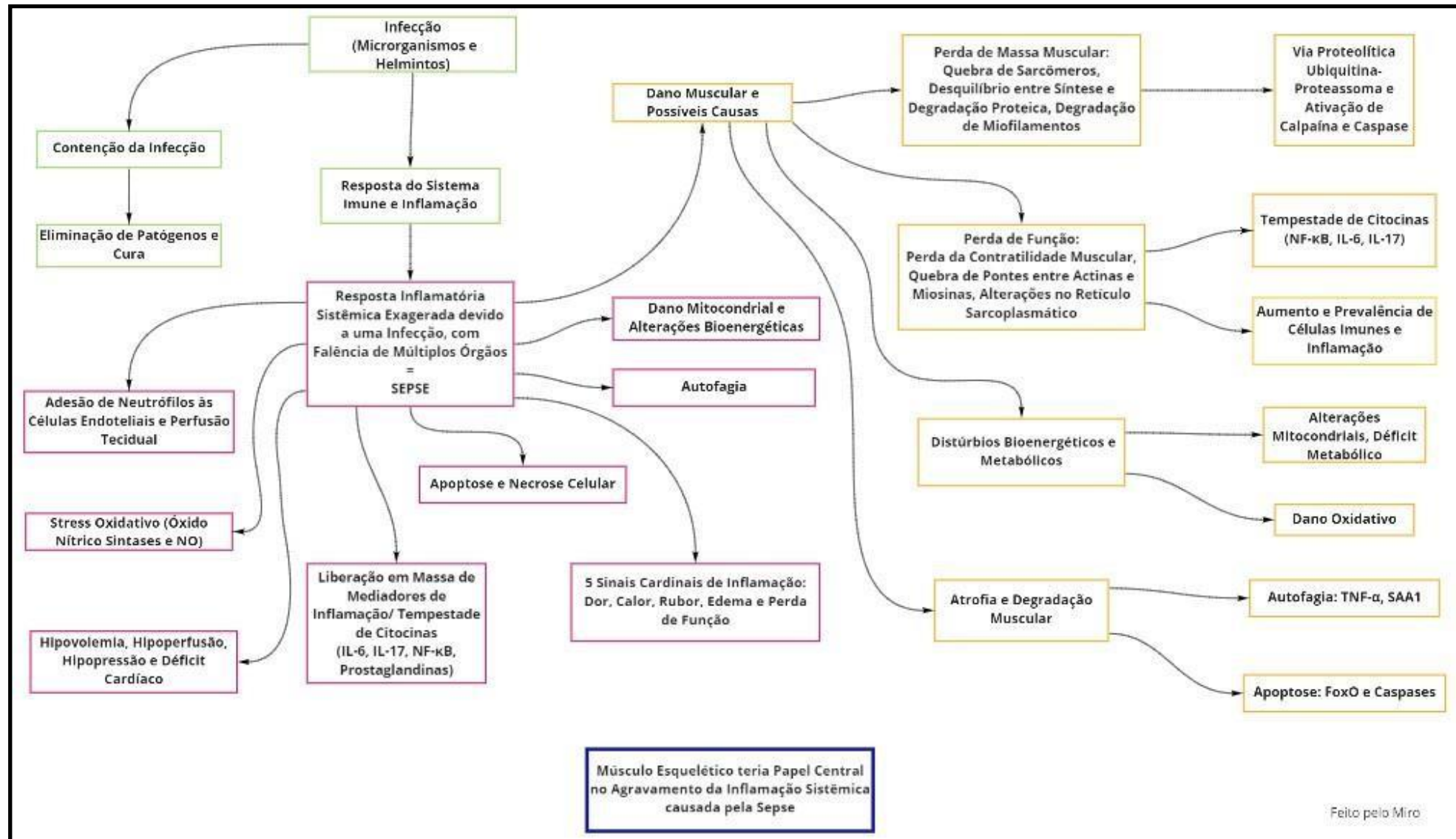
**Palavras-chave:** Sepse, Músculo Esquelético, Miopatia, Fraqueza Muscular.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## MECANISMOS REGULATÓRIOS POR TRÁS DAS DISFUNÇÕES MUSCULARES OCASIONADAS PELA SEPSE





# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. ALAMDARI, Nima et al. Loss of muscle strength during sepsis is in part regulated by glucocorticoids and is associated with reduced muscle fiber stiffness. **American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v. 303, n. 10, p. R1090-R1099, 2012.
2. BALDWIN, Claire E.; BERSTEN, Andrew D. Alterations in respiratory and limb muscle strength and size in patients with sepsis who are mechanically ventilated. **Physical therapy**, v. 94, n. 1, p. 68-82, 2014.
3. BORGES, Rodrigo Cerqueira; SORIANO, Francisco Garcia. Association between muscle wasting and muscle strength in patients who developed severe sepsis and septic shock. **Shock**, v. 51, n. 3, p. 312-320, 2019.
4. CALLAHAN, Leigh Ann; SUPINSKI, Gerald S. Sepsis-induced myopathy. **Critical care medicine**, v. 37, n. 10, p. S354, 2009.
5. CHATRE, Laurent et al. A novel paradigm links mitochondrial dysfunction with muscle stem cell impairment in sepsis. **Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease**, v. 1863, n. 10, p. 2546-2553, 2017.
6. HASSELGREN, Per-Olof et al. Novel aspects on the regulation of muscle wasting in sepsis. **The international journal of biochemistry & cell biology**, v. 37, n. 10, p. 2156-2168, 2005.
7. HUND, E. Neurological complications of sepsis: critical illness polyneuropathy and myopathy. **Journal of the Peripheral Nervous System**, v. 7, n. 2, p. 137-138, 2002.
8. LANG, Charles H.; FROST, Robert A.; VARY, Thomas C. Regulation of muscle protein synthesis during sepsis and inflammation. **American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism**, v. 293, n. 2, p. E453-E459, 2007.
9. LANGHANS, Claudia et al. Inflammation-induced acute phase response in skeletal muscle and critical illness myopathy. **PLoS one**, v. 9, n. 3, p. e92048, 2014.
10. MANKOWSKI, Robert T. et al. Pathophysiology and Treatment Strategies of Acute Myopathy and Muscle Wasting after Sepsis. **Journal of Clinical Medicine**, v. 10, n. 9, p. 1874, 2021.
11. MIRA, Juan C. et al. Sepsis pathophysiology, chronic critical illness and PICS. **Critical care medicine**, v. 45, n. 2, p. 253, 2017.
12. OWEN, Allison M. et al. Chronic muscle weakness and mitochondrial dysfunction in the absence of sustained atrophy in a preclinical sepsis model. **Elife**, v. 8, p. e49920, 2019.
13. ROCHETEAU, Pierre et al. Sepsis induces long-term metabolic and mitochondrial muscle stem cell dysfunction amenable by mesenchymal stem cell therapy. **Nature communications**, v. 6, n. 1, p. 1-12, 2015
14. SINGER, Mervyn et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). **Jama**, v. 315, n. 8, p. 801-810, 2016.
15. SMITH, Ira J.; LECKER, Stewart H.; HASSELGREN, Per-Olof. Calpain activity and muscle wasting in sepsis. **American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism**, v. 295, n. 4, p. E762-E771, 2008.
16. YIN, Xin et al. The role of autophagy in sepsis: protection and injury to organs. **Frontiers in physiology**, v. 10, p. 1071, 2019.

#### Do Graphical Abstract:

1. VAN DER POLL, Tom et al. The immunopathology of sepsis and potential therapeutic targets. **Nature Reviews Immunology**, v. 17, n. 7, p. 407-420, 2017.
2. NDUKA, O. Okorie; PARRILLO, Joseph E. The pathophysiology of septic shock. **Critical Care Nursing Clinics**, v. 23, n. 1, p. 41-66, 2011.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### META-ANALYSIS OF ASSOCIATION BETWEEN KIDNEY TRANSPLANT REJECTION AND *HLA-G* 3'UTR +3142C/G (rs1063320) POLYMORPHISM

Mari Dalva Staffen<sup>1,\*</sup>; Clisten Fátima Staffen<sup>1,\*</sup>; Bibiana Sgorla de Almeida<sup>1,\*</sup>; Eduardo Antônio Donadi<sup>2</sup> & Yara Costa Netto Muniz<sup>1</sup>. maridalvastaffen@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup>Universidade de São Paulo

\* These authors contributed equally for this work.

#### RESEARCH ABSTRACT:

Kidney transplantation is usually the therapy of choice for patients with end-stage chronic kidney disease. Although the precise mechanisms responsible for allograft rejection are not completely understood. Human Leukocyte Antigen-G (*HLA-G*) gene has been reported to affect the transplant course. *HLA-G* is an immune checkpoint molecule, interacting with KIR2DL4, ILT-2, ILT-4, and CD8 leukocyte receptors, inhibiting dendritic cell maturation and antigen presentation, T and B lymphocyte proliferation, and the cytotoxic activity of CD8+ T and Natural Killer (NK) cells. In these contexts, the inhibition of the immune response with high production of *HLA-G* would be beneficial for transplantation. It is suggested that a single nucleotide polymorphism (SNP) at position +3142C/G (rs1063320) may influence the binding of specific miRNAs, which can suppress gene expression, by inducing the mRNA cleavage or translational repression. The presence of a guanine (G) at position +3142 increases the affinity for specific microRNAs (hsa-miR-148a, hsa-miR-148b, and hsa-miR-152), leading to increased mRNA degradation and downregulating *HLA-G* expression. Association between *HLA-G* 3'untranslated region (3'UTR) +3142C/G with kidney transplants is still considered inconclusive. Considering the hypothesis that the presence of the +3142 C allele would confer protection against kidney transplantation, a meta-analysis was carried out to determine whether the +3142C/G polymorphism is a susceptibility factor for kidney transplant rejection. A systematic review and meta-analysis were performed following the Prisma guidelines in the Medline/PubMed, Web of Science, Scopus, and EMBASE electronic databases. We estimate odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs). For the +3142C/G polymorphism, we identified a risk association between +3142 C allele with kidney transplant rejection (Random effect model OR = 1.34; 95% CI = 1.02-1.76;  $p = 0.033$ ). Our result demonstrates that studies are needed to prove the action of this SNP on the expression of the molecule, and more specifically on the success of transplants so that an association hypothesis can be defined. Thus, providing a more comprehensive and reliable foundation about the genetic marker, confirming the importance of our result in this systematic review and meta-analysis in future research about polymorphic associations.

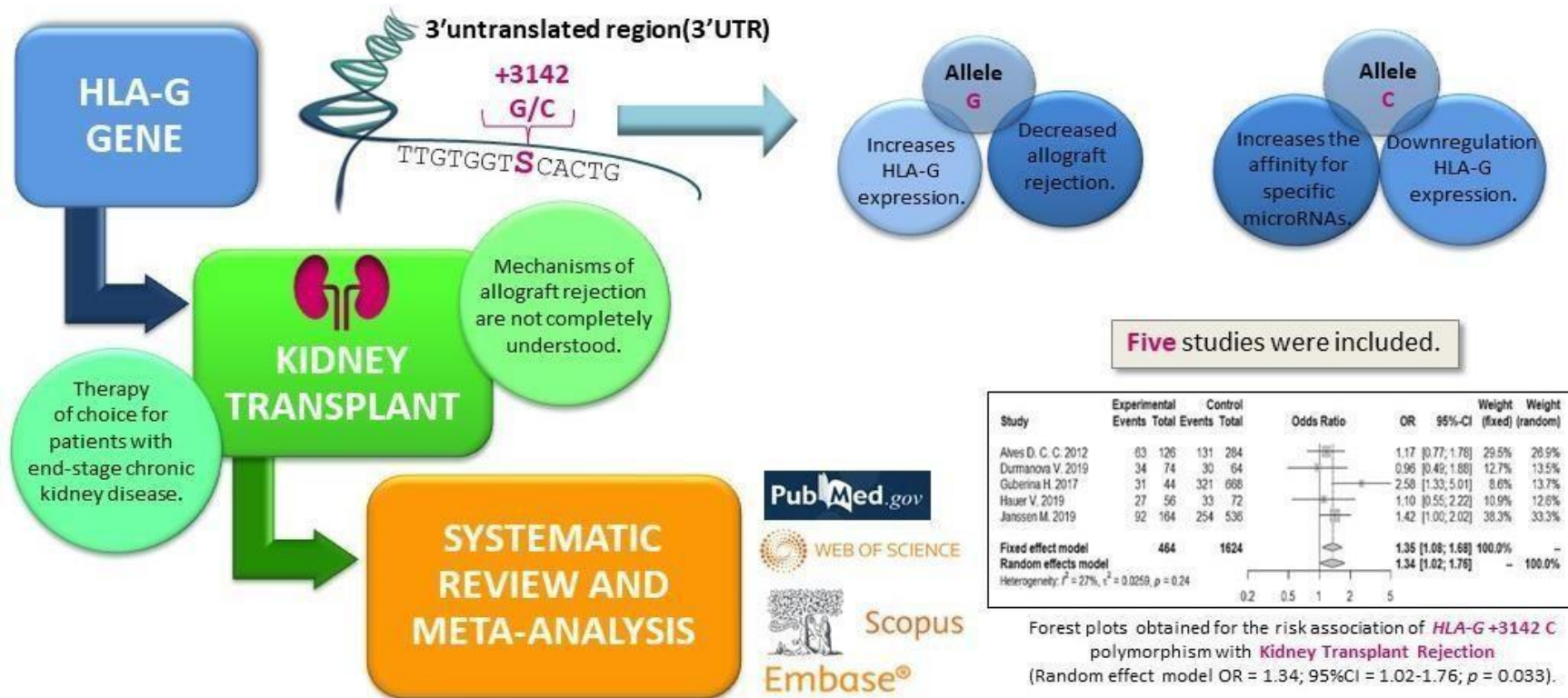
**Keywords:** Chronic kidney disease, Allograft rejection, Immune checkpoint molecule, 3'untranslated region.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## META-ANALYSIS OF ASSOCIATION BETWEEN KIDNEY TRANSPLANT REJECTION AND *HLA-G* 3'UTR +3142C/G (rs1063320) POLYMORPHISM



**CONCLUSION:** Risk association found contrast with the hypothesis, reinforcing the idea that the complete *HLA-G* 3'UTR segment should be analyzed in terms of disease association, instead of single polymorphisms. We demonstrated the fact that a likely combination of post-transcriptional regulatory elements represents the best initial choice when conducting research, instead of single polymorphisms.



**Figure 1:** Graphical Abstract of the Systematic Review and Meta-Analysis of Human Leukocyte Antigen *G* (*HLA-G*) +3142 C/G polymorphism and kidney transplant rejection. This work aiming to overcome variations in studies and identify significant patterns from published data.





# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract References:

1. LEVEY AS, ATKINS R, CORESH J, COHEN EP, COLLINS AJ, ECKARDT KU, et al. Chronic kidney disease as a global public health problem: Approaches and initiatives - A position statement from Kidney Disease Improving Global Outcomes. **Kidney Int** 2007;72:247–59. <https://doi.org/10.1038/sj.ki.5002343>.
2. Carosella ED, Rouas-Freiss N, Tronik-Le Roux D, Moreau P, LeMaoult J. HLA-G: An Immune Checkpoint Molecule. **Adv Immunol** 2015;127:33–144. <https://doi.org/10.1016/bs.ai.2015.04.001>.
3. Donadi EA, Castelli EC, Arnaiz-Villena A, Roger M, Rey D, Moreau P. Implications of the polymorphism of HLA-G on its function, regulation, evolution and disease association. **Cell Mol Life Sci** 2011;68:369–95. <https://doi.org/10.1007/s00018-010-0580-7>.
4. Castelli EC, Veiga-Castelli LC, Yaghi L, Moreau P, Donadi EA. Transcriptional and posttranscriptional regulations of the HLA-G gene. **J Immunol Res** 2014;2014. <https://doi.org/10.1155/2014/734068>.

#### Graphical Abstract References:

1. ALVES DCC, DE OLIVEIRA CRISPIM JC, CASTELLI EC, MENDES-JUNIOR CT, DEGHAIDE NHS, BARROS SILVA GE, et al. Human leukocyte antigen-G 3' untranslated region polymorphisms are associated with better kidney allograft acceptance. **Hum Immunol** 2012;73:52–9. <https://doi.org/10.1016/j.humimm.2011.10.007>.
2. GUBERINA H, MICHITA RT, DOLFF S, BIENHOLZ A, TRILLING M, HEINEMANN FM, et al. Recipient HLA-G +3142 CC genotype and concentrations of soluble HLA-G impact on occurrence of CMV infection after living-donor kidney transplantation. **Int J Mol Sci** 2017;18. <https://doi.org/10.3390/ijms18112338>.
3. HAUER V, RISTI M, MIRANDA BLM, DA SILVA JS, CIDRAL AL, POZZI CM, et al. The association of HLA-G polymorphisms and the synergistic effect of sMICA and sHLA-G with chronic kidney disease and allograft acceptance. **PLoS One** 2019;14:1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212750>.
4. DURMANOVA V, BANDZUCHOVA H, ZILINSKA Z, TIRPAKOVA J, KUBA D, BUC M, et al. Association of HLA-G Polymorphisms in the 3'UTR Region and Soluble HLA-G with Kidney Graft Outcome. **Immunol Invest** 2019;48:644–58. <https://doi.org/10.1080/08820139.2019.1610888>.
5. JANSSEN M, THAISS F, NASHAN B, KOCH M, THUDE H. Donor derived HLA-G polymorphisms have a significant impact on acute rejection in kidney transplantation. **Hum Immunol** 2019;80:176–83. <https://doi.org/10.1016/j.humimm.2018.12.011>.



### METHYLMERCURY INDUCES STRUCTURAL DAMAGE IN CARDIAC VENTRICLES

Nathália Ronconi Zilli Krüger<sup>1</sup>; Carmen Siomioni<sup>1</sup>; Evelise Maria Nazari<sup>1</sup> nathaliarzk@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

#### RESEARCH ABSTRACT:

The neurotoxicity of methylmercury (MeHg) has been well explored and there is also evidence related to cardiotoxicity in adults and children. Thus, the correlation between mercury exposure and blood pressure, myocardial infarction, coronary dysfunction and atherosclerosis has been related. Regarding that the heart is the first functional organ in vertebrate embryos and responsible for pumping blood flow throughout the body, cardiotoxicity in the developing heart is poorly understood. The aim of this study was to investigate the effects of a single dose of MeHg on the morphology of cardiac ventricles, using *Gallus domesticus* embryos as an animal model. Fertilized eggs were incubated at 37.5°C ( $\pm 0.5$ ) and 65% humidity. Embryos were exposed *in ovo* to 0.1  $\mu\text{g}$  MeHg/50  $\mu\text{L}$  of 0.9% saline solution, after 33 h of incubation (E1.5) and analyzed at E10. Control embryos were exposed to 50  $\mu\text{L}$  of 0.9% saline solution. All procedures were approved by Ethics Committee of the Federal University of Santa Catarina, CEUA - protocol number 5843231018. For morphological and morphometrical analysis, the heart was submitted to light microscopy techniques. Initially, a significant reduction in heartbeats was observed after exposure to MeHg ( $76 \pm 6$  heartbeats/min) compared to the control ( $104 \pm 8$  heartbeats/min). Therefore, changes in the morphology of most embryos exposed to MeHg were observed, such as differences in the organization of the walls of the cardiac ventricles and in the appearance and consistency of the trabecular muscle fibers. Moreover, after exposure to MeHg, a reduction in the thickness of the left ventricular wall was observed ( $61.78 \mu\text{m}$ ;  $\pm 17.86$ ) compared to the control ( $154.83 \mu\text{m} \pm 25.90$ ;  $P < 0.05$ ), while for the right ventricle no differences were observed. Additionally, no significant results were observed for the left ventricular area of embryos exposed to MeHg ( $174.70 \mu\text{m}$ ;  $\pm 26.30$ ) when compared to control ( $181 \mu\text{m}$ ;  $\pm 21.10$ ). Likewise, the right ventricular area of embryos exposed to MeHg ( $194.60 \mu\text{m}$ ;  $\pm 15.24$ ) did not differ from the control ( $181.40 \mu\text{m}$ ;  $\pm 20.38$ ). These results demonstrate that the exposure to MeHg was able to compromise the ventricular morphology, which may be closely related to the reduction in heart rate. Furthermore, the interference of MeHg in the heartbeat of embryos is a determinant factor for development.

**Keywords:** Morphology, Heart, Cardiotoxicity, Ventricle Walls.

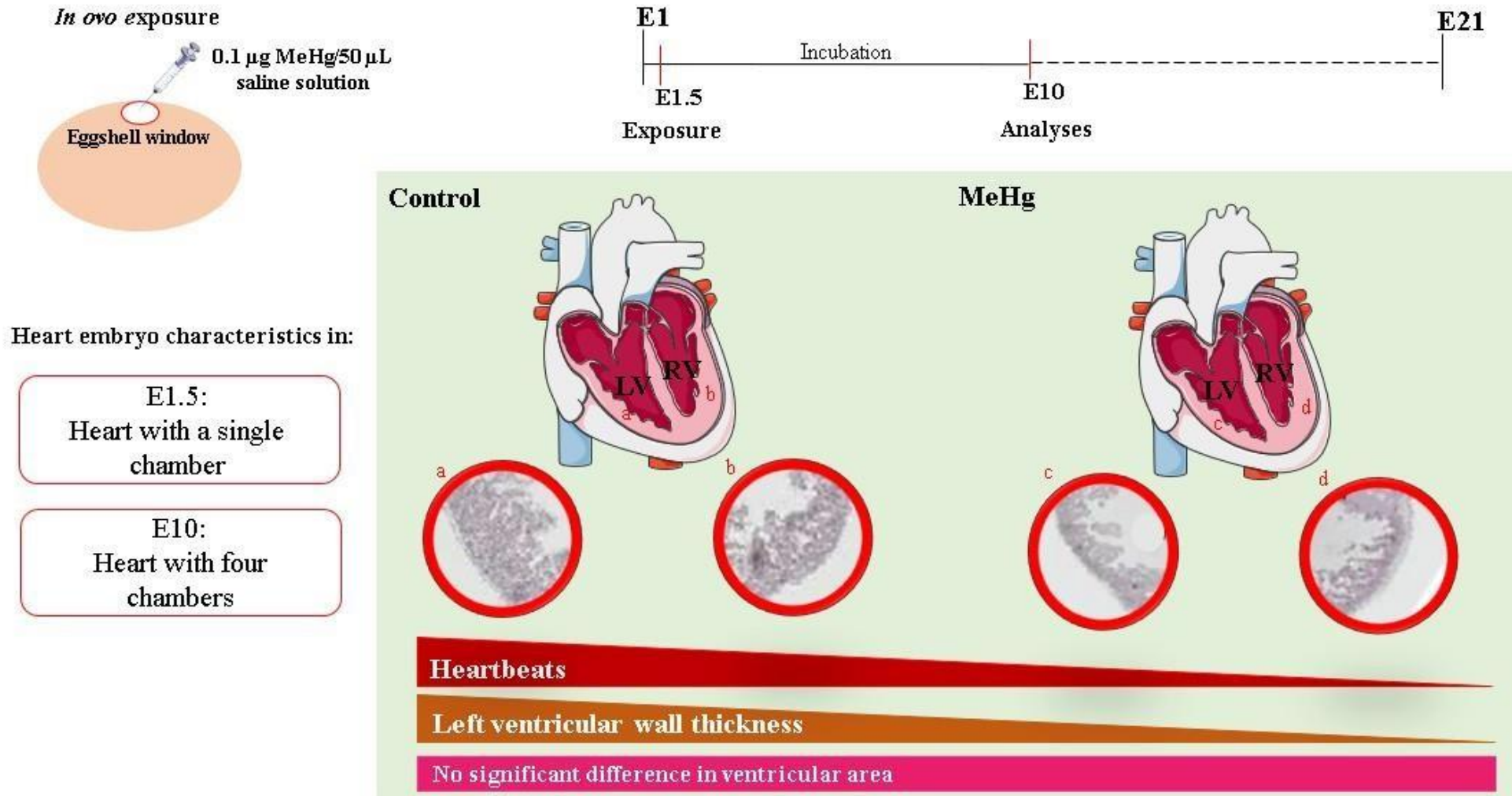


# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### METHYLMERCURY INDUCES STRUCTURAL DAMAGE IN CARDIAC VENTRICLES



**Figure 1:** Morphological changes in the heart of *Gallus domesticus* embryos exposed to a single dose of MeHg (0.1  $\mu\text{g}$ /50  $\mu\text{L}$ ). (E = embryonic day; LV = left ventricle; RV= right ventricle).



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract References:

1. AZEVEDO, B. F.; FURIERI, L. B.; PEÇANHA, F. M. *et al.* **Effects of mercury on the cardiovascular and central nervous systems.** Journal of Biomedicine & Biotechnology, 2012. Available in: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2012/949048/>. Accessed on: June 28, 2021.
2. ANDERSON, R. H.; WEBB, S.; BROWN, N. A. *et al.* **A Development of the heart: (3) formation of the ventricular outflow tracts, arterial valves, and intrapericardial arterial trunks.** Heart (British Cardiac Society), 2003. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1767864/>. Accessed on: July 2, 2021.
3. BERMAN, M. N.; TUPPER, C.; BHARDWAJ, A. **Physiology, left ventricular function.** Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2021. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541098/>. Accessed on: July 6, 2021.
4. ROMAN, H. A.; WALSH, T. L.; COULL, B. A. *et al.* **Evaluation of the cardiovascular effects of the methylmercury exposures: current evidence supports development of a dose-response function for regulatory benefits analysis.** Environmental health perspectives, 2011. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3094409/>. Accessed on: July 2, 2021.

KARYO  
KINESIS  
symposium



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### METHYLMERCURY TOXICITY IN EMBRYOS

Jacqueline Pinheiro<sup>1</sup>; Nathália Ronconi Zilli Krüger<sup>1</sup>; Evelise Maria Nazari<sup>1</sup>  
jacqueline.pinheiro2306@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

#### SCIENTIFIC DISSEMINATION ABSTRACT:

Mercury (Hg) is released into nature through known natural and anthropogenic activities, such as volcanic emissions, geothermal sources, mining and burning of fossil fuels. As a result of these activities, this compound is present in the oceans as well. Through the methylation of Hg, the organic form with a high degree of toxicity is produced, the MeHg, which is related to some chemical and environmental variants, such as the lack of oxygen and the presence of organic matter. Through the water, the MeHg can end up in the organism of many animals such as fishes and shrimps, for example. When these animals are consumed by others, the MeHg accumulates in the organism of these consumers. The bioaccumulation of the MeHg in the body can lead to many health problems, especially in embryos, because they absorb nutrients that come from their mothers, this exposure can influence important events such as the morphogenesis. Considering that the MeHg is frequently present in the environment and can be harmful to the animals, especially during the development time, this abstract has as main focus gathering information about the effects of this toxic compound in developing embryos. Studies point out that poisoning by MeHg might be silent, nevertheless, it can cause a lot of consequences to newborns. The risks that MeHg exposure represent to embryos was first noticed in 1950, through an accident that happened in Minamata (Japan). Some mothers who were contaminated did not even present signs of intoxication, however, their babies were born with disorders related to the nervous system. The investigation of the effects related to the MeHg in developing embryos can be done using different animal models, such as chicken, rats and fish embryos. Studies in this area bring interesting results about MeHg exposure during embryonic development. Researches carried out with animal model embryos who had an early exposure to the MeHg during their development show damage in the cardiovascular and in the central nervous system (SNC) such as brain lesions, immature cerebellar vessel morphology, morphological changes in the heart and decline in the heart rate. Other points are the hepatic and cellular alterations, with descriptions of serious issues in the liver, resulting in the increase of the hepatic glycogen concentration. In relation to the cellular harm, problems as oxidative stress, DNA damage, reduction in the cell proliferation, neuroinflammation and excitotoxicity are noticed. Furthermore, effects such as fused thoracic vertebrae, wavy ribs, cleft palate and generalized edema are consequences that can be highlighted when we bring up the influence that the MeHg exposure can have in developing embryos.

**Keywords:** MeHg, Developmental toxicity, Embryotoxicity, Animal model.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### METHYLMERCURY TOXICITY IN EMBRYOS

#### Embryo + MeHg toxicity

##### Cardiovascular System and SNC

Morphological changes in the heart

Heart rate decline

Immature cerebellar vessel morphology

Brain lesion

Animal models:



##### Hepatic and cellular alterations

Liver damage

Neuroinflammation

Excitotoxicity

Reduced cell proliferation

Oxidative stress

DNA damage

Animal model:



##### Others effects in the body

Generalized edema

Fused thoracic vertebrae

Wavy ribs

Cleft palate

Animal model:



**Figure 1.** Known changes in embryos from different animal models exposed to doses of MeHg.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract References:

1. BERTOSSI, M.; GIROLAMO, F.; ERREDE, M.; VIRGINTINO, D.; ELIA, G.; AMBROSI, L.; RONCALAI, L. 2004. Effects of Methylmercury on the Microvasculature of the Developing Brain. *NeuroToxicology*, 25. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0161813X04000142?via%3Dihub>. Accessed on: July 6, 2021.
2. FUYUTA, M.; FUJIMOTO, T.; HIRATA, S. 1978. Embryotoxic effects of methylmercuric chloride administered to mice and rats during organogenesis. *Teratology*, 18: 353-365. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/741388/>. Accessed on: July 6, 2021.
3. HONG, Y. S.; KIM, Y. M.; LEE, K. E. 2012. Methylmercury exposure and health effects. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 45: 353-363. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23230465/>. Accessed on: July 6, 2021.
4. JOÃO P. NOVO. J.P.; MARTINS, B.; RAPOSO, R.S.; PEREIRA, F.C.; ORIÁ, R.B.; MALVA, J.O.; FONTES-RIBEIRO, C. 2021. Cellular and Molecular Mechanisms Mediating Methylmercury Neurotoxicity and Neuroinflammation. *International Journal of Molecular Sciences*, 2. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8003103/>. Accessed on: July 6, 2021.
5. KRÜGER, N.R.Z. Toxicidade do metilmercúrio durante o desenvolvimento do coração: uma abordagem celular e tecidual utilizando embriões de gallus domesticus como modelo experimental. *Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e do Desenvolvimento) - Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.* Available in: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/214922>. Accessed on: July 6, 2021.
6. LATIF, M.A.; BODALY, R.A.; JOHNSTON, T.A.; FUDGE, R.J.P. 2001. Effects of environmental and maternally derived methylmercury on the embryonic and larval stages of walleye (*Stizostedion vitreum*). *Environmental Pollution*, 111: 139-148. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11202708/>. Accessed on: July 6, 2021.
7. ROSA-SILVA, H.T.; PANZENHAGEN, A.C.; SCHMIDT, V.; TEIXEIRA, A.A.; ESPITIA-PÉREZ, P.; FRANCO, A.O.; MINGORI, M.; TORRES-ÁVILA, J.F.; SCHNORR, C.E.; HERMANN, P.R.S.; MORAES, D.P.; ALMEIDA, R.F.; MOREIRA, J.C.F. 2019. Hepatic and neurobiological effects of foetal and breastfeeding and adulthood exposure to methylmercury in Wistar rats. *Chemosphere*, 244: 11-26. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31809933/>. Accessed on: July 6, 2021.



## MICOFAGIA É “FUNGAMENTAL”

Isabela Klock Campos Ferreira<sup>1</sup>; Bianca Mellissa Figueiredor<sup>1</sup>; Clara Solá Smaniotto<sup>1</sup>; João Paulo Ernzen<sup>1</sup>;  
Maria Alice Neves<sup>1</sup> isabela.klock.f@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Quando falamos em fontes de proteína pensamos em muitos exemplos provenientes de animais e de plantas, mas você sabia que existe um outro reino inteiro, com uma diversidade enorme e acessível de outras fontes de proteína deliciosas para consumo? Esse é o incrível Reino Fungi, que inclui cerca de 148.000 espécies de macrofungos (cogumelos) já descritas (além das que são descritas diariamente no mundo), tendo mais de 2000 espécies comestíveis!

A micofagia (do latim, *myces* = fungo e do grego *fágô* = comer, ou seja, ato de se alimentar de fungos) é tão antiga quanto a própria história da humanidade. Evidências indicam que cogumelos faziam parte da alimentação do *Homo sapiens* primitivo coletor. Com o tempo e o desenvolvimento da agricultura e da fungicultura, o ser humano passou a cultivar espécies já conhecidas para alimentação. O cultivo de cogumelos comestíveis teve início na China há mais de mil anos. No Brasil a popularização do consumo de cogumelos é muito recente e só teve início há cerca de um século, com o início da imigração japonesa para o país. O Brasil é majoritariamente um país micofóbico, ou seja, culturalmente não temos o costume de consumir e se relacionar bem com fungos. Nas regiões Sul e Sudeste o consumo é maior devido à influência da imigração asiática e europeia. Mas, será que essa fobia aos fungos está em nossas raízes? Não necessariamente, vários estudos têm mostrado que povos indígenas brasileiros consomem e utilizam cogumelos, um exemplo são as etnias Yanomami e Baniwa que comem dão nomes e fazem uso de fungos medicinalmente.

Você sabia que é possível cultivar cogumelos dentro da sua casa? A produção caseira ajuda a incluir na sua alimentação mais proteínas, vitaminas C, B2, B1, B12 e D, e minerais como potássio, fósforo, magnésio, cálcio, cobre, ferro, zinco e selênio. São muitas as espécies de cogumelos comestíveis cultiváveis, as mais fáceis são as do gênero *Pleurotus*, como *Pleurotus ostreatus* (shimeji preto/branco), *Pleurotus citrinopileatus* (shimeji amarelo), *Pleurotus salmoneostramineus* (shimeji rosa), *Pleurotus sajor-caju* (cogumelo ostra), *Pleurotus djamor* (cogumelo salmão).

Para fazer seu próprio cultivo de *Pleurotus* em casa é fácil: 1. Escolha os cogumelos (do mercado, p.ex.) e corte em pedaços. 2. Pique papelão em uma bandeja e coloque água fervendo. 3. Deixe esfriar. 4. Use um pote plástico com tampa para o cultivo, faça alguns furos ao redor do pote e embaixo. 5. Coloque camadas de papelão úmido intercalando com os pedaços de cogumelo até encher o pote. Faça tudo em local limpo e com as mãos bem limpas, passe álcool nos utensílios e na mesa para evitar contaminação por outros fungos ou bactérias. Observe o crescimento e em cerca de 14 dias você terá grupos de cogumelos crescendo a partir dos furos! Para coletar basta torcer a base do grupo de cogumelos e eles já estão prontos para você cozinhar deliciosas receitas!

**Palavras-chave:** Cogumelos comestíveis, Cultivo, Fungos, Nutrição.





# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



**Figura 1:** Síntese histórica e vantagens da micofagia, como cultivar cogumelos comestíveis em casa. Elaborado pela autora em: Canva. Imagem: M.A. Neves



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. NEVES, MARIA ALICE *et al.* **Guide to the Common Fungi of the Semiarid Region of Brazil.** Florianópolis: Tecc Editora, 2013.
2. NISHIKIDO, LINDA MIDORI TSUJI. **Setas como hábitos alimentarios de los indios Yanomami - saberes asociados a la ciencia, a la preservación y a la defensa de la selva amazónica.** Revista de Estudios Brasileños, [S.L.], v. 6, n. 11, p. 205, 25 jan. 2019.
3. O'REGAN, HANNAH J.; LAMB, ANGELA L.; WILKINSON, DAVID M.. **The missing mushrooms: searching for fungi in ancient human dietary analysis.** Journal Of Archaeological Science, [S.L.], v. 75, p. 139-143, nov. 2016.
4. RAHI, D. K.; MALIK, D. **Diversity of Mushrooms and Their Metabolites of Nutraceutical and Therapeutic Significance,** Journal of Mycology, v. 2016, p. 1–18, 2016.
5. SILVA, MOISÉS LUIZ DA *et al.* **USO DE MACROFUNGOS NA COMUNIDADE ITACOATIARA-MIRIM, SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA, AMAZONAS, BRASIL.** Congresso Brasileiro de Micologia. Amazonas, 2019
6. VALVERDE, M. E.; HERNÁNDEZ-PÉREZ, T.; PAREDES-LÓPEZ, O. **Edible mushrooms: Improving human health and promoting quality life,** International Journal of Microbiology, v. 2015, n. Table 1, 2015.

### Do Graphical Abstract:

1. Elaborado pelo autor em <https://canva.com/>.
2. Fotografia *Pleurotus ostreatus* por M. A. Neves



### MICRORNAs DE SOJA (*GLYCINE MAX*) ASSOCIADOS À RESPOSTA CONTRA FUNGOS PATOGÊNICOS: BREVE REVISÃO

Vitória Hirdes Glenzel<sup>1</sup>; Franceli Rodrigues Kulcheski<sup>1</sup>  
vitoriaglenzel@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

#### RESUMO DE PESQUISA:

A soja é uma cultivar de importância mundial, tanto para produção do óleo de soja, como componente de ração animal. Atualmente, o Brasil é o maior produtor de soja do mundo. No entanto, estresses bióticos causados por fungos têm gerado grandes perdas na produção. Devido ao alto impacto que estes patógenos causam na cultura da soja, existe um grande interesse em elucidar mecanismos celulares e moleculares que estão envolvidos nesta interação. A descoberta de fatores-chaves envolvidos no estabelecimento destes patossistemas poderá contribuir para o desenvolvimento de novas estratégias no controle e combate a doenças fúngicas. Entre estes fatores, destacam-se os microRNAs (miRNAs). MiRNAs são pequenos RNAs não codificantes que atuam como reguladores da expressão gênica, causando tanto silenciamento transcricional quanto pós-transcricional em eucariotos. É importante destacar que o aumento da expressão de um miRNA ocasiona a diminuição de seu transcrito alvo, causando uma consequente redução na síntese da proteína correspondente. Trabalhos prévios têm demonstrado que vários miRNAs são responsivos e atuam na regulação de respostas à infecção por fungos em várias espécies vegetais. Desta forma, este trabalho teve por objetivo realizar uma ampla revisão sobre miRNAs envolvidos em doenças fúngicas em soja. Adicionalmente foi realizada uma análise sobre o perfil de expressão dos miRNAs durante estas infecções. Atualmente existem miRNAs de soja relacionados com respostas de interação com os fungos *Phytophthora sojae*, *Phakopsora pachyrhizi* e *Fusarium virguliforme*. Trabalhos envolvendo o fungo *P. sojae*, causador da podridão da raiz, demonstraram que os miRNAs miR169a, miR169h e miR164f são reprimidos em plantas infectadas quando comparados às não infectadas. Além disso, alguns dados demonstraram que alguns miRNAs possuem padrão de expressão diferencial entre cultivares resistentes e suscetíveis a *P. sojae*. Este é o caso do miR166 o qual apresenta maior expressão em cultivares suscetíveis ao fungo e controla genes HD-Zip, os quais são reguladores do processo de desenvolvimento da planta, levando a inibição do crescimento vegetal. Em oposição, o miR1510 teve seu perfil de expressão aumentado em cultivares resistentes, ocasionando um aumento nos transcritos alvos de desidrogenases/reductases de cadeia curta (SDR) as quais participam da via de espécies reativas de oxigênio (ROS). Ainda, foi observado a indução dos miRNAs miR166, miR393, miR1507 e miR2109, sendo os dois primeiros relacionados às respostas de resistência induzidas por padrões moleculares associados à patógenos (PAMPs). Com relação ao fungo mais danoso da soja, o *P. pachyrhizi*, responsável pela ferrugem asiática da soja (ASR), foram identificados miRNAs que também apresentam perfis distintos de expressão conforme o perfil de resistência da planta. Os miRNAs miR-Seq11, miR-Seq13, que regulam peroxidases e oxirredutases, respectivamente, tiveram sua expressão diminuída na cultivar suscetível, enquanto miR482, que tem como alvo proteínas quinase, foi induzido nestas plantas. Já o miRNA miR-Seq07 que tem como alvo transcritos ricos em repetições de leucina (LRRs), foi regulado negativamente em ambos os genótipos. *F. virguliforme* é o fungo causador da síndrome da morte súbita em soja (SDS). Durante esta infecção, os miRNAs miR397 e miR5041 foram induzidos no genótipo resistente. Estes miRNAs regulam lacases, que são enzimas oxidativas, e LRRs, respectivamente. A presente revisão demonstra que o padrão de expressão dos miRNAs em soja pode ser influenciado pela espécie do patógeno aliado ao seu estilo de vida; bem como, variar de acordo com o background genético das cultivares, ou seja, se as plantas são suscetíveis ou resistentes ao invasor. Os dados aqui compilados poderão auxiliar futuros trabalhos que abordem fatores moleculares como miRNAs e seus respectivos alvos durante a interação planta patógeno. Devido ao caráter altamente conservado dos miRNAs em plantas, miRNAs de soja podem ser abordados em outras espécies vegetais que sejam acometidas pelos mesmos fungos.

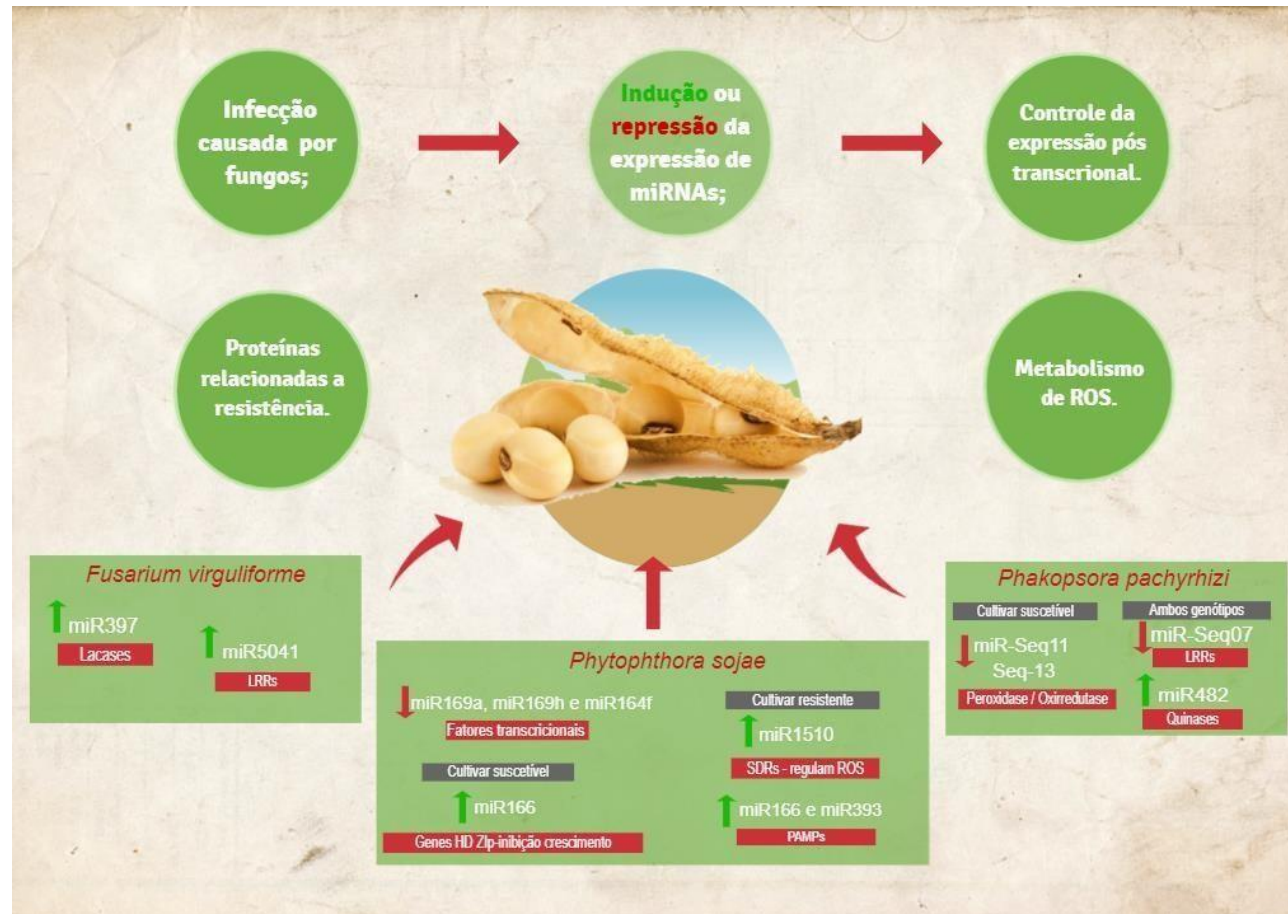
**Palavras-chave:** Soja, miRNA, Fungo, Estresse biótico.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## MICRORNAs DE SOJA (*GLYCINE MAX*) ASSOCIADOS À RESPOSTA CONTRA FUNGOS PATOGENICOS



**Figura 1:** MiRNAs responsivos em soja no momento da infecção por fungos patogênicos, que atuam regulando vias envolvendo o metabolismo de espécies reativas de oxigênio (ROS) e proteínas relacionadas a resistência a doenças. Abreviações: LRRs (proteínas com repetições ricas em leucina); SDRs (desidrogenases/redutases de cadeia curta); PAMPs (padrões moleculares associados a patógenos). A seta vermelha representa repressão da expressão e a seta verde representa indução. Na caixa vermelha estão destacados os alvos dos respectivos miRNAs.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. CUI, Xiaoxia et al. Overexpression of gma-miR1510a/b suppresses the expression of a NB-LRR domain gene and reduces resistance to *Phytophthora sojae*. *Gene*, [s. l.], v. 621, n. November 2016, p. 32–39, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gene.2017.04.015>
2. GUO, Na et al. Microarray profiling reveals microRNAs involving soybean resistance to *Phytophthora sojae*. *Genome*, [s. l.], v. 54, n. 11, p. 954–958, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1139/g11-050>
3. KULCHESKI, Francieli R. et al. Identification of novel soybean microRNAs involved in abiotic and biotic stresses. *BMC Genomics*, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 307, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1471-2164-12-307>
4. LI, Hui *et al.* Misexpression of miR482, miR1512, and miR1515 increases soybean nodulation. *Plant Physiology*, [s. l.], v. 153, n. 4, p. 1759–1770, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1104/pp.110.156950>
5. RADWAN, Osman; LIU, Yu; CLOUGH, Steven J. Transcriptional analysis of soybean root response to *Fusarium virguliforme*, the causal agent of sudden death syndrome. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, [s. l.], v. 24, n. 8, p. 958–972, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1094/MPMI-11-10-0271>
6. WANG, Jingi et al. MicroRNAs Involved in the Pathogenesis of *Phytophthora* Root Rot of Soybean (*Glycine max*). *Agricultural Sciences in China*, [s. l.], v. 10, n. 8, p. 1159–1167, 2011. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1671-2927\(11\)60106-5](https://doi.org/10.1016/S1671-2927(11)60106-5)
7. WONG, James et al. HHS Public Access. [s. l.], v. 79, n. 6, p. 928–940, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/tbj.12590.Roles>

#### Do *Graphical Abstract*:

1. Site utilizado para realização do *Graphical Abstract*: Mind The Graph. Acesso em 07 de julho de 2021. <https://mindthegraph.com/>



### MOLECULAR AND BIOLOGICAL EFFECTS OF CISPLATIN IN DROSOPHILA

Daniela Moreira Mombach<sup>1</sup>; Tiago Minuzzi Freire da Fontoura Gomes<sup>1</sup>; Mônica Medeiros Silva<sup>2</sup>; Élgiom Lúcio da Silva Loreto<sup>2</sup> danielamombach@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul; <sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Maria

#### RESEARCH ABSTRACT:

Cisplatin is widely used in cancer treatment and is one of the best cytostatic agents available for antitumor therapy. *Drosophila melanogaster* has one of the best annotated genomes and one of the best characterized sets of transposable elements (TE) sequences. This model organism is useful for analyzing the mode of action of several compounds in vivo and evaluating the behavioral consequences of treatments. The aim of our study was to increase the knowledge about the effects of Cisplatin in *Drosophila* by joining RNA sequencing (RNA-seq) and biological assays. RNA-seq was followed by analyses of differential expression of genes (DEGs) and TEs (DETEs), and of pathways and ontology terms. DETEs were confirmed by qPCR. Cisplatin was evaluated at 50 and 100 µg/mL in *Drosophila* culture medium for 24h. The fly locomotor assay, survival analysis, oviposition and development were used as biological assays. Cisplatin induced DEGs in a dose-dependent fashion, and four TEs were up-regulated. Most DEGs are related to DNA damage and detoxification processes. Cisplatin increases *Drosophila* locomotor activity and interrupts development. Gene and processes related to the assays were also identified. To our knowledge, this is the first study to evaluate the effects of Cisplatin in flies using RNA-seq. Gene alteration was almost limited to drug metabolism and DNA damage, and the drug did not vastly affect *Drosophila* on the molecular level. Contrary to the hypothesis that stress dramatically alters TEs mobilization, our four TEs were up-regulated. Our study, together with previous knowledge, asserts *Drosophila* as a valuable organism in the study of chemotherapy drugs.

**Keywords:** RNA-seq, Cisplatin, *Drosophila*, Transposable Elements.

h

o

o

r

n



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### MOLECULAR AND BIOLOGICAL EFFECTS OF CISPLATIN IN DROSOPHILA

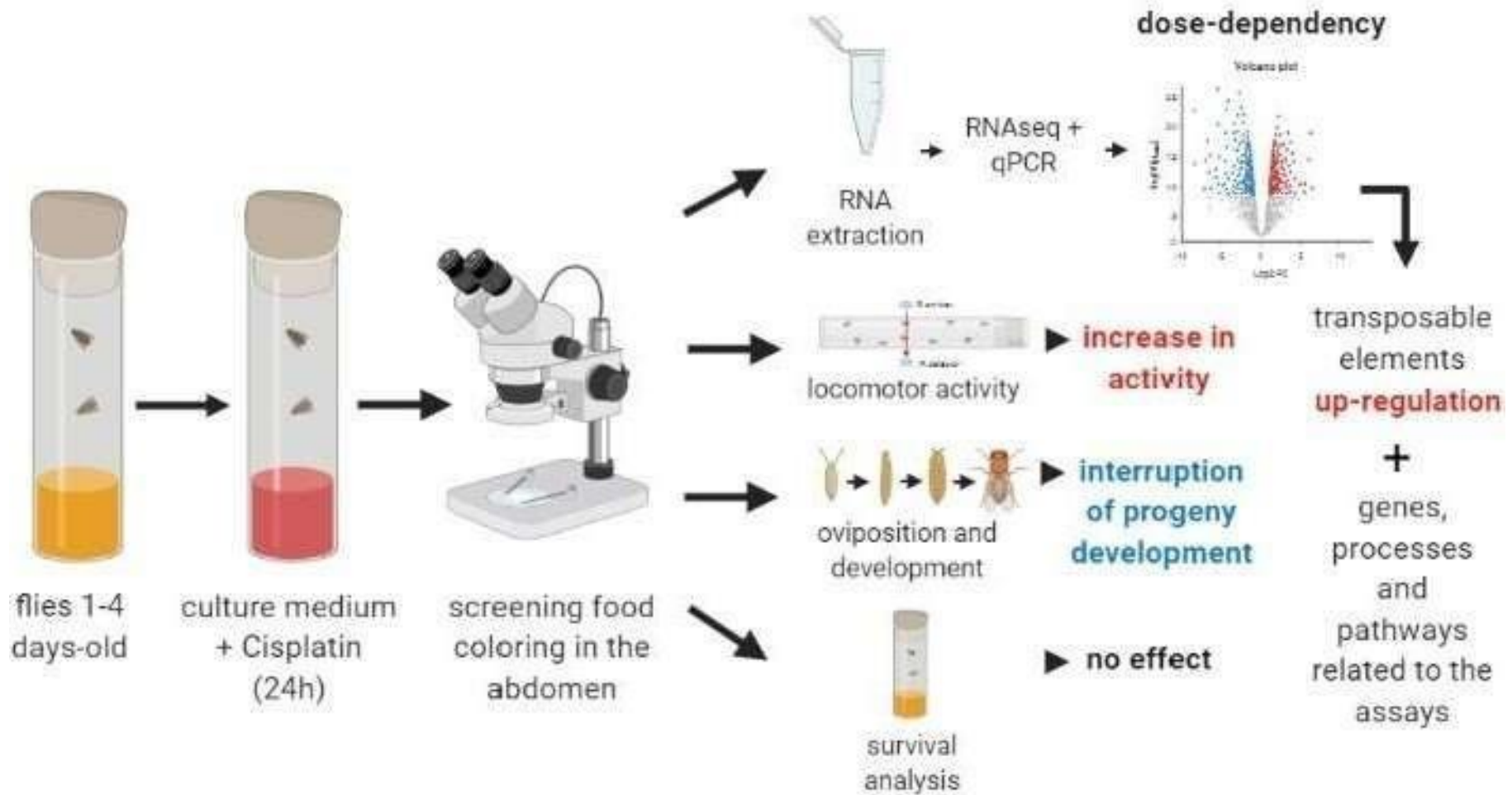


Figure 1: Graphical abstract. Created in BioRender.com.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract References:

1. FUERTES, M.; CASTILLA, J.; ALONSO, C.; PÉREZ, J. **Cisplatin Biochemical Mechanism of Action: From Cytotoxicity to Induction of Cell Death Through Interconnections Between Apoptotic and Necrotic Pathways**. *Current Medicinal Chemistry*. v10, p. 257–266, 2003.
2. WANGLER, M. F.; YAMAMOTO, S.; BELLEN, H. J. **Fruit Flies in Biomedical Research**. *Genetics*. v199, p. 639–653, 2015.
3. BARRÓN, M. G.; FISTON-LAVIER, A.-S.; PETROV, D. A.; GONZÁLEZ, J. **Population Genomics of Transposable Elements in Drosophila**. *Annual Review of Genetics*. v48, p. 561–581, 2014.

III  
KARYO  
KINESIS  
symposium





## MÚSCULO SÓLEO EM GATO DOMÉSTICO: ASPECTOS ANATÔMICOS

Gleyce Kelle Basilio dos Santos<sup>1</sup>; Vinícius Lima Brito<sup>1</sup>; Jairo de Macêdo Lins e Silva Neto<sup>1</sup>  
basiliogleyce@hotmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal do Agreste de Pernambuco

### RESUMO DE PESQUISA:

#### Introdução

A presença do músculo sóleo (*m. soleus*), mais comumente descrito em equinos, apresenta topografia anatômica distinta na espécie felina. As particularidades da anatomia desse animal, podem ser estudadas por meio da dissecação, permitindo o entendimento das estruturas normais do corpo, suas relações entre si e uma apreciada variação anatômica.

O músculo sóleo tem contração lenta, e faz parte dos músculos caudais da perna, formando, junto das duas cabeças do músculo gastrocnêmio (*m. gastrocnemius*), um agrupamento muscular denominado tríceps sural. É uma faixa muscular fraca que se origina da fíbula, estando inserido no tendão calcâneo comum, é inervado pelo nervo tibial, e tem como função atuar como o extensor do tarso, estando relacionado à postura e à marcha. Está presente em gatos, ruminantes e equinos, e é inexistente na espécie canina.

Este trabalho objetiva descrever e ampliar a compreensão da anatomia da espécie felina, considerando que é menos descrita e a literatura carece de atlas anatômicos que contemplem em detalhes certas estruturas dessa espécie. Sendo assim, buscou-se dar um enfoque na musculatura da perna, em especial o músculo sóleo.

#### Metodologias

Para realização desse trabalho, foi utilizado um cadáver de um gato (*Felis catus*) doado pelo Centro de Controle de Zoonoses de Garanhuns (CCZ), que foi formolizado (formaldeído 10%) e conservado em solução salina saturada, no Laboratório de Anatomia e Patologia Animal (LAPA), da Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE). Para dissecação da peça anatômica, foram utilizados instrumentais cirúrgicos básicos, a citar: cabo de bisturi nº4, lâmina de bisturi nº 24, pinça de dissecação anatômica com dente, pinça de dissecação anatômica sem dente e tesoura de Metzenbaum. Desta forma, o músculo sóleo foi devidamente identificado e sua topografia foi descrita.

#### Resultado e Discussão

Foi possível observar a morfologia e topografia do músculo sóleo na peça analisada. Sua origem na fíbula foi devidamente visualizada, bem como o trajeto desferido ao longo da perna até sua inserção, que junta anexos tendíneos dos músculos gastrocnêmio e flexor digital superficial, formam o tendão calcâneo comum. Seus aspectos topográficos de posicionamento médio em relação aos músculos fibular longo (*m. fibularis longus*) e gastrocnêmio foram também observados, estando descrito conforme a literatura consultada. Entretanto, embora não descrito na literatura, também é válido ressaltar sua proximidade ao músculo flexor digital superficial, sendo imediatamente caudal ao mesmo.

#### Conclusão

A dissecação anatômica contribui para a concretização do saber científico, o qual permite estabelecer a observação topográfica de estruturas do corpo, bem como de suas funções. A anatomia comparada permite a identificação de estruturas anatômicas distintas ou ausentes, como o músculo sóleo, ausente na espécie canina e com morfologia e topografia diferenciadas nas demais espécies de mamíferos domésticos.

**Palavras-chave:** Músculo sóleo, Gato, Anatomia Animal, Miologia.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## MÚSCULO SÓLEO EM GATO DOMÉSTICO: ASPECTOS ANATÔMICOS

A. Músculo bíceps femoral

B. Músculo gastrocnêmio

**C. Músculo sóleo**

D. Músculo flexor digital superficial

E. Músculo fibular curto

F. Músculo fibular longo

G. Músculo extensor digital lateral

H. Músculo tibial cranial

**Extensor do tarso**

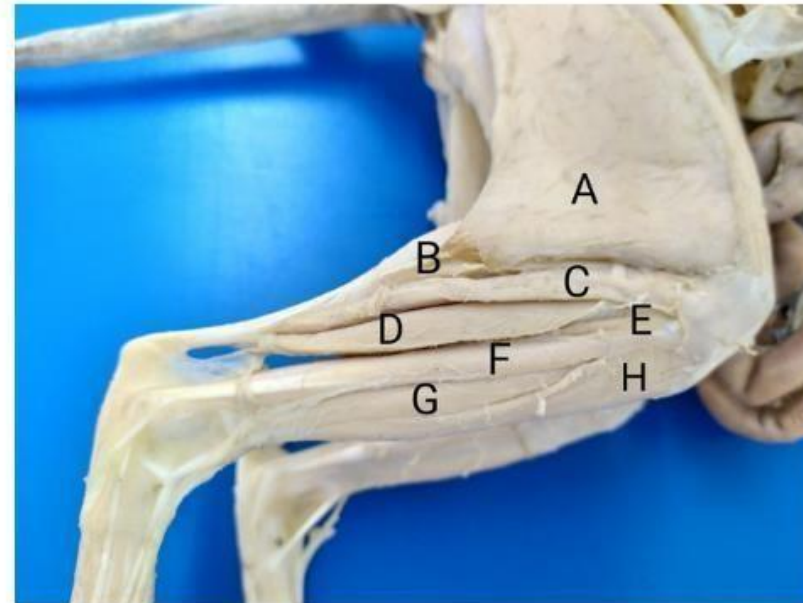
M.extensor digital lateral

Nervo tibial

**Originado da fíbula**

M. tibial cranial

Tendão calcanear comum



Marcha

Presente em gatos

**Músculo caudal da perna**

Postura

Inexistente em cães

**Faixa muscular fraca**

**Figura 1:** Aspecto lateral do membro pélvico direito de um felino, evidenciando o músculo sóleo e seus adjacentes. Elaborado pelo autor em: Canva.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. DONE, S. H.; GOODY, P. C.; EVANS, S. A.; STICKLAND, N. C. O Gato: Aspectos Comparativos. *In:* DONE, S. H.; GOODY, P. C.; EVANS, S. A.; STICKLAND, N. C. **Atlas colorido de Anatomia Veterinária do Cão e Gato**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 441-504.
2. DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. O Membro Pélvico do Cão e do Gato. **Tratado de Anatomia Veterinária**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 490-500.
3. FILHO, J. G. **Músculos pectíneos do cão (Canis familiaris). Estudo morfológico, quantificação das unidades motoras e tipagem das fibras**. 1982. Dissertação (Mestrado em Anatomia) – Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Morfologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Piracicaba, São Paulo, 1982.
4. FREITAS, C. LA ROCHA. **Propriedades mecânicas e elétricas do músculo sóleo do gato e dos flexores plantares e dorsais de seres humanos após entorse e imobilização de tornozelo**. 2004. Tese (Doutorado em Ciências do Movimento Humano), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
5. LIEBICH, H.G.; KONIG, H.E.; MAIERL, J. Membros Pélvicos ou Posteriores (Membra Pelvina). *In:* KONIG, H. E.; LIEBICH, G. G. **Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e Atlas Colorido**. Porto Alegre: Artmed Editora Ltda., 2016. p. 223-288.
6. SILVA, L. T. R.; VANDERLEI, S. R. S.; PESSOA, R. S. N.; AMORIM, M. J. A. A. L. **Atlas Virtual de Anatomia do Gato (AVAG)**. *In:* IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão-JEPEX, 2009, Recife. ATLAS VIRTUAL DE ANATOMIA DO GATO(AVAG), 2009.

#### Do Graphical Abstract:

1. DONE, S. H.; GOODY, P. C.; EVANS, S. A.; STICKLAND, N. C. O Gato: Aspectos Comparativos. *In:* DONE, S. H.; GOODY, P. C.; EVANS, S. A.; STICKLAND, N. C. **Atlas colorido de Anatomia Veterinária do Cão e Gato**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 441-504.
2. DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. O Membro Pélvico do Cão e do Gato. **Tratado de Anatomia Veterinária**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 490-500.
3. FILHO, J. G. **Músculos pectíneos do cão (Canis familiaris). Estudo morfológico, quantificação das unidades motoras e tipagem das fibras**. 1982. Dissertação (Mestrado em Anatomia) – Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Morfologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Piracicaba, São Paulo, 1982.
4. LIEBICH, H.G.; KONIG, H.E.; MAIERL, J. Membros Pélvicos ou Posteriores (Membra Pelvina). *In:* KONIG, H. E.; LIEBICH, G. G. **Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e Atlas Colorido**. Porto Alegre: Artmed Editora Ltda., 2016. p. 223-288.



### O EMPREGO DE CÉLULAS-TRONCO MESENQUIMAIS E PRINCÍPIOS DA ENGENHARIA TECIDUAL PARA O TRATAMENTO DEFINITIVO DA XEROSTOMIA

Samandra de Oliveira Sarmento<sup>1</sup>; Anderson Kaian de Lima Maniçoba<sup>1</sup>; Anna Beatriz Lopes de Britto Costa<sup>1</sup>; Brenda Larissa da Rocha Forte<sup>1</sup>; Niedna Maria Silva do Nascimento<sup>2</sup>; Krystyna Gorlach Lira<sup>3</sup>  
samandraosarmento@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte; <sup>2</sup>Universidade do Estado do Rio Grande do Norte; <sup>3</sup>Universidade Federal da Paraíba

#### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

A xerostomia é entendida como a sensação anormal de boca seca, e uma de suas causas é a hipossalivação (menor produção de saliva) por falha das glândulas salivares. O principal tratamento recomendado atualmente se baseia na utilização de saliva artificial, porém ele apenas ameniza o sintoma sendo incapaz de resolver a causa, além de ser menos eficiente se comparado à saliva produzida em condições normais.

Com o crescimento dos estudos na área de engenharia de tecidos, surgiu a possibilidade de um novo tratamento para a hipossalivação: a substituição da glândula defeituosa por outra artificial funcional, fabricada em laboratório. Essa realizaria a produção de saliva em quantidade e fluxo adequados, assim como ocorre com as glândulas salivares saudáveis. A mesma seria constituída de células provenientes do próprio paciente, evitando assim que o corpo a rejeite, como ocorre em alguns transplantes de órgãos.

Mas essa não é uma tarefa fácil, pois a estrutura da glândula é muito específica. À primeira vista, se assemelha muito a uma árvore: a parte da copa seria a porção secretora, que produz diretamente a saliva, e a parte do caule seria a porção condutora, com ducto que direciona o líquido à boca. Ambas as estruturas são formadas por células acinosas cuja superfície que elimina a saliva fica voltada para o interior da glândula.

Para produzir a glândula salivar, a engenharia tecidual precisa reproduzir fielmente essas características, e para isso usa de seus componentes básicos: células que ainda não assumiram uma função específica no organismo (não se diferenciaram), *scaffolds* para direcionar a forma do tecido e fatores de crescimento para diferenciar as células na função desejada. Se tudo ocorrer bem, o *scaffold* será degradado conforme a matriz extracelular é produzida pelas células, finalizando assim a formação do tecido. A questão está na escolha desses itens.

No que se refere a célula escolhida, a melhor opção é a célula-tronco mesenquimal do próprio paciente, por ser pluripotente (capaz de se diferenciar em quase todos os tipos de células que encontramos no corpo humano). Porém outros fatores precisam ser levados em consideração, como a causa da hipossalivação. Se for de origem genética por exemplo, até mesmo as células tronco, depois de diferenciadas, carregarão a mesma anomalia, de modo que a nova glândula salivar apresentará a mesma disfunção.

Já sobre os *scaffolds*, estudos têm mostrado que o melhor material para a produção de glândula salivar é o POLI (ácido lático-co-ácido glicólico). O ideal é que o POLI se apresente na forma de um aglomerado de fios na espessura nanométrica (10.000 vezes mais fina que um fio de cabelo) com o formato 3D da glândula. Produzido dessa maneira, o *scaffold* induzirá as células tronco mesenquimais a se proliferarem e aderirem melhor umas às outras, embora a adesão promovida ainda seja insuficiente. Por essa razão, outras substâncias precisam ser adicionadas ao *scaffold*, para melhorar o desempenho celular. Entre elas, sistemas de baixo cálcio para manter e estimular a multiplicação, quitosana e laminina-111 para direcionar a polaridade celular e a adesão célula-célula, para que a saliva produzida se mantenha no interior da glândula até sua secreção.

Até o momento, não houve desenvolvimento de glândulas completamente viáveis. Ainda são necessários maiores estudos para que enfim seja possível produzir as glândulas salivares e então proporcionar uma melhor qualidade de vida às pessoas que sofrem com a xerostomia.

**Palavras-chave:** Xerostomia, Engenharia tecidual, Glândulas salivares, Células-tronco.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## O EMPREGO DE CÉLULAS-TRONCO MESENQUIMAIS E PRINCÍPIOS DA ENGENHARIA TECIDUAL PARA O TRATAMENTO DEFINITIVO DA XEROSTOMIA

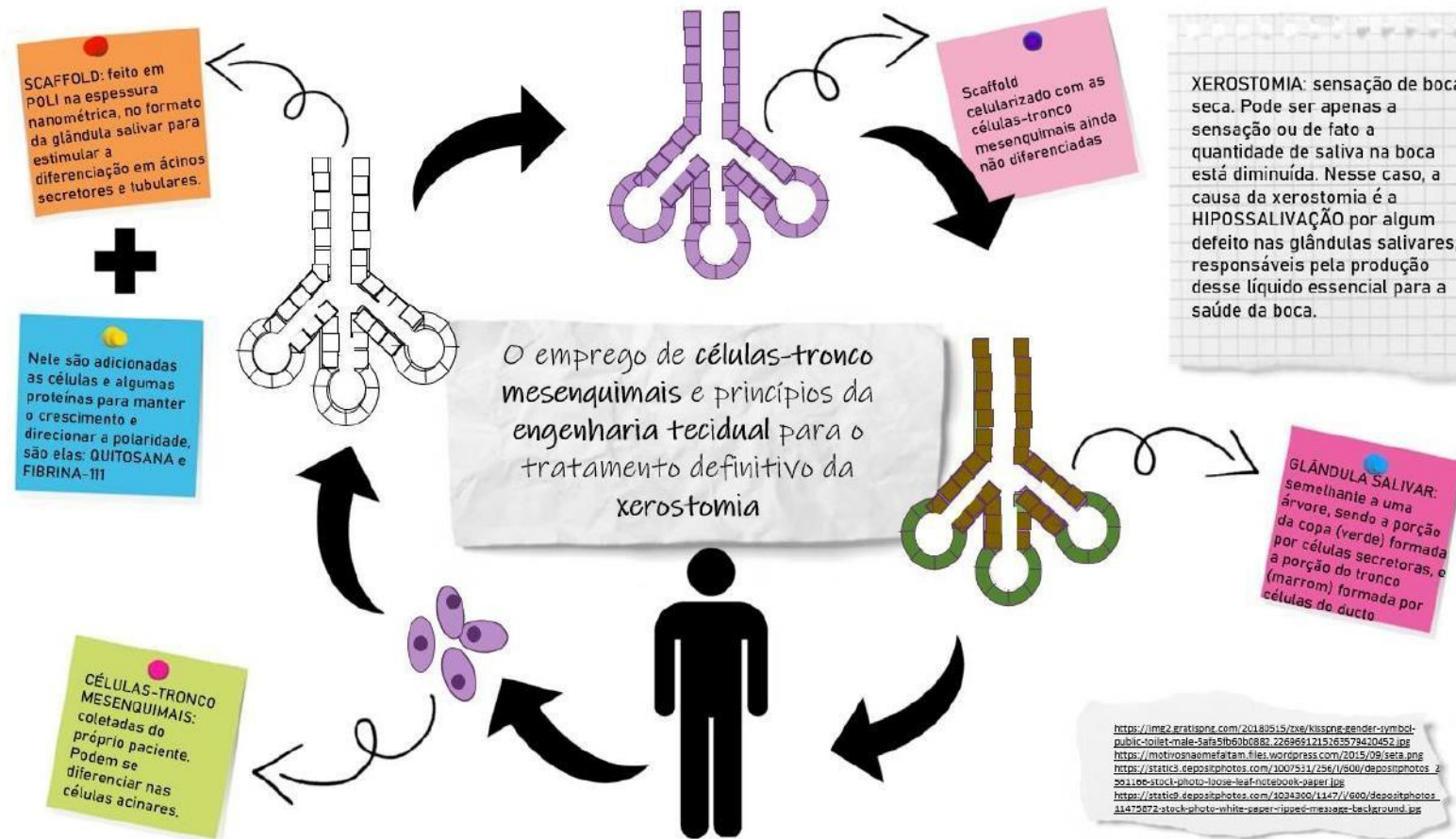


Figura 1: Esquema sobre a produção da glândula salivar e a importância da célula-tronco mesenquimal para o processo.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. CANTARA, I.; SOSCIA, A.; SEQUEIRA, J. et al. **Biomaterials**, ed. 33. [S.L.]:Elsevier BV, 2012.
2. HOLMBERG, Kyle V.; HOFFMAN, P. **Monographs In Oral Science**, ed. 1. [S.L.]: S. KARGER AG, 2014.
3. KHAN, E.; FAROOQ, I.; KHABEER, A. et al. **Regenerative Medicine**, ed. 3. [S.L.]: Future Medicine Ltd, 2020.
4. NEEL, A.; CHRZANOWSKI, W.; SALIH, M.. et al. **Journal Of Dentistry**, ed. 8. [S.L.]: Elsevier BV, 2014.
5. SEQUEIRA, J.; SOSCIA, A.; OZTAN, B. et al. **Biomaterials**, ed. 11. [S.L.]: Elsevier BV, 2012.

### Do Graphical Abstract:

1. Elaborado pela autora no Power Point 2019.

KARYO  
KINESIS  
symposium



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## O FANTÁSTICO MUNDO DAS MICORRIZAS: UMA VISÃO SUBTROPICAL

João Paulo Ernzen<sup>1</sup>; Bianca Melissa Mueller<sup>1</sup>; Clara Solá Smaniotto<sup>1</sup>; Isabela Klock Campos Ferreira<sup>1</sup>; Maria Alice Neves<sup>1</sup> joao.ernzen@hotmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Você certamente já viu uma massa de pão crescendo, comeu *champignons* salteados na manteiga ou encontrou uma fruta mofada em sua fruteira. Em todos esses acontecimentos, nós encontramos organismos pertencentes a um mesmo reino, o Fungi. Os fungos são componentes essenciais da nossa vida cotidiana e dosecosistemas. Eles têm inúmeras funções, além de uma ampla variedade de formas, desde seres unicelulares, como as leveduras, até pluricelulares, como os cogumelos. Estes organismos são incrivelmente bem adaptados, podendo habitar os mais diversos ambientes.

Registros fósseis indicam que os primeiros fungos surgiram na Era Paleozóica, durante o período Siluriano (440 m.a). Eram fungos colunares gigantes do gênero *Prototaxites*, considerados um dos maiores organismos que já viveram na Terra. No Devoniano (410 m.a) surgiu um grupo de fungos microscópicos muitodiferente de seus antepassados, não só pelo seu tamanho, mas também por possuírem a capacidade de se associar a raízes de plantas através de uma simbiose denominada de micorriza (do grego mykes - fungos; rhiza - raiz). A conquista do ambiente terrestre pelas plantas só foi possível graças a esta simbiose.

Existem vários tipos de micorrizas, em todas ocorre troca de nutrientes entre o fungo e a planta. Os fungos são compostos por uma rede algodonosa e ramificada utilizada para a absorção de nutrientes, o mofo ou micélio. Durante a associação, o micélio se adere à raiz da planta, auxiliando e aumentando a absorção de água e minerais do solo, como por exemplo, nitrogênio e fósforo, elementos importantes para o desenvolvimento vegetal. Em troca, a planta transfere açúcares para os fungos na forma de carbono. As ectomicorrizas são o segundo tipo mais estudado e são caracterizadas por formar um manto de micélio ao redor da raiz. Desde 2015, nosso grupo está pesquisando a ocorrência das associações ectomicorrízicas na restinga da Mata Atlântica na Ilha de Santa Catarina.

A restinga é um ecossistema costeiro situado entre a Mata Atlântica e o Oceano Atlântico. É caracterizada por ser um ambiente salino, ter solo arenoso, pobre em nutrientes e sujeito a altas temperaturas. Pela localização, a restinga serve como um tampão natural contra os processos erosivos marinhos, protegendo a floresta adjacente. Por se tratar de um ambiente sujeito a estresses para a vegetação, as associações com fungos contribuem para a melhor sobrevivência e adaptação das plantas neste ecossistema desafiador. Além de atuar na mobilização de nutrientes e aumentar a tolerância das plantas à seca, os fungos melhoram a resistência da planta a patógenos.

Muitas áreas de restinga estão fragilizadas por ocupações, resultadas dos processos de urbanização do litoral. A introdução de espécies exóticas invasoras, como o *Pinus*, é mais um dos fatores que contribui para a degradação da restinga. Com o intuito de restaurar e preservar a restinga, estamos investigando como usar as ectomicorrizas nativas em processos de restauração, pois certamente as ectomicorrizas são um componente chave para a manutenção de zonas costeiras, e são ferramentas importantes para promover a conservação ambiental.

**Palavras-chave:** Ectomicorrizas, Fungos, Micélio, Restinga.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## O FANTÁSTICO MUNDO DAS MICORRIZAS: UMA VISÃO SUBTROPICAL

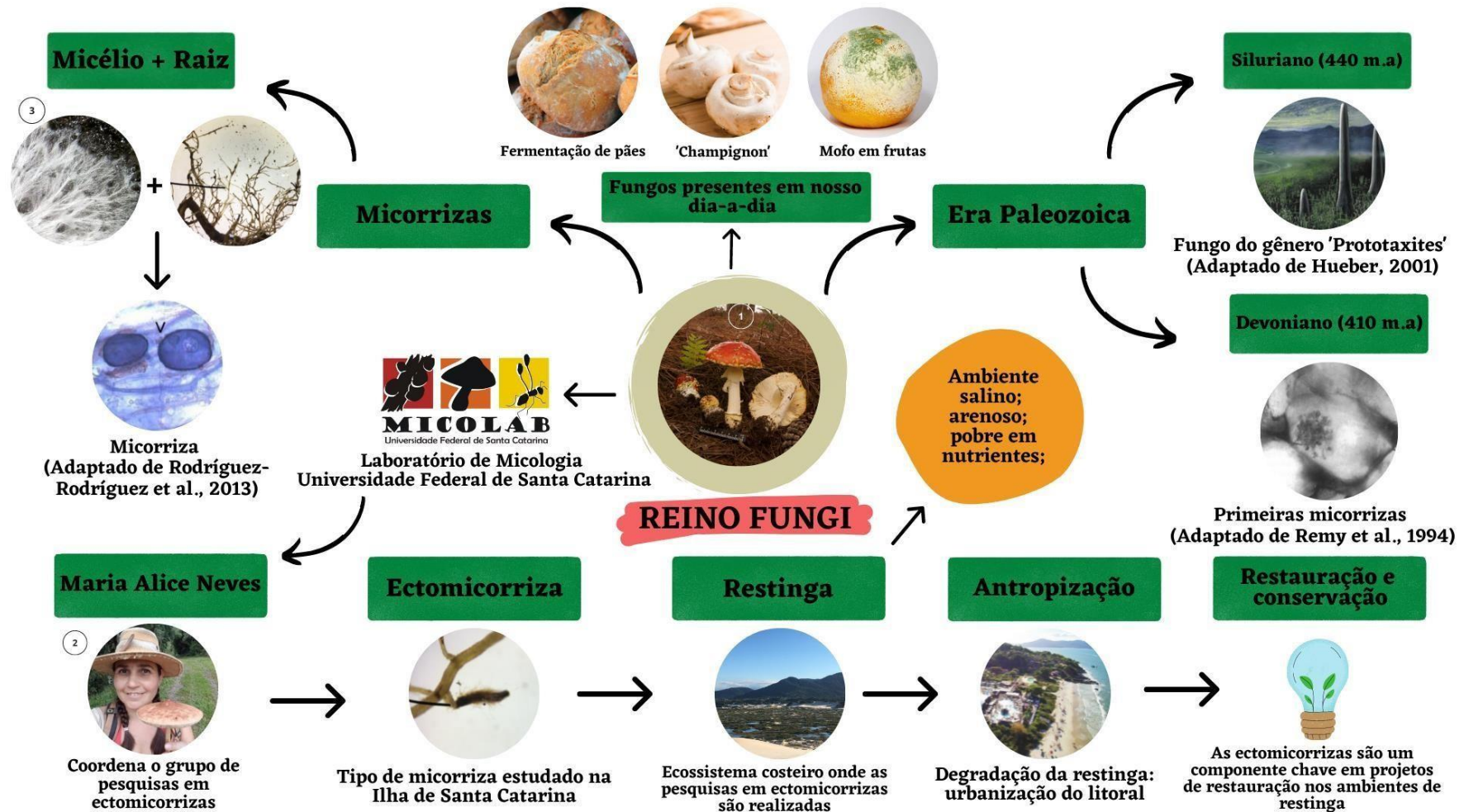


Figura 1: Da alimentação às relações ecológicas: como o reino Fungi está presente em nosso dia-a-dia. Elaborado pelo autor em: Canva. Imagens: Canva.

Fotografias: 1. A.N.M. Furtado, 2. M.A. Neves, 3. A. Harrington.





# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. ANTONIOLLI, Zaida Ines *et al.* MICORRIZAS. **Ciência Rural**, [S.L.], v. 21, n. 3, p. 441-455, dez. 1991. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84781991000300013>
2. DAWSON, J. W.. On Fossil Plants from the Devonian Rocks of Canada. **Quarterly Journal Of The Geological Society**, [S.L.], v. 15, n. 1-2, p. 477-488, 1 jan. 1859. Geological Society of London. <http://dx.doi.org/10.1144/gsl.jgs.1859.015.01-02.57>.
3. FIELD, Katie J. *et al.* Symbiotic options for the conquest of land. **Trends In Ecology & Evolution**, [S.L.], v. 30, n. 8, p. 477-486, ago. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2015.05.007>.
4. KOTLER, Liliane. **DIAGNÓSTICO E PROPOSTAS DE MANEJO PARA O PARQUE NATURAL MUNICIPAL DA RESTINGA – PONTAL DO PARANÁ – PR.** 2004. 123 f. TCC (Graduação) - Curso de Oceanografia, Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, 2004.
5. LEÓN, Mary Luz Vanegas. **ECTOMICORRIZAS TROPICAIS: ESTUDOS DE CASO NA MATA ATLÂNTICA.** 2017. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas, Departamento Botânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.
6. WEIDLICH, Emanuela W. A. *et al.* Using ectomycorrhizae to improve the restoration of Neotropical coastal zones. **Restoration Ecology**, [S.L.], v. 28, n. 6, p. 1324-1326, 28 out. 2020. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/rec.13284>.

#### Do Graphical Abstract:

1. HUEBER, Francis M. Rotted wood–alga–fungus: the history and life of prototaxites dawson 1859. **Review Of Palaeobotany And Palynology**, [S.L.], v. 116, n. 1-2, p. 123-158, ago. 2001. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0034-6667\(01\)00058-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0034-6667(01)00058-6).
2. REMY, W. *et al.* Four hundred-million-year-old vesicular arbuscular mycorrhizae. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**, [S.L.], v. 91, n. 25, p. 11841-11843, 6 dez. 1994. Proceedings of the National Academy of Sciences. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.91.25.11841>.
3. RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, Raquel Milagros *et al.* Arbuscular mycorrhizal colonization in Asteraceae from white sand savannas, in Pinar del Río, Cuba. **Biota Neotropica**, [S.L.], v. 13, n. 3, p. 136-140, set. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1676-06032013000300017>.



## O GOSTO AZEDO DA DESINFORMAÇÃO: ÁGUA ALCALINA DE LIMÃO

Marcio Cristiano Monteiro<sup>1</sup> [monteiromarcioc@gmail.com](mailto:monteiromarcioc@gmail.com)

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Muito se vê falar sobre os benefícios da água alcalina para o nosso organismo, sobretudo através do consumo de água com limão em jejum. Há fontes na internet que dizem que o consumo de água com limão alcaliniza o pH do sangue rapidamente e até que ajuda no combate ao covid-19 devido à sua alcalinidade. Antes de acreditar nesses tipos de informações, é necessário validá-las. Validar uma informação é verificar se ela é verdadeira ou falsa. E é neste ponto que entra a Ciência. A Ciência consiste em basicamente testar hipóteses para validá-las ou negá-las através de experimentos. Dito isso, vamos consultar a Ciência para verificar os benefícios da água alcalina apontadas inicialmente.

Primeiramente, o que é alcalina? Se considerarmos uma mistura de água com outros compostos (como o caso do limão, do leite, do sangue...), nós podemos medir a quantidade de carga elétrica presente nela. Se o resultado for uma maior concentração de cargas positivas, nós teremos uma mistura ácida. Já, se a maior quantidade de carga for negativa, temos uma mistura básica, também chamada de alcalina. Se a quantidade decarga positiva for igual à negativa, temos uma mistura neutra. Essa carga é medida em função do que os cientistas chamam de pH. Em termos do pH, um valor inferior a 7 remete a uma mistura ácida; igual a 7 é neutra; e superior a 7 é alcalina. O limão tem pH próximo a 2,0 e o leite tem pH 6,6, o que os caracterizam como ácidos. O sangue, por sua vez tem uma faixa de pH entre 7,35 e 7,45, sendo, então, levemente alcalino.

Essa faixa de pH do sangue é mantida pelo nosso organismo para que tudo funcione da forma correta. Ou seja, se o pH abaixar ou aumentar demais, sofreremos algum tipo de transtorno e o corpo age na tentativa de retornar à faixa ótima, ou em caso contrário morreremos. Nosso organismo regula o pH do sangue da seguinte forma: o oxigênio que respiramos é convertido em gás carbônico pelo nosso metabolismo. O gás carbônico formado é transportado para os pulmões pelo nosso corpo através do sangue. Portanto, em contato com a água do nosso sangue, o gás carbônico forma o ácido carbônico, que, por sua vez, contribui com o abaixamento do pH (o faz mais ácido). Já a contribuição alcalina vem por parte dos rins, onde é produzido o bicarbonato de sódio. Os rins liberam o bicarbonato de sódio no sangue para que haja o aumento do pH, quanto necessário (o faz mais alcalino). Dessa forma temos o balanceamento do pH sanguíneo de modo que nossas células possam trabalhar com o melhor desempenho possível.

Voltando ao limão, como pode a água com o suco dessa fruta ser alcalina? Não pode. Naturalmente a água com limão, rica em ácido cítrico, terá um pH próximo de 2,0, o que a caracteriza como ácida. Mas então ao consumir a água com limão estaremos acidificando o pH sanguíneo? Também não. Ao ingerirmos a mistura, ela chega ao estômago, que também possui pH em torno de 2,0, para iniciar a digestão. Porém, o processo continua no intestino delgado, órgão responsável pela absorção dos alimentos. Lá, o pH aumenta para valores em torno de 8,0. Tal valor neutraliza o pH do limão, transformando o ácido cítrico em citrato (rico em carga negativa). Os alimentos são transportados através da parede do intestino de forma gradual e, conseqüentemente, essa diferença de pH (de 8,0 para ~7,4 devido ao equilíbrio citado anteriormente) praticamente não é sentida pelo nosso organismo. Ou seja, não acidifica nem alcaliniza o sangue. Nem combate o covid-19.

Assim, podemos entender a importância do papel da Ciência na sociedade. Os aspectos aqui descritos vão contra os argumentos dispostos em sites da internet e, uma vez que se tenha acesso ao conhecimento científico, podemos avaliar a veracidade das notícias e evitar o gosto azedo da desinformação.

**Palavras-chave:** Água alcalina, Limão, pH, Metabolismo.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



O QUE A INTERNET E A CIÊNCIA DIZEM SOBRE O LIMÃO



**Figura 1:** O papel da internet e da ciência ao relatar respostas sobre um mesmo assunto: o pH do limão e o do sangue após absorção da fruta pelo nosso organismo, assim como o seu papel no combate ao covid-19.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. ATIKINS, P. W.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**, ed. 3. Porto Alegre: Bookman Editora, 2006.
2. ELIAS, P. **Tome água com limão todos os dias - benefícios para a saúde e sua estética**, YouTube, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=esV6H3v4-9s>. Acesso em: 30 de maio de 2021.
3. LEHNINGER, T. M.; COX, M. M.; NELSON, D. L. **Princípios de Bioquímica**, ed. 6. Porto Alegre: Artmed Editora, 2014.
4. MARCELLA, E. **Limão – como funciona no organismo?**, Biologicus, 2020. Disponível em: <https://blog.biologicus.com.br/limao-como-funciona-no-organismo/>. Acesso em: 30 de maio de 2021.
5. MENDONÇA, L. M. V. L. et al. **Caracterização da composição química e do rendimento dos resíduos industriais do limão Tahiti (Citrus latifolia Tanaka)**, Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 2006.
6. RIBEIRO, L. **Água com limão: sim ou não?**, YouTube, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=KOb-371tfUY>. Acesso em: 30 de maio de 2021.
7. TRUCOM, C. **Os componentes ácidos do limão**, Doce Limão, 2020. Disponível em: <https://www.docelimao.com.br/site/limao/conceito/19-os-componentes-acidos-do-limao.html>. Acesso em: 30 de maio de 2021.

KARYO  
KINESIS  
symposium



### O PAPEL DA AUTOFAGIA PARA A MANUTENÇÃO DO FUNCIONAMENTO CELULAR

Niedna Maria Silva do Nascimento<sup>1</sup>; Anderson Kaian de Lima Maniçoba<sup>2</sup>; Samandra de Oliveira Sarmiento<sup>2</sup>; Krystyna Gorlach Lira<sup>3</sup> niednamarianascimento@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Rio Grande do Norte; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte; <sup>3</sup>Universidade Federal da Paraíba

#### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Autofagia deriva dos termos gregos *auto*, “eu”, e *fagia*, “comer”, podendo ser traduzida como “comendo a si mesmo”. É um processo que ocorre a nível celular, no qual lisossomos, organelas heterogêneas com diversos tipos de enzimas responsáveis pela digestão celular, participam do metabolismo intracelular e atuam no descarte de partes obsoletas da célula, como: organelas senescentes, macromoléculas e agregados proteicos. A importância desse evento para a manutenção do organismo decorre de que, durante o processo de crescimento e desenvolvimento celular, pode ocorrer a reestruturação das células e a sua diferenciação. Além disso, a autofagia também vem sendo estudada em casos de privação alimentar. Estudos recentes mostram que, em estado de jejum prolongado, a autofagia é exacerbada para que haja uma maior conversão de componentes da célula em nutrientes para o organismo. Ademais, a autofagia também atua na eliminação de patógenos da célula, além de proteínas anormais quando o organismo está passando por processos infecciosos.

Fisiologicamente, o que ocorre no processo de autofagia é a sinalização por meio de mediadores bioquímicos da área a ser autofagocitada. Uma membrana delimitante, que engloba o material a ser digerido, é formada pela fusão de vesículas de origem desconhecida, que originam o autofagossomo. Em seguida, ocorre fusão do autofagossomo ao lisossomo que, por meio de suas enzimas digestivas, digere a membrana interna e o conteúdo que havia sido englobado. Diante disso, a autofagia pode ser classificada em seletiva ou não seletiva. A primeira ocorre quando estruturas específicas são autofagocitadas, como organelas – mitocôndrias, retículo endoplasmático e ribossomos, os quais não estejam mais em funcionamento normal, ou até mesmo patógenos invasores. A segunda acontece quando uma parte do citoplasma é englobado pelos autofagossomos, sendo mais comum em situações de jejum, cujos produtos da digestão podem ajudar na sobrevivência celular.

Dessa forma, o processo de autofagia é um importante regulador do funcionamento do organismo, pois auxilia na manutenção da integridade celular e da homeostasia. Sendo assim, a autofagia deficiente pode estar associada ao surgimento de doenças, como é o caso do aparecimento precoce da Doença de Parkinson, que é uma degeneração do Sistema Nervoso Central em que há morte prematura de neurônios – fato que pode estar ligado à inibição da autofagia seletiva de mitocôndrias celulares do portador. Portanto, é clara a importância de estudos acerca do processo de autofagia, buscando cada vez mais o seu entendimento e a compreensão de suas repercussões ao organismo, a nível celular e a nível sistêmico.

**Palavras-chave:** Biologia célula, Digestão intracelular, Autorregulação fisiológica, Autofagia.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## O PAPEL DA AUTOFAGIA PARA A MANUTENÇÃO DO FUNCIONAMENTO CELULAR

III KARYOKINESIS SYMPOSIUM

### O PAPEL DA AUTOFAGIA PARA MANUTENÇÃO DO FUNCIONAMENTO CELULAR

DIVULGAÇÃO  
CIENTÍFICA



#### AUTOFAGIA

- Autofagia deriva dos termos gregos auto, "eu", e fagia, "comer", podendo ser traduzida como "comendo a si mesmo".
- Na autofagia, os autofagossomos se unem aos lisossomos e podem digerir macromoléculas, proteínas e organelas celulares senescentes ou disfuncionais.

#### IMPORTÂNCIA

- A autofagia vem sendo estudada em casos de privação alimentar e jejum prolongado, quando ocorre para converter componentes da célula em nutrientes para o organismo;
- Permite reestruturação das células durante o desenvolvimento celular;
- Atua na eliminação de patógenos e proteínas anormais em processos infecciosos.
- A deficiência da autofagia pode estar relacionada ao surgimento precoce da Doença de Parkson.

#### O QUE OCORRE NA AUTOFAGIA?

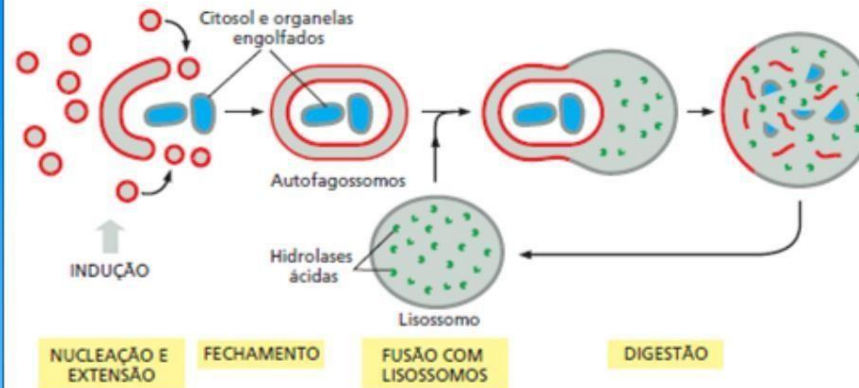


Figura 1: Modelo esquemático de autofagia.  
(Alberts et al., 2017)

#### AUTOFAGIA SELETIVA

- Ocorre quando estruturas específicas são autofagocitadas como organelas (mitocôndrias, retículo endoplasmático e ribossomos).

#### AUTOFAGIA NÃO SELETIVA

- Ocorre quando uma parte do citoplasma é englobado pelos autofagossomos;
- É a mais comum no jejum prolongado.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

- É clara a importância da continuidade de estudos acerca do tema e suas repercussões ao organismo.

Figura 1: Conceituação de autofagia, descrição de sua importância e de como esse processo ocorre.



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J. *et al.* **Biologia Molecular da Célula**, ed. 6. Porto Alegre: Artmed Editora, 2017.
2. ROBERTIS, E. M.; HIB, J. **De Robertis: Biologia Celular e Molecular**, ed. 16. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.
3. SIGNIFICADOS. **Autofagia**: O que é autofagia?. *Autofagia*, [S. l.], p. 1-1, 21 abr. 2020. Disponível em: <https://www.significados.com.br/autofagia/>. Acesso em: 5 jul. 2021.

#### Do Graphical Abstract:

1. ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J. *et al.* **Biologia Molecular da Célula**, ed. 6. Porto Alegre: Artmed Editora, 2017.
2. SIGNIFICADOS. **Autofagia**: O que é autofagia?. *Autofagia*, [S. l.], p. 1-1, 21 abr. 2020. Disponível em: <https://www.significados.com.br/autofagia/>. Acesso em: 5 jul. 2021.
3. Elaborado pela autora em <https://www.canva.com/>

KARYO  
KINESIS  
symposium



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### O QUE FUNGOS E ANIMAIS TÊM EM COMUM? MAIS DO QUE VOCÊ IMAGINA!

Clara Solá Smaniotto<sup>1</sup>; Bianca Mellissa Figueiredo<sup>1</sup>; Isabela Klock Campos Ferreira<sup>1</sup>; João Paulo Ernzen<sup>1</sup>; Maria Alice Neves<sup>1</sup> clara.smaniotto1999@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

#### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Os fungos são organismos incríveis e que possuem uma diversidade enorme. Alguns fungos causam doenças, outros são fonte de medicamentos. Fungos tóxicos podem levar quem os come ao hospital, outros são comestíveis, absolutamente deliciosos e nutritivos. Fungos são responsáveis pela fermentação que produz pães, vinhos, cervejas e chocolates, enquanto outros aparecem em nossas fruteiras mofando a comida. Eles podem ser macro ou microscópicos e são importantes na manutenção dos solos e de todos os ecossistemas. Mas afinal, o que são fungos?

Durante séculos fungos foram classificados como plantas, no reino Plantae. Isto porque os fungos são estáticos, crescem nas florestas, e muitos se parecem com flores. Mas fungos são fungos, estão no reino Fungi e, pasmem, são parentes mais próximos dos animais! A separação dos fungos em um reino à parte aconteceu somente em 1969, o que em termos de ciência é muito recente, e por isso, até hoje muitas pessoas acham que eles são plantas. Mesmo nas Universidades a Micologia (ciência que estuda os fungos) está quase sempre alocada nos Departamentos de Botânica.

Mas ora, por que os fungos não são plantas? Como assim são parentes mais próximos dos animais? A principal característica que os diferencia é o modo de nutrição. As plantas produzem seus nutrientes a partir de matéria inorgânica e sobrevivem de maneira totalmente independente de outras formas de vida através da fotossíntese. Como produzem seu próprio alimento, são chamadas de autotróficas. Já os fungos, como os animais, são heterotróficos e não são capazes de produzir seu próprio alimento. Fungos e animais produzem enzimas que decompõem matéria orgânica. Para isso os animais ingerem matéria orgânica (alimento) que é decomposta por enzimas no interior do corpo (no estômago), os nutrientes são absorvidos e o excesso, descartado. Enquanto a nutrição dos fungos ocorre por absorção. As enzimas são secretadas fora do corpo, decompõem a matéria orgânica onde o fungo cresce e os nutrientes necessários são absorvidos. O excesso semi-decomposto vira nutriente e pode ser absorvido pelas plantas.

Além disso, para armazenar energia, fungos e animais têm reserva de glicogênio nas suas células. E ainda, embora os fungos assim como as plantas tenham parede celular, a composição é diferente. Enquanto a parede celular das plantas é composta de celulose, a dos fungos tem quitina, que é o mesmo componente do exoesqueleto de alguns artrópodes.

Essas características, comprovadas por dados moleculares de DNA, demonstram que os fungos são evolutivamente mais próximos dos animais do que das plantas. Fascinante, não é mesmo?! É por isso que é tão difícil de se tratar a micose, aquela famosa infecção causada por fungos. Como as células dos fungos se assemelham com as nossas, medicamentos muito potentes em eliminar células fúngicas também afetam nossas células.

**Palavras-chave:** Nutrição, Glicogênio, Quitina, Relação de parentesco.





# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



O QUE FUNGOS E ANIMAIS TÊM EM COMUM? MAIS DO QUE VOCÊ IMAGINA!



Figura 1: Esquema do que são fungos e do que eles têm em comum com os animais. Elaborado pela autora em: Canva.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. KENDRICK, Bryce. Kingdoms, Classification, Nomenclature, and Biodiversity. In: KENDRICK, Bryce. **The Fifth Kingdom**: an introduction to mycology. 4. ed. Indianapolis, EUA: Hackett Publishing Company, Inc, 2017. p. 1-3. Disponível em: <https://lcn.loc.gov/2017009567>. Acesso em: 14 jul. 2021.
2. MONEY, Nicholas P.. Fungal Cell Biology and Development: cell structure. In: WATKINSON, Sarah C.; BODDY, Lynne; MONEY, Nicholas P.. **The Fungi**. 3. ed. London, Uk: Academic Press, 2015. Cap. 2. p. 37-41.
3. TEDERSOO, Leho et al. High-level classification of the Fungi and a tool for evolutionary ecological analyses. **Fungal Diversity**, [S.L.], v. 90, n. 1, p. 135-159, maio 2018. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s13225-018-0401-0>. Acesso em: 14 jul. 2021.
4. WATKINSON, Sarah C.. Physiology and Adaptation. In: WATKINSON, Sarah C.; BODDY, Lynne; MONEY, Nicholas P.. **The Fungi**. 3. ed. London, Uk: Academic Press, 2015. Cap. 5. p. 141-142.

#### Do Graphical Abstract:

1. Elaborado pelo autor em <https://canva.com/>.
2. Fotografia: C. S. Smaniotto.
3. KENDRICK, Bryce. Kingdoms, Classification, Nomenclature, and Biodiversity. In: KENDRICK, Bryce. **The Fifth Kingdom**: an introduction to mycology. 4. ed. Indianapolis, EUA: Hackett Publishing Company, Inc, 2017. p. 1-3. Disponível em: <https://lcn.loc.gov/2017009567>. Acesso em: 14 jul. 2021.
4. MONEY, Nicholas P.. Fungal Cell Biology and Development: cell structure. In: WATKINSON, Sarah C.; BODDY, Lynne; MONEY, Nicholas P.. **The Fungi**. 3. ed. London, Uk: Academic Press, 2015. Cap. 2. p. 37-41.
5. TEDERSOO, Leho et al. High-level classification of the Fungi and a tool for evolutionary ecological analyses. **Fungal Diversity**, [S.L.], v. 90, n. 1, p. 135-159, maio 2018. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s13225-018-0401-0>. Acesso em: 14 jul. 2021.
6. WATKINSON, Sarah C.. Physiology and Adaptation. In: WATKINSON, Sarah C.; BODDY, Lynne; MONEY, Nicholas P.. **The Fungi**. 3. ed. London, Uk: Academic Press, 2015. Cap. 5. p. 141-142.



### O TRATAMENTO COM FGF8 DURANTE CULTURAS PRIMÁRIAS AUMENTA A QUANTIDADE E A FREQUÊNCIA DE NÓDULOS DE CARTILAGEM EM CULTURAS SECUNDÁRIAS DE CÉLULAS DA CRISTA NEURAL TRONCAL

Raphaella Josino<sup>1</sup>; Alice Heidrich Prompt<sup>1</sup>, Giordano Wosgrau Calloni<sup>1</sup> raphaellajosino3006@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

#### RESUMO DE PESQUISA:

**Introdução:** A Crista Neural (CN) corresponde a uma população de células-tronco migratórias presentes no início do desenvolvimento embrionário dos vertebrados. *In vivo*, a capacidade de originar derivados mesenquimais está restrita às células da CN que emergem da região mais anterior do eixo embrionário, denominadas células da CN cefálica (CCNC). No entanto, estudos *in vitro* demonstram que é possível obter derivados mesenquimais a partir de células da CN que emergem de regiões mais posteriores do embrião, a CN da região troncal (CNT). **Objetivo:** Observar se diferentes doses e tempos de exposição ao fator de crescimento de fibroblastos 8 (FGF8), é capaz de estimular o aparecimento de condrócitos a partir de células da CNT, assim como já demonstrado para CCNC. **Métodos:** Tubos neurais (TNs) foram excisados da região troncal (últimos 10 somitos) de embriões de codorna (*Coturnix coturnix japonica*) que contavam com 18-22 somitos. Os TNs foram mantidos em cultivo celular com alpha-MEM, 10% soro bovino fetal (SBF) e 2% de extrato de embrião (EE) a 37° e 5% de CO<sub>2</sub>. Uma parte das culturas primárias recebeu 100 ng/ml de FGF8. Depois de 15 horas, as células da CNT foram recuperadas e semeadas em massa (400 células/poço) sobre Matrigel™. Uma parte dessas culturas secundárias da CNT foram tratadas em diferentes concentrações de FGF8 (10 e 100 ng/ml). Após 10 dias de cultivo, as células foram fixadas com PAF 4% e análises de imunocitoquímica foram realizadas utilizando o anticorpo condroitin sulfato (marcador de condrócitos). **Resultados:** Todas as culturas da CNT, tratadas ou não com FGF8, exibiram a formação de nódulos de cartilagem após 10 dias de cultivo sobre Matrigel™. Entretanto, tanto o número quanto a frequência de aparecimento dos nódulos de cartilagem mostraram-se aumentados sob os diversos tratamentos com FGF8, esse aumento mostrou-se ainda mais robusto nas culturas tratadas com FGF8 durante as 15 horas de migração (culturas primárias). Em conjunto, as culturas não tratadas com FGF8 durante o período de migração apresentaram em média 0,5 nódulos de cartilagem por poço, enquanto em culturas tratadas com FGF8 no período de migração, esse número sobe para 2,7, representando, portanto, um aumento de mais de 5 vezes. Além disso, foi observado um aumento robusto na frequência de aparecimento de nódulos de cartilagem nos poços. Cerca de 40% das culturas não tratadas com FGF8 durante a fase migratória apresentaram nódulos cartilagosos, esse valor passou para 90% em culturas tratadas com FGF8 durante o período da cultura primária. **Conclusões:** FGF8 é capaz de estimular o número ea frequência de condrócitos em culturas de células da CNT. Esse efeito é potencializado vigorosamente quando as culturas são tratadas com FGF8 durante as primeiras 15 horas de migração.

Protocolo: CEUA n° 2454250219 (ID 001164).

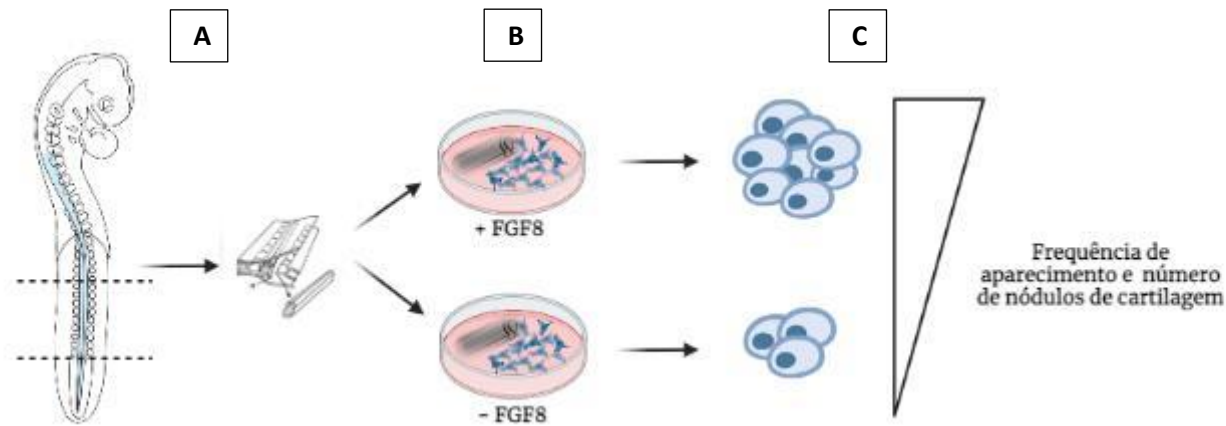
**Palavras-chave:** crista neural troncal, potencial mesenquimal, condrócitos.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



O TRATAMENTO COM FGF8 NAS CULTURAS PRIMÁRIAS É CAPAZ DE POTENCIALIZAR O NÚMERO E A FREQUÊNCIA DE APARECIMENTO DE NÓDULOS CARTILAGINOSOS NAS CULTURAS SECUNDÁRIAS DA CRISTA NEURAL TRONCAL



**Figura 1.** Tubos neurais são retirados e dissecados de embriões de aves (A). As células da CNT migram a partir dos tubos neurais e durante esse período recebem o tratamento ou não com FGF8 (B). Ao final dos 10 dias de cultura secundária, as culturas que foram expostas ao FGF8 durante a fase migratória apresentam um maior número de nódulos de cartilagem por poço bem como, maior frequência de aparecimento de nódulos cartilagosos (C), evidenciando o papel de FGF8 em aumentar substancialmente a formação de nódulos de cartilagem a partir das células da CNT.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. ABZHANOV A, TZAHOR E, LASSAR AB, TABIN CJ. Dissimilar regulation of cell differentiation in mesencephalic (cranial) and sacral (trunk) neural crest cells in vitro. *Development*. 2003 Oct;130(19):4567-79. Disponível em: [10.1242/dev.00673](https://doi.org/10.1242/dev.00673)
2. BAGGIOLINI A, VARUM S, MATEOS JM, BETTOSINI D, JOHN N, BONALLI M, ZIEGLER U, DIMOU L, CLEVERS H, FURRER R, SOMMER L. Premigratory and migratory neural crest cells are multipotent in vivo. *Cell Stem Cell*. 2015 Mar 5;16(3):314-22. Disponível em: [10.1016/j.stem.2015.02.017](https://doi.org/10.1016/j.stem.2015.02.017)
3. CALLONI GW, LE DOUARIN NM, DUPIN E. High frequency of cephalic neural crest cells shows coexistence of neurogenic, melanogenic, and osteogenic differentiation capacities. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2009 Jun 2;106(22):8947-52. Disponível em: [10.1073/pnas.0903780106](https://doi.org/10.1073/pnas.0903780106)
4. DUPIN E, LE DOUARIN NM. The neural crest, a multifaceted structure of the vertebrates. *Birth Defects Res C Embryo Today*. 2014 Sep;102(3):187-209. Disponível em: [10.1002/bdrc.21080](https://doi.org/10.1002/bdrc.21080)
5. IDO A, ITO K. Expression of chondrogenic potential of mouse trunk neural crest cells by FGF2 treatment. *Dev Dyn*. 2006 Feb;235(2):361-7. Disponível em: [10.1002/dvdy.20635](https://doi.org/10.1002/dvdy.20635)
6. RICHMAN JM, HERBERT M, MATOVINOVIC E, WALIN J. Effect of fibroblast growth factors on outgrowth of facial mesenchyme. *Dev Biol*. 1997 Sep 1;189(1):135-47. Disponível em: [10.1006/dbio.1997.8656](https://doi.org/10.1006/dbio.1997.8656)
7. SARKAR S, PETIOT A, COPP A, FERRETTI P, THOROGOOD P. FGF2 promotes skeletogenic differentiation of cranial neural crest cells. *Development*. 2001 Jun;128(11):2143-52. Disponível em: [10.1006/dbio.1997.8656](https://doi.org/10.1006/dbio.1997.8656)
8. SHAO M, LIU C, SONG Y, YE W, HE W, YUAN G, GU S, LIN C, MA L, ZHANG Y, TIAN W, HU T, CHEN Y. FGF8 signaling sustains progenitor status and multipotency of cranial neural crest-derived mesenchymal cells in vivo and in vitro. *J Mol Cell Biol*. 2015 Oct;7(5):441-54. Disponível em: [10.1093/jmcb/mjv052](https://doi.org/10.1093/jmcb/mjv052)
9. TAUFER CR, RODRIGUES-DA-SILVA MA, CALLONI GW. PuraMatrix allows differentiation of a broad repertoire of neural and mesenchymal phenotypes from trunk neural crest. *Int J Dev Biol*. 2020;64(7-8-9):433-443. Disponível em: [10.1387/ijdb.200078gc](https://doi.org/10.1387/ijdb.200078gc)
10. TRAINOR PA, ARIZA-MCNAUGHTON L, KRUMLAUF R. Role of the isthmus and FGFs in resolving the paradox of neural crest plasticity and prepatterning. *Science*. 2002 Feb 15;295(5558):1288-91. Disponível em: [10.1126/science.1064540](https://doi.org/10.1126/science.1064540)

#### Do Graphical Abstract:

1. AZAMBUJA AP, SIMOES-COSTA M. The connectome of neural crest enhancers reveals regulatory features of signaling systems. *Dev Cell*. 2021 May 3;56(9):1268-1282.e6. Disponível em: [10.1016/j.devcel.2021.03.024](https://doi.org/10.1016/j.devcel.2021.03.024)
2. SARKAR S, PETIOT A, COPP A, FERRETTI P, THOROGOOD P. FGF2 promotes skeletogenic differentiation of cranial neural crest cells. *Development*. 2001 Jun;128(11):2143-52. Disponível em: [10.1006/dbio.1997.8656](https://doi.org/10.1006/dbio.1997.8656)



## O USO DAS REDES SOCIAIS NA DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES CIENTÍFICAS CONFIÁVEIS PARA ALÉM DOS MUROS DA UNIVERSIDADE E NO COMBATE ÀS FAKE NEWS DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19

Anna Beatriz Lopes de Britto Costa<sup>1</sup>; Italo Vinicius Bezerra Monteiro<sup>1</sup>; Janeusa Trindade de Souto<sup>1</sup>  
beatrizcosta\_@hotmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

**Introdução:** A Covid-19 é uma doença infecciosa causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), identificado primeiramente em Wuhan, na China, em 31 de dezembro de 2019 e que até julho de 2021, já provocou a morte de mais de 4 milhões de pessoas em todo o mundo. Em paralelo, o uso crescente de plataformas web para interagir, gerar, acessar e disseminar informações é uma prática cada vez mais utilizada entre os profissionais de saúde e toda a população. Entretanto, como o novo coronavírus é um assunto recente, isso possibilitou o aumento da propagação de *fake news*, causando desinformação sobre a doença, tratamento e medidas preventivas. **Objetivos:** Divulgar notícias e pesquisas científicas confiáveis em um perfil do *Instagram* e auxiliar a população no entendimento sobre a Covid-19. **Metodologia:** Devido a pandemia da Covid-19, fez-se necessário o estabelecimento da parada das atividades presenciais na UFRN. Com isso, o projeto de extensão “@informa\_covid19: divulgando informações científicas e combatendo fake news nas redes sociais” possibilitou o fornecimento de informações sobre a Covid-19 nas mídias sociais por meio de postagens e lives no *Instagram* com uma linguagem acessível para toda população. Desde abril de 2020, o grupo se organiza semanalmente por meio de levantamento de artigos científicos e notícias de organizações competentes (Organização Mundial de Saúde; Anvisa; Sociedades Brasileiras de Infectologia, Imunologia, Imunizações e outras) e de sites de jornais confiáveis para produção de publicações diárias na página do projeto. Cada participante do projeto fica responsável por desenvolver um tema e, ao final da produção do material confeccionado, é revisado pela coordenadora da ação de extensão com o propósito de verificar a importância e veracidade da temática, além de conferir se o conteúdo exposto está acessível. **Resultados:** O perfil da extensão no *Instagram* em pouco mais de um ano de sua criação já conta com mais de 10,4 mil seguidores, dentre os quais a conta oficial da Sociedade Brasileira de Imunologia e da UFRN. Além disso, soma mais de 480 publicações com alcance médio de mais 400 curtidas por postagem (dado fornecido pelo *Instagram*). Ademais, essa nova forma de divulgação científica instigou os integrantes do projeto (estudantes da área da saúde) a buscar habilidades com aplicativos voltados a produção de publicações animadas para chamar atenção do público, atualização diária com artigos científicos sobre a pandemia da Covid-19 e também desenvolver linguagem adaptada para sanar as dúvidas sobre ciência enviadas pelos seguidores da página. Por outro lado, desenvolveu um ambiente confiável para estudantes e população em geral buscarem mais conhecimento sobre o assunto, bem como tirar possíveis dúvidas. **Conclusão:** Frente a tudo que foi exposto, observa-se a importância dessa forma de comunicação em meio ao enfrentamento da pandemia da Covid-19, uma vez que o projeto possibilitou a divulgação de informações de fontes seguras, adaptadas a uma linguagem acessível em uma rede social tão popular, atuando como uma barreira à disseminação de fake news sobre essa temática.

**Palavras chaves:** Mídias sociais, Fake News, COVID-19.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## O USO DAS REDES SOCIAIS NA DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES CIENTÍFICAS CONFIÁVEIS PARA ALÉM DOS MUROS DA UNIVERSIDADE E NO COMBATE ÀS *FAKE NEWS* DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19

III KARYOKINESIS SYMPOSIUM

### O USO DAS REDES SOCIAIS NA DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES CIENTÍFICAS CONFIÁVEIS PARA ALÉM DOS MUROS DA UNIVERSIDADE E NO COMBATE ÀS *FAKE NEWS* DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:  
PROJETO DE EXTENSÃO



#### PANDEMIA COVID-19

A Covid-19 é uma doença infecciosa causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), identificado primeiramente em Wuhan, na China, em 31 de dezembro de 2019 e que até julho de 2021, já provocou a morte de mais de 4 milhões de pessoas em todo o mundo.

#### MÍDIAS SOCIAIS E *FAKE NEWS*

Em paralelo, o uso crescente de plataformas web para interagir, gerar, acessar e disseminar informações é uma prática cada vez mais utilizada entre os profissionais de saúde e toda a população. Entretanto, como o novo coronavírus é um assunto recente, isso possibilitou o aumento da propagação de *fake news*, causando desinformação sobre a doença, tratamento e medidas preventivas.

#### PROCESSO DE PRODUÇÃO E POSTAGEM



Criação do *Instagram*:  
**@informa\_covid19**.



- 1 Levantamento de artigos científicos;
- 2 Notícias de organizações competentes (Organização Mundial de Saúde; Anvisa; Sociedades Brasileiras de Infectologia, Imunologia, Imunizações e outras).

Revisão pela coordenadora da ação de extensão do conteúdo e produção do material.

Processo criativo da postagem com uma linguagem acessível.



Fornecimento de informações confiáveis sobre a Covid-19 nas mídias sociais por meio de postagens e lives no *Instagram* com uma linguagem acessível para toda população.



O perfil da extensão no *Instagram* em pouco mais de um ano de sua criação já conta com mais de 10,4 mil seguidores e soma mais de 490 publicações com alcance médio de mais 400 curtidas por postagem.

Figura 1: Contexto histórico da pandemia causada pela SARS-CoV-2, a disseminação de *fake news* nas redes sociais e o processo de produção e postagem.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. Organização Mundial da Saúde. (2021, 14 de julho). Painel do Coronavírus (COVID-19). Disponível em: <https://covid19.who.int/>.
2. Folha informativa sobre COVID-19. Organização Pan-Americana da Saúde, 2021. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>. Acesso em: 14 de julho de 2021.
3. FRANÇA, T.; RABELLO, E. T.; MAGNAGO, C. As mídias e as plataformas digitais no campo da Educação Permanente em Saúde: debates e propostas. *Saúde em Debate*, v. 43, p. 106-115, 2019.

### Do *Graphical Abstract*:

1. Elaborado pela autora no Canva.

III  
KARYO  
KINESIS  
symposium





## O USO DO EMBRIÃO DE GALINHA COMO FERRAMENTA PARA INTRODUÇÃO AO MÉTODO CIENTÍFICO

Evelise Maria Nazari<sup>1</sup>; Maico Roberto Luckmann<sup>1</sup>; Gilian Fernando Bourckhardt<sup>1,2</sup>; Yara Maria Rauh Müller<sup>1</sup>  
evelise.nazari@ufsc.br

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup>Prefeitura Municipal de Florianópolis

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Como trabalhar o método científico com adolescentes de forma didática e instigante? Utilizando o embrião de galinha como modelo experimental para responder questionamentos! E de fato, esse é objetivo do Minicurso “Conhecendo o Embrião de Galinha”, que acontece durante o Curso de Férias “Explorando a Ciência” organizado por docentes e discentes de pós-graduação e graduação da Universidade Federal de Santa Catarina. O curso ocorre no período de recesso escolar e tem como público alvo os estudantes do 8º e 9º ano ensino fundamental. O Curso de Férias está inserido na programação das atividades da Rede Nacional Leopoldo de Meis de Educação e Ciência (RNEC): Novos Talentos da Rede Pública.

O Minicurso “Conhecendo o Embrião de Galinha” visa o ensino dinâmico e atraente, por meio do uso de metodologias que facilitem o processo de aprendizagem e estimulem, com base no método científico, a observação e análise crítica de fenômenos naturais. Após uma introdução e contextualização do método científico, que contempla um conjunto de etapas que são empregadas na obtenção de resultados confiáveis e que podem ser reproduzidos, os estudantes são apresentados ao embrião de galinha, que é um modelo muito utilizado em estudos em embriologia e biologia do desenvolvimento e com longa história na ciência. Os estudantes também têm acesso a exemplares de embriões de galinha fixados em diferentes estágios do desenvolvimento, além de poderem visualizar estruturas destes embriões em lâminas histológicas através de um microscópio de luz.

Com base no método científico, os estudantes são instigados a fazerem observações do seu cotidiano, relacionando algumas substâncias comumente utilizadas no dia a dia (chá de canela, refrigerante) e quais seriam seus efeitos durante o desenvolvimento embrionário. Dessas substâncias, algumas são selecionadas para o experimento e os estudantes divididos em grupos, elaboram uma questão-problema e em seguida suas hipóteses científicas. No momento dos experimentos, sempre com a ajuda de monitores, os estudantes aprendem a realizar a exposição *in ovo* dos embriões, no primeiro dia do desenvolvimento, às substâncias investigadas.

Posteriormente, os ovos são levados a uma incubadora, para que o desenvolvimento embrionário ocorra até o quinto dia, de modo que os estudantes possam analisar a morfologia externa dos embriões em estágios mais avançados do desenvolvimento. Ao realizarem observações e análises básicas, os estudantes discutem se aceitam ou rejeitam as hipóteses científicas formuladas, concluem sua pesquisa e compartilham as informações com os demais colegas em sala. Por fim, a mensagem final do minicurso é de que qualquer pessoa pode fazer ciência a partir de uma simples observação, e com o uso do método científico é possível obter/elaborar uma explicação para seus questionamentos.

Acreditamos que o minicurso “Conhecendo o Embrião de Galinha” tem potencial de ser um elemento transformador social, sendo ele muitas vezes a única oportunidade que muitos adolescentes têm de acessar uma universidade pública, que além de promover ensino de qualidade aos seus alunos, também tem a função de incluir a sociedade em suas iniciativas de extensão e pesquisa.

**Palavras-chave:** RNEC, Embriologia de aves, Ensino básico, Processo de aprendizagem.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## O USO DO EMBRIÃO DE GALINHA COMO FERRAMENTA PARA INTRODUÇÃO AO MÉTODO CIENTÍFICO



**Figura 1:** Sistematização do Minicurso: “Conhecendo o Embrião de Galinha”. Durante o minicurso, os estudantes do 8º e 9º ano do ensino fundamental fazem o uso do modelo de embrião para responder questionamentos levantados por eles mesmos, aplicando na prática as etapas do método científico.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. BELLAIRS, R.; OSMOND, M. **The atlas of chick development**. 3. ed. London: Academic Press, 2014.
2. BERNARDO, J. M. P.; DE OLIVEIRA TAVARES, R. **Desenvolvimento de modelos didáticos auxiliares no processo de ensino-aprendizagem em embriologia humana**. Revista Educação em Debate, v. 39, n. 74, 2017.
3. HAMBURGER, V.; HAMILTON, H. L. **A series of normal stages in the development of the chick embryo**. Developmental Dynamics. v. 88, n. 1, p. 49-92, 1951.
4. MEIS, L; DO CARMO, D. A. R. **O método científico**. 6. ed. Rio de Janeiro: ed. Do autor, 2010.
5. RNEC. **Sobre a RNEC**. Disponível em: <http://educacaoeciencia.org/sobre-a-rnec>. Acesso em: 07 de julho de 2021.

### Do Graphical Abstract:

1. Imagem da Introdução ao método científico, disponível em: Imagem da célula progenitora disponível em: <https://www.shutterstock.com/es/search/cartoon+teacher>. Adaptada pelo autor. Acesso em: 05 de julho de 2021.
2. Imagem do Minicurso: Conhecendo o embrião de galinha, disponível em: <https://www.governmentjobsnow.com/kvs-recruitment/>. Adaptada pelo autor. Acesso em: 05 de julho de 2021.
3. Imagem do Compartilhamento das informações, disponível em: <https://www.istockphoto.com/br/vetor/crian%C3%A7as-crian%C3%A7as-segurando-esvaziem-as-placas-para-a-apresenta%C3%A7%C3%A3o-de-exerc%C3%ADcios-de-gm806746364-130798465>. Adaptada pelo autor. Acesso em: 05 de julho de 2021.
4. SILVA, M. R. L. R. **Neurotoxicidade induzida pela exposição ao piriproxifeno durante o desenvolvimento embrionário de *Gallus domesticus***. 2020. 92 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e do Desenvolvimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2020.



## OVOS DE GALINHA PODEM AJUDAR A ENTENDER A MICROCEFALIA CAUSADA PELO VÍRUS DA ZIKA?

Felipe Zanghelini Benevenuti<sup>1</sup>; Nathali Parise Taufer<sup>1</sup>; Andréa Gonçalves Trentin<sup>1</sup>; Juliano Bordignon<sup>2</sup>;  
Camila Zanluca<sup>2</sup>; Cláudia Duarte dos Santos<sup>2</sup>; Ricardo Castilho Garcez<sup>1</sup> felipebeneve@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup>Instituto Carlos Chagas/Fundação Oswaldo Cruz-Paraná

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Tamanho não é documento! Você já deve ter ouvido essa expressão, ela parece ter sido feita especialmente para os vírus! Apesar de serem extremamente pequenos (em um milímetro, aquela marcação pequena em uma régua, caberiam cerca de 10 mil vírus enfileirados), uma parte dos vírus provoca sérios problemas em nossas vidas. A pandemia de Covid-19 tem nos mostrado exatamente isso! Mas o Sars-CoV-2 não é o único vírus que nos incomoda, um em especial recebeu enorme atenção no Brasil alguns anos atrás, o vírus da Zika (ZIKV). Quem não lembra dos recém-nascidos com microcefalia?! Isso mesmo, aqueles bebês com o tamanho da cabeça menor do que o esperado!

Afinal, os cientistas já sabem como e por que o ZIKV causa microcefalia? A resposta é: mais ou menos! A boa notícia é que ovos de galinha podem nos ajudar a responder essa pergunta. E você sabe como? Quando uma galinha choca um ovo fertilizado, ou quando colocamos esses ovos em uma incubadora, o embrião desenvolve dentro do ovo. Esse embrião de galinha é sensível à infecção pelo ZIKV, apresentando inclusive malformações.

Mas tem um detalhe importante aqui! O ZIKV é perigoso e pode causar doenças graves. Como então os cientistas conseguem realizar pesquisas com ele? Tudo na vida tem um jeito! Para fazer esses experimentos com o ZIKV, são necessários alguns cuidados especiais, principalmente o preparo de uma sala que atenda às regras de segurança pessoal e do ambiente de trabalho. Além disso, antes de entrar nela, é preciso vestir jaleco, touca, luvas, máscara e óculos de proteção. Assim, você estará preparado para realizar o procedimento de infecção, que nada mais é do que inserir o vírus dentro do ovo, no embrião de galinha ainda muito jovem.

O passo a passo da infecção dos ovos com o ZIKV começa com uma abertura no topo da casca, em um tamanho que possibilite enxergar o embrião. Com o embrião visível, você perceberá uma fina membrana que o recobre. Visto que essa membrana é um obstáculo para a entrada do vírus, realizamos um pequeno corte nela, e, com a ajuda de uma pipeta, o ZIKV é colocado próximo da cabeça do embrião.

Nesse experimento, os embriões são separados em três grupos: o primeiro chamamos de grupo controle, pois o líquido inserido não contém o vírus; já o segundo e terceiro grupos possuem o ZIKV em quantidades diferentes: 5 vírus (5 ZIKV) ou 500 vírus (500 ZIKV). Esses três grupos permitirão saber se o ZIKV causa algum efeito nos embriões, e se sim, qual a relação entre a quantidade de vírus e a microcefalia gerada. Por fim, a casca é fechada com uma fita adesiva e os ovos são colocados em uma incubadora até o momento do desenvolvimento desejado.

Para comprovar se o procedimento está funcionando, isto é, se o ZIKV consegue infectar os embriões de galinha e aumentar em quantidade, é realizada a técnica de Transcrição Reversa seguida de Reação em Cadeia da Polimerase, a famosa RT-PCR (a mesma utilizada para detectar o Sars-CoV-2)! Com os resultados em mãos, é possível concluir que a infecção é eficaz, já que um embrião infectado inicialmente com 5 ZIKV e outro com 500 ZIKV possuem, após 1 dia da infecção, respectivamente, 1.795 ZIKV e 9.550 ZIKV!

Esse estudo está só no começo! A partir de agora poderemos estudar e entender como o ZIKV causa microcefalia! Importante: todos os experimentos e procedimentos foram realizados seguindo estritamente as regras do Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Santa Catarina e da Comissão Interna de Biossegurança da mesma universidade.

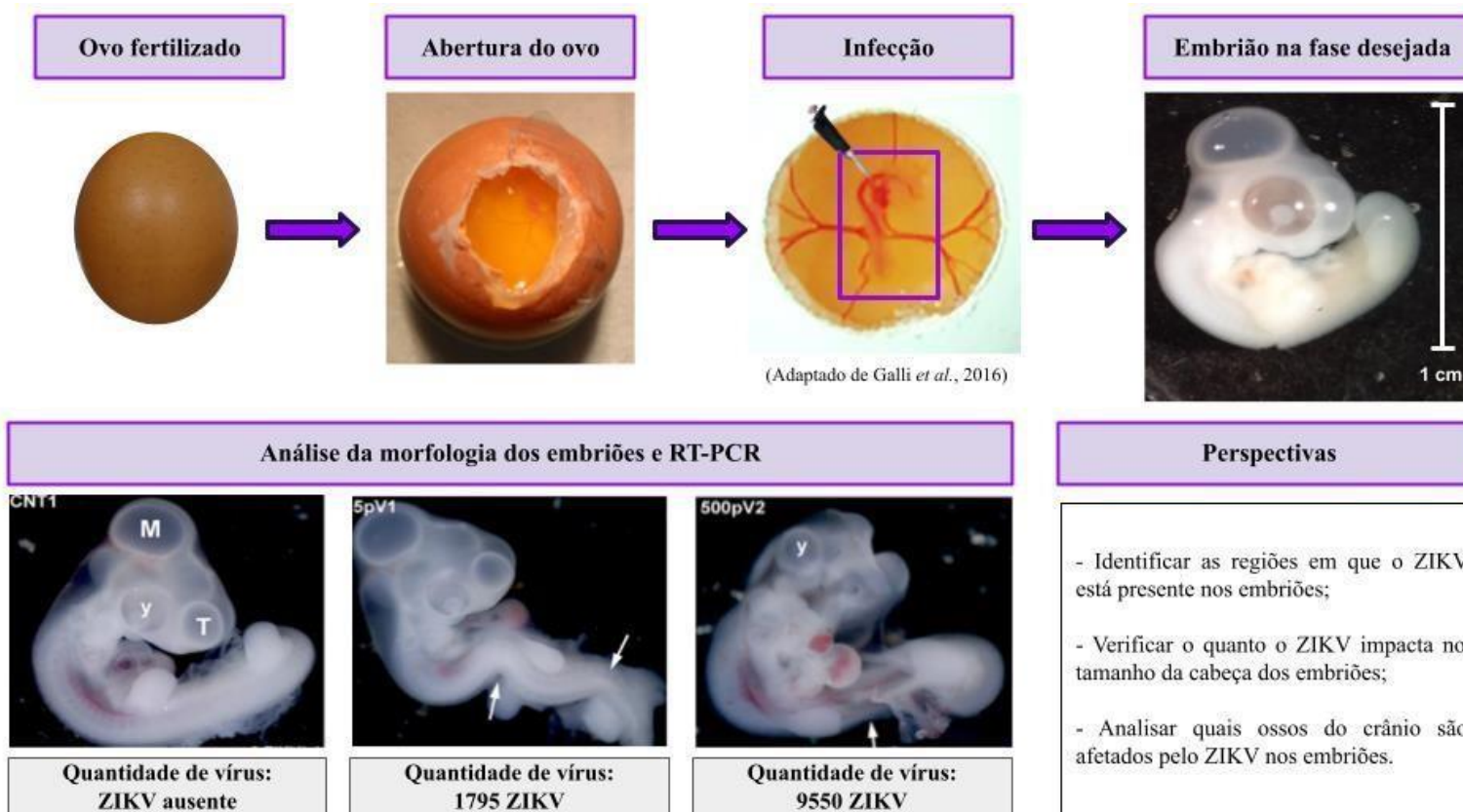
**Palavras-chave:** Infecção, ZIKV, Malformação, Desenvolvimento.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## OVOS DE GALINHA PODEM AJUDAR A ENTENDER A MICROCEFALIA CAUSADA PELO VÍRUS DA ZIKA?



**Figura 1:** O método de infecção inicia com a abertura do ovo e com a inserção do vírus da Zika próximo da cabeça do embrião. Após 24 horas da infecção, os embriões são removidos dos ovos, e sua morfologia e carga viral são analisadas para que seja possível confirmar e validar o procedimento. O retângulo roxo na imagem da infecção indica o embrião de galinha no ovo. A barra de 1 cm refere-se à altura do embrião. As letras M (mesencéfalo), Y (olho) e T (telencéfalo) indicam estruturas do embrião. As setas brancas representam malformações. ZIKV: Zika vírus. RT-PCR: Transcrição Reversa seguida de Reação em Cadeia da Polimerase. CNT1: Embrião controle. 5pV1: Embrião infectado com 5 ZIKV. 500pV2: Embrião infectado com 500 ZIKV.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. ANDREWS, D. D. T.; FRANZ-ODENDAAL, T. A. **Organotypic culture method to study the development of embryonic chicken tissues.** Journal of Visualized Experiments, v. 2018, n. 138, p. 1–5, 2018.
2. CALVET, G. *et al.* **Detection and sequencing of Zika virus from amniotic fluid of fetuses with microcephaly in Brazil: a case study.** The Lancet Infectious Diseases, v. 16, n. 6, p. 653–660, 2016.
3. GOODFELLOW, F. T. *et al.* **Zika virus induced mortality and microcephaly in chicken embryos.** Stem Cells and Development, v. 25, n. 22, p. 1691–1697, 2016.
4. MUSSO, D.; GUBLER, D. J. **Zika virus.** Clinical Microbiology Reviews, v. 29, n. 3, 2016.
5. PIMENTEL, R. *et al.* **Birth defects and long-term neurodevelopmental abnormalities in infants born during the Zika virus epidemic in the Dominican Republic.** Annals of Global Health, v. 87, n. 1, p. 1–14, 2021.
6. THAWANI, A. *et al.* **Zika Virus Can Strongly Infect and Disrupt Secondary Organizers in the Ventricular Zone of the Embryonic Chicken Brain.** Cell Reports, v. 23, n. 3, p. 692-700, 2018.
7. ZANLUCA, C. *et al.* **First report of autochthonous transmission of Zika virus in Brazil.** Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 110, n. 4, p. 569–572, 2015.

#### Do Graphical Abstract:

1. GALLI, R. *et al.* **In Ovo Sexing of Domestic Chicken Eggs by Raman Spectroscopy.** Analytical Chemistry, v. 88, n. 17, p. 8657-8663, 2016.

KARYO  
KINESIS  
symposium



### PESSOAS QUE DESENVOLVERAM COVID-19 ESTÃO IMUNIZADAS E NÃO PRECISAM DA VACINAÇÃO?

Anna Beatriz Lopes de Britto Costa<sup>1</sup>; Anderson Kaian de Lima Maniçoba<sup>1</sup>; Brenda Larissa da Rocha Forte<sup>1</sup>;  
Gabriella Rafael Coelho Mavignier de Noronha<sup>1</sup>, Samandra de Oliveira Sarmento<sup>1</sup>; Janeusa Trindade de  
Souto<sup>1</sup> beatrizcosta\_@hotmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte

#### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

A pandemia causada pelo SARS-CoV-2, chamada de Covid-19, começou em dezembro de 2019 em Wuhan, China. A Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a pandemia em março devido ao crescente número de casos. Os pacientes com Covid-19 geralmente apresentam sintomas clínicos como febre, tosse seca e dores musculares. Além disso, sintomas menos óbvios, como náusea, diarreia, redução do olfato (anosmia/hiposmia) e paladar anormal (disgeusia), também foram relatados. Clinicamente, a apresentação da Covid-19 é marcadamente heterogênea. A maioria dos pacientes variam desde assintomáticos ou com uma doença respiratória superior leve, enquanto 15% pode evoluir para pneumonia viral grave que requer hospitalização e pode progredir para tempestade de citocinas, síndrome da angústia respiratória aguda (SDRA) e morte.

O coronavírus é capaz de realizar a infecção no corpo humano por meio da interação entre a proteína Spike, presente no vírus, com a Enzima Conversora da Angiotensina 2 (ECA-2), existente na superfície de nossas células da mucosa nasal, bucal ou ocular, sendo seu principal receptor corporal durante o processo de transmissão-infecção. Em seguida, o vírus começa a se multiplicar no sítio de entrada e pode ser detectado por swabs nasais, realizados na testagem para a doença. O sistema imunológico inato oferece a primeira linha de defesa contra esse vírus. Essa resposta sendo eficiente, pode controlar a proliferação do SARS-CoV-2 e evitar sua disseminação pelo organismo, acionando a resposta mediada pelas células T e B. No entanto, quando essa resposta inata não é tão potente, com pouca produção de interferon antiviral, o SARS-Cov-2 consegue avançar para o pulmão e causar a doença grave e evoluir para morte.

A resposta imunológica mediada pelos linfócitos B resulta na produção de anticorpos neutralizantes (NAbs), que são induzidos pela proteína Spike, com o auxílio dos linfócitos T. A produção dos NAbs pode ser desencadeada por infecções virais e vacinações. Sendo assim, após a recuperação do paciente mediante a infecção natural pelo SARS-CoV-2, observa-se um declínio progressivo ao longo dos meses no nível de anticorpos. Por outro lado, tem sido mostrado que pessoas que contraíram Covid-19 e se vacinaram posteriormente obtêm uma resposta imune mais potente e mais duradoura, com a formação de um híbrido de imunidade, resultante de uma combinação de imunidade induzida pela infecção natural e imunidade gerada pela vacina. Ademais, é mostrado também que outros indivíduos podem ter nova infecção pelo SARS-CoV-2 mesmo já tendo sido infectado anteriormente.

Dessa forma, embora o sistema imune de algumas pessoas tenha a capacidade de realizar uma defesa contra o SARS-CoV-2, com o passar do tempo, os anticorpos gerados durante o processo de resposta imunológica declinam. Entretanto, as células de memória podem ficar em alguns indivíduos e em outros não, sendo observado em estudos casos de permanência da memória e de pessoas que tiveram reinfeção. Por isso, é importante que pessoas que já tiveram Covid-19 façam a vacinação contra o SARS-CoV-2, a qual possui maior e mais longa eficácia no mecanismo de proteção do corpo a esse vírus, especialmente com o surgimento de novas variantes.

**Palavras-chave:** SARS-CoV-2, Imunidade, Vacinação.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## PESSOAS QUE DESENVOLVERAM COVID-19 ESTÃO IMUNIZADAS E NÃO PRECISAM DA VACINAÇÃO?

### III KARYOKINESIS SYMPOSIUM

## PESSOAS QUE DESENVOLVERAM COVID-19 ESTÃO IMUNIZADAS E NÃO PRECISAM DA VACINAÇÃO?

### DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA



#### Pandemia do covid 19

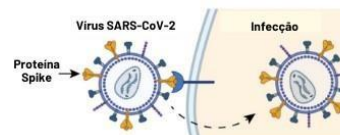
A pandemia causada pelo SARS-CoV-2, chamada de Covid-19, começou em dezembro de 2019 em Wuhan, China. A Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a pandemia em março devido ao crescente número de casos.

#### Sintomatologia

Os pacientes com Covid-19 geralmente apresentam sintomas clínicos como febre, tosse seca e dores musculares. Além disso, sintomas menos óbvios, como náusea, diarreia, redução do olfato (anosmia/hiposmia) e paladar anormal (disgeusia), também foram relatados.

Clinicamente, a apresentação da doença de COVID-19 é marcadamente heterogênea. Os pacientes variam desde assintomáticos ou com uma doença respiratória superior leve até pneumonia viral grave que requer hospitalização e pode progredir para tempestade de citocinas, síndrome da angústia respiratória aguda (SDRA) e morte.

#### MECANISMO DE AÇÃO, RESPOSTA IMUNOLÓGICA E VACINAÇÃO



<https://summitsaude.estadao.com.br/tecnologia/cientistas-isolam-anticorpos-de-lhama-que-combatem-covid-19/>

O coronavírus é capaz de realizar a infecção no corpo humano por meio da interação entre a proteína Spike, presente no vírus, com a Enzima Conversora da Angiotensina 2 (ECA-2), existente na superfície de nossas células da mucosa nasal, bucal ou ocular, sendo seu principal receptor corporal durante o processo de transmissão-infecção.



As células de memória podem ficar em alguns indivíduos e em outros não, sendo observado em estudos casos de permanência da memória e de pessoas que tiveram reinfeção. Por isso, é importante que pessoas que já tiveram Covid-19 façam a vacinação contra o SARS-CoV-2, a qual possui maior e mais longa eficácia no mecanismo de proteção do corpo a esse vírus, especialmente com o surgimento de novas variantes.

O sistema imunológico inato oferece a primeira linha de defesa contra infecções por patógenos estranhos.



Os anticorpos neutralizantes (NABs) são moléculas produzidas naturalmente pelo nosso corpo como parte da resposta imunológica, e sua produção pode ser desencadeada por infecções virais e vacinações.

Essa resposta sendo eficiente, pode controlar a proliferação do SARS-CoV-2 e evitar sua disseminação pelo organismo, acionando a resposta mediada pelas células T e B.

**Figura 1:** Contexto histórico da pandemia causada pelo Sars-COV-2, sintomatologia, mecanismo de ação, resposta imunológica e importância da vacinação.





# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. BOYTON, R. J.; ALTMANN, Daniel M. Risk of SARS-CoV-2 reinfection after natural infection. **The Lancet**, v. 397, n. 10280, p. 1161-1163, 2021.
2. GAEBLER, C. et al. Evolution of antibody immunity to SARS-CoV-2. **Nature**, v. 591, n. 7851, p. 639-644, 2021.
3. GIACOMELLI, A. et al. Self-reported Olfactory and Taste Disorders in Patients With Severe Acute Respiratory Coronavirus 2 Infection: A Cross-sectional Study. **Clinical Infectious Diseases**, v. 71, n. 15, p. 889-890, Jul. 2020. Doi: <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa330>.
4. GOEL, R. R. et al. Distinct antibody and memory B cell responses in SARS-CoV-2 naïve and recovered individuals following mRNA vaccination. **Science immunology**, v. 6, n. 58, 2021.
5. JU, B. et al. Human neutralizing antibodies elicited by SARS-CoV-2 infection. **Nature**, v. 584, n. 7819, p. 115-119, 2020.
6. WANG, C. et al. A novel coronavirus outbreak of global health concern. **Lancet**. 2020;395: 470–473.
7. WANG, J. et al. Cytokine storm and leukocyte changes in mild versus severe SARS-CoV-2 infection: review of 3939 COVID-19 patients in China and emerging pathogenesis and therapy concepts. **J Leukoc Biol**. 2020;108:17–41.
8. WANG, J. et al. COVID-19 reinfection: a rapid systematic review of case reports and case series. **Journal of Investigative Medicine**, 2021.
9. YUAN, M. et al. Recognition of the SARS-CoV-2 receptor binding domain by neutralizing antibodies. **Biochemical and biophysical research communications**, v. 538, p. 192-203, 2021.
10. RICHARDSON, S.; HIRSCH, J. S.; NARASIMHAN, M. et al. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area. **JAMA**. 2020;323(20):2052–2059. doi:10.1001/jama.2020.6775.
11. SAMRAT, S. et al. Prospect of SARS-CoV-2 spike protein: Potential role in vaccine and therapeutic development. **Virus research**, p. 198141, 2020.
12. SEOW, J. et al. Longitudinal observation and decline of neutralizing antibody responses in the three months following SARS-CoV-2 infection in humans. **Nature microbiology**, v. 5, n. 12, p. 1598-1607, 2020.
13. SHANG, J.; YE, G.; SHI, K. et al. Structural basis of receptor recognition by SARS-CoV-2. **Nature** 2020;581:221–4
14. SOHRABI, C.; ALSAFI, Z.; O'NEILL, N. et al. World Health Organization declares global emergency: a review of the 2019 novel coronavirus (COVID-19). **Int J Surg**. 2020;76:71–76.
15. TAI, W. et al. Characterization of the receptor-binding domain (RBD) of 2019 novel coronavirus: implication for development of RBD protein as a viral attachment inhibitor and vaccine. **Cellular & molecular immunology**, v. 17, n. 6, p. 613-620, 2020.
16. TANG, N. L. et al. Early enhanced expression of interferon inducible protein-10 (CXCL-10) and other chemokines predicts adverse outcome in severe acute respiratory syndrome. **Clin Chem** 2005;51:2333–40.
17. TURNER, J. S. et al. SARS-CoV-2 infection induces long-lived bone marrow plasma cells in humans. **Nature**, p. 1-5, 2021.

#### Do Graphical Abstract:

1. CIENTISTAS isolam anticorpos de lhama que combatem covid-19. **Estadão**, São Paulo, 24 de jan. de 2021. Disponível em: <https://summitsaude.estadao.com.br/tecnologia/cientistas-isolam-anticorpos-de-lhama-que-combatem-covid-19/>. Acesso em: 15 de jul. de 2021.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### PLANT microRNAs INVOLVED IN DEFENSE RESPONSE TO *Colletotrichum* spp. INFECTION

Sarah Kirchhofer de Oliveira Cabral<sup>1</sup>; Matheus Brusco de Freitas<sup>1</sup>; Marciel João Stadnik<sup>1</sup>; Francieli Rodrigues Kulcheski<sup>1</sup> sarahkircabral@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

#### RESEARCH ABSTRACT:

The hemibiotrophic fungus *Colletotrichum* spp. causes anthracnose, a devastating disease that affects a wide number of economically important crops around the world. Plant defense response to biotic and abiotic stress includes the post-transcriptional regulation of multiple genes, including microRNAs (miRNAs). These small RNAs interpret a crucial role in the regulatory mechanisms involved in the plant innate immune system against viral, bacterial and fungal attack. Understanding the molecular machinery entailed in plant immune response to *Colletotrichum* spp. enables the development of biotechnological tools in order to lessen production loss. Thus, in this review we aimed to investigate the current status of miRNAs associated to plant defense against *Colletotrichum* spp. We analyzed four databases (Web of Science, Scielo, PubMed and Google Scholar) for studies published from 2001 up to May 20, 2021. The terms used for the search were “miRNA + *Colletotrichum*”, “miRNA + hemibiotrophic” and “miRNA + *Glomerella*”. A total of 15 studies were listed containing the established terms. In these reports, eight plant species (*Arabidopsis thaliana*, *Camellia sinensis*, *Capsicum annuum*, *Malus domestica*, *Manihot esculenta*, *Populus trichocarpa* and *Zea mays*) and six *Colletotrichum* species (*C. fructicola*, *C. gloeosporioides*, *C. graminicola*, *C. higginsianum*, *C. sublineolum* and *C. truncatum*) were investigated during plant-pathogen interaction. Through the obtained data we could spot two scenarios analyzing the modulation profile of miRNAs and their targets. On the first context, when miRNAs are upregulated resulting in the downstream of their targets, the plant had a resistance response to infection. This situation was observed with miR160, miR393 and miRn37a and their targets Auxin Response Factor 10 (ARF10), Transport Inhibitor Response 1 (TIR1) and Ethylene response factors (ERFs) genes, respectively. This information indicates the involvement of miR160, miR393 and miRn37a in the modulation of hormone-dependent plant defense response. Oppositely, the higher accumulation of miR472 and the inhibition of its target, NBS-LRR genes, resulted in susceptibility to *Colletotrichum* infection. Another scenario was observed when miRNAs were downregulated leading to an accumulation of their targets and resulting in plant resistance response. This expression profile was reported for miR773, miR858 and miRln20, which regulates Methyltransferase 2 (MET2), genes involved in the flavonoid biosynthesis known as V-myb myeloblastosis viral oncogene homolog (MYB) and TMV resistance protein N-like gene, respectively. This suggests that miRNAs also play an important role in the regulation of plant secondary metabolites pathways as well as the regulation of defense genes. Therefore, the available data reveal that the expression profile of miRNAs diverges in response to different *Colletotrichum* species during interaction with their respective host plants. Besides, this evidence suggests that miRNAs play important roles in several physiological pathways to respond to pathogen attack. This study provides important insights into the current state of the art of miRNAs in regulatory mechanisms during *Colletotrichum* spp. attack. Furthermore, this review may help in the selection of miRNAs as new components to be explored in future studies involving these pathosystem.

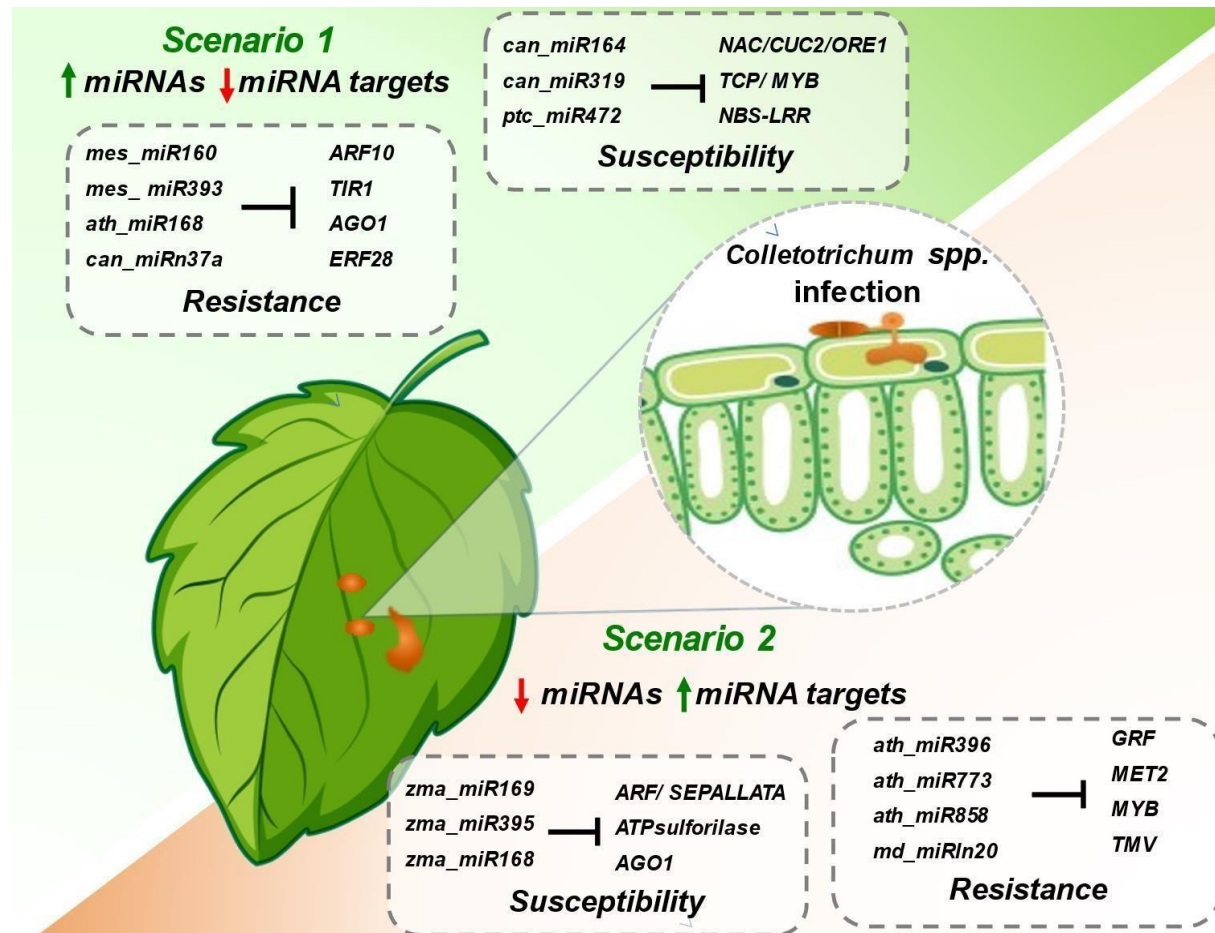
**Keywords:** Plant miRNA, *Colletotrichum* spp., plant defense, plant-pathogen interaction.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## PLANT microRNAs INVOLVED IN DEFENSE RESPONSE TO *Colletotrichum* spp. INFECTION



**Figure 1:** MicroRNAs and their respective transcripts targets are induced (green vertical arrow) or repressed (red vertical arrow) according different plant species resulting in responses of suceptibility or resistance. Abbreviations: mes – *Manihot esculenta*; ath - *Arabidopsis thaliana*; can – *Capsicum annum*; ptc - *Populus trichocarpa*; zma – *Zea mays*; mdm – *Malus domestica*; ARF – *Auxin responsive Factor*; TIR – *Transport Inhibitor Response*; ERF - *Ethylene response factors*; NBS-LRR – *Nucleotide binding site with leucine rich repetitions*; GRF - *Growth-regulating Factor*; MET – *Methyltransferase*; MYB – *Myeloblastosis*; TMV – *Tobacco mosaic virus resistant protein*.



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract References:

1. CAMARGO-RAMÍREZ, R.; VAL-TORREGROSA, B.; SAN SEGUNDO, B. MiR858-Mediated Regulation of Flavonoid-Specific MYB Transcription Factor Genes Controls Resistance to Pathogen Infection in Arabidopsis. **Plant & cell physiology**, [s. l.], v. 59, n. 1, p. 190–204, 2018. Available in: <https://doi.org/10.1093/pcp/pcx175>.
2. JEYARAJ, A. *et al.* Identification of Regulatory Networks of MicroRNAs and Their Targets in Response to *Colletotrichum gloeosporioides* in Tea Plant (*Camellia sinensis* L.). **Frontiers in Plant Science**, [s. l.], v. 10, p. 1096, 2019. Available in: <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01096>.
3. MISHRA, R. *et al.* Can-miRn37a mediated suppression of ethylene response factors enhances the resistance of chilli against anthracnose pathogen *Colletotrichum truncatum* L. **Plant Science**, [s. l.], v. 267, p. 135–147, 2018. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2017.12.001>.
4. PINWEHA, N. *et al.* Involvement of miR160/miR393 and their targets in cassava responses to anthracnose disease. **Journal of Plant Physiology**, [s. l.], v. 174, p. 26–35, 2015. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2014.09.006>.
5. SALVADOR-GUIRAO, R. *et al.* The MicroRNA miR773 Is Involved in the Arabidopsis Immune Response to Fungal Pathogens. **Molecular Plant-Microbe Interactions®**, [s. l.], v. 31, n. 2, p. 249–259, 2018. Available in: <https://doi.org/10.1094/MPMI-05-17-0108-R>.
6. SOTO-SUÁREZ, M. *et al.* The Arabidopsis miR396 mediates pathogen-associated molecular pattern-triggered immune responses against fungal pathogens. **Scientific Reports**, [s. l.], v. 7, n. March, p. 1–14, 2017. Available in: <https://doi.org/10.1038/srep44898>.
7. SU, Y. *et al.* Poplar miR472a targeting NBS-LRRs is involved in effective defence against the necrotrophic fungus *Cytospora chrysosperma*. **Journal of Experimental Botany**, [s. l.], v. 69, n. 22, p. 5519–5530, 2018. Available in: <https://doi.org/10.1093/jxb/ery304>.
8. ZHANG, Y. *et al.* A novel miRNA negatively regulates resistance to Glomerella leaf spot by suppressing expression of an NBS gene in apple. **Horticulture Research**, [s. l.], v. 6, p. 93, 2019. Available in: <https://doi.org/10.1038/s41438-019-0175-x>.

#### Graphical Abstract References:

1. CAMARGO-RAMÍREZ, R.; VAL-TORREGROSA, B.; SAN SEGUNDO, B. MiR858-Mediated Regulation of Flavonoid-Specific MYB Transcription Factor Genes Controls Resistance to Pathogen Infection in Arabidopsis. **Plant & cell physiology**, [s. l.], v. 59, n. 1, p. 190–204, 2018. Available in: <https://doi.org/10.1093/pcp/pcx175>.
2. MISHRA, R. *et al.* Can-miRn37a mediated suppression of ethylene response factors enhances the resistance of chilli against anthracnose pathogen *Colletotrichum truncatum* L. **Plant Science**, [s. l.], v. 267, p. 135–147, 2018. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2017.12.001>.
3. PINWEHA, N. *et al.* Involvement of miR160/miR393 and their targets in cassava responses to anthracnose disease. **Journal of Plant Physiology**, [s. l.], v. 174, p. 26–35, 2015. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2014.09.006>.
4. SALVADOR-GUIRAO, R. *et al.* The MicroRNA miR773 Is Involved in the Arabidopsis Immune Response to Fungal Pathogens. **Molecular Plant-Microbe Interactions®**, [s. l.], v. 31, n. 2, p. 249–259, 2018. Available in: <https://doi.org/10.1094/MPMI-05-17-0108-R>.
5. SOTO-SUÁREZ, M. *et al.* The Arabidopsis miR396 mediates pathogen-associated molecular pattern-triggered immune responses against fungal pathogens. **Scientific Reports**, [s. l.], v. 7, n. March, p. 1–14, 2017. Available in: <https://doi.org/10.1038/srep44898>.
6. SU, Y. *et al.* Poplar miR472a targeting NBS-LRRs is involved in effective defence against the necrotrophic fungus *Cytospora chrysosperma*. **Journal of Experimental Botany**, [s. l.], v. 69, n. 22, p. 5519–5530, 2018. Available in: <https://doi.org/10.1093/jxb/ery304>.
7. ZHANG, Y. *et al.* A novel miRNA negatively regulates resistance to Glomerella leaf spot by suppressing expression of an NBS gene in apple. **Horticulture Research**, [s. l.], v. 6, p. 93, 2019. Available in: <https://doi.org/10.1038/s41438-019-0175-x>.



### POLIMORFISMO NA VARIANTE D543N NO GENE *SLC11A1* AO RISCO DE SUSCETIBILIDADE PARA A TUBERCULOSE: REVISÃO SISTEMÁTICA COM METANÁLISE

Karolayne Silva Souza<sup>1</sup>, Milena Roberta Freire da Silva<sup>1</sup>  
karolayne.silvasouza@ufpe.br

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco

#### RESUMO DE PESQUISA:

A tuberculose é uma doença infectocontagiosa causada pela *Mycobacterium tuberculosis*, configurase como um agravo de saúde pública mundial, causando milhares de óbitos anualmente no mundo. Estudos com polimorfismos de nucleotídeo simples (SNPs) em genes específicos, têm sido estudados e correlacionados com o risco de desenvolvimento da tuberculose, inclusive polimorfismos associados ao gene *SLC11A1*, na qual, busca-se a elucidação de sítios de polimorfismos no DNA, propiciando a diminuição da resposta imunológica e com isso a predisposição do indivíduo a ser infectado pela bactéria. Portanto, o principal objetivo desta pesquisa é correlacionar o polimorfismo de nucleotídeo simples na variante D543N no gene *SLC11A1* através de uma metanálise, ao risco de suscetibilidade de um indivíduo ser acometido pela tuberculose.

Tratou-se de uma revisão sistemática com meta-análise, na qual, seguiu-se as diretrizes metodológicas do protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses). Com isso, realizou-se a buscas por estudos nas principais bases eletrônicas: Pubmed, Lilacs, e Science Direct, utilizando palavras chaves: “Tuberculoses” AND “Genetic Susceptibility” AND “Nucleotide Polymorphism Single” AND “SLC11A1 protein”. Coletou-se uma totalidade de 1.390 estudos, e através de adoções de critérios de elegibilidade foram incluídos uma totalidade de 29 estudos para esta pesquisa, sem restrição de idiomas. Assim, realizou-se a análise de dados no software R (Versão 1.1.463) através do método de Mantel-Haenszel, e realizou-se análises adicionais referentes a modelos heterozigóticos e homozigóticos separados.

Assim, os resultados demonstraram que dos 29 estudos elegíveis apresentaram resultado significativo para o modelo heterozigótico e homozigótico em conjunto com OR= 1.23, IC 95%= 1.10 - 1.37 e I<sup>2</sup>: 68%. Já nas análises heterozigóticas (G/A) obteve-se resultado não significativo com OR= 1.17, IC 95%= 1.04 - 1.31 e I<sup>2</sup>: 61%, e nas homozigóticas (A/A) o resultado também não foi significativo com OR= 1.19, IC 95%= 0.87 - 1.62 e I<sup>2</sup>: 21%. Também se observou que indivíduos com SNP completo, ou seja, homozigóticos (A/A) tiveram menor frequência que indivíduos heterozigóticos com SNP parcial (G/A), visto que, estas frequências de genótipo transmitem um importante efeito no fenótipo do indivíduo, na qual, o SNP heterozigótico possui uma melhor estabilidade comparado ao SNP completo.

Diante disso, os resultados presentes neste trabalho evidenciaram uma possível correlação no SNP D543N do gene *SLC11A1* ao risco de suscetibilidade no desenvolvimento da tuberculose, com isso, estudos como este possibilitam uma melhor elucidação genética sobre a tuberculose, tais como, a prevenção e diagnóstico precoce. Portanto, sugere-se que mais estudos também sejam realizados para a atualização e verificação de hipóteses do mecanismo genético de desenvolvimento da tuberculose.

**Palavras-chave:** SNP, *Mycobacterium tuberculosis*, Genética.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## ANÁLISE DE DADOS NO SOFTWARE R

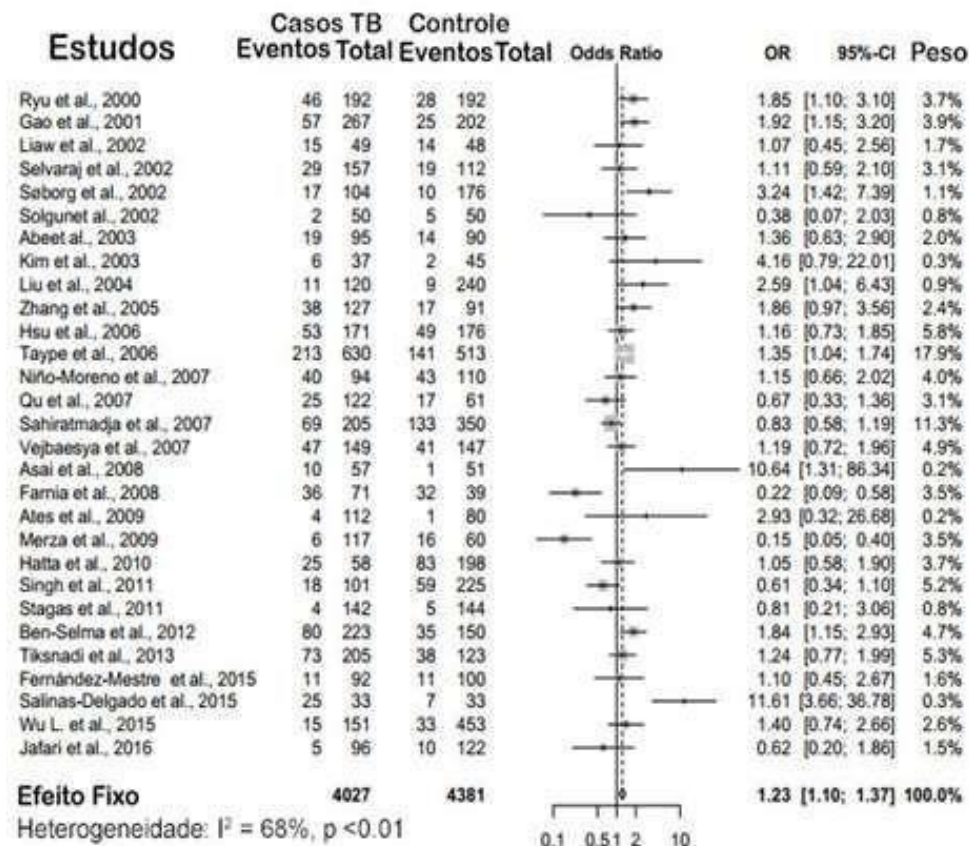


Figura 1: - Modelo de SNP heterozigoto e homozigoto em conjunto na variante D543N do gene *SLC11A1*



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. ABEL, L. et al. Genetics of human susceptibility to active and latent tuberculosis: present knowledge and future perspectives. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 18, n. 3, p. e64–e75, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29111156>. Acesso em: 15 de julho de 2021.
2. ATES, O. et al. NRAMP1 (SLC11A1) gene polymorphisms that correlate with autoimmune versus infectious disease susceptibility in tuberculosis and rheumatoid arthritis. **Int J Immunogenet**, v. 36, n. 1, p. 15–19, 2009. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19055603>. Acesso em: 15 de julho de 2021.
3. CHAPMAN, S. J.; HILL, A. V. S. Human genetic susceptibility to infectious disease. **Nature Reviews Genetics**, v. 13, n. 3, p. 175–188, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22310894>. Acesso em: 15 de julho de 2021.

#### Do Graphical Abstract:

1. Elaborado pela autora no software R.

KARYO  
KINESIS  
symposium



## POLIMORFISMO NO GENE *MTHFR* ASSOCIADOS AO RISCO DE AGRAVAMENTO CLÍNICO EM PACIENTES COM COVID-19

Milena Roberta Freire da Silva<sup>1</sup>, Karolayne Silva Souza<sup>1</sup>  
milena.freire@ufpe.br

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Estudos sugerem que testes laboratoriais podem se apresentar alterados em pacientes com COVID-19, dos quais, têm se tornado um tipo de exame complementar para a observação de prognósticos da doença. Além dos biomarcadores clínicos e sorológicos que se correlacionam com o curso clínico grave da doença, a homocisteína é um relevante marcador de prognóstico para COVID-19, principalmente porque o seu aumento plasmático pode estar associado ao desenvolvimento de doenças vasculares aterosclerótica, como por exemplo, tromboembolismo venoso e pulmonar. Assim, quaisquer variações na síntese dessa proteína podem causar uma disfunção em seu papel no organismo, um dos principais polimorfismos ligados à sua hiper sintetização (hiper-homocisteinemia) é o polimorfismo de nucleotídeo único (SNP) C677T no gene *MTHFR* (metilenotetrahidrofolato redutase).

Diante disso, o principal objetivo deste trabalho foi realizar um apanhado na literatura científica sobre uma possível associação do polimorfismo na variante C677T no gene *MTHFR* com o agravamento clínico de pacientes com COVID-19. A metodologia utilizada na elaboração deste resumo foi uma revisão bibliográfica da literatura do tipo narrativa, dos quais, utilizou-se para as buscas de artigos os principais descritores e operadores booleanos: “C677T” AND “MTHFR” AND “COVID-19” nas bases eletrônicas Pubmed e Scopus, entre os anos de 2019 e 2021 na língua inglesa.

O gene *MTHFR* está relacionado à origem genética da homocisteína, já que este é responsável pela sintetização da enzima 5,10-metilenotetra-hidrofolato redutase, na qual, possui o papel de converter o 5,10-metilenotetra- hidrofolato em 5-metiltetra-hidrofolato, produzindo assim, doadores de metila para a conversão de homocisteína em metionina. O principal SNP estudado neste gene é a variante C677T, que está presente no cromossomo 1 (1p36.3), levando a uma mutação em que uma alanina é substituída por uma valina. Assim, portadores deste polimorfismo demonstram níveis mais elevados de homocisteína do que indivíduos normais, principalmente aqueles com mutações homozigóticas.

A correlação de polimorfismos neste gene com o agravamento clínico de pacientes com COVID-19 demonstrou-se em alto grau, principalmente em populações europeias, asiáticas e americanas, visto que, mutações neste gene causaram aumentos significantes de homocisteína em pacientes infectados pela doença, dos quais, pôde-se prever um possível desenvolvimento de distúrbios coagulativos. Assim, foi proposta esta teoria de vulnerabilidade para o curso severo da COVID-19, entretanto, sugere-se que estudos controlados sejam realizados para a atualização e verificação das hipóteses do presente estudo, principalmente com diferentes populações.

**Palavras-chave:** COVID-19, Homocisteína, Prognostico.

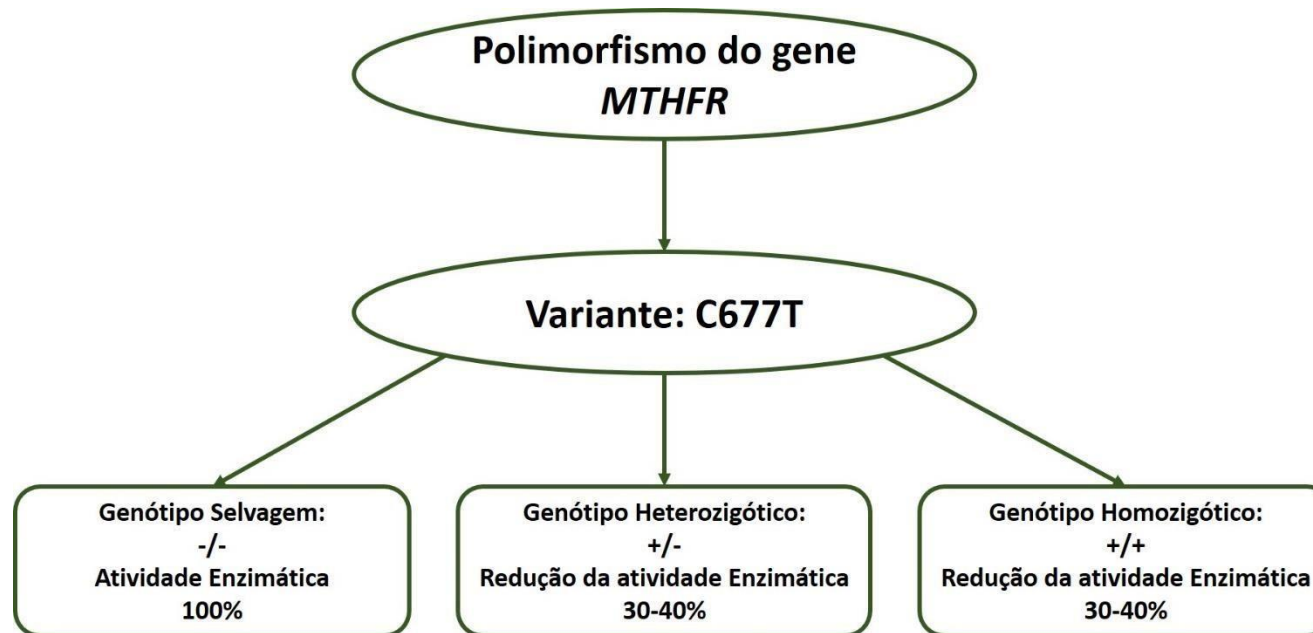




# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## CARACTERÍSTICAS DE DISTRIBUIÇÃO GENOTÍPICA DO GENE *MTHFR*



**Figura 1:** Distribuição genotípica selvagem, heterozigótico e homozigótico direcionado à atividade da enzima 5,10-metilenotetra-hidrofolato redutase.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. ABU-FARHA, Mohamed et al. Prognostic Genetic Markers for Thrombosis in COVID-19 Patients: A Focused Analysis on D-Dimer, Homocysteine and Thromboembolism. **Frontiers in pharmacology**, v. 11, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7756688/>. Acesso em: 15 de julho de 2021.
2. KARST, Matthias; HOLLENHORST, Josef; ACHENBACH, Johannes. Life-threatening course in coronavirus disease 2019 (COVID-19): Is there a link to methylenetetrahydrofolic acid reductase (MTHFR) polymorphism and hyperhomocysteinemia?. **Medical hypotheses**, v. 144, p. 110234, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7467063/>. Acesso em: 15 de julho de 2021.
3. KAUR, Hardeep et al. Folic acid as placebo in controlled clinical trials of hydroxychloroquine prophylaxis in COVID-19: Is it scientifically justifiable?. **Medical Hypotheses**, v. 149, p. 110539, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7896118/>. Acesso em: 15 de julho de 2021.
4. PONTI, Giovanni et al. COVID-19 spreading across world correlates with C677T allele of the methylenetetrahydrofolate reductase (MTHFR) gene prevalence. **Journal of Clinical Laboratory Analysis**, p. e23798, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8209953/>. Acesso em: 15 de julho de 2021.

#### Do Graphical Abstract:

1. Elaborado pela autora em Power Point.



## POLIMORFISMOS NO GENE DA INTERLEUCINA 10 PODEM INFLUENCIAR NA SUSCETIBILIDADE AO CÂNCER DE MAMA

Giovana Bozelo<sup>1</sup>; Amanda Carvalho de Barros<sup>1</sup>; Yara Costa Netto Muniz<sup>1</sup>; Juliana Dal-Ri Lindenau<sup>1</sup>  
giovana.bozelo@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE PESQUISA:

Cânceres são um conjunto de mais de 100 doenças que tem em comum a proliferação celular anormal e que possuem capacidade de metastatizar. O câncer de mama (CM) é o segundo câncer mais comum (após o câncer de pele não melanoma) e também o mais letal para mulheres no mundo todo. Citocinas são componentes importantes da resposta imune associada ao CM e podem ter efeitos tanto estimulatórios quanto inibitórios, dependendo de suas concentrações e da presença de outros fatores moduladores no micro ambiente tumoral. Entre elas, a Interleucina-10 (IL-10) é a citocina anti-inflamatória mais potente do sistema imune. Aproximadamente 75% da variação na expressão de IL-10 humana foi atribuída à presença de variantes genéticas na região promotora do gene e diversos estudos já verificaram associação dessas variantes com o CM, porém, os resultados são contrastantes dependendo da população analisada. Cada vez mais estudos evidenciam que a IL-10 tem um importante papel no início e na progressão do CM. Neste trabalho objetivou-se avaliar a frequência e verificar a influência de polimorfismos na região promotora do gene da IL-10 na suscetibilidade ao CM em uma população brasileira. A amostra foi composta por 244 mulheres com CM e 247 mulheres sem histórico da doença que assinaram o termo de consentimento e aceitaram participar da pesquisa (protocolo 922.167) provenientes do Hospital Polydoro Ernani de São Thiago (HU/UFSC). O material genético das amostras foi extraído através da técnica de precipitação por sal. A genotipagem das variantes que influenciam na atividade transcricional, e localizam-se nas posições - 1082G/A(rs1800896), -819T/C(rs1800871) e -592A/C(rs1800872), foi realizada através de reação em cadeia da polimerase alelo específica (PCR-SSP multiplex). Os haplótipos foram derivados a partir do programa MLocus e a informação referente aos alelos relacionados com a alta expressão da citocina foi utilizada para classificar esses haplótipos em baixa, moderada ou alta expressão de IL10. A influência das variantes e haplótipos sobre o risco de CM foi avaliada através de regressão logística no software SPSS versão 25. Foi verificada associação entre os polimorfismos -592 ( $p=0,014$ ) e -819 ( $p=0,001$ ) com CM, onde portadores do alelo C de ambos polimorfismos tiveram maior chance de ter a doença (o risco associado à presença desses alelos foi de 2 a 3 vezes o risco associado com a presença dos genótipos homocigotos para os alelos de baixa expressão). Esses alelos “C” já demonstraram aumentar a expressão da IL-10, que é frequentemente elevada no microambiente tumoral e pode agir na imunostimulação do câncer, permitindo que o tumor escape da vigilância imunológica por suprimir a expressão de antígenos do MHC de classe I e II e, impedindo a apresentação de antígenos a linfócitos T CD8. Essa citocina também pode agir inibindo a produção de outras citocinas que desempenham funções importantes na vigilância imunológica do tumor. Com isso, pessoas que possuem o alelo C nestes sítios podem apresentar uma expressão elevada dessa citocina, o que pode estar deixando-as mais suscetíveis a desenvolverem a doença. Também observamos uma tendência de que alelos de maior expressão dessa citocina, quando analisadas em haplótipo, estejam relacionados com maior chance de desenvolver CM ( $p=0,057$ ). Em pacientes com CM, geralmente é verificado um aumento do nível de IL-10 no soro. Acredita-se que uma taxa mais elevada de IL-10 seja secretada por células cancerígenas metastáticas para gerar uma regulação negativa da resposta inflamatória produzida por células do sistema imune, por isso, pessoas com o haplótipo de maior expressão podem estar mais propícias ao desenvolvimento da doença. Este trabalho demonstrou que a IL-10 pode ter um papel na suscetibilidade ao CM em uma população brasileira. Estes achados contribuem para o entendimento da fisiopatologia de CM em uma população miscigenada e mais pesquisas são necessárias para reforçar esses achados.

**Palavras-chave:** SNP, neoplasia mamária, imunogenética, biomarcadores.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## POLIMORFISMOS NO GENE DA INTERLEUCINA 10 PODEM INFLUENCIAR NA SUSCETIBILIDADE AO CÂNCER DE MAMA

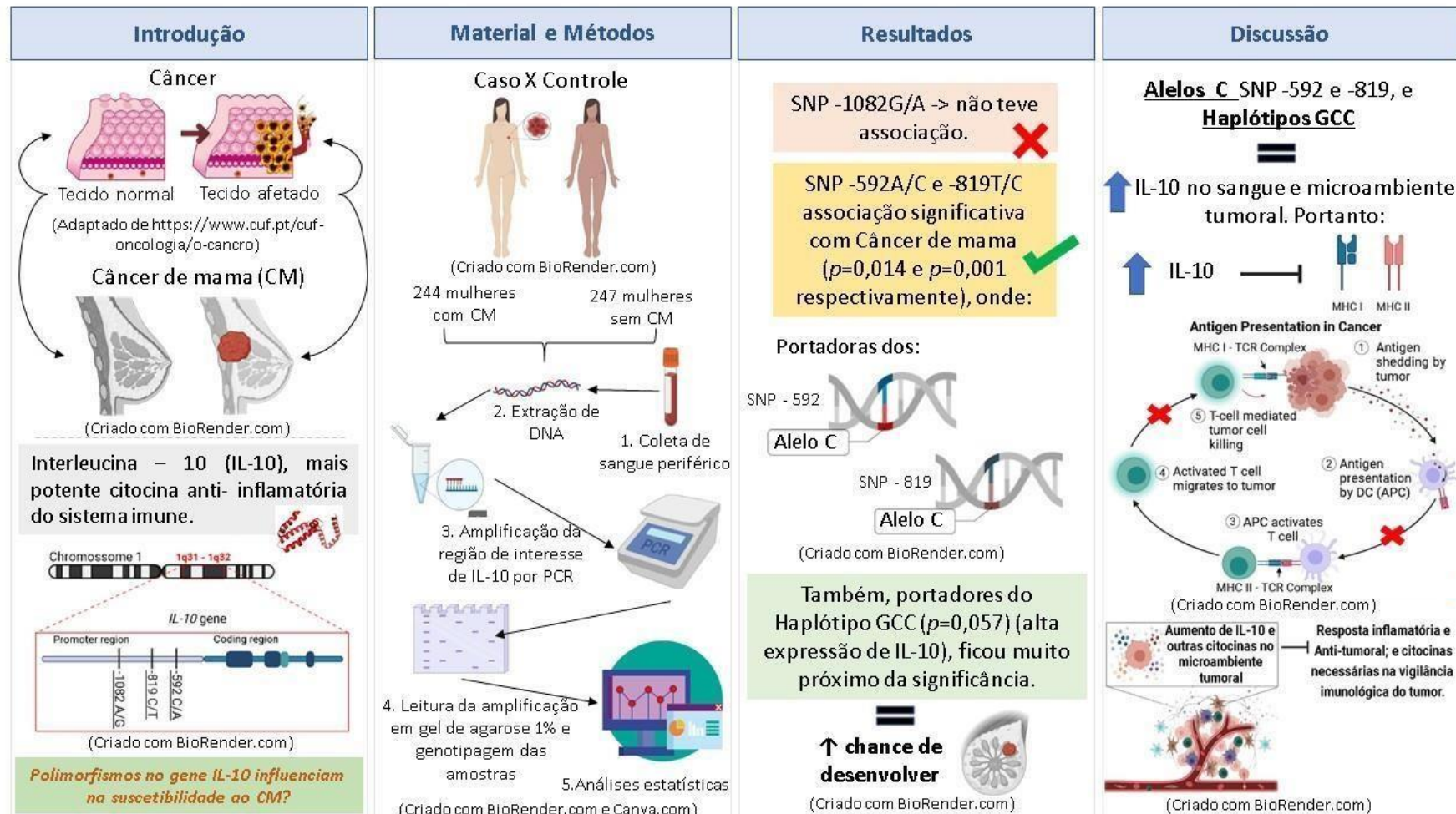


Figura 1: Estudo de caso X controle investigando a influência de polimorfismos no gene da Interleucina 10 (IL-10) no Câncer de Mama (CM).



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. ABBAS, A.K; LICHTMAN, A; PILLAI, J.S. Imunologia celular e molecular. 8 ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2015.
2. AHMAD, N; AMMAR, A; STORR, S. J; et al. IL-6 and IL-10 are associated with good prognosis in early stage invasive breast cancer patients. *Cancer Immunology, Immunotherapy*, [s.l.], v. 67, n. 4, p.537-549, 2017.
3. HAMIDULLAH, B; CHANGKIJA, R; KONWA, R. Role of interleukin-10 in breast câncer. *Breast Cancer Res Treat*, 133, pp. 11-21, 2012.
4. INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER – INCA. 2019b. O que é câncer?. Disponível em: Acesso em: 25 de junho de 2019
5. INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER – INCA. 2019c. Tipos de câncer: Câncer de mama. Disponível em: Acesso em: 26 de junho de 2019.
6. KINGKEOW, D. MANEEKARN, N; MACNICHOLL, J. M; et al. Frequencies of IL10 SNP genotypes by multiplex PCRSSP and their association with viral load and CD4 counts in HIV-1-infected Thais. *Asian Pac J Allergy Immunol*, Seattle, n. 29, p.94-101, 2010.
7. LV, T-T; WU, J; LI, J; et al. Association of interleukin-10 gene single nucleotide polymorphisms with susceptibility to systemic lupus erythematosus in a Chinese population. *Gene*, [s.l.], v. 642, p.549-554, 2018.
8. MOCELLIN, S; MARINCOLA, F; ROSSI, C. R; et al. The multifaceted relationship between IL-10 and adaptive immunity: putting together the pieces of a puzzle. *Cytokine Growth Factor Rev* 15: 61–76, 2004.
9. MOCELLIN, S; PANELLI, M. C; WANG, E; et al. M. The dual role of IL-10. *Trends Immunol* 24: 36–43, 2003.
10. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS - WHO. Câncer. Disponível em: . Acesso em: 28 de abril de 2019.
11. RAO, V. S; DYER, C. E; JAMEEL, J. K; et al. Potential prognostic and therapeutic roles for cytokines in breast cancer (Review). *Oncol Rep* 15(1):179–185, 2006.
12. SAXENA, A; KHOSRAVIANI, S; NOEL, S; et al. Interleukin-10 paradox: A potent immunoregulatory cytokine that has been difficult to harness for immunotherapy. *Cytokine*, [s.l.], v. 74, n. 1, p.27-34, 2015.
13. WESTENDORP, R. G. J; LANGERMANS, J. A.M; HUIZINGA, T. W. J; et al. Genetic influence on cytokine production and fatal meningococcal disease. *The Lancet* 349, 170-173, 1997.

#### Do Graphical Abstract:

1. BIORENDER. Disponível em: < <https://biorender.com/>>. Acesso em: 06 de jul de 2021.
2. CANVA. Disponível em: < [canva.com](https://canva.com/)> Acesso em: 06 de jul de 2021.
3. CUF ONCOLOGIA. O Cancro (2020). Disponível em: < <https://www.cuf.pt/cuf-oncologia/o-cancro>> Acesso em: 06 de jul. de 2021.



## POR QUE ESTUDAR MOSQUITOS?

Kamila Voges<sup>1</sup>; Iara Carolini Pinheiro<sup>1</sup>; Luísa Damazio Rona Pitaluga<sup>1</sup> kamilavoges@hotmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Esta é uma pergunta frequentemente ouvida pelos cientistas que trabalham com estes animais. Afinal, estes pequenos seres são alvos de abominação por parte de nós humanos, causada principalmente pelo seu barulho irritante em nossos ouvidos ou ainda, pela coceira provocada por sua picada. Porém, este trabalho tem o objetivo de abordar um pouquinho do porquê estudar estes pequenos, irritantes, mas incríveis organismos.

Primeiramente, para começar a responder a esta pergunta, é necessário que se entenda que quando nos referimos a mosquitos, estamos nos referindo a seres extremamente diversos e complexos. Você sabia, que existem em torno de 40 gêneros de mosquitos e mais de 3.000 espécies? Dentre esses, mosquitos pertencentes a três gêneros são amplamente estudados pois podem, por meio de alimentação sanguínea, transmitir a nós humanos e a outros vertebrados uma série de doenças. São estes os mosquitos: *Anopheles* spp., *Aedes* spp. e *Culex* spp.

Doenças transmitidas por vetores como os mosquitos, abrangem mais de 17% de todas as doenças infecciosas conhecidas atualmente. Milhões de pessoas contraem doenças transmitidas por mosquitos a cada ano, ocasionando mais de 700.000 óbitos mundialmente. Estas doenças podem ser provocadas por organismos como os parasitas e vírus. É importante ressaltar que os mosquitos não são a causa da doença diretamente, eles são apenas os transmissores desses microrganismos patogênicos.

A dengue, por exemplo, é uma infecção viral transmitida por mosquitos do gênero *Aedes* spp. Segundo a organização mundial de saúde, cerca de metade da população mundial está sob risco de contrair dengue, provocando cerca de 40.000 mortes todos os anos. Além de dengue, existem outras doenças causadas por vírus e transmitidas por mosquitos como: malária, febre amarela, Zika, entre outras.

Já a malária é uma doença provocada pelo protozoário *Plasmodium* spp. Que também é transmitido por mosquitos, mais especificamente por fêmeas de *Anopheles* spp. São registrados anualmente mais de 219 milhões de casos e de 400.000 mortes em decorrência da doença.

Os métodos de controle dessas doenças são baseados principalmente no controle populacional dos mosquitos que as transmitem. Conseqüentemente, para controlar a transmissão de doenças, é necessário conhecer e estudar esses animais, para então, por meio de diferentes estudos, criar estratégias que possam reduzir o número de mosquitos e assim, reduzir os casos dessas doenças que ainda afetam milhões de pessoas.

O foco de nossos estudos se concentra na genética e evolução de mosquitos Anofelinos do subgênero *Kerteszia*, que podem ser transmissores de malária em regiões de mata atlântica. Buscamos compreender melhor, se esses mosquitos fazem parte de complexos de espécies. Mas o que são complexos de espécies? Os membros desses complexos são indistinguíveis apenas por sua morfologia, por sua “aparência”. Mas existem diferenças genéticas e comportamentais. E essas diferenças podem interferir na capacidade desses mosquitos em transmitir malária. Então, esclarecer a estrutura genética desses complexos de espécies, como parece ser o caso dos anofelinos que estudamos, é um pré-requisito para determinar quais membros do complexo são verdadeiros transmissores da malária, e desvendar as diferenças comportamentais que são tão importantes na transmissão da doença. Além disso, o conhecimento da existência dessas espécies permite a execução de estratégias apropriadas de controle àquelas que realmente tem responsabilidade na transmissão da doença.

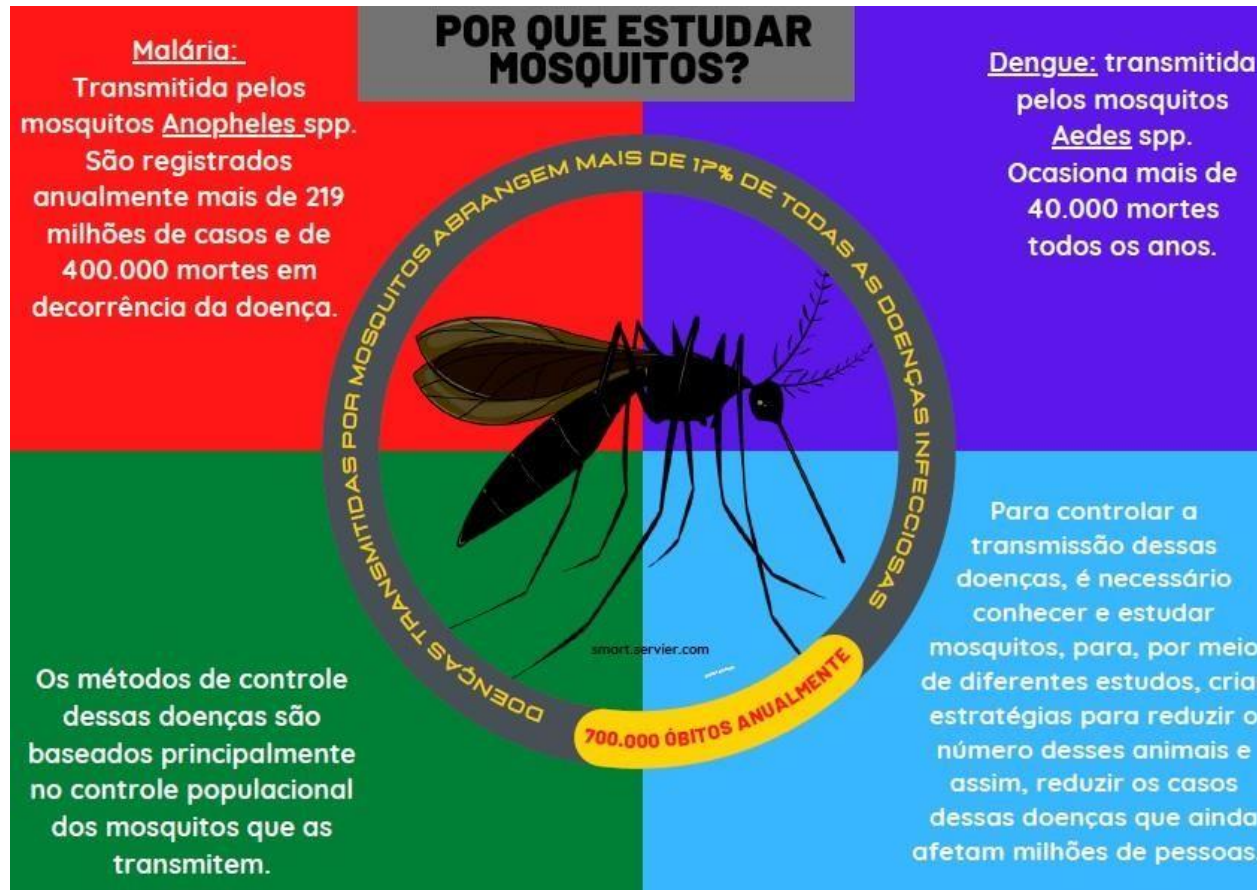
**Palavras-chave:** Mosquitos, Infecção, Doença, Malária.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## POR QUE ESTUDAR MOSQUITOS?



**Figura 1:** Apesar de mosquitos serem alvos de abominação por parte de nós humanos, estes são incríveis organismos. Pois, são capazes de ocasionar muito mais que uma simples coceira! Eles podem transmitir a nós humanos uma série de doenças. Para controlar a transmissão dessas doenças, é necessário conhecer e estudar esses animais. Para por meio de diferentes estudos, criar estratégias que possam reduzir o número de mosquitos e assim, reduzir os casos dessas doenças que ainda afetam milhões de pessoas. Elaborado pelas autoras em: <https://www.canva.com/>.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. CONSOLI, R.A.G.B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA R. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Ed. Fiocruz, Rio de Janeiro. 1994.
2. FORATTINI, O.P. **Culicidologia Médica: identificação, biologia, epidemiologia**. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2002.
3. MÜLLER, R.; REUSS, F.; KENDROVSKI, V. et al. **Vector-Borne Diseases. Biodiversity and Health in the Face of Climate Change**. Springer. 2019. Disponível em: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-02318-8\\_4#citeas](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-02318-8_4#citeas). Acesso em 24 de junho de 2021.
4. REZENDE DIAS, G.; FUJII, T.T.S.; FOGEL, B.F. et al. **Cryptic diversity in an Atlantic Forest malaria vector from the mountains of South-East Brazil**. Parasit Vectors. 2018, 11:36.
5. RONA, L.D.; CARVALHO-PINTO, C.J.; GENTILE, C. et al. **Assessing the molecular divergence between *Anopheles (Kerteszia) cruzii* populations from Brazil using the timeless gene: further evidence of a species complex**. Malar J. 2009, 8:60.
6. RONA, L.D.; CARVALHO-PINTO, C.J.; MAZZONI, et al. **Estimation of divergence time between two sibling species of the *Anopheles (Kerteszia) cruzii* complex using a multilocus approach**. BMC Evol Biol. 2010, 10:91.
7. RONA, L.D.; CARVALHO-PINTO, C.J.; PEIXOTO, A.A. **Evidence for the occurrence of two sympatric sibling species within the *Anopheles (Kerteszia) cruzii* complex in southeast Brazil and the detection of asymmetric introgression between them using a multilocus analysis**. BMC Evol Biol. 2013, 13:207.
8. VOGES, K.; ROSA, M.P.C.; FERREIRA, B.W. et al. **Novel molecular evidence of population structure in *Anopheles (Kerteszia) bellator* from Brazilian Atlantic Forest**. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. 2019.
9. WHO 2020. World Health Organization (WHO Home Page). **World Malária Report 2020**. Disponível em: <https://www.who.int/teams/global-malaria-programme/reports/world-malaria-report-2020>. Acesso em 21 de junho de 2021.
10. WHO 2021. World Health Organization (WHO Home Page). **Dengue and severe dengue key facts**. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>. Acesso em 24 de junho de 2021.
11. WORLD MOSQUITO PROGRAM 2021. (World Mosquito Program Home Page). **Mosquito-borne diseases: what are mosquito-borne diseases**. Disponível em: <https://www.worldmosquitoprogram.org/en/learn/mosquito-borne-diseases>. Acesso em: 24 junho de 2021.

### Do Graphical Abstract:

1. Elaborado pelas autoras em: <https://www.canva.com/>. Acesso em 22 de junho de 2021.
2. Servier Medical Art 2021. Disponível em: [https://smart.servier.com/smart\\_image/anophele/](https://smart.servier.com/smart_image/anophele/). Acesso em 22 de junho de 2021.





## PREDIÇÃO DE COR DE OLHOS EM UMA AMOSTRA DA POPULAÇÃO BRASILEIRA A PARTIR DE MODELOS MACHINE LEARNING

Bruna Damasco de Oliveira<sup>1</sup>; Ramon Diedrich<sup>1</sup>; Andrea Marrero<sup>1</sup>; Leonardo Arduino Marano<sup>2</sup>; Cintia Fridman<sup>2</sup>; Guilherme Toledo-Silva<sup>1</sup> bruna.damascoo@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup>Universidade de São Paulo

### RESUMO DE PESQUISA:

A predição fenotípica por meio de marcadores genéticos surgiu como uma alternativa para casos forenses onde a obtenção de um perfil de STRs e sua posterior comparação não é possível. Essa técnica é baseada na análise de polimorfismos de nucleotídeo único (SNPs) a fim de prever características externamente visíveis (EVCs). Tais características podem ser divididas em dois grandes grupos: traços relacionados ou não à pigmentação de estruturas. A maioria dos estudos publicados até o momento se concentra nos padrões de pigmentação de olhos, cabelos e pele, pois os componentes genéticos por trás dos mesmos são melhor entendidos. Ao longo da última década, foram propostas diferentes metodologias que fazem a correlação entre um conjunto de marcadores moleculares com a predição de fenótipos, entre eles o HirisPlex-S, baseado em uma regressão logística, e o *Snipper*, o qual faz as predições através de classificadores Bayesianos. Paralelamente, algoritmos *Machine Learning* (ML) vêm despontando como uma poderosa ferramenta para resolver problemas de classificação e *clustering* a partir de modelos matemáticos que possuem a habilidade de reconhecer padrões em grupos de dados e usar essa informação para estimar parâmetros. O objetivo deste estudo é a criação de dois modelos ML para predição a partir de oito SNPs previamente associados à pigmentação de olhos na literatura e a comparação de sua performance em uma amostra da miscigenada população brasileira cedida pelo Laboratório de Imuno-Hematologia e Hematologia Forense da Universidade de São Paulo (composta por 70 de indivíduos com olhos azuis, 405 com olhos castanhos e 136 com olhos intermediários). O *software* R versão 4.1.0 foi utilizado no pré-processamento dos dados, primeiramente convertendo os genótipos a números de acordo com o alelos da variante presentes em cada observação e posteriormente eliminando os casos que continham dados NA. Após isso, os classificadores foram aplicados aos dados utilizando a biblioteca *Pycaret* 2.3 através do *software* Python 3.8. A amostra foi separada em grupos de treino (70%) e teste (30%) e uma tabela comparativa de diferentes modelos de classificação foi gerada demonstrando os melhores resultados para acurácia, precisão e sensibilidade (AUC/ROC). Dois modelos foram escolhidos para teste a partir dessa comparação: regressão logística (RL; acurácia: 0,6884, AUC/ROC: 0,7693) e *naive bayes* (NB; precisão: 0,7142), ambos foram também submetidos a uma matriz de confusão para a análise dos resultados. O modelo NB obteve 10 acertos na classe olhos azuis (AUC: 0,84), 90 castanhos (AUC: 0,76) e 7 intermediários (AUC: 0,66). Já para o algoritmo RL, foram obtidos 7 acertos para os olhos azuis (AUC: 0,84), 96 para olhos castanhos (AUC: 0,77) e 5 para os intermediários (AUC: 0,64). Os resultados preliminares indicam uma acurácia considerável (NB: 66%, RL: 66,7%) reforçados pelos valores de AUC. Entretanto, o formato da curva ROC não é acentuado para o valor de 1, indicando problemas na sensibilidade dos modelos de classificação, de forma a necessitar um novo tratamento de dados para melhorar tanto a acurácia quanto a sensibilidade dos mesmos.

**Palavras-chave:** Genética forense, Fenotipagem forense, Identificação humana, EVC.

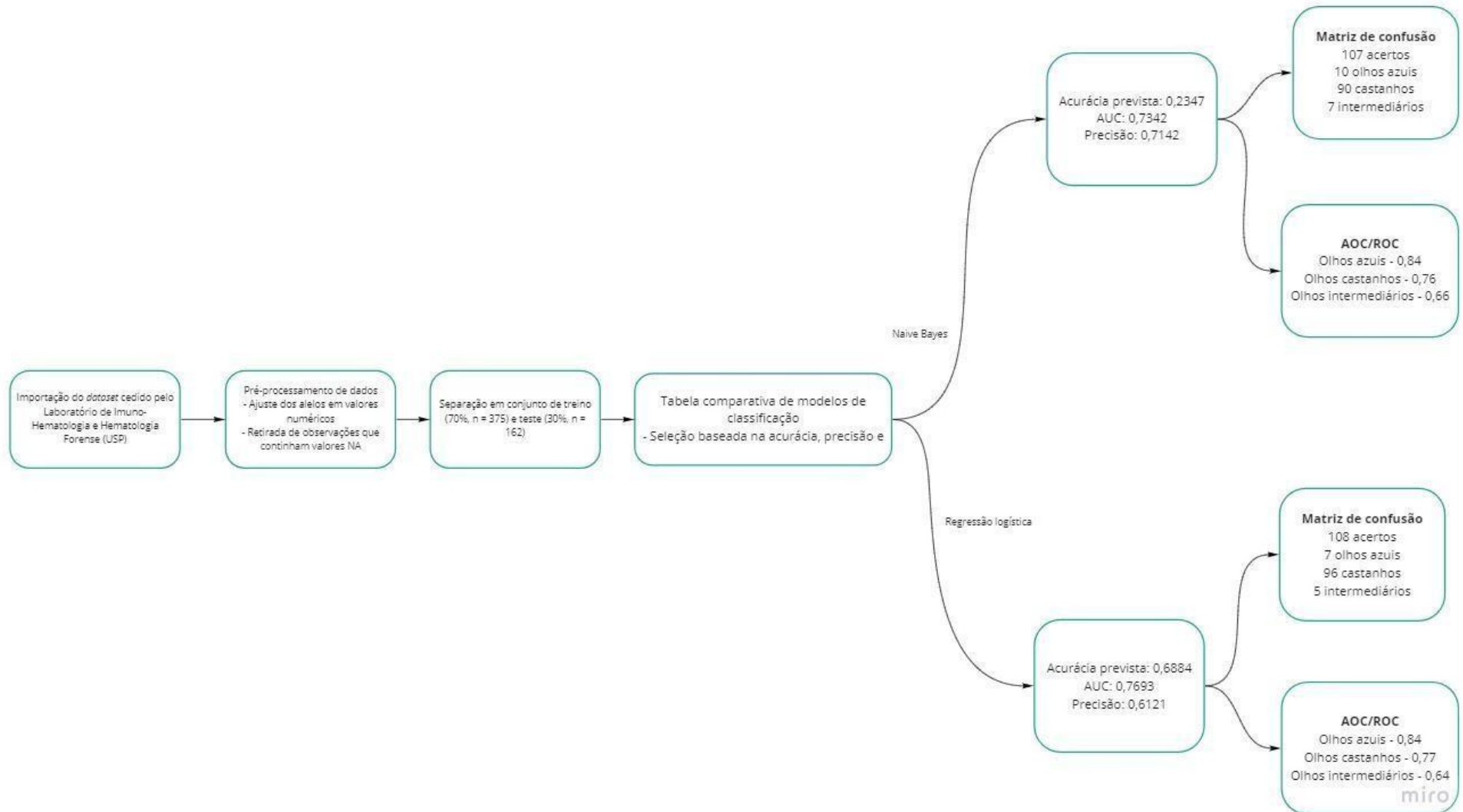


# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### PREDIÇÃO DE COR DE OLHOS EM UMA AMOSTRA DA POPULAÇÃO BRASILEIRA A PARTIR DE MODELOS MACHINE LEARNING





# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. BUTLER, John M. The future of forensic DNA analysis. **Philosophical Transactions Of The Royal Society B: Biological Sciences**, [S.L.], v. 370, n. 1674, p. 20140252-20140262, 5 ago. 2015. The Royal Society. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2014.0252>.
2. CHAITANYA, Lakshmi *et al.* The HIrisPlex-S system for eye, hair and skin colour prediction from DNA: introduction and forensic developmental validation. **Forensic Science International: Genetics**, [S.L.], v. 35, p. 123-135, jul. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fsigen.2018.04.004>.
3. KATSARA, Maria-Alexandra *et al.* Evaluation of supervised machine-learning methods for predicting appearance traits from DNA. **Forensic Science International: Genetics**, [S.L.], v. 53, p. 102507-102516, fev. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fsigen.2021.102507>.
4. KAYSER, Manfred. Forensic DNA Phenotyping: predicting human appearance from crime scene material for investigative purposes. **Forensic Science International: Genetics**, [S.L.], v. 18, p. 33-48, set. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fsigen.2015.02.003>.
5. MCNEVIN, D. *et al.* An assessment of Bayesian and multinomial logistic regression classification systems to analyse admixed individuals. **Forensic Science International: Genetics Supplement Series**, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 63-64, 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fsigss.2013.10.032>.
6. RUIZ, Y. *et al.* Further development of forensic eye color predictive tests. **Forensic Science International: Genetics**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 28-40, jan. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fsigen.2012.05.009>.
7. SCHNEIDER, Peter M.; PRAINSACK, Barbara; KAYSER, Manfred. The use of forensic DNA phenotyping in predicting appearance and biogeographic ancestry. **Deutsches Ärzteblatt Online**, [S.L.], p. 873-880, 23 dez. 2019. Deutscher Ärzte-Verlag GmbH. <http://dx.doi.org/10.3238/arztebl.2019.0873>.
8. ZAORSKA, Katarzyna *et al.* Prediction of skin color, tanning and freckling from DNA in Polish population: linear regression, random forest and neural network approaches. **Human Genetics**, [S.L.], v. 138, n. 6, p. 635-647, 12 abr. 2019. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00439-019-02012-w>.

#### Do Graphical Abstract:

1. MCNEVIN, D. *et al.* An assessment of Bayesian and multinomial logistic regression classification systems to analyse admixed individuals. **Forensic Science International: Genetics Supplement Series**, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 63-64, 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fsigss.2013.10.032>.
2. ZAORSKA, Katarzyna *et al.* Prediction of skin color, tanning and freckling from DNA in Polish population: linear regression, random forest and neural network approaches. **Human Genetics**, [S.L.], v. 138, n. 6, p. 635-647, 12 abr. 2019. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00439-019-02012-w>.



## PREPARO DE LÂMINAS HISTOLÓGICAS COMO BASE PARA O DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO

Brenda Larissa da Rocha Forte<sup>1</sup>; Anderson Kaian de Lima Maniçoba<sup>1</sup>; Pedro Paulo de Andrade Santos<sup>1</sup>  
larissarforte@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

A histologia compreende o estudo das células, dos tecidos e de como essas estruturas constituem os órgãos. O conhecimento dos componentes celulares e das diferentes estruturas que formam os tecidos apresenta diversas aplicações práticas, dentre elas pode se destacar o papel nos procedimentos de biópsia para o diagnóstico histopatológico de doenças. Esse procedimento pode ocorrer via cirurgia, com remoção de apenas parte do tecido lesionado (biópsia incisional) ou de toda a lesão (biópsia excisional). Para garantir um diagnóstico conclusivo, dado pela análise do tecido removido, é importante o correto cumprimento de um conjunto de procedimentos e técnicas para o processamento histológico da amostra, que tem início com a fixação. A etapa de fixação irá evitar a degradação do material, eliminando bactérias, vírus e fungos, além de enrijecer a peça. Pode ser realizada por imersão ou perfusão, sendo a imersão em uma substância química, tal como o formol a 10%, a mais utilizada. Após a fixação, faz-se um exame macroscópico da peça, para posterior clivagem, em que são realizados cortes a olho nu da estrutura usando bisturi ou outra lâmina cortante. Em sequência, o líquido da peça será removido através do processo de desidratação, em que o material é imerso em concentrações crescentes de álcoois, com a posterior imersão em uma substância chamada óxido de propileno. A remoção de líquidos é completada por meio do processo de clarificação, utilizando substâncias químicas como xilol ou toluol, que farão microperfurações na peça. Concluída a desidratação, a amostra microperfurada será mergulhada em parafina líquida, aguardando-se a posterior solidificação da mesma, constituindo as etapas de impregnação e de inclusão. Ao final do processo, tem-se um bloco rígido de parafina envolvendo o espécime, sendo essencial para o próximo passo: a microtomia. Nessa etapa, o bloco de parafina será cortado em pelúcias muito finas, por um aparelho chamado micrótomo. Seguindo o processamento, realiza-se a distensão dos cortes, em que a fina pelúcia de parafina, resultado do processo anterior, é aquecida para que se torne lisa e seja fixada em uma lâmina de vidro. Posteriormente, procede-se a desparafinização, em que será utilizado xilol ou toluol para remover a parafina. Seguidamente, há o processo de hidratação, em que a lâmina é mergulhada em uma sequência decrescente de álcoois, etapa essa primordial para que os corantes possam agir no espécime, cuja ação depende da presença de água. A coloração pode ser feita de forma manual ou automatizada, para isso as lâminas são mergulhadas em corantes. Os corantes mais utilizados são a hematoxilina, corante básico que tem mais afinidade pelo núcleo celular, e eosina, corante ácido com maior afinidade pelo citoplasma da célula, que irão diferenciar as estruturas dos tecidos com variações entre roxo e rosa. Para finalizar esse processo, a lâmina será lavada, para remoção do excesso de corante. Após isso, tem-se a sua montagem, com a colagem de uma lamínula sobre a lâmina de vidro, para garantir a proteção da amostra. Com a lâmina pronta, sua análise será por microscopia óptica, viabilizando um campo propício à observação adequada do espécime e emissão do diagnóstico. Contudo, o diagnóstico tecidual pode ser prejudicado, por vezes inviabilizado, por diversos fatores, dentre eles: fixação inadequada, erros na manipulação laboratorial com presença de artefatos de técnica na lâmina, como sujeira ou bolhas, uso de substâncias antissépticas como corantes, amostra não representativa ou informações inconsistentes. Sendo assim, é importante que o profissional tenha conhecimento de todas as etapas do processamento laboratorial, não só para a correta execução da técnica, mas também para minimizar possíveis falhas, propiciando espécimes adequados ao correto reconhecimento dos tecidos normais, assim como o diagnóstico histopatológico preciso sem nenhuma interferência causada pelo não seguimento da histotécnica.

**Palavras-chave:** Histologia, Biópsia, Técnicas e Procedimentos Diagnósticos, Diagnóstico Laboratorial.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## PREPARO DE LÂMINAS HISTOLÓGICAS COMO BASE PARA O DIAGNÓSTICO HISTOPATOLÓGICO

III KARYOKINESIS SYMPOSIUM

### Preparo de lâminas histológicas como base para o diagnóstico histopatológico

Divulgação científica



- 1 Coleta do material  
Fixação
- 2 Clivagem  
Desidratação
- 3 Diafanização  
Impregnação
- 4 Inclusão  
Microtomia
- 5 Distensão dos cortes  
Desparafinação e hidratação
- 6 Coloração  
Montagem da lâmina

#### Coleta do material

Comumente realizada via cirurgia (biópsia incisional ou excisional).

#### Fixação

Ocorre por imersão ou perfusão. Na imersão, o material é colocado em substância fixadora, geralmente formol a 10%. Esta etapa visa a preservação tecidual, o enrijecimento da peça e a eliminação de microorganismos patogênicos.

#### Clivagem

São efetuados cortes macroscópicos na peça, com auxílio de bisturi ou outra lâmina cortante.

#### Desidratação

Imersão em diferentes graduações de álcool, em ordem crescente.

#### Diafanização

A peça é inserida em xilol ou toluol. Assim, completa-se o processo de desidratação e são realizadas microperfurações na amostra.

#### Impregnação

A peça microperfurada é impregnada por parafina líquida, visando o seu enrijecimento.

#### Inclusão

Imersão do espécime em parafina líquida, de modo a formar um bloco rígido contendo a amostra, viabilizando cortes bastante delgados.

#### Microtomia

O bloco de parafina é cortado em películas muito finas, utilizando um equipamento chamado de micrótomo.

#### Distensão dos cortes

Os cortes serão aquecidos em banho maria, de modo que a película de parafina fique lisa.

#### Desparafinação e hidratação

Para retirada da parafina, usa-se xilol ou toluol. A hidratação ocorre por imersão em graduações decrescentes de álcool.

#### Coloração

A lâmina é mergulhada em corantes, sendo hematoxilina e eosina os mais usados.

#### Montagem da lâmina

Colagem de uma laminula sobre a lâmina de vidro, para garantir a proteção da amostra. Viabiliza-se, então, uma análise microscópica.

Figura 1: Descrição do preparo de lâminas histológicas para estudo microscópico, processo inerente ao diagnóstico histopatológico.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia básica**, ed. 12. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
2. KIERSZENBAUM, A. L. **Histologia e biologia celular: uma introdução à patologia**, ed. 3. Rio De Janeiro: Elsevier Science, 2012.
3. NUNES, C. S.; CINSA, L. A. Princípios do processamento histológico de rotina. **Revista Interdisciplinar de Estudos Experimentais**, online, v. 1, n. único, p.31 -40. 2016.
4. ROSS, M. H. **Histologia: Texto e Atlas**, ed. 7. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

### Do *Graphical Abstract*:

1. Elaborado pelo autor em <https://www.canva.com/>

KARYO  
KINESIS  
symposium



## PREVENÇÃO DO CÂNCER DE PELE PARA A FORMAÇÃO DOCENTE INICIAL

Natiéle Medina Oliveira<sup>1</sup>; Lenira Maria Nunes Sepel<sup>1</sup> natielemedinaoliveira@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria

### RESUMO DE PESQUISA:

O Instituto Nacional do Câncer (INCA) observou que em 2020 mais de 8 mil novos casos de Câncer de pele surgiram no Brasil. A doença é provocada pelo rápido crescimento das células da pele e pode se desenvolver em pessoas de qualquer faixa-etária e todos os tons de pele. Corre-se o risco de ter esse tipo de câncer se ficar muito tempo no sol entre às 10h às 16h, horário em que os raios ultravioletas incidem com mais intensidade na superfície da pele. Considerando o aumento de pessoas com a doença, reconhece-se a necessidade de trabalhar a prevenção adequada, e vê-se no ensino de Ciências (Anos Finais do Ensino Fundamental) e Biologia (Ensino Médio) a possibilidade de trabalhar o tema, associando com informações sobre o funcionamento das células.

Para incentivar a difusão de medidas de prevenção, foi criado um curso de extensão, vinculado a uma pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências da Universidade Federal de Santa Maria. Além do objetivo de disseminar o conhecimento sobre a prevenção do Câncer de pele, o curso também visa a formação docente inicial, colaborando com a divulgação de Ciência e Tecnologia. A metodologia escolhida foi aprendizagem baseada em problemas que tem se revelado muito eficiente para a divulgação de conhecimentos científicos, mas que ainda é pouco divulgada nos cursos de licenciatura.

Para apresentar formas de trabalhar a prevenção do Câncer de pele na educação básica, o curso foi destinado a estudantes das áreas de Ciências da Natureza e Pedagogia de diferentes instituições, que participaram em ambiente virtual, pelo Moodle e google meet. Os estudantes analisaram e resolveram situações-problemas sobre o tema Prevenção do Câncer de pele. Com o uso de personagens, foram criados contextos com atividades que fazem parte da vida e do cotidiano das pessoas ou com situações típicas do período de férias escolar como: ir à praia, praticar esportes ao ar livre, bronzear a pele se expondo ao sol. Além disso, tipos de proteção e bronzeamentos artificiais também foram assuntos usados nas discussões.

Na busca pelas soluções de cada situação problema, os estudantes usaram como material de apoio e pesquisaram um folder de divulgação científica com informações que explicam o que é o Câncer de pele, como se manifesta, principais sintomas e sinais de alerta para buscar auxílio médico. O folder colabora para desmistificar algumas informações falsas sobre os cuidados de prevenção e divulga sites onde o leitor pode encontrar mais informações sobre a doença.

A primeira edição do curso teve 68 inscritos que responderam várias questões. Uma análise ampla dos resultados revelou a presença de conhecimentos básicos sobre câncer como processo celular e sobre a prevenção do câncer de pele. Entre 50 e 70% dos participantes, foi analisado que: a) obtêm informações sobre esses assuntos através da internet e reportagens de televisão; b) conhecem alguém que teve câncer de pele; c) fazem uma associação correta entre a quantidade de melanina e necessidade de proteção; d) reconhecem a proteção para peles mais escuras; e) consideram caros os itens de proteção; f) associam corretamente o câncer de pele como resultado de fatores ambientais e genéticos.

A divulgação feita ao longo dos últimos anos sobre prevenção de câncer de pele tem resultado em maior informação na população, mas o profissional de ensino ainda apresenta insegurança em temas específicos da química, biologia celular e molecular, em como ensinar e onde obter informações mais especializadas. Portanto, o curso além de ter possibilitado o estímulo a ações corretas de prevenção ao Câncer de pele, a compreensão de conceitos de Biologia celular, também aprimorou a prática docente com o uso da aprendizagem baseada em problemas, que estimula o senso crítico, a autonomia, à pesquisa e desenvolve a capacidade de argumentação dos estudantes.

**Palavras-chave:** Câncer de pele, situações-problemas, divulgação científica, formação docente.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## PREVENÇÃO DO CÂNCER DE PELE PARA A FORMAÇÃO DOCENTE INICIAL

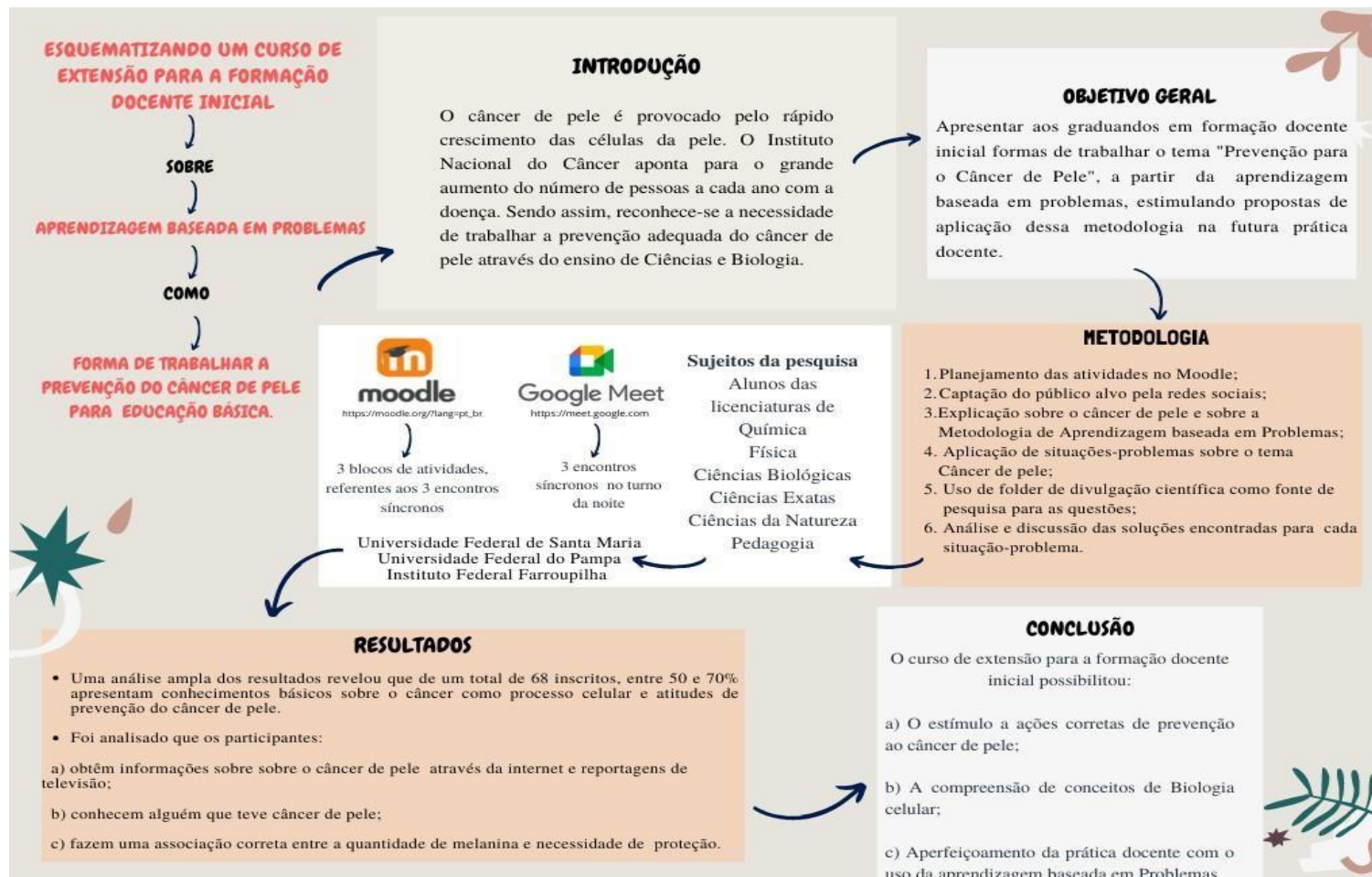


Figura 1: Representação do curso sobre a prevenção do Câncer de pele para a formação docente. Elaborado pela autora em: Canva





# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Instituto Nacional do Câncer (INCA). Estimativa 2020- Incidência de câncer no Brasil.** Disponível em: <https://www.inca.gov.br/https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/estimativa-2020-incidencia-de-cancer-no-brasil.pdf>. Acesso em 28 de junho de 2021.
2. LOPES, M; FILHO, S. et al. **Aprendizagem baseada em Problemas: Fundamentos para a aplicação no Ensino Médio e na Formação de Professores**, ed. 1. Rio de Janeiro: publiki, 2019.
3. PORTAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA. **Tipos de câncer de pele.** Disponível em: <http://www.sbd.org.br/informacoes/sobre-ocancer-da-pele/tipos-de-cancer-da-pele/>. Acesso em: 18 de junho de 2021.
4. SILVA, P. **Radiações Solares: A abordagem do tema na educação básica**, 2017. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/8076/Disserta%c3%a7%c3%a3oVersfinal.pdf?sequence>

### Do Graphical Abstract:

1. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Instituto Nacional do Câncer (INCA). Estimativa 2020- Incidência de câncer no Brasil.** Disponível em: <https://www.inca.gov.br/https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/estimativa-2020-incidencia-de-cancer-no-brasil.pdf>. Acesso em 28 de junho de 2021.
2. Elaborado pela autora em <https://www.canva.com/design/DAEg62D9Vmg/z9wfn-hQp-rTALRcLuqikQ/edit>

KARYO  
KINESIS  
symposium



### PRODUÇÃO DE BIOSURFACTANTES POR ACTINOBACTÉRIAS E SEU USO EM BIORREMEDIAÇÃO DE PETRÓLEO

Douglas Manoel Silva Costa<sup>1</sup>; Rádamis Barbosa Castor<sup>1</sup>; Maria Helena do Nascimento<sup>1</sup> Samuel de Souza Soares<sup>1</sup> Fernanda Pereira Santos<sup>1</sup>; Krystyna Gorlach Lira<sup>1</sup> douglas.madeiro@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba

#### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

A poluição industrial respalda-se em qualquer forma de contaminação originada das atividades da indústria, sendo que os poluentes presentes no ambiente se tornam nocivos aos ecossistemas e à saúde humana. A exemplo disso, a extração e o transporte de petróleo vêm se expandindo nos últimos anos, aumentando desta forma a possibilidade de poluição do ambiente aquático, visto que, vazamentos de óleo são inerentes à atividade petrolífera. Como consequência, as partículas do óleo se acumulam na superfície, coluna d'água e sedimentos, permanecendo no ambiente por muito tempo. Ademais, muitos componentes do petróleo são citotóxicos e o óleo costuma ser confundido com alimento por animais aquáticos, causando a obstrução das vias aéreas superiores de aves e tartarugas, por exemplo. Diante disso há uma necessidade de monitoramento frequente da poluição decorrente do petróleo e seus derivados.

Uma forma de reduzir o impacto causado por esses poluentes se dá através da aplicação de recursos biotecnológicos como os biossurfactantes, que auxiliam os microrganismos nativos na degradação do óleo. Além disso, os biossurfactantes são moléculas tensoativas com vastas aplicações industriais. Reduzem as tensões superficiais e interfaciais de líquidos e sistemas contendo substâncias apolares, a exemplo dos hidrocarbonetos de petróleo e são moléculas atóxicas, biodegradáveis e estruturalmente diversas, que estão apenas começando a ser apreciadas por seu potencial de aplicabilidade. São úteis para diversas indústrias devido às propriedades de: detergência, emulsificação, lubrificação, capacidade espumante, solubilização e dispersão de fases.

Assim, a bioprospecção de microrganismos produtores de biossurfactantes apresenta um alto valor biotecnológico e atende a uma demanda social por atividades industriais mais sustentáveis. A classe Actinobacteria representa um amplo grupo que possui a capacidade de decompor compostos orgânicos, poluentes ativos, realizar ciclagem de nutrientes e produzir diversos metabólitos secundários, incluindo biossurfactantes. Pesquisar a extensa variedade de biossurfactantes produzidos por actinobactérias pode ser útil em múltiplas aplicações em diversos setores industriais e juntamente na biorremediação de ambientes terrestres aquáticos contaminados por petróleo. Neste cenário, as actinobactérias são extremamente importantes, pois realizam a biodegradação em ambientes contaminados por hidrocarbonetos, através da produção de biossurfactantes.

As actinobactérias mais relevantes produtoras de surfactantes naturais identificadas foram: *Rhodococcus*, *Streptomyces*, *Micromonospora*, *Arthrobacter*, *Nocardia*, já as encontradas com menos frequência foram: *Micrococcus* e *Brevibacterium* todas elas com produção de vários tipos estruturais de biossurfactantes, como lipopeptídeos e glicopeptídeos. Os principais exemplos de biossurfactantes dessas actinobactérias são as trealoses e os ácidos micólicos, amplamente utilizados para uma degradação mais rápida hidrocarbonetos em solos contaminados por petróleo, sendo assim utilizados como ferramenta biorremediadora. Estudos que relacionam actinobactérias com a degradação de hidrocarbonetos são limitados e faltam informações sobre surfactantes actinobacterianos. Portanto, as pesquisas para explorar a diversidade e características desses compostos bioativos são de grande importância.

**Palavras-chave:** Actinobactérias, Biossurfactantes, Poluição industrial, Biorremediação de petróleo.

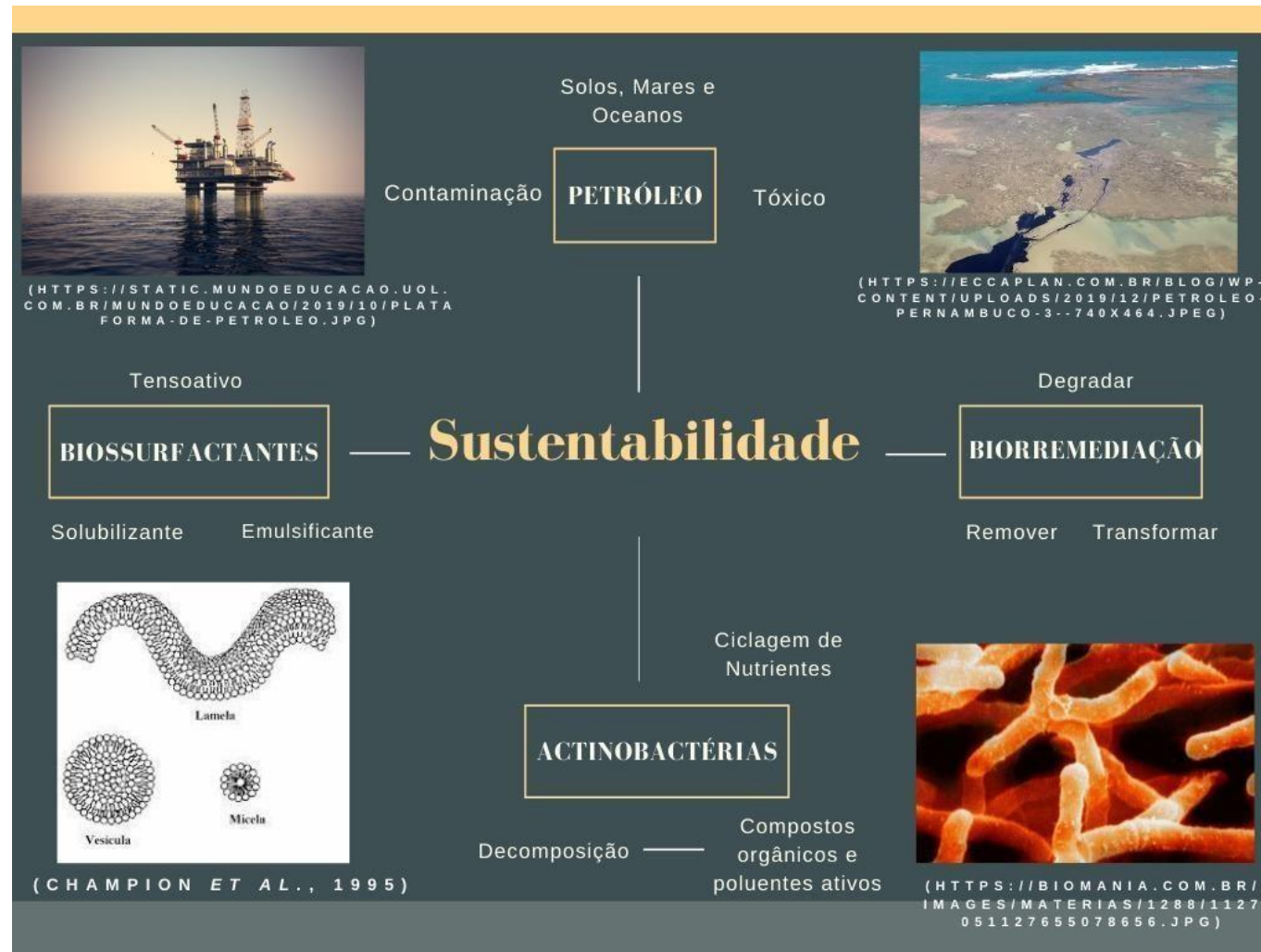


# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### PRODUÇÃO DE BIOSURFACTANTES POR ACTINOBACTÉRIAS E SEU USO EM BIORREMEDIAÇÃO DE PETRÓLEO



**Figura 1:** Biossurfactantes: produção por actinobactérias e seu uso na biorremediação dos ambientes contaminados por petróleo.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. ALMEIDA, D.G., SILVA, R.C; LUNA, JM *et al.* Biosurfactants: Promising Molecules for Petroleum Biotechnology Advances. **Frontiers in Microbiology**. 2016.
2. BANAT, I;FRANZETTI, A ;GANDOLFI,I ;BESTETTI, G; MARTINOTT, M; FRACCHIA, L; SMYTH, T; ROGER MARCHAN, R. Microbial biosurfactants production, applications and future potential. **Applied microbiology and biotechnology**, v. 87, n. 2, p. 427-44, 2010
3. BENTO, D. M. Análise química da degradação dos hidrocarbonetos de óleo diesel no estuário da Lagoa dos Patos. 2005. 112 f. **Dissertação** (Mestrado em Oceanografia Física, Química e Geológica) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2005.
4. BRYCKI, B. E.; KOWALCZYK, I. H.; SZULC, A.; KACZEREWKA, O.; PAKIET, M. Multifunctional gemini surfactants: structure, synthesis, properties and applications. **Intech Open**. Chapter 4. p, 97-155, 2017.
5. JACQUES, R. J.; BENTO, F. M.; ANTONIOLLIM, Z. I. Biorremediação de solos contaminados com hidrocarbonetos aromáticos policíclicos. **Ciência Rural**, v. 37, n. 4, p. 1192-1201, 2009.
6. KÜGLER JH, LE ROES-HILL M, SYLDATK C, HAUSMANN R. Surfactants tailored by the class Actinobacteria. **Front Microbiol.** 2015;6:212. Published 2015 Mar 19. doi:10.3389/fmicb.2015.00212
7. PEREIRA, D. S.; GOMES, R. C.; SEMÊDO, L. T. A. S. Potencial das actinobactérias na biodegradação de hidrocarbonetos. Revista Eletrônica **TECCEN**, v. 5, n. 2 p. 71-96, 2012.
8. SELVAM, K., SENTHILKUMAR, B., & SELVANKUMAR, T. (2020). Optimization of low-cost biosurfactant produced by *Bacillus subtilis* SASCBT01 and their environmental remediation potential. Letters in **applied microbiology**, 10.1111/lam.13394. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/lam.13394>
9. SOURAV, D., SUSANTA, M., GHOSH, A., SAHA, R., SAHA, B. A. A review on natural surfactants. **Royal Society of Chemistry**. v. 5, p. 65757–65767, 2015.
10. TANG, CHAO *et al.* Study on reutilization of pyrolytic residues of oily sludge. **International journal of analytical chemistry** vol. 2020 8858022. 19 Oct. 2058022
11. TRIPATHI L, IRORERE VU, MARCHANT R, BANAT IM. Marine derived biosurfactants: a vast potential future resource. **Biotechnol Lett.** 2018 Dec;40(11-12):1441-1457. doi: 10.1007/s10529-018-2602-8. Epub 2018 Aug 25. PMID: 30145666; PMCID: PMC6223728.

### Do Graphical Abstract:

1. CHAMPION, J. T.; GILKEY, J. C.; LAMPARSKI, H.; RETTERER, J.; MILLER, R. M. Electron microscopy of rhamnolipid (biosurfactant) morphology: effects of pH, cadmium and octadecane. **Journal of Colloid and Interface Science**, n. 170, p. 569-574, 1995.
2. SILVA, I.R.D, Caracterização De Compostos Antimicrobianos Produzidos Por *Streptomyces* sp. 2016. 104 p. **Tese** (Doutorado em Biotecnologia) - UFAM, 2012.
3. SWATHI, K V *et al.* Biodegradation of petroleum refining industry oil sludge by microbial-assisted biocarrier matrix: process optimization using response surface methodology. **Biodegradation**, 10.1007/s10532-020-09916-9. 14 Oct. 2020, doi:10.1007/s10532-020-09916-9.



## PROGRESSO NA PRODUÇÃO DE PEIXES: A CIÊNCIA QUE VAI A MESA

Rosana Oliveira Batista<sup>1</sup>; Renata Oselame Nobrega<sup>1</sup>, Bianca Leticia Richter<sup>1</sup>, Débora Machado Fracalossi<sup>1</sup>  
rosana.engpesca@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Você já imaginou que por traz daquele filé de tilápia que encontramos nos supermercados há muita pesquisa e tecnologia de produção envolvida?

Talvez você também não conheça a palavra aquicultura, mas ela é a ciência por trás da produção de todos os organismos aquáticos, sendo eles os peixes, camarões, ostras, microalgas, entre outros.

Assim como o Brasil é um grande produtor agrícola, que exporta diversas commodities como soja e arroz, também somos um grande produtor aquícola! O Brasil é o quinto maior produtor de peixes do mundo, e que mesmo neste cenário de pandemia que passamos, a produção cresceu cerca de 5,9% em 2021, com um total de 802,930 toneladas de peixes. Dentro da nossa grande biodiversidade de peixes, a tilápia é a espécie mais criada no nosso país, representando 60% do total de pescado produzido.

Mas para que conseguíssemos alcançar esse lugar de destaque na produção mundial, também nos destacamos em tecnologia de produção na criação dos peixes. E essas novas tendências tecnológicas são desenvolvidas principalmente em laboratórios de pesquisa científica, onde são realizados pequenos experimentos, mimetizando a realidade de um cultivo, e nessa pequena escala podemos testar novas técnicas de alimentação para os peixes, novas fontes de ingredientes, parâmetros de produção mais sustentáveis, e, após validados estes resultados em laboratório, podemos empregar as melhores técnicas a campo, onde a produção é realizada em larga escala.

Essas pesquisas desenvolvidas em laboratórios são a grande chave para o país crescer como produtor de peixes, em especial da tilápia. A região sul do país, principalmente os estados do Paraná e Santa Catarina se destacam na produção da tilápia, porém alguns desafios ainda são enfrentados pelos produtores, como o inverno e as temperaturas mais baixas. A tilápia é uma espécie de peixe tropical, onde seu crescimento atinge a faixa ideal em temperaturas entre 26-30 °C. Na região sul, durante os meses de inverno, a temperatura da água diminui, o que pode levar a um baixo crescimento dos peixes ou até a mortalidade e perda da produção. Ainda, com os efeitos do aquecimento global e mudanças climática, estas oscilações de temperatura entre o verão e inverno estão sendo ainda mais consideráveis.

Para que a produção continue durante o inverno, é necessário que os peixes recebam uma ração especial, que forneçam nutrientes necessários para fortalecer a saúde e assim, manter seu crescimento. Essa ração de inverno deve conter um maior conteúdo de gordura poliinsaturada da série n-3, ou seja, ômega-3. Os ingredientes utilizados como fonte dessa gordura ômega-3 nas rações são a farinha ou óleo de peixe, farinha de microalgas, ou o óleo de linhaça. No momento, a farinha de microalga é o produto mais sustentável a ser utilizado nestas rações, e além de beneficiarem o crescimento dos animais em temperaturas baixas, estas gorduras ômega-3 ficam retidas no corpo e filé dos peixes, o também é interessante para o consumidor final, visto que o ômega-3 é uma gordura ideal para consumo humano e que traz diversos benefícios a saúde.

É nessa demanda do mercado produtor que os laboratórios de pesquisa especializados em nutrição de organismos aquáticos estudam os nutrientes e rações de inverno para os peixes, analisando todo o processo de produção dessas rações, o crescimento dos animais e a qualidade do produto final, os peixes que são destinados a alimentação humana. Agora, podemos imaginar como a produção dos peixes é realizada através de grandes pesquisadores e tecnologia de produção?

**Palavras-chave:** Aquicultura, tilápia, pesquisa, nutrição, alimentação.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



**PROGRESSO NA PRODUÇÃO DE PEIXES: A CIÊNCIA QUE VAI A MESA!**

**1**

**Pesquisas em laboratório podem divulgar melhores tecnologias para produção de peixes**



**2**

**Quando empregadas a campo, as novas tecnologias podem aumentar a produção dos animais, beneficiando os produtores**



**Uma melhor forma de produzir, reflete em um melhor produto, destinado a alimentação humana!**

**3**



**Figura 1:** Pesquisas realizadas em laboratórios podem desenvolver novas tecnologias para produção de peixes, o que reflete em um melhor produto: filés e peixes destinados a alimentação humana.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2020**. Meeting the Sustainable Development Goals. Food and Agriculture Organization of the United Nations, p. 244, Rome, 2021.
2. NOBREGA, R. O., BANZE, J. F., BATISTA, R. O., & FRACALOSSO, D. M. **Improving winter production of Nile tilapia: What can be done?** Aquaculture Reports, 18, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2020.100453>
3. NOBREGA, R. O.; BATISTA, R. O.; CORRÊA, C. F.; MATTIONI, B.; FILLER, K.; PETTIGREW, J. E.; & FRACALOSSO, D. M. **Dietary supplementation of *Aurantiochytrium* sp. meal, a docosahexaenoic-acid source, promotes growth of Nile tilapia at a suboptimal low temperature.** Aquaculture, 507, 500-509, 2019.
4. PEIXE-BR, 2021. **Associação Brasileira da Piscicultura**. ANUÁRIO Peixe-BR da piscicultura 2021, Brazil, pp. 71.

#### Do Graphical Abstract:

1. FISHTV. Piscicultura: tilápia muda a matriz de produção da piscicultura. Acessado: 05 de junho de 2021. <https://www.fishtv.com/noticias/aquicultura/piscicultura-tilapia-muda-a-matriz-de-producao-da-piscicultura>

KARYO  
KINESIS  
symposium



## PROPRIEDADES DA ÁGUA: UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM INVESTIGATIVA USANDO EXPERIMENTAÇÃO

Tatiana Feyh Wagner<sup>1</sup>; Maria Risoleta Freire Marques<sup>1</sup>; Carlos José de Carvalho Pinto<sup>1</sup>  
tatiana\_fw@hotmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

O estudo da água e suas propriedades faz parte dos conteúdos trabalhados no início da parte de bioquímica da Disciplina de Biologia no Ensino Médio e, por se tratar de uma molécula essencial à vida, é fundamental conhecer como a estrutura da molécula de água permite sua interação com outras moléculas, incluindo outras moléculas de água, e como essas propriedades são importantes para a manutenção da vida na Terra. Para que o assunto se torne mais bem compreendido pelos estudantes, a abordagem investigativa foi usada para fazer a retomada do conteúdo, uma vez que o tema muitas vezes é abstrato e sua relevância não é compreendida. Seguindo pressupostos do ensino por investigação, a atividade buscou colocar o estudante como agente ativo do seu processo de aprendizagem, e foi dividida nas etapas de problematização, levantamento de hipóteses, interações didáticas, investigação, sistematização coletiva e sistematização individual. O presente trabalho foi realizado com uma turma do 3º ano do ensino médio da Escola de Educação Básica Humberto Machado, de Itapiranga – SC, na disciplina de Biologia, dividido em momentos presencial e remoto. Na parte inicial da aula, textos curtos foram usados para falar sobre a importância da água, direcionando ao questionamento de que propriedades a água possui para permitir essa variedade de interações. Foi realizado o levantamento de hipóteses, seguido de breve aula expositiva sobre a estrutura da molécula de água e atividades práticas. Durante a realização das práticas experimentais, a professora questionou os alunos sobre as hipóteses levantadas, bem como estimulou a justificar o que foi observado, sendo que neste momento também foram usadas imagens relacionadas ao conteúdo trabalhado na aula. Para finalizar, cada estudante desenvolveu um relatório, descrevendo as atividades desenvolvidas, bem como suas impressões sobre o conteúdo aprendido. Ficou evidente a percepção das forças intermoleculares entre as moléculas de água nas práticas experimentais, relacionadas à tensão superficial, coesão, adesão e capilaridade, descritas como “uma liga entre as moléculas de água” onde “uma molécula puxa a outra”, ou ainda “a molécula de água arrasta as demais devido a coesão”.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

**Palavras-chave:** Propriedades da água, Bioquímica, Atividades Experimentais, Ensino por Investigação.





# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## PROPRIEDADES DA ÁGUA: UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM INVESTIGATIVA USANDO EXPERIMENTAÇÃO

### PROPRIEDADES DA ÁGUA

#### Por quê?

- Conteúdo de Biologia do Ensino Médio;
- Água → molécula essencial à vida;
  - Conhecer estrutura da molécula de água;
  - Interações intermoleculares;
  - Propriedades da água e manutenção da vida na Terra.

#### Onde?



#### Com quem?

19 alunos do 3º ano do EMI

#### Como?

### ATIVIDADE INVESTIGATIVA

1. Problematização  
Que propriedades a água possui, que permitem essa sua importância biológica?

2. Interações didáticas/ investigação



3. Interações didáticas/investigação/ sistematização coletiva

O que foi observado em cada um dos experimentos? Como você explica cada uma das observações? Consegue comparar com exemplos do seu cotidiano?

4. Sistematização individual

- "uma liga entre as moléculas de água"
- "uma molécula puxa a outra"
- "a molécula de água arrasta as demais devido a coesão".



"o ensino por investigação não acontece na ausência intelectual dos estudantes; (...) apenas tem condições de ser colocado em prática em contextos em que os **estudantes estejam engajados com a proposta de ensino**, podendo ser considerados **agentes ativos** em sua aprendizagem."

(SASSERON, s.d.; grifos nossos)

Figura 1: Atividade investigativa desenvolvida durante as aulas de Biologia com o tema Propriedades da Água. Elaborado pelo autor em: Google Apresentações.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R.. **Biologia Moderna**. 1.ed. São Paulo: Moderna, 2016;
2. BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC\\_19dez2018\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf). Acesso em 12 abr. 2021.
3. CARVALHO, A. M. P. Ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa (Org.) **Ensino de ciências por investigação - Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1 - 20.
4. CATANI, A.; CARVALHO, E. G.; SANTIAGO, F. **Ser Protagonista**. 2.ed. São Paulo: SM, 2014.
5. KHAN ACADEMY. **Ligações de hidrogênio na água**. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/science/biology/water-acids-and-bases/hydrogen-bonding-in-water/a/hydrogen-bonding-in-water?modal=1>. Acesso em mar. 2021.
6. NELSON, D. L. COX, M. M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. 6. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
7. REECE, Jane B. et al. **Biologia de Campbell**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.
8. SASSERON, L. H. **Ensino por investigação: pressupostos e práticas**. São Paulo, s. d. (Apostila de Licenciatura em Ciências USP/Univesp. Módulo 7. Capítulo 12. p. 116-124). Disponível em: [https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704\\_12.pdf](https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_12.pdf). Acesso em: jul. 2021.
9. VITORI, T. R. S. **Tensão superficial da água: Construção do conhecimento por meio da abordagem investigativa no Ensino de Ciências**. Belo Horizonte, 2015. 26 p. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências por Investigação) - Universidade Federal de Minas Gerais.

### Do Graphical Abstract:

1. Elaborado pelo autor em <https://www.google.com/intl/pt-BR/slides/about/>.
2. SASSERON, L. H. **Ensino por investigação: pressupostos e práticas**. São Paulo, s. d. (Apostila de Licenciatura em Ciências USP/Univesp. Módulo 7. Capítulo 12. p. 116-124). Disponível em: [https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704\\_12.pdf](https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_12.pdf). Acesso em: jul. 2021.



## PURAMATRIX™ PERMITE A DIFERENCIAÇÃO DE UM AMPLO REPERTÓRIO DE FENÓTIPOS NEURAIS E MESENQUIMAIS DA CRISTA NEURAL TRONCAL

Monica Alves Rodrigues-da-Silva<sup>1</sup>; Clarissa Reginato Taufer<sup>1</sup>; Giordano Wosgrau Calloni<sup>1</sup>  
monicaalvesrodriguesdasilva@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE PESQUISA:

**Introdução:** As células da crista neural (CCN) são células altamente multipotentes que migram através do eixo rostro-caudal dos embriões de vertebrados. As CCN de tronco (CCNT) dão origem a células gliais e neurônios do sistema nervoso periférico. *In vivo*, apenas CCN cefálica (CCNC) dão origem a fenótipos mesenquimais. Entretanto, *in vitro*, as CCNT são capazes de originar tipos de células mesenquimais sob condições ambientais específicas. Portanto, a busca de moléculas sinalizadoras e substratos que favoreçam a diferenciação mesenquimal de CCNT embrionárias podem proporcionar avanços no conhecimento relacionado à biologia do desenvolvimento e evolução das CCN. O PuraMatrix™ é composto por 99% de água e 1% de uma única sequência peptídica de 16 aminoácidos que podem se auto-montar e formar um hidrogel. A porosidade e resistência deste hidrogel podem ser controladas por diluição seriada. PuraMatrix™ forma uma matriz sintética pura que tem sido empregada para cultivar diferentes tipos de células, mas nunca foi usada para cultivar CCNT embrionárias até agora. **Objetivo:** Nosso objetivo foi testar se PuraMatrix™ poderia suportar a diferenciação de CCN do tronco de codornas de ambos os fenótipos neurais e mesenquimais. **Métodos:** CCNT, foram obtidas do tubo neural do tronco dos últimos 10 pares de somitos de embriões de codornas no estágio de 18-22 somitos. Os explantes foram colocados em placas de cultivo de 35 mm com meio composto de  $\alpha$ MEM, 10% de soro bovino fetal (SBF) e 2% de extrato de embrião de galinha (EE). Após 15 horas de migração, as CCNT foram colhidas e semeadas em placas de 96 poços revestidos com 20  $\mu$ L de PuraMatrix™ a 0,15%, 0,25%, 0,5% e 1% (v:v). As células foram mantidas durante 14 e 21 dias. **Resultados:** Os testes de viabilidade celular foram realizados pelo ensaio LIVE / DEAD™ (Invitrogen™) e mostram que cerca de 90% das CCNT sobreviveram no PuraMatrix™ a 0,15%, 0,25% e 0,5%. Em PuraMatrix™ na concentração de 1% houve cerca de 20% de morte celular, e, portanto, excluímos essa condição dos experimentos subsequentes. PuraMatrix™ a 0,15%, 0,25%, 0,5%, suportou a diferenciação de células neurais (células gliais e adrenérgicas) e também células mesenquimais (músculo liso, condrócitos, adipócitos e osteoblastos). Importante, essa diferenciação ocorreu mesmo sem a adição de quaisquer fatores ou hormônios para indução mesenquimal. Observamos uma alta frequência (90%) de poços de cultura exibindo nódulos de cartilagem e, também detectamos uma grande quantidade de nódulos de cartilagem (até 50 nódulos) por poço. Além disso, foi detectado o desenvolvimento espontâneo de adipócitos a uma frequência de 28% e 40% sob PuraMatrix™ nas concentrações de 0,15% e 0,25%, respectivamente. Análises realizadas no 21º dia das culturas (através da coloração com vermelho de Alizarina e Fosfatase Alcalina) mostraram a presença da diferenciação para linhagem osteogênica. **Conclusão:** PuraMatrix™ suportou a diferenciação dos principais fenótipos de CCNT revelando capacidades de desenvolvimento dormentes não observadas *in vivo*. Este substrato pode ser muito útil para aprimorar os estudos relacionados à multipotencialidade da CN e evolução do tecido esquelético. Aprovado pelo CEUA / UFSC: PP00787. Fonte de financiamento: CNPq, CAPES e FAPESC.

**Palavras-chave:** PuraMatrix™, crista neural troncal, mesenquimal, esqueletogênico.

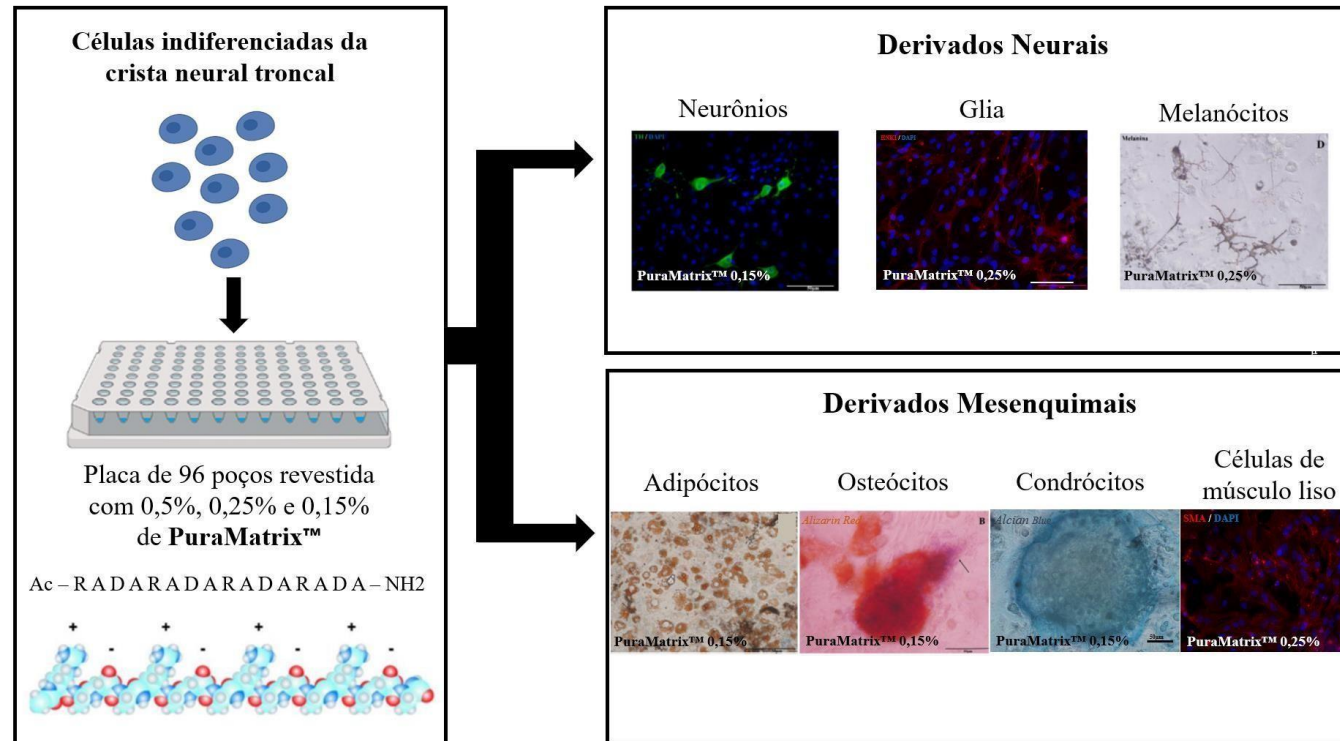


# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



PURAMATRIX™ PERMITE A DIFERENCIAÇÃO DE UM AMPLO REPERTÓRIO DE FENÓTIPOS NEURAIS E MESENQUIMAIS DA CRISTA NEURAL TRONCAL



**Figura 1:** Células da crista neural troncal indiferenciadas são semeadas em placas de 96 poços previamente revestidas de PuraMatrix™ nas concentrações de 0,5%, 0,25% e 0,15%. Em culturas de 14 e 21 dias sobre PuraMatrix™, as células da crista neural troncal se diferenciam em derivados neurais e mesmo sem nenhuma adição de fatores de diferenciação, 4 tipos de derivados mesenquimais se desenvolveram sobre PuraMatrix™. PuraMatrix™ suporta a diferenciação de ampla variedade de derivados da crista neural troncal revelando capacidades de desenvolvimento dormentes não observadas *in vivo*.



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. TAUFER CR, RODRIGUES-DA-SILVA MA, CALLONI GW. (2020) PuraMatrix allows differentiation of a broad repertoire of neural and mesenchymal phenotypes from trunk neural crest. *Int J Dev Biol.*; 64(7-8-9):433-443. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33063837/>. Acesso em 23/06/2021
2. ZHANG S, ZHAO X, SPIRIO L (2005). PuraMatrix: Self-Assembling Peptide Nanofiber Scaffolds. In *Scaffolding In Tissue Engineering* (Eds PX Ma and J Elisseff). CRC Press, pp. 217–237. Disponível em: [http://www.3d-matrix.co.jp/dl\\_file/PuraMatrix\\_Introduction.pdf](http://www.3d-matrix.co.jp/dl_file/PuraMatrix_Introduction.pdf) . Acesso em 23/06/2021
3. LE DOUARIN, N; KALCHEIM, C. (1999). *The neural crest*. Cambridge; New York: **Cambridge University Press**.

#### Do Graphical Abstract:

1. TAUFER CR, RODRIGUES-DA-SILVA MA, CALLONI GW. PuraMatrix allows differentiation of a broad repertoire of neural and mesenchymal phenotypes from trunk neural crest. *Int J Dev Biol.* 2020;64(7-8-9):433-443. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33063837/> Acesso em 23/cm
2. Figuras de placa de 96 poços e de células da crista neural retiradas do site BioRender – [www.biorender.com](http://www.biorender.com).

KARYO  
KINESIS  
symposium



## QUAIS SÃO OS COMPONENTES DE UMA PCR? E POR QUE ULTIMAMENTE SE FALA TANTO NELA?

Luiz Fernando Boaventura<sup>1</sup>; Juliana Dal-Ri Lindenau<sup>1</sup> luizfernando.tj@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Nesses últimos meses, desde que o mundo foi atingido pelo surto de SARS-CoV-2, um vírus da família dos coronavírus, e iniciou-se a pandemia que estamos hoje, foi muito comentado o uso de um experimento laboratorial chamado de PCR (sigla em inglês para *polimerase chain reaction*), traduzindo para português reação em cadeia da polimerase. Esse experimento sempre foi muito utilizado em laboratórios de todo o mundo, entretanto ganhou mais destaque da grande mídia nesse momento, pois o mesmo pode ser utilizado para detectar traços do vírus no nosso organismo e assim constatar se estamos infectados. Contudo, este teste ainda gera bastante confusão, então, vamos entender o que é a PCR e como ela é feita?

A reação em cadeia da polimerase tem como objetivo amplificar uma pequena amostra de DNA, isso é feito pegando uma parte específica do DNA e multiplicando aquela sequência milhares de vezes. Vamos tentar tornar mais claro este procedimento através da descrição de um exemplo: Uma pessoa desconfia que está infectada com SARS-CoV-2 e procura um laboratório para fazer o teste e descobrir se está ou não contaminada. A técnica de PCR poderá ser usada nessa situação, através da qual poderemos procurar o material genético do vírus na amostra cedida por esta pessoa.

Para entender um pouco melhor como a PCR é realizada, utilizaremos uma analogia, vamos pensar nesse experimento de laboratório como uma receita de bolo, partindo do princípio que já temos a receita, que nos experimentos são chamamos de protocolo, precisaremos dos “ingredientes” que na PCR são os seguintes:

- Amostra de DNA: Esse será o DNA usado como molde, a partir do mesmo, serão realizadas sucessivas duplicações, no nosso exemplo é a amostra cedida pela pessoa que quer saber se está ou não infectada.
- Iniciadores (*primers*): Esse componente é um curto pedaço de DNA que se liga no DNA molde citado acima, a partir dos *primers* que a Taq polimerase poderá atuar. Uma das principais funções dos *primers* é indicar o local que deve ser duplicado centenas e centenas de vezes, por que a ideia da PCR não é duplicar o DNA inteiro, pois seria muito demorado e caro, apenas uma pequena sequência já servirá para o propósito.
- Taq polimerase: É a enzima responsável pela construção da nova fita de DNA, a partir do DNA molde, depois que a mesma se separa em duas fitas, os *primers* se conectam e a partir desse ponto a Taq polimerase começa o processo de duplicação.
- Nucleotídeos (dNTPs): Para construir as novas fitas de DNA é necessário ter em abundância os componentes que formam o DNA, uma fita de DNA tem centenas de milhares de nucleotídeos agrupados e nós precisaremos deles para a PCR. Lembre-se que o DNA é formado por 4 tipos de nucleotídeos: Adenina (A), Timina (T), Citosina (C) e Guanina (G).
- Solução tampão: É uma solução com diversas moléculas que deixam o ambiente mais agradável para a atuação da Taq.
- MgCl<sub>2</sub>: Ajuda no trabalho da enzima doando íons de Mg<sup>2+</sup>.

No caso da infecção por SARS-CoV-2, nós vamos procurar e amplificar as sequências encontradas no genoma do vírus. Caso tenhamos no final um resultado demonstrando amplificação do material genético, saberemos que o vírus está presente naquela amostra. Caso no final, não consigamos observar amplificação, saberemos que não havia vírus naquela amostra. Com este resultado em mãos, o laboratório poderá informar a pessoa que cedeu a amostra sobre o seu status de infecção e as devidas providências poderão ser tomadas.

**Palavras-chave:** PCR, Coronavírus, Experimento, Divulgação científica.



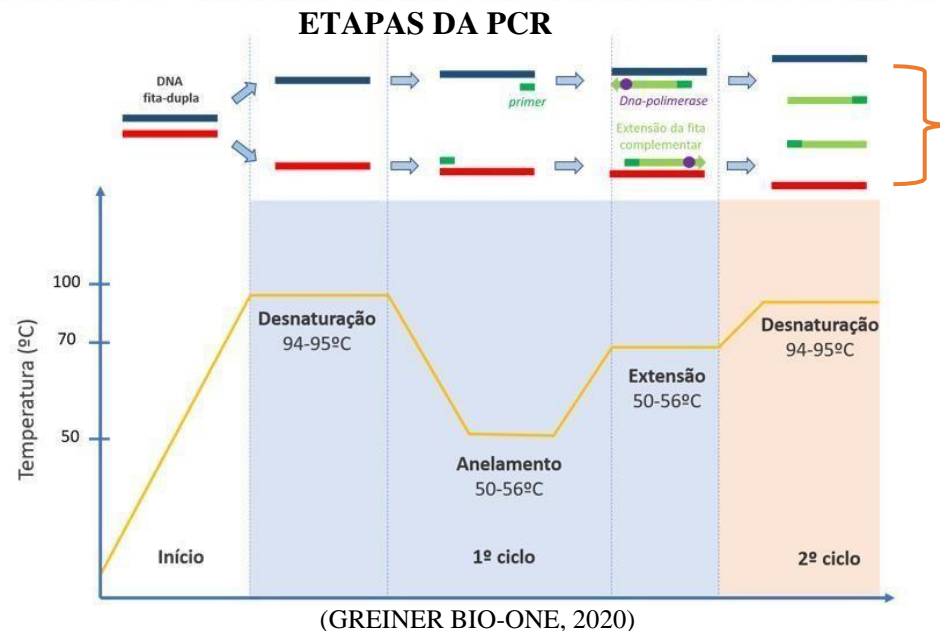
# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



**Desnaturação:** Tem a função de separar as fitas de DNA.

**Anelamento:** é momento aonde os *primers* se ligam nas fitas.

**Extensão:** Nessa etapa, a polimerase se ligará as fitas molde, a partir do *primers* e construirá novas fitas.



A partir desse momento, as duas novas fitas de DNA, se juntarão as fitas originais e serão usadas como molde no 2º ciclo e assim sucessivamente.

**Figura 1:** Após misturar todos os componentes da PCR, esse mix vai para o termociclador que é um aparelho que trabalha em ciclos, na imagem podemos observar o 1º ciclo e também a sequência de etapas que é usada para fazer uma PCR. Isso permitirá amplificar o material genético desejado.

Se observarmos amplificação, a amostra analisada apresenta material genético do vírus.



Se não observarmos amplificação, a amostra analisada não apresenta material genético do vírus.

(JEFFERSON, T. *et al.*, 2020)

**Figura 2:** Após finalizar a PCR, precisamos observar se houve ou não amplificação do material genético do vírus para definirmos se a pessoa está infectada.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. ERLICH, H. A. **Polymerase Chain Reaction**. Journal of Clinical Immunology, Vol, 9, No. 6, 1989.
2. GREEN, M. R.; SAMBROOK, J. **The Basic Polymerase Chain Reaction (PCR)**. Cold Spring Harbor Protocols, [S.L.], v. 2018, n. 5, p. 338-345. 2018. Cold Spring Harbor Laboratory. <http://dx.doi.org/10.1101/pdb.prot095117>.
3. OLIVEIRA E.S.; MATOS M.F. & MORAIS, A.C.L.N. **Perspectiva de resultados falso-negativos no teste de RT-PCR quando realizado tardiamente para o diagnóstico de Covid-19**. Inter Am J Med Health 2020;3:e202003016.
4. RAMESH, R.; MUNSHI, A. & PANDA, S. K. **Polymerase chain reaction**. Natl Med J India. 1992 May-Jun;5(3):115-9. PMID: 1304285.

#### Do Graphical Abstract:

1. ERLICH, H. A. **Polymerase Chain Reaction**. Journal of Clinical Immunology, Vol, 9, No. 6, 1989.
2. GREINER BIO-ONE. **Foco na ciência | Reação em Cadeia de Polimerase (PCR)**. 2020. Disponível em: [https://www.gbo.com/pt\\_BR/novidades-e-eventos/noticias/ultimas-noticias/news-detail/news/detail/News/foco-na-ciencia-reacao-em-cadeia-de-polimerase-pcr.html](https://www.gbo.com/pt_BR/novidades-e-eventos/noticias/ultimas-noticias/news-detail/news/detail/News/foco-na-ciencia-reacao-em-cadeia-de-polimerase-pcr.html). Acesso em: 24 de junho de 2021.
3. JEFFERSON, T. et al. **Are you infectious if you have a positive PCR test result for COVID-19?**. 2020. Disponível em: <https://www.cebm.net/covid-19/infectious-positive-pcr-test-result-covid-19/>. Acesso em: 10 de julho de 2021.





## QUAL É O SENTIDO DA VIDA?

Bernardo Perin Cima<sup>1</sup>; Yara Costa Netto Muniz<sup>1</sup> bernardopcima@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

*Qual é o sentido da vida?* A resposta depende do contexto de quem faz a pergunta. Para Platão, o sentido da vida é alcançar o máximo possível de conhecimento. Para o estoicismo, viver livre de sofrimentos. Para os niilistas, a vida não tem sentido algum. Para a biologia molecular, **o sentido da vida é 5' → 3'**. Lemos “cinco linha, três linha”.

*O que é vida?* Para os biólogos, são sistemas que se auto-organizam, regulam seus ambientes internos de forma a manter esse estado organizado, possuem um metabolismo que fornece energia e uma forma de reprodução que faz com que a vida continue por múltiplas gerações. Todos esses processos são coordenados ou possibilitados pelos ácidos nucleicos: o DNA e o RNA (fig. 1).

*De que forma os ácidos nucleicos influenciam a vida?* Para realizar o controle daquilo que chamamos de “vida” a nível celular, primeiro é necessário termos moléculas de DNA em todas as células de nosso corpo, logo, é necessário que essa molécula faça cópias de si mesma, o que chamamos de replicação. Segundo, precisamos de transcrição, processo no qual o DNA é transcrito (copiado) em RNA para gerar e influenciar outras moléculas que agem no organismo. Em resumo, para termos vida, são necessários DNA e RNA (fig. 2). Para entendermos o sentido da vida, precisamos entender suas estruturas.

*Como é a estrutura dos ácidos nucleicos?* Ambos são polímeros de nucleotídeos, isto é, moléculas formadas por subunidades que, quando ligadas uma à outra, formam as moléculas de DNA e RNA. Cada nucleotídeo é composto por três subunidades: uma base nitrogenada, um grupo fosfato e uma pentose. As bases nitrogenadas são as “letras” utilizadas para descrever geneticamente um indivíduo: A, C, G, T ou U. A pentose, junto ao fosfato, forma o esqueleto da molécula através de ligações fosfodiéster, enquanto as bases nitrogenadas, através de ligações de hidrogênio, realizam a ligação entre as duas fitas antiparalelas do DNA.

*O que significa 5' e 3'?* A pentose é composta por 5 carbonos (fig. 2): O carbono 1' está ligado à base nitrogenada. O carbono 2' liga-se a um hidrogênio (H), no DNA, ou a uma hidroxila (OH), no RNA. O carbono 3' pode conter uma OH e é o carbono que determina a extremidade 3', podendo ser utilizado para realizar a ligação ao grupo fosfato do carbono 5' do nucleotídeo seguinte. O carbono 4' possui função estrutural. E o carbono 5' está ligado ao grupamento fosfato, nesse caso, a extremidade 5', e pode ser usado para se ligar à extremidade 3' do nucleotídeo anterior (fig 3).

*Como é feita uma molécula de DNA ou RNA?* A polimerização dos nucleotídeos é realizada através da adição de um nucleotídeo trifosfatado ao nucleotídeo anterior. Sempre que esse processo ocorre, o grupo fosfato ligado ao carbono 5' da pentose de um nucleotídeo se une ao carbono 3' da pentose do nucleotídeo anterior. Essa ligação é permitida pela energia liberada na quebra das ligações entre os três fosfatos do nucleotídeo adicionado, restando um para compor a ligação fosfodiéster e liberando os outros dois.

*Por que o sentido da vida é 5' → 3'?* Se observarmos as duas extremidades das fitas, **a polimerização sempre ocorre da extremidade 5' da fita em direção à extremidade 3' dessa mesma fita**. A enzima capaz desta polimerização é chamada DNA ou RNA polimerase e trabalha apenas nesta direção. Dessa forma, a biologia molecular se apropriou da palavra “sentido” e atribuiu o significado de direção/caminho da polimerização das moléculas intrínsecas à vida.

*Por que não pode ser no sentido 3' → 5'?* Não existem polimerases capazes de trabalhar nesse sentido. Mesmo se existissem, não haveria energia necessária em caso de possíveis correções, visto que o processo depende da energia dos fosfatos do nucleotídeo a ser adicionado. Sem a disponibilidade dos trifosfatos, não há energia para realizar a adição de novos nucleotídeos (polimerização).

**Palavras-chave:** Biologia Molecular, Replicação, Ácidos nucleicos, Polimerização.

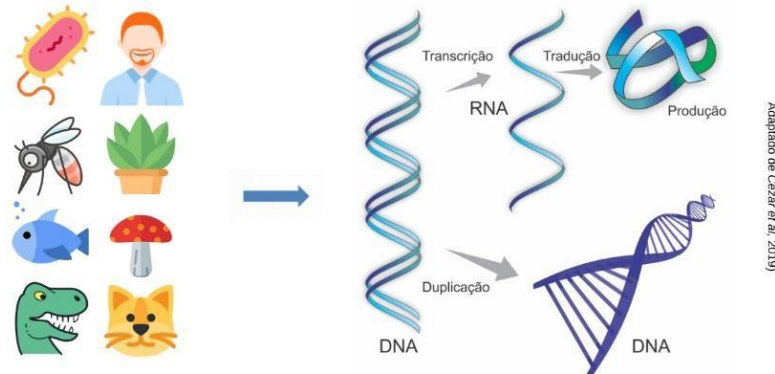


# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!

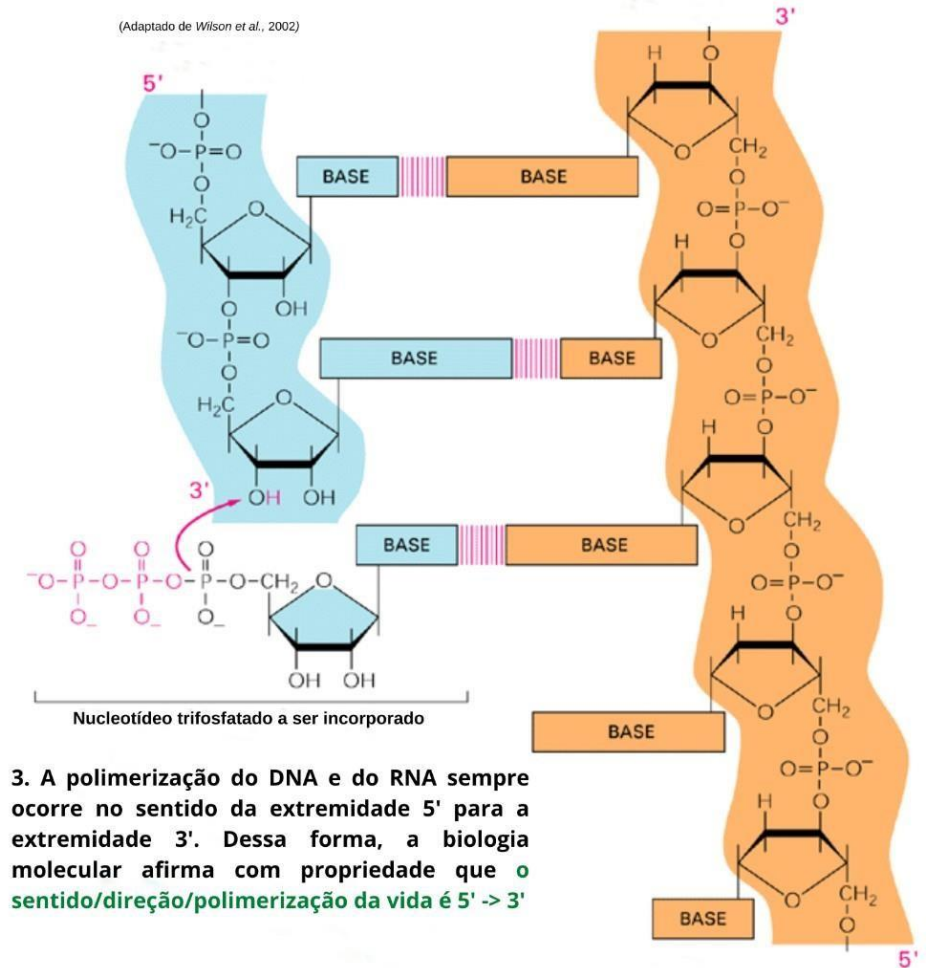
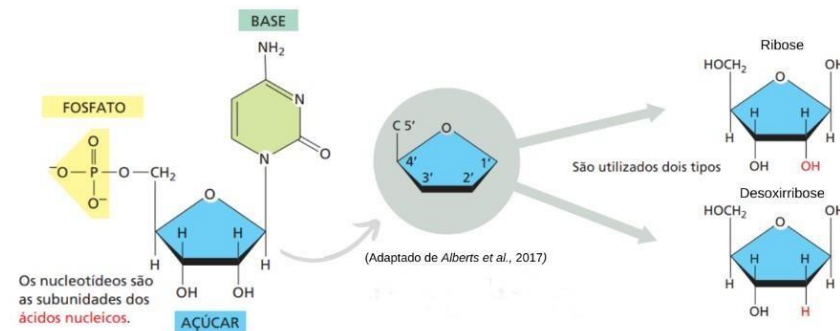


## QUAL É O SENTIDO DA VIDA?

1. Todas as formas de vida dependem das ações dos **ácidos nucleicos**. A **replicação** é fundamental para termos DNA em todas as células, enquanto a **transcrição** transformará as informações do DNA em moléculas efetoras.



2. Tanto o **DNA** quanto o **RNA** são polímeros de nucleotídeos. Um **nucleotídeo** é composto por uma **base nitrogenada**, um **fosfato** e uma **pentose**. É na pentose que estão localizados os carbonos 3' e 5', que dão nome às extremidades da fita.



3. A **polimerização** do DNA e do RNA sempre ocorre no sentido da extremidade 5' para a extremidade 3'. Dessa forma, a **biologia molecular** afirma com propriedade que o **sentido/direção/polimerização da vida é 5' -> 3'**

**Figura 1:** Todas as formas de vida dependem dos ácidos nucleicos. **Figura 2:** Os nucleotídeos são as subunidades formadoras de moléculas da vida. **Figura 3:** A adição de nucleotídeos só pode ser realizada no sentido da extremidade 5' para a extremidade 3'.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J. et al. **Biologia Molecular da Célula**, ed. 6. Porto Alegre: Artmed Editora, 2017.
2. BENNER, SA. **Defining Life**. Astrobiology. v. 10, p. 1021-1030, 2010.
3. GRIFFITHS, AJF.; WESSLER, SR.; CARROL SB.; DOEBLEY J. **Introdução à Genética**, ed. 11. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.
4. LEWIN, B. **Genes IX**, ed. 9. Porto Alegre: Artmed Editora, 2019.
5. LODISH, H.; BERK, A.; KAISER CA. et al. **Biologia Celular e Molecular**, ed. 7. Porto Alegre: Artmed, 2014.
6. TRIFONOV, EN. **Definition of Life: Navigation through Uncertainties**. Journal of Biomolecular Structure & Dynamics. v. 29, 2012.
7. WATSON, JD.; BAKER, TA.; BELL, SP. et al. **Biologia Molecular do Gene**. ed. 5. Porto Alegre: Artmed, 2006.

#### Do Graphical Abstract:

1. ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J. et al. **Biologia Molecular da Célula**, ed. 6. Porto Alegre: Artmed Editora, 2017.
2. JUNIOR, CS.; SASSON, S.; JUNIOR, NC. **Biologia**, ed. 6. São Paulo: Saraiva Didáticos, 2019.
3. WILSON, JH.; HUNT, T. **Molecular Biology of the Cell: a problems approach**, ed. 4. New York: Garland Science, 2002.

KARYO  
KINESIS  
symposium



### REPRODUCTIVE PERFORMANCE AND DEVELOPMENTAL OUTCOMES AFTER MALE MICE EXPOSURE TO ROSUVASTATIN FROM PRE-PUBERTY TO ADULTHOOD

Tainara Fernandes de Mello<sup>1</sup>; Ana Beatriz Goedert<sup>1</sup>; Julia Schubert Sengl de Souza<sup>1</sup>; Yara Maria Rauh Müller<sup>1</sup>; Gabriel Adan Araujo Leite<sup>1</sup> tai.mello.f@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

#### RESEARCH ABSTRACT:

The increased rate of obesity in the population has resulted in frequent cases of secondary dyslipidemia in childhood, adolescence, and adulthood. Statins are the drugs most used to control hyperlipidemia and their mechanism of action is related to a decrease in endogenous cholesterol biosynthesis through the competitive inhibition of the enzyme 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase (HMG-CoA reductase), a limiting enzyme for cholesterol biosynthesis. They have been used to control lipid dysregulation and as primary prevention of cardiovascular diseases, and among them, rosuvastatin has shown a higher capacity of decreasing cholesterol and triglycerides. This study aimed to evaluate the reproductive performance and fetal parameters from male mice exposed to rosuvastatin since pre-puberty until adulthood, after mating with non-treated females. Thirty male mice were randomly separated into three experimental groups that received vehicle (saline solution), 1.5 mg/kg/day or 5.5 mg/kg/day of rosuvastatin diluted in saline solution 0.9%, administered orally, from postnatal day 23 to 70, when control and treated males were mated with non-treated females. On gestational day (GD) 18, pregnant mice were euthanized and ovaries, gravid uterus, and fetuses were obtained and used to calculate the following rates: fertility potential, pre-implantation losses, post-implantation losses, and sex ratio. In addition, on GD 18, the weight of the dams and the gravid uterus, male and female fetuses weights, as well as placentas weights were obtained. Afterward, the fetuses were externally analyzed to identify possible congenital anomalies and altered developmental milestones related to gestational age. To compare the results among the experimental groups, the One-way ANOVA or Kruskal-Wallis tests were used accompanied by Tukey or Dunn's post-hoc tests, respectively, and the differences were considered significant when  $p \leq 0.05$ . The females mated with males from the control and statin-exposed groups showed similar pregnancy rates, fertility potential, pre-implantation losses, final body weight, and gravid uterus weight. The fetuses from control and treated groups showed no differences in sex ratio and final body weight, as well as their placenta weight. On the other hand, post-implantation losses were increased in the rosuvastatin-exposed groups ( $p < 0.05$ ). The fetal external assessment did not show significant differences among the groups, however, there was an increase of 113.72% regarding congenital anomalies or anticipated developmental milestones related to gestational age in the offspring from males exposed to the lower dose of statin. In summary, the results indicate a possible impairment for embryo development after implantation, mediated by paternal toxicity. Further studies will be performed to assess sperm quality and other reproductive parameters in males to determine the origin of paternally mediated developmental toxicity.

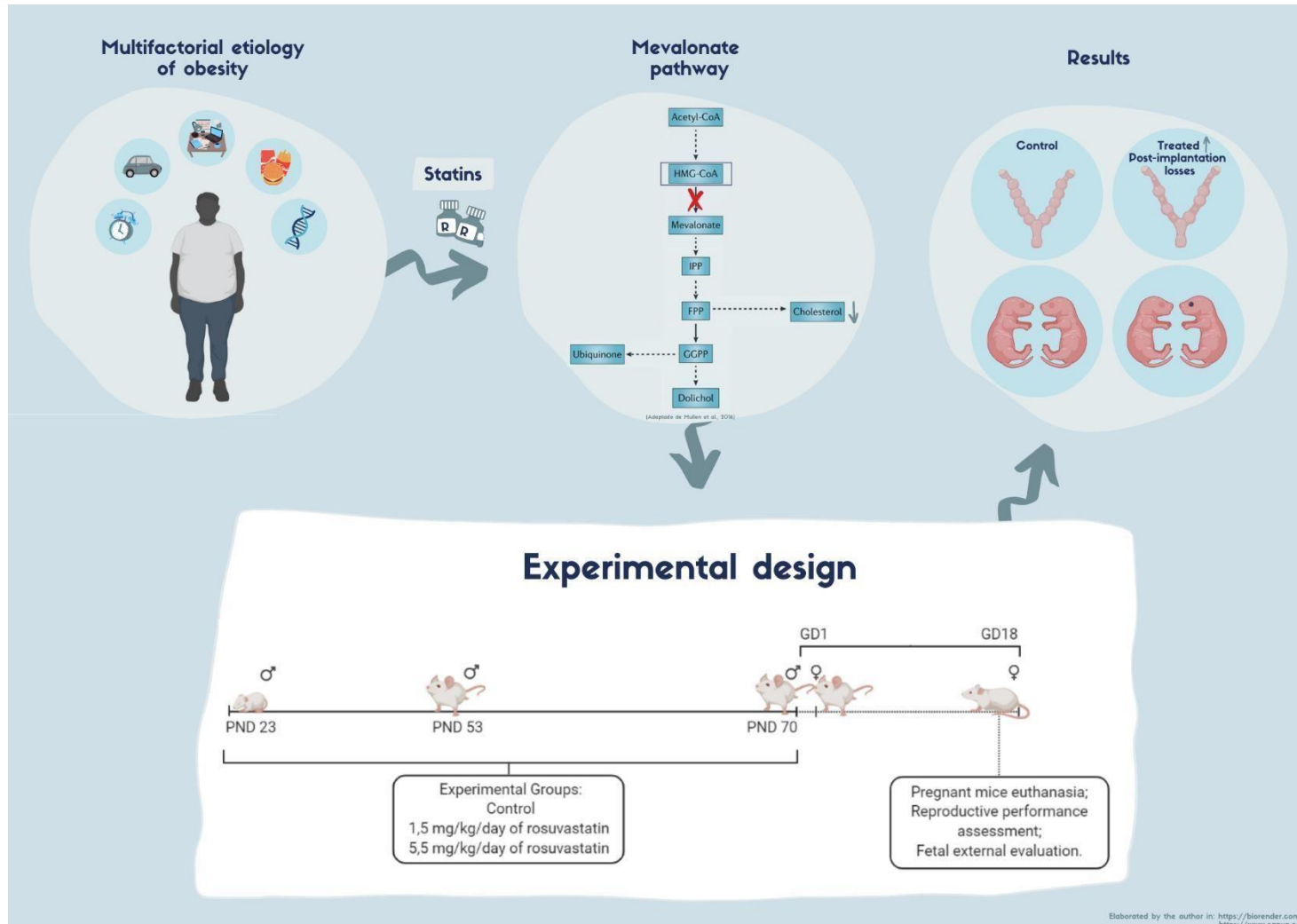
**Keywords:** Male Reproduction, Rodents, Statin, Toxicity.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REPRODUCTIVE PERFORMANCE AND DEVELOPMENTAL OUTCOMES AFTER MALE MICE EXPOSURE TO ROSUVASTATIN FROM PRE-PUBERTY TO ADULTHOOD



**Figura 1:** Summary of the results concerning the paternally mediated developmental toxicity after male mice exposure to rosuvastatin from pre-puberty to sexual maturity.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract References:

1. ADAM, O.; LAUFS, U. **Antioxidative effects of statins**. Archives of Toxicology, 2008.
2. FRANÇA, L.R.; AVELAR, G.F.; ALMEIDA, F.F.L. **Spermatogenesis and sperm transit through the epididymis in mammals with emphasis on pigs**, ed. 63. Theriogenology, 2005.
3. JIMÉNEZ, G.E.; FERRE, A.J. **Estatinas: Características y efectos sobre el control lipídico en el niño y adolescente obeso**, ed. 4. Revista Clínica de Medicina de Familia, 2011.
4. LEITE, G.A.A.; FIGUEIREDO, T.M.; GUERRA, M.T. et al. **Ascorbic acid co-administered with rosuvastatin reduces reproductive impairment in the male offspring from male rats exposed to the statin at pre-puberty**, ed. 118. Food and Chemical Toxicology, 2018.
5. REAGAN-SHAW, S.; NIHAL, M.; AHMAD, N. **Dose translation from animal to human studies revisited**, ed. 22. The FASEB journal, 2008.
6. SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Obesidade na Infância e Adolescência: Manual de Orientação**, ed. 1. Departamento Científico de Nutrologia, 2019.

#### Graphical Abstract References:

1. CAMPAGNOLO P.D.B.; VITOLO M.R.; GAMA C.M. et al. **Prevalence of overweight and associated factors in southern Brazilian adolescents**. Public Health. v. 122, p. 509-515, 2008.
2. Elaborated by the author in: <https://www.canva.com/>
3. Elaborated by the author in: <https://biorender.com/>
4. JIMÉNEZ, G.E.; FERRE, A.J. **Estatinas: Características y efectos sobre el control lipídico en el niño y adolescente obeso**. Revista Clínica de Medicina de Familia. v. 4, p. 69-75, 2011.
5. LEITE, G.A.A.; FIGUEIREDO, T.M.; GUERRA, M.T. et al. **Ascorbic acid co-administered with rosuvastatin reduces reproductive impairment in the male offspring from male rats exposed to the statin at pre-puberty**. Food and Chemical Toxicology. v. 118, p. 416-429, 2018.
6. MULLEN, P.; YU, R.; LONGO, J. et al. **The interplay between cell signalling and the mevalonate pathway in cancer**. Nature Reviews Cancer. v. 16, p. 718-731, 2016.



### REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DE ESTUDOS CLÍNICOS COM O USO DE CÉLULAS ESTROMAIS MESENQUIMAIS PARA O TRATAMENTO DE DOENÇAS IMUNOLÓGICAS

Victor Juan de Souza Lima<sup>1</sup>; Karynne de Nazaré Lins de Brito<sup>1</sup>; Bianca Luise Teixeira<sup>2</sup>; Andréa Gonçalves Trentin<sup>1</sup> vjuan1509@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup>BiomeHub Biotechnologies

#### RESUMO DE PESQUISA:

As células estromais mesenquimais (CEM) são multipotentes e podem ser isoladas a partir de diversos tecidos adultos. Nas últimas décadas as pesquisas clínicas com estas células cresceram muito e novas pesquisas vêm sugerindo que as CEM também possuem um potencial imunomodulador bastante promissor. Diversas doenças autoimunes, inflamatórias ou mediadas por alguma resposta imune são frequentemente tratadas com medicamentos imunossuppressores, porém diversos efeitos adversos podem ser visualizados no uso destas drogas. A partir disso surge como alternativa terapêutica o uso de CEM autólogas para o tratamento de doenças imunológicas e, por consequência, a necessidade em se verificar a segurança e eficácia deste tipo de tratamento. Este trabalho teve como objetivo analisar, a partir de revisão da literatura especializada, características dos ensaios clínicos com CEM de fonte autóloga no tratamento de doenças imunológicas, observando a segurança, eficiência e metodologia dos tratamentos aplicados. Foi realizada uma busca no banco de dados PUBMED pelos termos “*mesenchymal stem cells*”, “*cell therapy*”, “*clinical trial*”, “*immune disease*”, “*autologous treatment*” e “*human*”. Com essa busca foram obtidos 25 artigos, sendo 8 descartados por não preencherem os critérios de inclusão. Foram coletadas informações sobre a fonte tecidual de CEM, a doença/condição tratada, via de administração das CEM, dose de células aplicadas, tempo de acompanhamento dos pacientes, a fase e o modelo de estudo clínico e segurança/eficácia dos tratamentos. Dos 17 estudos utilizados para compor este trabalho, 15 utilizaram a medula óssea e 2 o tecido adiposo como fonte das células. Verificou-se a aplicação de CEM autólogas para 8 doenças/condições, sendo a esclerose múltipla a mais tratada (7 artigos), seguida pela artrite reumatoide (3 artigos). A via mais utilizada para a administração das células foi a intravenosa (10 artigos) seguida pela via intratecal (4 artigos). A dose de células aplicadas variou bastante, porém a dose mais utilizada nos estudos analisados foi a de  $1 \times 10^6$  células/kg (7 artigos). O tempo de acompanhamento dos pacientes variou de 2 a 24 meses, sendo o período de 12 meses o mais frequente (10 artigos). Quanto à fase de cada estudo clínico, 5 foram estudos de fase II, 4 de fase I, 4 de fase I/II e outros 4 não especificaram. Dois estudos foram realizados com grupos randomizados e duplo-cego, 2 com triplo-cego além da randomização e os outros foram estudos *open label* (10 artigos) ou que não especificaram o formato do ensaio clínico (2 artigos). Quanto à segurança da aplicação das CEMs, 5 estudos reportaram efeitos adversos leves após a aplicação das células, como febre, dores de cabeça, náusea e fraqueza, 1 artigo reportou dois eventos adversos graves possivelmente relacionados com a terapia celular. Doze artigos avaliaram efetivamente a segurança da aplicação e todos definiram como seguro este tipo de tratamento, para as doenças analisadas. Nove estudos relataram melhora ou estabilidade no quadro clínico dos pacientes após o tratamento. Os resultados obtidos com este trabalho sugerem que a terapia celular com CEM autólogas é bastante promissora, visto a crescente padronização dos protocolos de dose e aplicação e a segurança constatada nos estudos que avaliaram este parâmetro. Novos estudos clínicos de fase II são necessários para testar a eficácia do potencial imunomodulador das CEM para o tratamento de doenças mediadas pelo sistema imunológico, acompanhando os possíveis efeitos adversos e respostas à terapia celular.

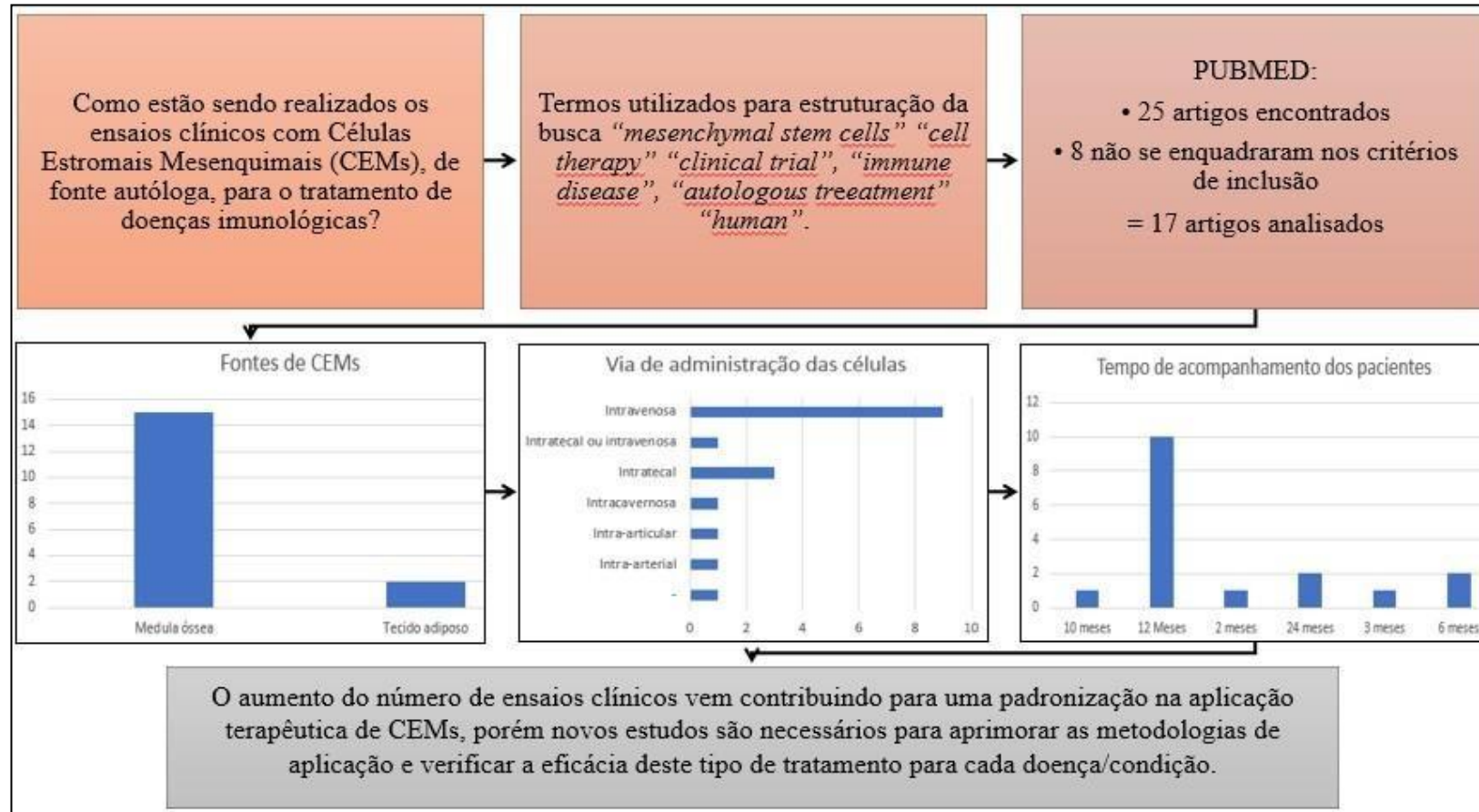
**Palavras-chave:** células-tronco, terapia celular, doenças imunológicas, ensaios clínicos.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DE ESTUDOS CLÍNICOS COM O USO DE CÉLULAS ESTROMAIS MESENQUIMAIS PARA O TRATAMENTO DE DOENÇAS IMUNOLÓGICAS



**Figura 1:** Resultados da revisão bibliográfica de estudos clínicos com Células Estromais Mesenquimais (CEMs) para o tratamento de doenças imunológicas. Nos gráficos estão expressos a fonte de obtenção das CEMs, a via de administração das células e o tempo de acompanhamento dos pacientes tratados, por artigo analisado.





# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. AL DEMOUR, Saddam, et al. Safety and Potential Therapeutic Effect of Two Intracavernous Autologous Bone Marrow Derived Mesenchymal Stem Cells injections in Diabetic Patients with Erectile Dysfunction: an open label phase i clinical trial. **Urologia Internationalis**, v. 101, n. 3, p. 358-365, 2018. S. Karger AG. <http://dx.doi.org/10.1159/000492120>.
2. DHERE, T., et al. The safety of autologous and metabolically fit bone marrow mesenchymal stromal cells in medically refractory Crohn's disease - a phase 1 trial with three doses. **Alimentary Pharmacology & Therapeutics**, v. 44, n. 5, p. 471-481, 7 jul. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/apt.13717>.
3. GHORYANI, Mohsen, et al. Amelioration of clinical symptoms of patients with refractory rheumatoid arthritis following treatment with autologous bone marrow-derived mesenchymal stem cells: a successful clinical trial in iran. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 109, p. 1834-1840, jan. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopha.2018.11.056>.
4. HARRIS, Violaine K., et al. Phase I Trial of Intrathecal Mesenchymal Stem Cell-derived Neural Progenitors in Progressive Multiple Sclerosis. **Ebiomedicine**, v. 29, p. 23-30, mar. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ebiom.2018.02.002>.
5. LLUFRIU, Sara, et al. Randomized Placebo-Controlled Phase II Trial of Autologous Mesenchymal Stem Cells in Multiple Sclerosis. **Plos One**, v. 9, n. 12, 1 dez. 2014. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0113936>.
6. PETROU, Panayiota, et al. Beneficial effects of autologous mesenchymal stem cell transplantation in active progressive multiple sclerosis. **Brain**, v. 143, n. 12, p. 3574-3588, 30 nov. 2020. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/brain/awaa333>.
7. SAAD, Ahmed; DIETZ, Allan B.; HERRMANN, Sandra M.s.; HICKSON, Latonya J.; GLOCKNER, James F.; MCKUSICK, Michael A.; MISRA, Sanjay; BJARNASON, Haraldur; ARMSTRONG, Adam S.; GASTINEAU, Dennis A.. Autologous Mesenchymal Stem Cells Increase Cortical Perfusion in Renovascular Disease. **Journal Of The American Society Of Nephrology**, v. 28, n. 9, p. 2777-2785, 1 maio 2017. American Society of Nephrology (ASN). <http://dx.doi.org/10.1681/asn.2017020151>.

#### Do Graphical Abstract:

1. DHERE, T.; COPLAND, I.; GARCIA, M.; CHIANG, K. Y.; CHINNADURAI, R.; PRASAD, M.; GALIPEAU, J.; KUGATHASAN, S.. The safety of autologous and metabolically fit bone marrow mesenchymal stromal cells in medically refractory Crohn's disease - a phase 1 trial with three doses. **Alimentary Pharmacology & Therapeutics**, [S.L.], v. 44, n. 5, p. 471-481, 7 jul. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/apt.13717>.
2. SHADMANFAR, Soraya; LABIBZADEH, Narges; EMADEDIN, Mohsen; JAROUGHI, Neda; AZIMIAN, Vajiheh; MARDPOUR, Soura; KAKROODI, Fatemeh Abbasi; BOLURIEH, Tina; HOSSEINI, Seyyedeh Esmat; CHEHRAZI, Mohammad. Intra-articular knee implantation of autologous bone marrow-derived mesenchymal stromal cells in rheumatoid arthritis patients with knee involvement: results of a randomized, triple-blind, placebo-controlled phase 1/2 clinical trial. **Cytotherapy**, v. 20, n. 4, p. 499-506, abr. 2018. Elsevier BV.



## ROUNDUP WG® TOXICITY IN EMBRYOS OF ZEBRAFISH *Danio rerio*

Laíse da Silva Durante<sup>1</sup>; Evelise Maria Nazari<sup>1</sup> laise.durante@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESEARCH ABSTRACT:

Glyphosate-based herbicides are constantly used in agriculture to prevent the growth of weed in order to increase production. However, because the herbicides have a high solubility in water when applied to crops, they penetrate the soil and can reach aquatic environments affecting non-target organisms. These organisms, by being exposed to these compounds, can develop several impairments, especially the embryos that are considered more susceptible than adults. Thus, the aim of study was to characterize the toxicity of the glyphosate-based herbicide, Roundup WG® (RWG®) during embryonic development of the zebrafish *Danio rerio*. For breeding, adult animals were kept in a 10 L aquarium, in the proportion of 2 females: 4 males, the aquariums were checked daily for embryo collection, which were sanitized with dechlorinated water and appropriate medium and visualized under the microscope for staging. Embryos at the blastula period were placed in 24-well plates and exposed until the 3rd day post fertilization (dpf) to environmentally relevant concentrations of the herbicide RWG® (0.065 mg L<sup>-1</sup> RWG®; 6.5 mg L<sup>-1</sup> RWG®) and a control group (0.0 mg L<sup>-1</sup> RWG®) (CEUA – UFSC, protocol 5466040416/2016). The embryos were observed daily in order to analyze survival (0 - 3 dpf), spontaneous movements (1 dpf), heartbeat (1 - 2 dpf) and hatching (2 - 3 dpf). Survival analysis reveal that embryos exposed to lower concentration of RWG® (0.065 mg L<sup>-1</sup>) showed a significant increase in mortality when compared to the other groups. Spontaneous movements were observed at 1 dpf, showing that the group exposed to 0.065 mg L<sup>-1</sup> of RWG® had a lower rate of movements when compared to the control group. The heartbeat at 1 dpf did not show a significant difference, however at 2 dpf both exposed groups had a lower heart rate when compared to the control group. The hatching of *D. rerio* normally occurs at 3 dpf, although at 2 dpf it was observed hatching, on both days there was no significant difference between the groups. Such results suggests that the exposure of non-target organisms to glyphosate-based herbicides, such as RWG®, even at the limit concentration considered acceptable by the Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) of 0.065 mg L<sup>-1</sup>, can induce an increase in the mortality rate, a decrease of spontaneous movements and heartbeats. In addition, our study demonstrates the relevance of the constant review of these concentrations as well the importance of raising awareness among the population for the proper use of these compounds, in order to minimize possible contamination in the environment.

**Keywords:** Embriotoxicity, Agrotoxic, Glyphosate-based herbicide.

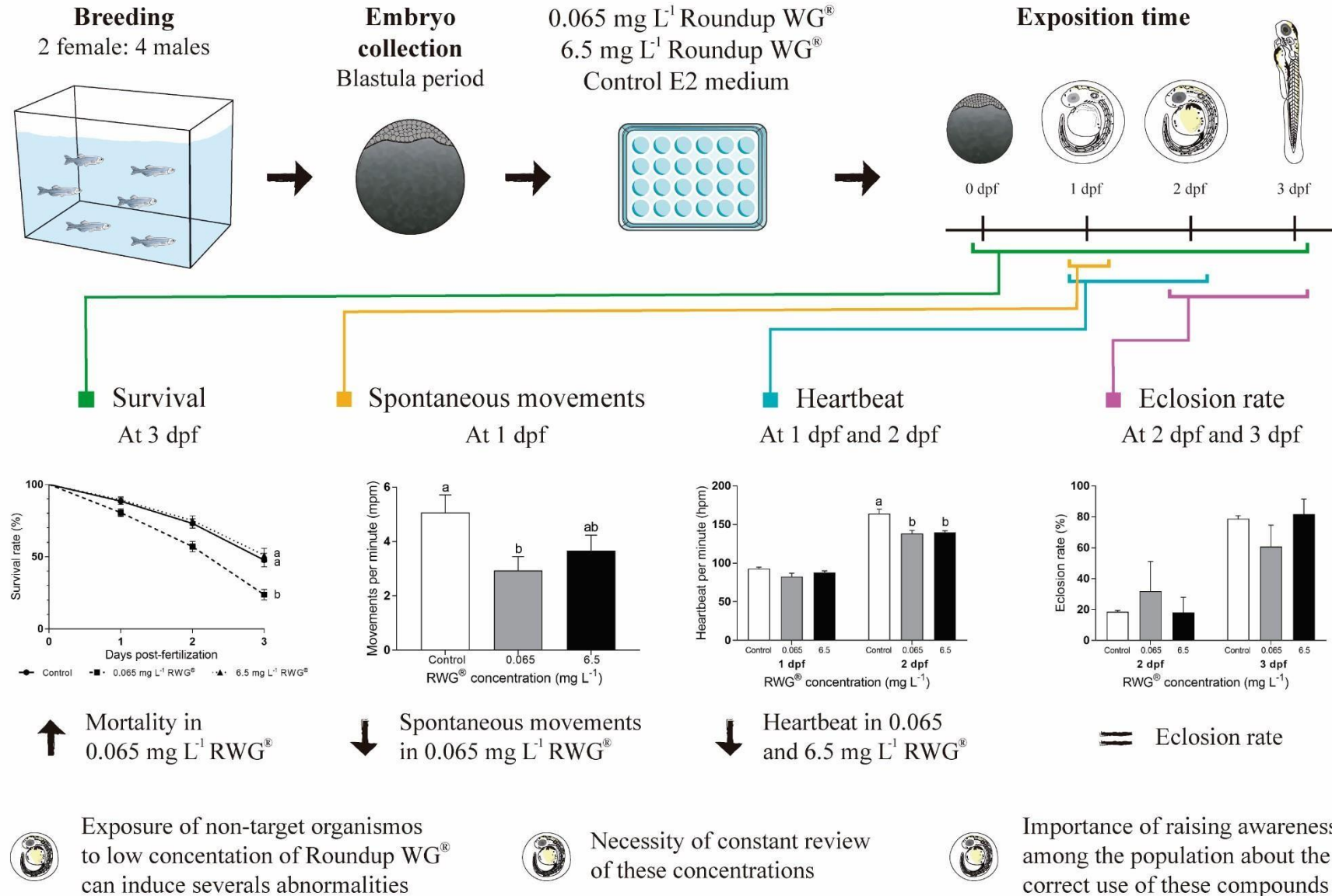


# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### ROUNDUP WG® TOXICITY IN EMBRYOS OF *ZEBRAFISH* *Danio rerio*



**Figure 1:** Toxicological effects observed in *Danio rerio* embryos exposed to environmentally relevant concentrations of glyphosate-based herbicide Roundup WG®



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract References:

1. BRASIL. Resolução CONAMA, N° 357 de 18 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, v. 53, p. 58-63, 2005. Available in: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2747>. Accessed on July 02, 2021.
2. EPEL, D.; HEMELA, K.; SHICK, M.; PATTON, C. Development in the floating world: defenses of eggs and embryos against damage from UV radiation. *American Zoologist*, v. 39, n. 2, p. 271-278, 1999.
3. KIMMEL, C.B.; BALLARD, W.W.; KIMMEL, S. R.; ULLMAN, B.; SCHILLING. T. F. Stages of embryonic development of the *zebrafish*. *Developmental Dynamics*, v. 203, n. 3, p. 253-310, 1995.
4. MAEDA, H.; DUDAREVA, N. The shikimate pathway and aromatic amino acid biosynthesis in plants. *Annual Review of Plant Biology*, v. 63, p. 73-105, 2012.
5. WEBSTER, T. M. U.; LAING, L. V.; FLORANCE, H.; SANTOS, E. M. Effects of glyphosate and its formulation, Roundup, on reproduction in *zebrafish* (*Danio rerio*). *Environmental Science & Technology*, v. 48, n. 2, p. 1271-1279, 2014.

#### Graphical Abstract References:

1. KIMMEL, C.B.; BALLARD, W.W.; KIMMEL, S. R.; ULLMAN, B.; SCHILLING. T. F. Stages of embryonic development of the *zebrafish*. *Developmental Dynamics*, v. 203, n. 3, p. 253-310, 1995.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## RUGAS, PEGUE-ME SE FOREM CAPAZES

Priscilla Barros Delben<sup>1</sup>; Karynne de Nazaré Lins de Brito<sup>1</sup>; Carmem Lúcia Sperlich<sup>1</sup>; Victor Juan de Souza Lima<sup>1</sup>; Leonardo Carlos Wendhausen de Oliveira<sup>1</sup>; Andrea Gonçalves Trentin<sup>1,2</sup>  
priscillabarrosdelben@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup>Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Medicina Regenerativa

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Quem nunca pensou como seria bom não envelhecer? Ser eternamente jovem é com certeza um dos maiores desejos da humanidade, entretanto envelhecer é um evento natural que todos nós passamos.

O envelhecimento é um processo complexo que envolve alterações bioquímicas, moleculares e celulares, as quais refletem na perda de função de nossos tecidos e órgãos. Vários fatores tanto internos (genética e metabolismo) quanto externos (exposição a luz solar, poluição, alimentação, medicamentos, infecções e exposição a produtos químicos, como a maquiagem) estão relacionados com essas alterações no funcionamento celular, sendo o controle da exposição aos fatores externos fundamental, uma vez que podem acelerar o processo de envelhecimento, fazendo com que envelheçamos não apenas de forma cronológica, acompanhando nossa idade, mas sobreposta a esta por um envelhecimento precoce.

A pele é o primeiro órgão a demonstrar sinais visíveis do envelhecimento, principalmente em áreas mais expostas à ação de agentes externos, como mãos e face. A pele é formada por duas camadas distintas: 1) epiderme, mais superficial; 2) derme, mais interna; tendo a hipoderme diretamente abaixo e o tecido muscular mais profundamente. Todas essas camadas são afetadas e apresentam-se mais finas, contribuindo para a formação de rugas e aparência cansada, sendo este afinamento um dos principais sinais do envelhecimento cutâneo. Pois é, as temidas ruguinhas... sempre prontas para nos lembrar que, por mais que a gente pense que ainda temos 15 anos, nosso corpo lembra que temos mais alguns aninhos para somar nessa equação.

E falando de ruguinhas ou os famosos “pés de galinha”, o envelhecimento de pele facial é uma preocupação global, estando diretamente associada à beleza, aceitação e status social. Para além de questões estéticas, as áreas mais afetadas pelo envelhecimento precoce estão mais susceptíveis ao desenvolvimento de patologias dermatológicas, como dermatites e cânceres. Peles negras, devido à maior presença de melanina, estão mais protegidas do fotoenvelhecimento, o que não significa que não envelhecem, apenas o fazem em menor grau em comparação a pele branca. Além da cor da pele, a região geográfica e questões culturais podem influenciar em uma maior exposição a fatores que aceleram o envelhecimento.

Mas então como podemos nos prevenir do envelhecimento precoce? Calma, não precisamos virar vampiros, deuses imortais ou bruxas que tomam sangue de unicórnio ou comem corações de princesas. Várias estratégias podem ser utilizadas para combater o envelhecimento cutâneo facial, como o uso de antioxidantes, ácidos e hormônios, medicamentos (possuem dupla função no processo de envelhecimento), associados ao uso de protetor solar, uma alimentação saudável e estar em dia com o *skincare*. Terapias antienvelhecimento, envolvendo a manipulação de DNA e o uso de células-tronco adultas, vêm sendo desenvolvidas com o potencial de retardar o processo de envelhecimento e reverter seus sinais, como rugas, poros e manchas.

Viu?! Ainda não achamos a fonte da juventude, mas estamos criando nosso próprio arsenal antienvelhecimento e a nossa principal arma é a prevenção. Então não esqueça... use protetor solar!

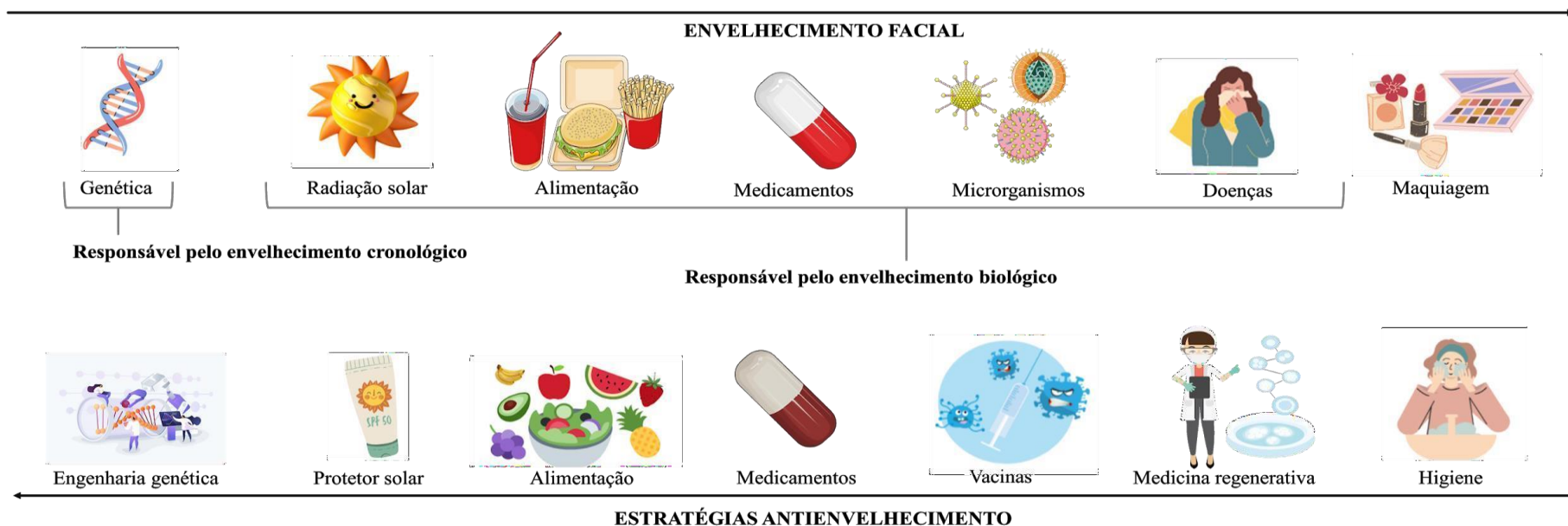
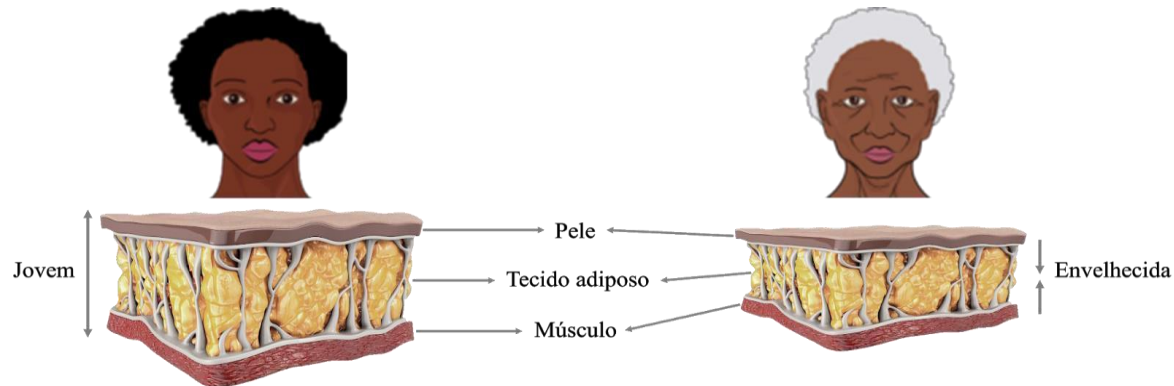
**Palavras-chave:** Células-tronco adultas, Envelhecimento precoce, Pele, Terapias antienvelhecimento.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## ENCARANDO O ENVELHECIMENTO: O *TIME* DA PELE.



**Figura 1:** Envelhecimento da pele facial cronológico e biológico pode ser combatido por estratégias antienvelhecimento. A pele facial humana jovem apresenta maior espessura do que a mais madura ou envelhecida. A genética do indivíduo é responsável pelo envelhecimento cronológico enquanto o envelhecimento biológico pode ser acelerado em resposta ao meio ambiente, hábitos alimentares, abuso de medicamentos, infecções por microrganismos, doenças e uso excessivo de determinados cosméticos. No entanto, tanto o envelhecimento cronológico quanto biológico da pele facial pode ser combatido com estratégias antienvelhecimento.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. ANSARY TM, HOSSAIN MR, KAMIYA K, KOMINE M, OHTSUKI M. Inflammatory Molecules Associated with Ultraviolet Radiation-Mediated Skin Aging. **Int J Mol Sci.** 2021; 22 (8): 3974. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8069861/>. Acesso em: 30 de junho de 2021.
2. CHON SH, PAPPAS A. Differentiation and characterization of human facial subcutaneous adipocytes. **Adipocyte.** 2014; 4 (1): 13-21. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4496965/>. Acesso em: 17 de junho de 2021.
3. FISHER GJ, KANG S, VARANI J, BATA-CSORGO Z, WAN Y, DATTA S, VOORHEES JJ. Mechanisms of photoaging and chronological skin aging. **Arch Dermatol.** 2002; 138 (11): 1462-70. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12437452/>. Acesso em: 30 de junho de 2021.
4. KRUGLIKOV I, TRUJILLO O, KRISTEN Q, ISAC K, ZORKO J, FAM M, OKONKWO K, MIAN A, THANH H, KOBAN K, SCLAFANI AP, STEINKE H, COTOFANA S. The Facial Adipose Tissue: A Revision. **Facial Plast Surg.** 2016; 32 (6): 671-682. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28033645/>. Acesso em: 24 de junho de 2021.
5. SADICK NS, DORIZAS AS, KRUEGER N, NASSAR AH. The Facial Adipose System: Its Role in Facial Aging and Approaches to Volume Restoration. **Dermatol Surg.** 2015; 41 Suppl 1: S333-9. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26618461/>. Acesso em: 17 de junho de 2021.
6. TROJAHN C, DOBOS G, LICHTERFELD A, BLUME-PEYTAVI U, KOTTNER J. Characterizing facial skin ageing in humans: disentangling extrinsic from intrinsic biological phenomena. **Biomed Res Int.** 2015; 2015: 318586. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25767806/>. Acesso em: 30 de junho de 2021.
7. WAN SAFWANI WK, MAKPOL S, SATHAPAN S, CHUA KH. The changes of stemness biomarkers expression in human adipose-derived stem cells during long-term manipulation. **Biotechnol Appl Biochem.** 2011; 58 (4): 261-70. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21838801/>. Acesso em: 16 de junho de 2021.
8. WOLLINA U, WETZKER R, ABDEL-NASER MB, KRUGLIKOV IL. Role of adipose tissue in facial aging. **Clin Interv Aging.** 2017; 12: 2069-2076. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29255352/>. Acesso em: 17 de junho de 2021.
9. ZHANG S, DUAN E. Fighting against Skin Aging: The Way from Bench to Bedside. **Cell Transplant.** 2018; 27 (5): 729-738. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29692196/>. Acesso em: 17 de junho de 2021.

#### Do Graphical Abstract:

1. CHON SH, PAPPAS A. Differentiation and characterization of human facial subcutaneous adipocytes. **Adipocyte.** 2014; 4 (1): 13-21. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4496965/>. Acesso em: 17 de junho de 2021.
2. FISHER GJ, KANG S, VARANI J, BATA-CSORGO Z, WAN Y, DATTA S, VOORHEES JJ. Mechanisms of photoaging and chronological skin aging. **Arch Dermatol.** 2002; 138 (11): 1462-70. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12437452/>. Acesso em: 30 de junho de 2021.
3. <https://smart.servier.com/>. Acesso em: 24 de junho de 2021.
4. <https://stock.adobe.com/br/>. Acesso em: 24 de junho de 2021.
5. <https://www.canva.com/>. Acesso em: 24 de junho de 2021.
6. WAN SAFWANI WK, MAKPOL S, SATHAPAN S, CHUA KH. The changes of stemness biomarkers expression in human adipose-derived stem cells during long-term manipulation. **Biotechnol Appl Biochem.** 2011; 58 (4): 261-70. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21838801/>. Acesso em: 16 de junho de 2021.
7. WOLLINA U, WETZKER R, ABDEL-NASER MB, KRUGLIKOV IL. Role of adipose tissue in facial aging. **Clin Interv Aging.** 2017; 12: 2069-2076. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29255352/>. Acesso em: 17 de junho de 2021.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### “SHOW DO SISTEMÃO”: A REALITY SHOW-BASED GAME FOR LEARNING HISTOLOGY OF THE SYSTEMS

Rafael Silva Lima<sup>1</sup>; Daniela Silva de Oliveira<sup>1</sup>; John Lennon de Paiva Coimbra<sup>1</sup>; Nayara Ingrid de Medeiros<sup>1</sup>;  
Juliana Alves da Silva<sup>1</sup>; Cleida Aparecida de Oliveira<sup>1</sup>; Juliana de Assis Silva Gomes<sup>1</sup>  
rafaelslima7@yahoo.com.br

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais

#### SCIENTIFIC DISSEMINATION ABSTRACT:

COVID-19 has profoundly impacted the formation of health course students, with a high demand for distance learning. With the increasing demand for online and virtual resources, institutions and educators worldwide are facing a great challenge to change or adapt their teaching styles and methodologies to this new reality. Games are a useful tool to assist medical learning and have been increasingly employed. “Show do Milhão” was a reality game show that had huge success in Brazil in the beginning of the 2000s. The game was based on common people answering questions about several topics, including science, history, geography, and celebrities. Considering the new reality imposed by COVID-19 on how disciplines need to be presented to an audience that is increasingly demanding new and digital-based resources, we devised the “Show do Sistemão” as a tool for teaching and revising contents of histology of organ systems that are taught in the health courses of the Federal University of Minas Gerais (UFMG). By using the software PowerPoint 2016 (Microsoft, USA) and inspired on the famous format and layout employed by the “Show do Milhão”, we designed questions with varied difficulty levels comprehending the histology of Tegumental, Digestive, Respiratory, Circulatory, Renal, Endocrine, Male and Female Reproductive systems. PowerPoint 2016 was employed due to its simple interface and the variety of resources it presents. The questions present four alternatives numbered 1 to 4 and a 15-second timer, which is started as soon as the presenter of the game finishes reading the question. Before starting the game, the class should be divided into two groups (at least 2 and up to 20 students, in order for each student to have the opportunity to answer at least one question). Then, the presenter directs the teams to a board numbered 1 to 40 in which one of the teams choose a number that corresponds to a question. As soon as the presenter reads the question out loud, the timer starts. After the timer stops, a participant of the team needs to choose one of the alternatives or choose to allow the other team to answer the question. A representative of the latter, in their turn, can answer the question or refuse to answer it. As the outcome of the round, a team can gain a point if they answer correctly, lose a point if their response is wrong, or neither if they allow the other team to answer the question. As the round finishes, the presenter redirects to the board and the team that waited in the previous turn can choose a number and answer the chosen question. After all questions have been answered, the winner will be the team with the highest score. The game can be employed as a review and/or as an evaluative tool that may be fully adapted to the online context. Moreover, the game may be applied in an offline setting, in which a presenter asks questions to two groups. Although we were not able to fully apply the game due to the schedule of the course, the game has been presented to professors and monitors of our department and received compliments but also suggestions for its implementation. We preview that the final version will effectively engage the students in the game, since they are usually connected to each other through their smartphones and will be able to share information throughout the game. Therefore, the “Show do Sistemão” will be a useful online and interactive tool to review and evaluate the content of histology of the systems in the context of COVID-19 pandemics.

**Keywords:** COVID-19, Histology, Games, Systems.

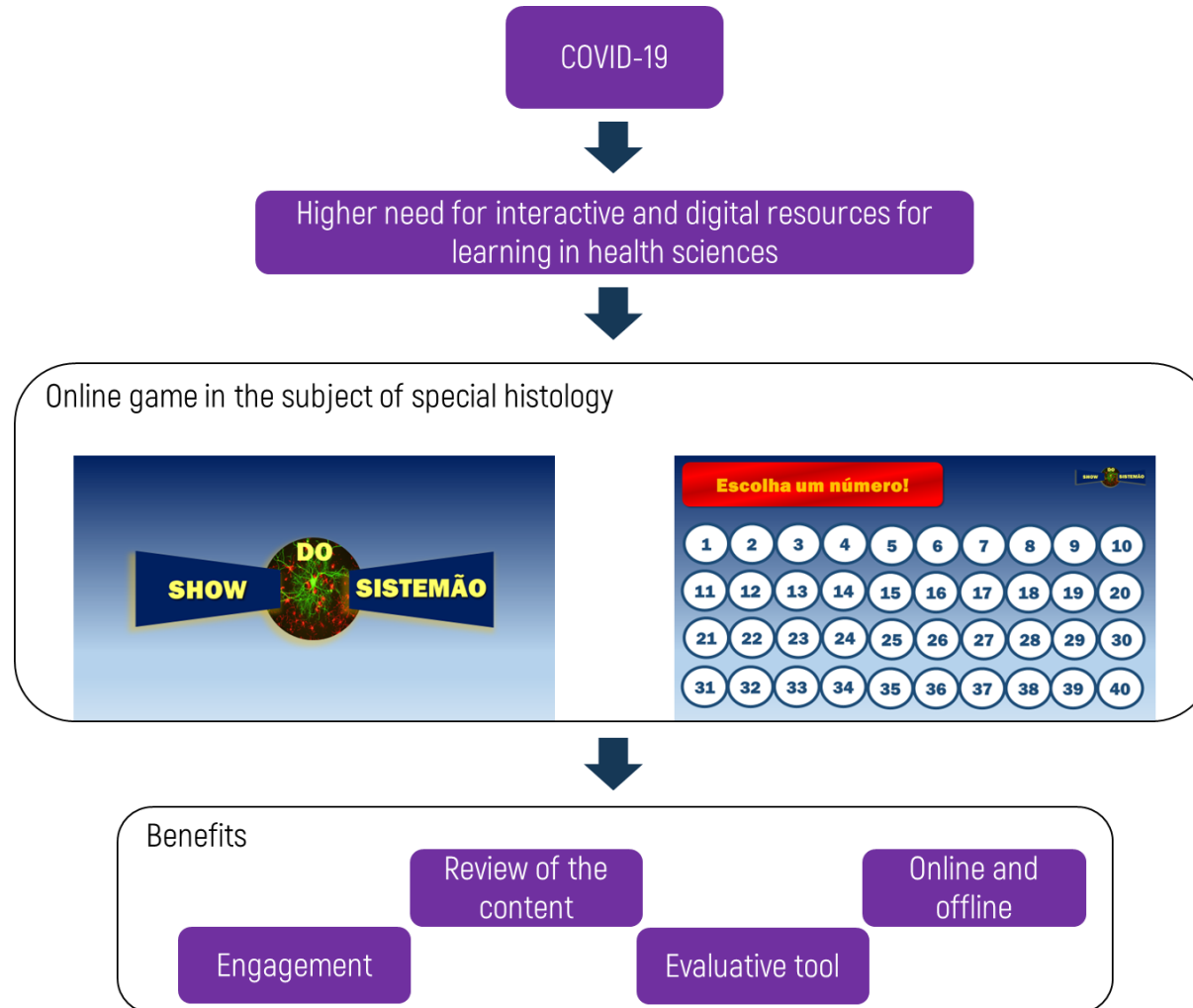




# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



“SHOW DO SISTEMÃO”: A REALITY SHOW-BASED GAME FOR LEARNING HISTOLOGY OF THE SYSTEMS



**Figure 1:** “Show do Sistemão”: a reality show-based game that may engage the students, serve as a tool for reviewing the content and an evaluative tool both in an online or in an offline setting.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

### Abstract References:

1. AL-BALAS, M. et al. **Distance learning in clinical medical education amid COVID-19 pandemic in Jordan: current situation, challenges, and perspectives.** BMC Medical Education, v. 20, n. 1, p. 341, 2020.
2. DANIEL, S. J. **Education and the COVID-19 pandemic.** Prospects (Paris), p. 1-6, 2020.
3. MCCOY, L.; LEWIS, J. H.; DALTON, D. **Gamification and Multimedia for Medical Education: A Landscape Review.** Journal of the American Osteopathic Association, v. 116, n. 1, p. 22-34, 2016.
4. SEYMOUR-WALSH, A. E. et al. **Adapting to a new reality: COVID-19 coronavirus and online education in the health professions.** Rural Remote Health, v. 20, n. 2, p. 6000, 2020.

### Graphical Abstract References:

1. Made by the author using PowerPoint 2016 (Microsoft, USA).

KARYO  
KINESIS  
symposium



### THE CONDITIONED MEDIUM OF HUMAN MESENCHYMAL STEM CELLS REDUCES OXIDATIVE STRESS LEVELS IN ASTROCYTES

Carmem Lucia Sperlich<sup>1</sup>; Andréa Gonçalves Trentin<sup>1</sup> [carmem.sperlich@gmail.com](mailto:carmem.sperlich@gmail.com)

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

#### RESEARCH ABSTRACT:

Mesenchymal stem cells (MSCs) are defined as non-hematopoietic multipotent stem cells present in all organs and tissues, which have the ability to differentiate into various specialized cell types. MSCs are awakening an extraordinary interest for producing and secreting bioactive factors, known as conditioned medium (CM) or secretome. The CM comprises numerous molecules such as proteins and RNAs that present therapeutic properties. In addition, MSC-based therapies have been promising for the treatment of a wide range of pathologies, including central nervous system (CNS) disorders. Spinal cord injury, stroke, Parkinson's, and Alzheimer's diseases commonly manifest an intense oxidative stress (OS) production. Astrocytes play an important role maintaining the CNS homeostasis. However, under exacerbated stress, the astroglia exhibits astrocytic reactivity that limits successful recovery from neural damages and can result in neurodegeneration. Currently, treatments that interrupt or reverse the degenerative process are not available. In this context, understanding pathological conditions caused by intensified OS is critical. Furthermore, considering the relevance of astrocytes in CNS homeostasis, comprehending the cellular and molecular mechanisms of mesenchymal stem cells conditioned medium (MSC-CM) effects on these cells is imperative for proposing new therapies. Therefore, this work aimed to review the available studies addressing the effects of human MSC-CM on astrocytes under OS. To identify relevant studies in April 2021, a literature search was performed on five electronic databases, including the terms MSCs, CM, astrocytes, and OS. Only experimental studies with complete text copy written in English and Portuguese were included, without time limitation. The search strategy retrieved a total of 1,026 studies in the following databases (Embase: 45, Google scholar: 786, PubMed: 82, Scopus: 66 and, Web of Science: 47). After the screening phase, only six studies met the inclusion criteria and were selected for qualitative synthesis. The included studies were developed *in vitro* using mainly astrocytes cell lines, only two works used primary cells from human and mice. The CM sources were MSCs derived from adipose tissue, bone marrow, dental pulp, and foreskin skin. Nevertheless, adipose tissue derived MSCs were the major used source. The insult induction methods employed were oxygen and glucose deprivation or scratch injury and glucose deprivation, the latter being the most used methodology, applied in four studies. Only one work kept the culture medium under normal conditions. The CM concentrations used varied from 0.5% to 100% and the treatment times were 24, 30, and 48 hours. All the insult methods were able to increase OS. CM from all the MSCs sources analysed revealed beneficial effects on astrocyte cultures under different stress conditions, independently of treatment time and in concentrations equal or above 2%. Moreover, CM protected the cells from excessive OS, reducing DNA damage, lipid peroxidation, and protein nitration. Some studies have shown that CM treatment increased levels of antioxidant proteins such as glutathione peroxidase and superoxide dismutase. Furthermore, it decreased the expression of genes that contribute to reactive oxygen species production. In addition, these studies demonstrated that the CM increases cell proliferation, viability, and wound closure; protects mitochondrial structures; regulates Ca<sup>2+</sup> levels; blocks reactive gliosis; and reduces nuclear fragmentation, inflammation, and astrocytic reactivity. In conclusion, the results of the present study show that despite of the astroglia undoubtable relevance for the CNS homeostasis preservation, there is a gap in the literature in this area. To our best knowledge, only six studies have been developed up to now. However, all evaluated works indicated that the MSC-CM presents therapeutic effects on astrocytes. Therefore, this type of cell-free therapy can be considered a promising tool for regenerative medicine.

**Keywords:** Cell-free therapy, Secretome, Central nervous system, Astroglia.

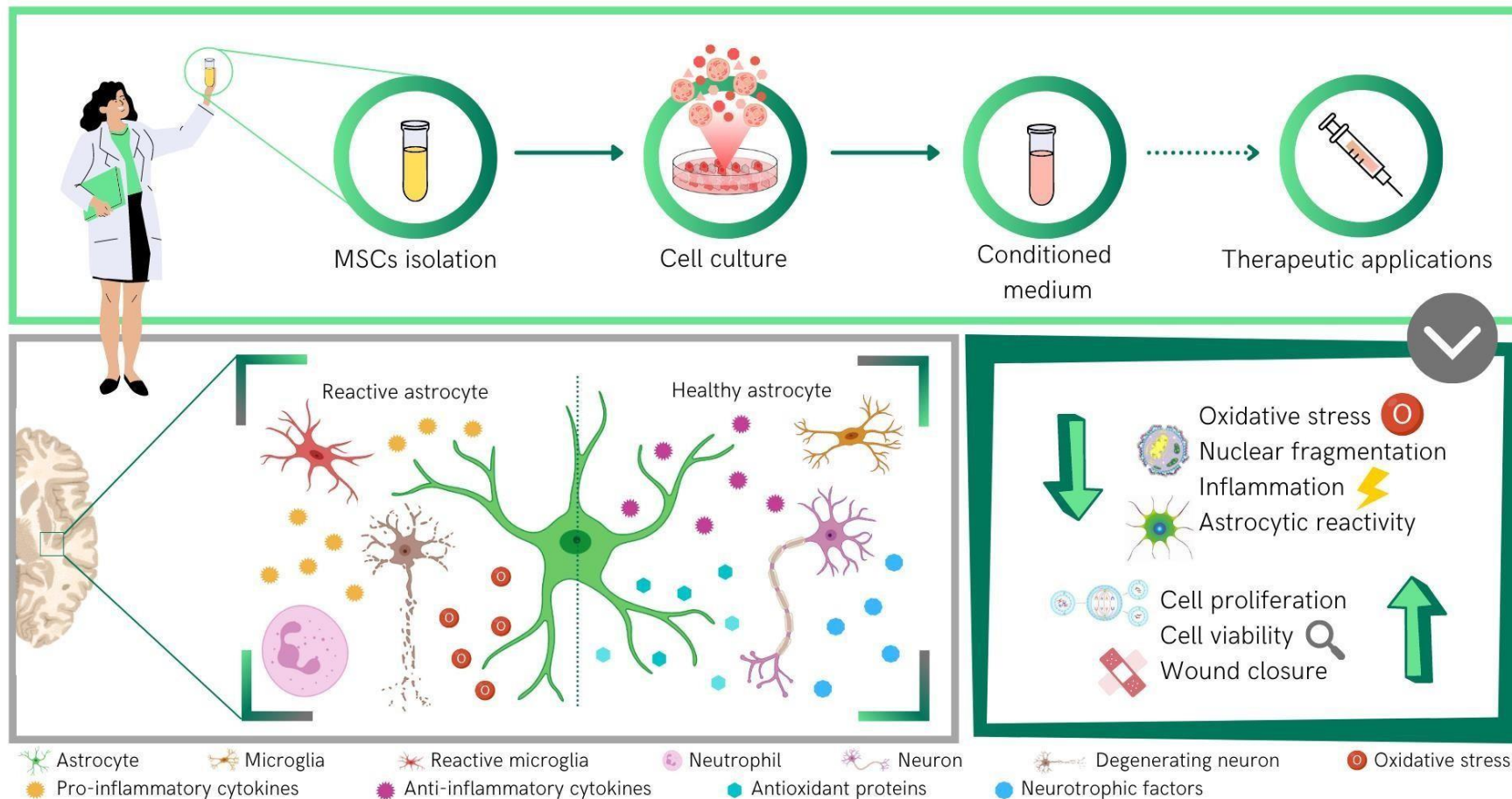


# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### CONDITIONED MEDIUM OF MESENCHYMAL STEM CELLS: THERAPEUTIC POTENTIAL IN CENTRAL NERVOUS SYSTEM DISORDERS



**Figure 1:** Isolation and culture of mesenchymal stem cells to produce the conditioned medium that can protect astrocytes from oxidative stress, a common feature in many central nervous system disorders, rescuing cells from neurodegeneration.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract References:

1. BAEZ-JURADO, Eliana *et al.* Blockade of Neuroglobin Reduces Protection of Conditioned Medium from Human Mesenchymal Stem Cells in Human Astrocyte Model (T98G) Under a Scratch Assay. **Molecular Neurobiology**, [S. l.], v. 55, n. 3, p. 2285–2300, 2018 a. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12035-017-0481-y>. Acesso em: 19/06/2021.
2. BAEZ-JURADO, Eliana *et al.* Conditioned Medium of Human Adipose Mesenchymal Stem Cells Increases Wound Closure and Protects Human Astrocytes Following Scratch Assay In Vitro. **Molecular Neurobiology**, [S. l.], v. 55, n. 6, p. 5377–5392, 2018 b. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12035-017-0771-4>. Acesso em: 19/06/2021.
3. BAEZ-JURADO, Eliana *et al.* Mitochondrial Neuroglobin Is Necessary for Protection Induced by Conditioned Medium from Human Adipose-Derived Mesenchymal Stem Cells in Astrocytic Cells Subjected to Scratch and Metabolic Injury. **Molecular Neurobiology**, [S. l.], v. 56, n. 7, p. 5167–5187, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12035-018-1442-9>. Acesso em: 19/06/2021.
4. FERREIRA, Laís Andrade. **O meio condicionado de células estromais mesenquimais da derme de prepúcio humano como modulador da biologia de células do sistema nervoso in vitro**. 2020. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e do Desenvolvimento) - Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
5. PRAVEEN, L. Kumar *et al.* The mesenchymal stem cell secretome: A new paradigm towards cell-free therapeutic mode in regenerative medicine. **Cytokine and Growth Factor Reviews**, [S. l.], v. 46, n. April, p. 1–9, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cytogfr.2019.04.002>. Acesso em: 20/06/2021.
6. SONG, Miyeoun *et al.* Comparison of the effects of human dental pulp stem cells and human bone marrow-derived mesenchymal stem cells on ischemic human astrocytes in vitro. **Journal of Neuroscience Research**, [S. l.], v. 93, n. 6, p. 973–983, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jnr.23569>. Acesso em: 19/06/2021.
7. TORRENTE, D. *et al.* Paracrine factors of human mesenchymal stem cells increase wound closure and reduce reactive oxygen species production in a traumatic brain injury in vitro model. **Human and Experimental Toxicology**, [S. l.], v. 33, n. 7, p. 673–684, 2014. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0960327113509659>. Acesso em: 20/06/2021.

#### Graphical Abstract References:

1. Elaborado pela autora em <https://www.canva.com/>. Acesso em 28/06/2021.
2. LIU, Beihui; TESCHEMACHER, A. G.; KASPAROV, Sergey. Neuroprotective potential of astroglia. **Journal of Neuroscience Research**, [S. l.], v. 95, n. 11, p. 2126–2139, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jnr.24140>. Acesso em: 18/06/2021.
3. MUSHAHARY, Dolly *et al.* Isolation, cultivation, and characterization of human mesenchymal stem cells. **Cytometry Part A**, [S. l.], v. 93, n. 1, p. 19–31, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/cyto.a.23242>. Acesso em: 18/06/2021.
4. PHATNANI, Hemali; MANIATIS, Tom. Astrocytes in neurodegenerative disease. **Cold Spring Harbor Perspectives in Biology**, [S. l.], v. 7, n. 6, p. 1–18, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a020628>. Acesso em: 18/06/2021.
5. THE HUMAN MEMORY. **Astrocytes**. Manchester, 2020. Disponível em: <https://human-memory.net/astrocytes/>. Acesso em: 20/06/2021.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## THE EFFECT OF PYRIPROXYFEN EXPOSURE ON DEVELOPMENTAL SPINAL CORD AND VERTEBRAE OF CHICKEN EMBRYOS

Méllanie Amanda Silva Ferreira<sup>1</sup>; Maico Roberto Luckmann Rodrigues da Silva<sup>1</sup>; Evelise Maria Nazari<sup>1</sup>  
mel.asferreira@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESEARCH ABSTRACT:

Pyriproxyfen (PPF) is an insect growth regulator applied as an insecticide for a broad spectrum of pests, including houseflies, mosquito larvae and ants. Supported by the World Health Organization (WHO) and the Brazilian Ministry of Health, PPF was employed to the Brazilian pesticide scheme in 2014 at a recommended dose of 0.01 mg/L in drinking water containers. Regarding the epidemic of congenital microcephaly associated with the Zika virus that occurred in the following year, concerns were raised to investigate other factors that could be involved. The aim of this work was to evaluate the effect of PPF exposure during embryonic development on structures derived from neural ectoderm (spinal cord) and mesoderm (vertebral bodies). *Gallus domesticus* embryos at development day 1 (E1) were exposed on a single administration to saline solution (control group) and 0.01 mg/L of PPF until E10. The embryos were fixed on formalin, dissected and the spinal column was processed for histological analysis. Transversal slices were stained with Hematoxylin and Eosin (HE) and photo documented on an optical microscope. The total thickness of the spinal cord layers, as well as each layer individually (ependymal, mantle and marginal), the vertebral body and notochord were measured by ImageJ software ( $\mu\text{m}$ ). Statistical analysis was performed on GraphPad Prism 7.04. The differences between PPF-treated and control embryos were evaluated by unpaired T-Test. The results were expressed by mean  $\pm$  SEM and  $p < 0.05$  was considered statistically significant. All the procedures were approved by the University Animal Use Ethics Committee (n<sup>o</sup> 5843231018). As a result, we observed that only the spinal cord marginal layer presented a significant difference from PPF ( $121.41 \mu\text{m} \pm 2.13$ ) to the control group ( $113.01 \mu\text{m} \pm 2.05$ ;  $p=0.0096$ ), demonstrating an increase in the layer thickness. The other spinal cord layers, ependymal (PPF =  $18.84 \mu\text{m}$ ; Control =  $21.08 \mu\text{m}$ ) and mantle (PPF =  $167.75 \mu\text{m}$ ; Control =  $164.48 \mu\text{m}$ ), as well as the vertebral body (PPF =  $1.64 \mu\text{m}$ ; Control =  $1.67 \mu\text{m}$ ) and notochord (PPF =  $0.48 \mu\text{m}$ ; Control =  $0.47 \mu\text{m}$ ) thicknesses were not affected by PPF exposure. These preliminary results showed that PPF exposure during the early development in chicken embryos might affect the thickness of the spinal cord marginal layer. Moreover, additional analyses are needed to explain the cellular events involved in the impairments at the spinal cord layers, such as proliferation and differentiation.

**Keywords:** Spinal cord layers, vertebral body, insecticide, neurotoxicity.

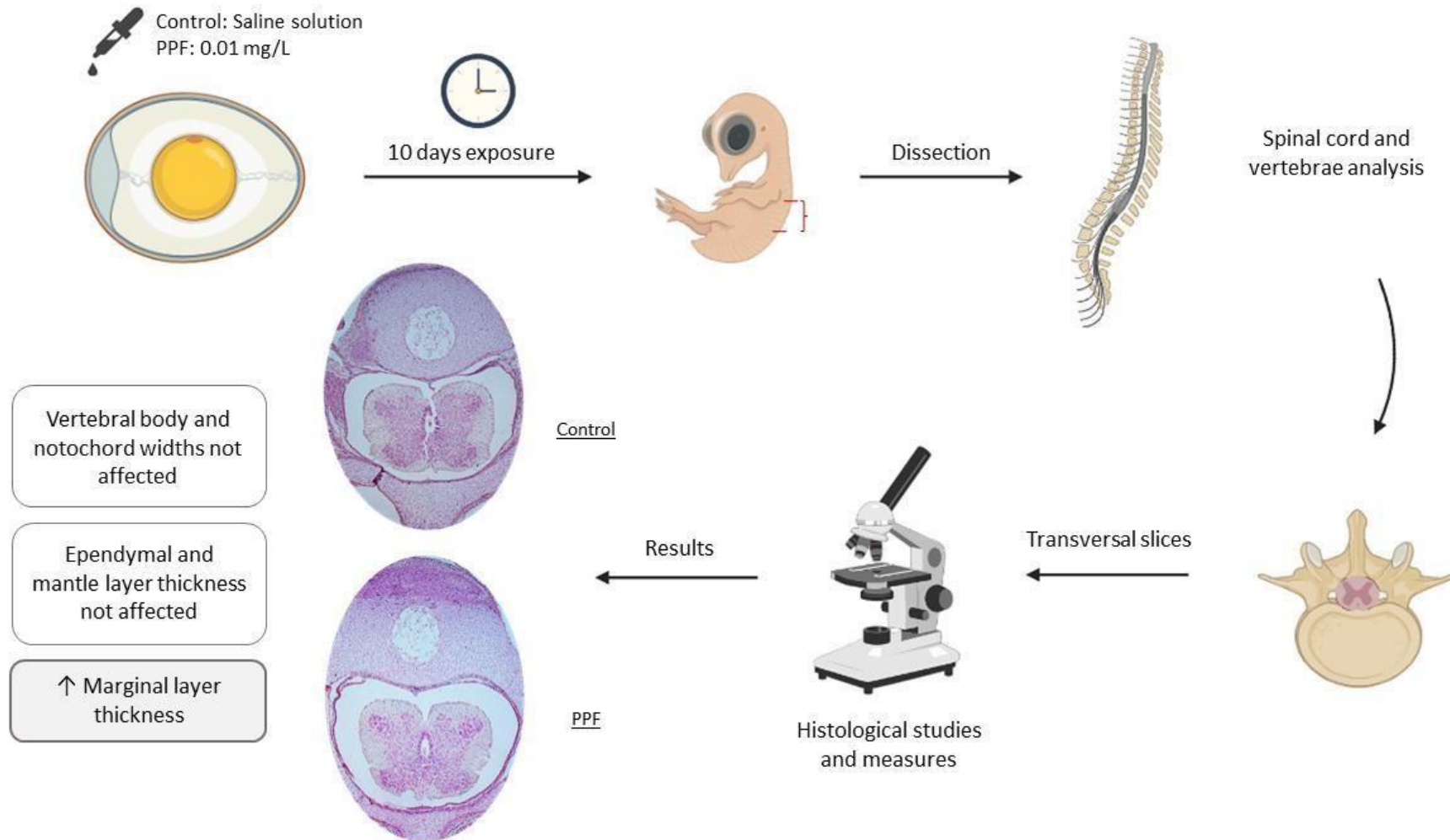


# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### THE EFFECT OF PYRIPROXYFEN EXPOSURE ON DEVELOPMENTAL SPINAL CORD AND VERTEBRAE OF CHICKEN EMBRYOS



**Figure 1:** *Gallus domesticus* embryos at E1 exposed to 0.01 mg/L PPF until E10. The thickness of the spinal cord layers (ependymal, mantle and marginal), vertebral body and notochord were evaluated. The PPF induced an increase in the marginal thickness and did not interfere with the other measurements.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract References:

1. AUDOUZE, Karine; TABOUREAU, Olivier; GRANDJEAN, Philippe. A systems biology approach to predictive developmental neurotoxicity of a larvicide used in the prevention of Zika virus transmission. **Toxicology and applied pharmacology**, v. 354, p. 56-63, 2018.
2. ISHAAYA, I.; HOROWITZ, A. R. Novel phenoxy juvenile hormone analog (pyriproxyfen) suppresses embryogenesis and adult emergence of sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 85, n. 6, p. 2113-2117, 1992.
3. SULLIVAN, Jonathan. Environmental fate of pyriproxyfen. **Environmental Monitoring & Pest Management Branch. Sacramento**, 2000.
4. WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. (2007). Pyriproxyfen in Drinking-water. **WHO Guidelines for Drinking-water Quality**. WHO/SDE/WSH/07.01/10.

#### Graphical Abstract References:

1. Created with Biorender.com. 2021.

KARYO  
KINESIS  
symposium





# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### THE INTERNET AS A TOOL FOR SCIENTIFIC DISSEMINATION AND TEACHING OF MOLECULAR BIOLOGY

Aline Guimarães Pereira<sup>1</sup>; Ariela Maína Boeder<sup>1</sup>; Julia Fernandez Puñal de Araújo<sup>1</sup>; Natalli Granzotto<sup>1</sup>; Rafael Kremer<sup>1,2</sup>; Santiago Caneppe Peralta<sup>1</sup>; Geison Souza Izídio<sup>1</sup> alinegp77@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul

#### SCIENTIFIC DISSEMINATION ABSTRACT:

Despite the current moment in which scientific denialism and intellectual obscurantism have been promoted by the federal government in Brazil, it is known that science and scientific knowledge can serve as a transforming agent to improve people's quality of life. The internet is an excellent didactic tool for scientific dissemination. However, reference websites are often lacking in some areas, which in addition to increasing research time, can disseminate fake news leading to misinformation. Thus, the Behavioral Genetics Laboratory (LGC) team develops the extension project "The internet as a teaching and dissemination tool for Molecular Biology applied to Behavioral Genetics". The main objective of this project is to disseminate scientific knowledge in molecular biology and related areas, through the development of teaching material and scientific dissemination to attract the attention of young students and the general public to this important branch of science. Weekly posts are made to maintain and update Instagram (@lgc.ufsc) and Facebook (@LaboratorioGeneticaComportamento) web pages and social networks. Didactic contents are developed with basic concepts in molecular biology; made descriptions of some of the main current scientific findings in simple language for the lay public; in addition to the dissemination of scientific research carried out, such as the description of tests, results obtained, and scientific articles published by the LGC. Our first Instagram post was in October 2019 and we've reached 805 followers since then, with the most accessed age groups between 25-34 years old (45.1%) followed by 18-24 years old (27.6%) and 35-44 years old (18.6%). Most followers are women (67.8%) and residents of Florianópolis/SC (37.8%). Regarding views, the afternoon and at night are the most accessed moments; and our most relevant publications contain the character "Jimmy" (SLA16 rat), news about UFSC and fake news. On Facebook, we have 2347 followers. With this project, it was possible to reach followers from other Brazilian states, as well as from other countries, such as the USA, France, Argentina, Mozambique and Canada. Due to the visibility achieved, the contents developed at the LGC have become a didactic reference in molecular biology, in addition to contributing to the demystification and popularization of science in our society.

**Keywords:** Molecular biology; Website, Social networks, Scientific dissemination.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



THE INTERNET AS A TOOL FOR SCIENTIFIC DISSEMINATION AND TEACHING OF MOLECULAR BIOLOGY

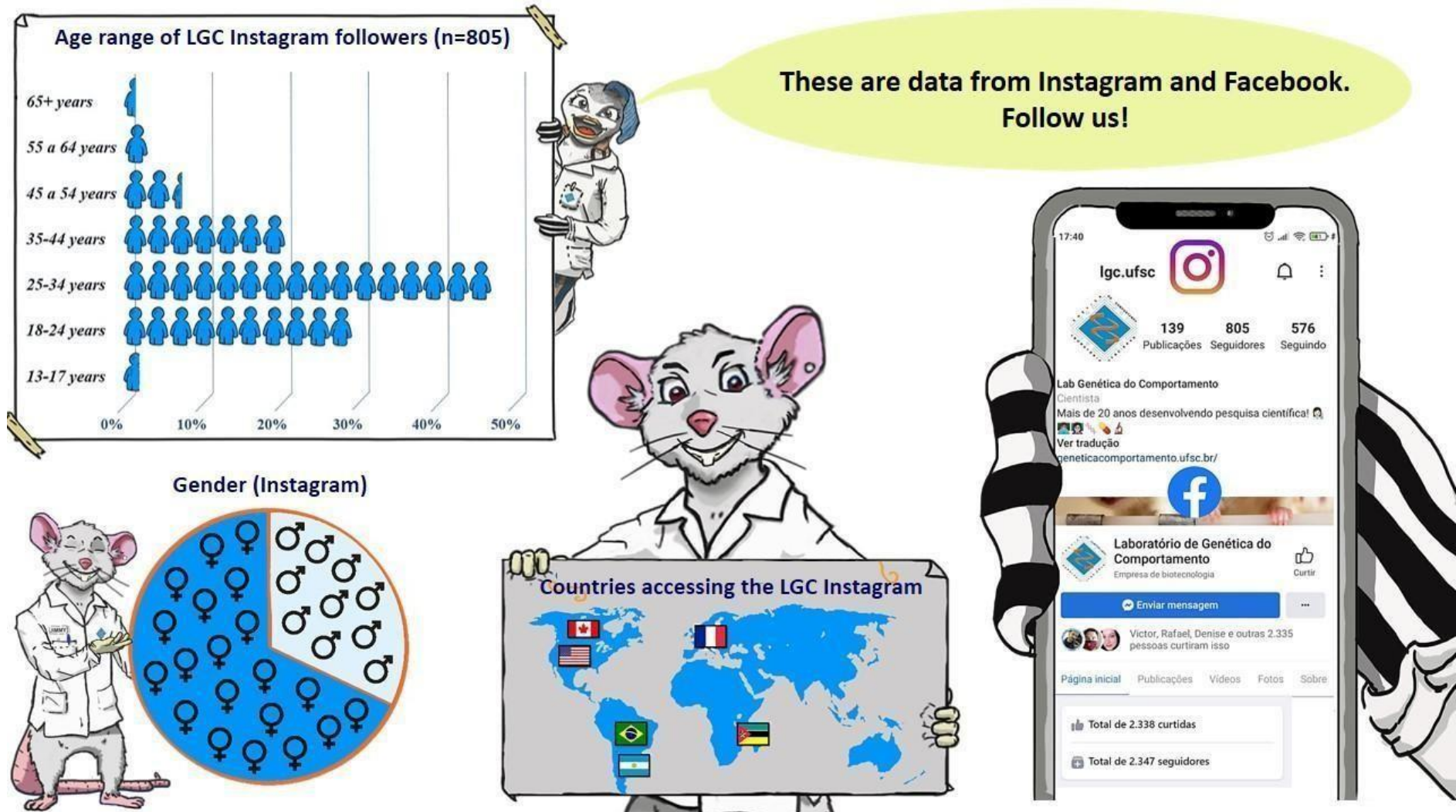


Figure 1: Instagram and Facebook, Behavioral Genetics Laboratory (LGC), 2021



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract References:

1. HALLAL, P. C. **SOS Brazil: science under attacked.** Lancet, 2021.
2. TOLLEFSON, J. **Brazil's presidential election could savage its science.** Nature, 2018.

III  
KARYO  
KINESIS  
symposium



## TOMAR COLÁGENO REALMENTE RESOLVE? EIS A QUESTÃO!

Fernanda Stelle Oliveira de Freitas<sup>1</sup>; Priscilla Barros Delben<sup>1</sup> ferstellefreitas@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Colagenar. Esse é o novo termo empregado por milhares de homens e sobretudo mulheres que, através do uso do colágeno hidrolisado ou nativo, buscam refrear a ação do tempo. Quem tem se dado muito bem com essa "moda" é a indústria nutracêutica. Em 2016, o mercado de colágeno foi avaliado em cerca de 3,71 bilhões de dólares e está projetado chegar a 6,63 bilhões de dólares em 2025. Mas uma dúvida persiste entre os usuários deste promissor polipeptídeo: A administração oral de colágeno realmente é capaz de reverter ou ao menos refrear o envelhecimento da pele?

Na segunda camada da pele, a derme, estão os fibroblastos, células produtoras de várias substâncias que promovem a firmeza do elemento que as envolve: a matriz extracelular. A mais célebre e predominante proteína da matriz extracelular é o colágeno. Os fibroblastos produzem o tropocolágeno, que é precursor de cerca de 28 tipos diferentes de colágeno em nosso corpo. Desses, o tipo I e o tipo III, são prevaletentes na derme. Quando envelhecemos, gradativamente ocorre um declínio qualitativo e quantitativo na produção do colágeno. Além disso, as fibras existentes na matriz extracelular passam a se degradar devido a diversos fatores, principalmente a radiação UV, causando flacidez e ressecamento da pele. À medida que essas informações foram sendo esclarecidas, um número crescente de estudos clínicos sobre a produção e manutenção do colágeno foram realizados, especialmente os ensaios relacionados à eficiente suplementação oral de colágeno nesse contexto.

Em uma pesquisa simples em ferramentas de consulta de artigos científicos, encontram-se várias publicações de ensaios clínicos utilizando os peptídeos de colágeno (ou colágeno hidrolisado) de origem animal, em concentrações variadas, sendo administradas em pacientes ou em cobaias. De uma forma geral, nos resultados são avaliados a elasticidade, aspereza e a hidratação da pele. Há estudos que avaliam a densidade do colágeno através de observações histológicas, enquanto outros utilizam questionários de autoavaliação do paciente para aferir seus resultados.

A maior parte desses ensaios clínicos relatam os efeitos benéficos da suplementação de colágeno sobre os parâmetros de envelhecimento da pele em indivíduos testados, apresentando valores aumentados dentro dos critérios propostos. Esses resultados corroboram para informações já elucidadas em outras pesquisas, como a analogia entre os aminoácidos humano e dos animais de origem, ou ainda a alta disponibilidade dos aminoácidos para a síntese do colágeno I e III após digestão. Um dos argumentos que traz mais informações sobre o mecanismo celular possível para o aumento da proteína em questão, seria de que fragmentos de colágeno causariam uma polarização de células de defesa, que por sua ação resultaria na reconstrução do tecido.

Por outro lado, ao agregar todas essas informações, as limitações devem ser consideradas, como: Os diferentes tipos e origens dos colágenos testados; A variedade dos grupos submetidos aos ensaios, quanto a dieta, sexo, idade e região geográfica; A subjetividade de opinião de cada paciente nos questionários utilizados; A variedade de outros elementos orgânicos presentes na matriz extracelular que podem influenciar no envelhecimento; Dados obtidos através de testes em modelos animais que podem diferir em humanos; Muitos dos estudos publicados apresentam conflitos de interesse.

Esses fatores justificam a controvérsia ao redor desse tema, mesmo entre os pesquisadores da área da nutrição e dermatologia. O estudo de artigos em periódicos mais exigentes em seus critérios de publicação, bem como a necessidade da realização de estudos mais completos é a maneira mais coerente de definir uma posição mais racional, e consequentemente a escolha do tratamento mais efetivo para uma pele bonita e saudável.

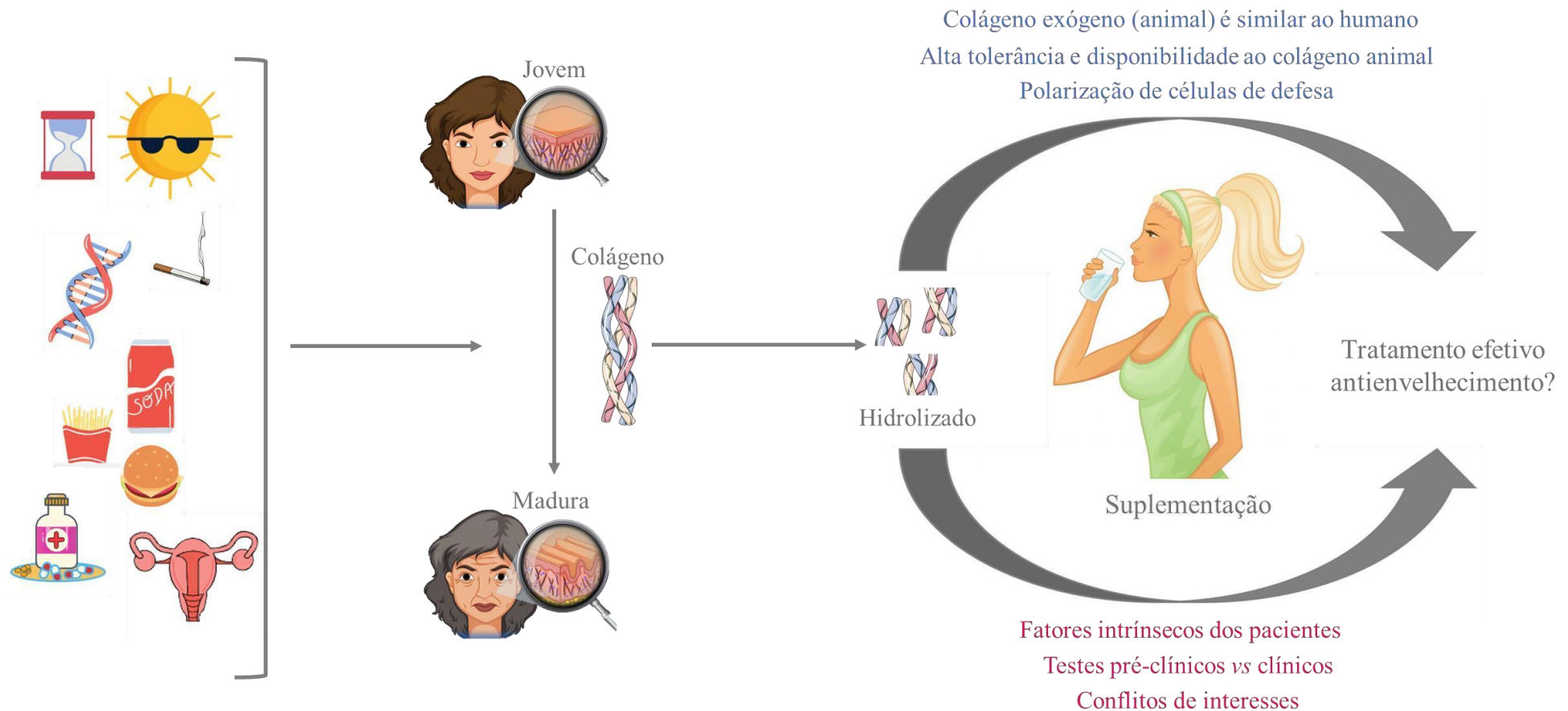
**Palavras-chave:** Envelhecimento, Suplementação de colágeno, Derme, Matriz extracelular.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## SUPLEMENTAÇÃO DE COLÁGENO: ENTRE OS PRÓS E CONTRAS NO COMBATE AO ENVELHECIMENTO CUTÂNEO.



**Figura 1:** A falta de consenso para a reposição de colágeno que se perde com o avanço da idade. Fatores intrínsecos (genética) e exógenos (raios solares, cigarro, má alimentação, drogas e hormônios) contribuem para a perda do colágeno na pele com o avanço da idade. A suplementação do colágeno exógeno hidrolisado para o combate do envelhecimento ainda enfrenta questões que geram prós (em azul) e contras (em vermelho) para a garantia de sua eficácia.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. BARATI M, JABBARI M, NAVEKAR R, FARAHMAND F, ZEINALIAN R, SALEHI-SAHLABADI A, ABBASZADEH N, MOKARI-YAMCHI A, DAVOODI SH. Collagen supplementation for skin health: A mechanistic systematic review. **J Cosmet Dermatol**. 2020 Nov;19(11):2820-2829. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32436266/>. Acesso em: 14 de julho de 2021.
2. LAING S, BIELFELDT S, EHRENBERG C, WILHELM KP. A Dermonutrient Containing Special Collagen Peptides Improves Skin Structure and Function: A Randomized, Placebo-Controlled, Triple-Blind Trial Using Confocal Laser Scanning Microscopy on the Cosmetic Effects and Tolerance of a Drinkable Collagen Supplement. **J Med Food**. 2020 Feb;23(2):147-152. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32017646/>. Acesso em: 14 de julho de 2021.
3. LEÓN-LÓPEZ A, MORALES-PEÑALOZA A, MARTÍNEZ-JUÁREZ VM, VARGAS-TORRES A, ZEUGOLIS DI, AGUIRRE-ÁLVAREZ G. Hydrolyzed Collagen-Sources and Applications. **Molecules**. 2019 Nov 7;24(22):4031. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31703345/>. Acesso em: 14 de julho de 2021.
4. JHAWAR N, WANG JV, SAEDI N. Oral collagen supplementation for skin aging: A fad or the future? **J Cosmet Dermatol**. 2020 Apr;19(4):910-912. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31411379/>. Acesso em: 14 de julho de 2021.
5. UNAL M, CREECY A, NYMAN JS. The Role of Matrix Composition in the Mechanical Behavior of Bone. **Curr Osteoporosis Rep**. 2018 Jun;16(3):205-215. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29611037/>. Acesso em: 14 de julho de 2021.

#### Do Graphical Abstract:

1. BARATI M, JABBARI M, NAVEKAR R, FARAHMAND F, ZEINALIAN R, SALEHI-SAHLABADI A, ABBASZADEH N, MOKARI-YAMCHI A, DAVOODI SH. Collagen supplementation for skin health: A mechanistic systematic review. **J Cosmet Dermatol**. 2020 Nov;19(11):2820-2829. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32436266/>. Acesso em: 14 de julho de 2021.
2. LEÓN-LÓPEZ A, MORALES-PEÑALOZA A, MARTÍNEZ-JUÁREZ VM, VARGAS-TORRES A, ZEUGOLIS DI, AGUIRRE-ÁLVAREZ G. Hydrolyzed Collagen-Sources and Applications. **Molecules**. 2019 Nov 7;24(22):4031. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31703345/>. Acesso em: 14 de julho de 2021.
3. JHAWAR N, WANG JV, SAEDI N. Oral collagen supplementation for skin aging: A fad or the future? **J Cosmet Dermatol**. 2020 Apr;19(4):910-912. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31411379/>. Acesso em: 14 de julho de 2021.
4. <https://smart.servier.com/>. Acesso em: 15 de julho de 2021.
5. <https://www.canva.com/>. Acesso em: 15 de julho de 2021.



## TOXICIDADE DO COBRE E SUA RELAÇÃO COM A DOENÇA DE PARKINSON: UMA REVISÃO

Fabielly Scolari Grotto<sup>1</sup>; Viviane Glaser<sup>1</sup> [fabielly.sgrotto@gmail.com](mailto:fabielly.sgrotto@gmail.com)

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE PESQUISA:

O elemento cobre desempenha um papel crucial e importante ao desenvolvimento e às funções do Sistema Nervoso Central (SNC). Ele participa como cofator para enzimas responsáveis pela respiração celular, neurotransmissão e defesa antioxidante. No entanto, o excesso deste metal é neurotóxico, pois contribui para a formação de espécies reativas de oxigênio, enquanto que a diminuição das concentrações de cobre no SNC pode afetar a síntese de cuproenzimas, demonstrando a importância da homeostase do cobre neste tecido. Neste sentido, descreve-se na literatura que um desequilíbrio na sua homeostase está envolvido com doenças neurodegenerativas, como a doença de Parkinson. A doença de Parkinson é uma doença debilitante relacionada ao envelhecimento, afetando a capacidade de locomoção, causando tremores quando em repouso e rigidez muscular, dificultando o caminhar. Nesta patologia, o cobre pode ser encontrado ligado à  $\alpha$ -sinucleína, que formam os corpos de Lewy que são característicos desta doença. Desta forma, o objetivo desta revisão foi de realizar uma pesquisa na literatura acerca da relação do excesso e da diminuição das concentrações de cobre em pacientes diagnosticados com a doença de Parkinson. Realizou-se uma revisão sistemática e estruturada, na base de dados “PubMed”, utilizando como palavras-chaves os termos “copper” and “Parkinson” e os artigos publicados entre 2011 e 2020. Os critérios de inclusão foram os artigos que mensuraram as concentrações de cobre em amostras de estruturas cerebrais *post-mortem*, plasma, urina ou líquido cefalorraquidiano destes pacientes, observando se havia um aumento, diminuição ou nenhuma alteração neste parâmetro em comparação com idosos não diagnosticados com a doença. Os critérios de exclusão foram artigos de revisão e os que não preenchem os critérios de inclusão. Foram encontrados 348 resultados, sendo que 323 foram descartados por não preencherem os critérios. No total, 25 artigos foram selecionados para a coleta de dados, os quais incluíam autores, título, tipo de amostra biológica coletada, número de indivíduos participantes da pesquisa, metodologia utilizada para a mensuração do cobre e resultados obtidos. Foram encontradas seis publicações que relataram um aumento das concentrações de cobre, sendo que em uma os autores realizaram a análise no sangue e na urina, uma no líquido cefalorraquidiano e três artigos mensuraram as concentrações de cobre tanto no sangue total quanto no plasma dos pacientes. Quanto as publicações que observaram a diminuição das concentrações deste metal, foram encontrados 12 artigos. Destes, em quatro a mensuração foi realizada em amostras de tecido *post-mortem* e oito no sangue total e plasma dos pacientes. Em sete publicações não foram observadas alterações nas concentrações de cobre nas amostras analisadas. Uma das publicações anteriormente incluídas foi excluída pois não foi possível o acesso ao artigo completo até o momento. Por fim, conclui-se que, apesar de existirem trabalhos na literatura sobre a desregulação da homeostase do cobre e seus efeitos no SNC, estudos ainda são necessários para compreender a sua relação com o desenvolvimento e progressão de doenças neurodegenerativas, a partir de novos estudos que contribuam para a compreensão do papel deste metal no tecido nervoso.

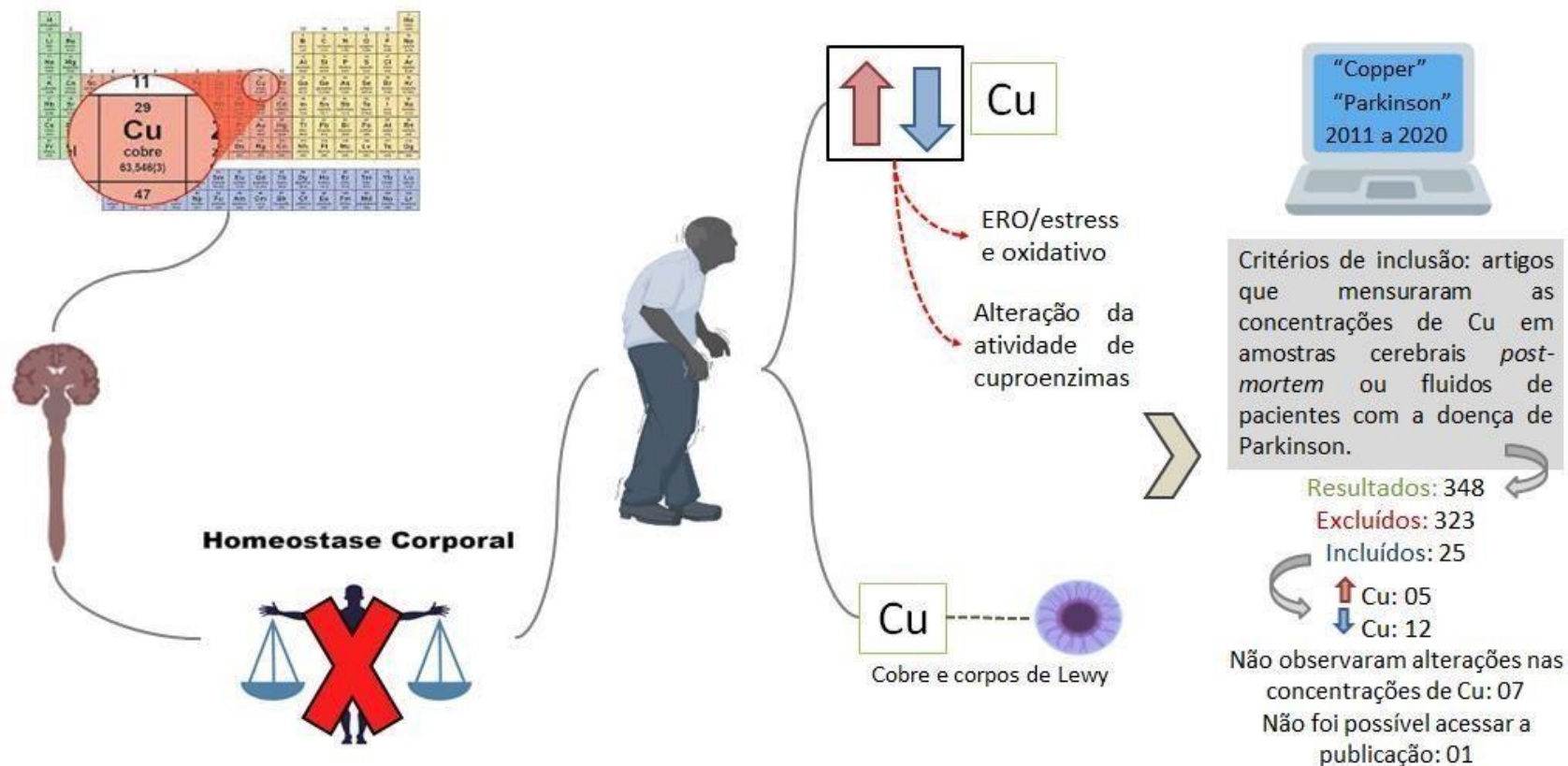
**Palavras-chave:** cobre, doença de Parkinson, doenças neurodegenerativas, neurotoxicidade.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## TOXICIDADE DO COBRE E SUA RELAÇÃO COM A DOENÇA DE PARKINSON: UMA REVISÃO



**Figura 1:** Cobre é crucial ao desenvolvimento e às funções do Sistema Nervoso Central. Alterações em sua homeostase podem estar relacionados a doenças neurodegenerativas como a doença de Parkinson. Tanto o aumento quanto a diminuição das concentrações deste metal no cérebro e em fluidos biológicos são estudados por estarem relacionados a essa doença. Fonte autoral, criado com Biorender.





# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. AJSUVAKOVA, OP, et al., Assessment of copper, iron, zinc and manganese status and speciation in patients with Parkinson's disease: a pilot study. **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**, 2020.
2. BISAGLIA, M.; BUBACCO, L. Copper ions and Parkinson's disease: Why is homeostasis so relevant? **Biomolecules**, v. 10, n. 2, 2020.
3. CHEN, J., et al., The molecular mechanisms of copper metabolism and its roles in human diseases. **Pflügers Archiv - European Journal of Physiology** 472 (10): 1415-1429, 2020.
1. DAVIES, KM, et al., Copper pathology in vulnerable brain regions in Parkinson's disease. **Neurobiology of Aging**, 35 (4), 858-866, 2014.
2. FATTAH, A., et a., Dysregulation of body antioxidant content is related to initiation and progression of Parkinson's disease. **Neuroscience Letters**, 736, 135297, 2020.
3. FUKUSHIMA, T., et al., Serum Vitamins and Heavy Metals in Blood and Urine, and the Correlations among Them in Parkinson's Disease Patients in China. **Neuroepidemiology**, 36 (4), 240-244, 2011.
4. GANGANIA, MK, ey al., Role of Iron and Copper in the Pathogenesis of Parkinson's Disease. **Indian Journal of Clinical Biochemistry**, 32 (3), 353-356, 2016.
5. GARDNER, B., et al., Metal concentrations and distributions in the human olfactory bulb in Parkinson's disease. **Scientific reports**, 7 (1), 2017.
6. GENOUD, S., et al., Subcellular compartmentalisation of copper, iron, manganese, and zinc in the Parkinson's disease brain. **Metallomics**, 9 (10), 1447-1455, 2017.
7. HOZUMI, I., et al., Patterns of levels of biological metals in CSF differ among neurodegenerative diseases. **Journal of the Neurological Sciences**, 303 (1-2), 95-99, 2011.
8. ILYECHOVA, EY, et al., A low blood copper concentration is a co-morbidity burden factor in parkinson's disease development. **Neuroscience Research**. 135: 54-62, 2017.
9. KARPENKO, MN, et al., Role of Copper Dyshomeostasis in the Pathogenesis of Parkinson's Disease. **Bulletin of Experimental Biology and Medicine**, 164 (5), 596-600, 2018.
10. LING, H., BHIDAYASIRI, R. Reduced Serum Caeruloplasmin Levels in Non-Wilsonian Movement Disorders. **European Neurology**, 66 (3), 123-127, 2011.
11. MARIANI, S., et al., Association between sex, systemic iron variation and probability of Parkinson's Disease. **International Journal of Neuroscience**, 126 (4), 354-360, 2016.
12. SANYAL, J., PARK2 and PARK7 Gene Polymorphisms as Risk Factors Associated with Serum Element Concentrations and Clinical Symptoms of Parkinson's Disease. **Cellular and Molecular Neurobiology**, 40 (3): 357-367, 2019.
13. SCHEIBER, I.F; MERCER, J.F.B; DRINGEN, R. Dringen, R., Metabolism and functions of copper in brain. **Progress in Neurobiology**, v. 116, p. 33-57, 2014.
14. SCHIRINZI, T., et al., Outlining a Population (at Risk) of Parkinson's Disease: Evidence from a Case-Control Study, **Hindawi Publishing Corporation** 1-7, 2016.
15. SONG, YS, Serum Ceruloplasmin and Striatal Dopamine Transporter Density in Parkinson Disease. **Clinical Nuclear Medicine**, 42 (9), 675-679, 2017.
16. ZHAO, H.W., et al., Assessing Plasma Levels of Selenium, Copper, Iron and Zinc in Patients of Parkinson's Disease. **PLoS ONE**, 8 (12), 2013.

#### Do Graphical Abstract:

1. Disponível em: <<https://www.nutricaoeprazer.com.br/tag/cobre/>>. Acesso em 20 Junho de 2021.
2. Disponível em: <<https://trabalhosparaescola.com.br/homeostase/>>. Acesso em 20 Junho de 2021.



## TOXICITY OF PYRIPROXYFEN ON THE STRUCTURAL ORGANIZATION OF THE FOREBRAIN AND MIDBRAIN OF CHICKEN EMBRYOS

Maico Roberto Luckmann<sup>1</sup>; Norma Machado da Silva<sup>1</sup>; Evelise Nazari<sup>1</sup> maicooroberto@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESEARCH ABSTRACT:

Larvicide pyriproxyfen (PPF) (C<sub>20</sub>H<sub>19</sub>NO<sub>3</sub>) is used globally in drinking water reservoirs to control *Aedes* mosquitoes. Some studies have demonstrated the ability of the PPF larvicide to also cause effects on vertebrate organisms. However, the neurotoxic effects of PPF on the development of vertebrate embryos are still underexplored. Thus, the effects of PPF on the structural organization of the forebrain and midbrain were investigated, using *Gallus domesticus* embryos as an experimental model. For the study, fertile eggs were incubated at 37.5°C temperature and 65% humidity (n° 5843231018/CEUA/UFSC/2018). Sublethal concentrations of 0.01 mg/L PPF ( $n = 12$ ) and 10 mg/L PPF ( $n = 12$ ) were used in the study. Concentration of 0.00 mg/L PPF ( $n = 12$ ) was used as a control. PPF exposure was performed *in ovo* after 24 h of incubation, which corresponds to the embryonic day(E1), and the embryos were analyzed in E10. The brain was weighed and submitted to the histological routine. Then, the width and height of the forebrain and midbrain were measured. The ventricular region was also measured using an eyepiece coupled to a light microscope. Immunohistochemistry and flow cytometry techniques were performed to investigate the effect of PPF on cell proliferation. TUNEL assay was performed to investigate the effect of PPF on apoptosis. Regarding brain mass, a significant reduction ( $p < 0.05$ ) was observed in embryos exposed to 10 mg/L compared to control. Micromorphometric analysis revealed a significant reduction ( $p < 0.05$ ) in telencephalon height and width measurements in embryos exposed to 10 mg/L. In the midbrain, a significant reduction ( $p < 0.05$ ) in width was observed in embryos exposed to 10 mg/L. No change in midbrain height was observed. Ventricular region measurements of the telencephalon and midbrain were not different between groups exposed to PPF. In the group exposed to 10 mg/L of PPF, there was a significant reduction ( $p < 0.05$ ) in cell proliferation and a significant increase ( $p < 0.05$ ) in apoptotic cells compared to the control group. Our dataset suggests that reduced proliferative capacity and increased apoptosis may be involved in reducing measurements of brain vesicles and hence brain mass in embryos. Therefore, PPF has toxic potential for the developing brain.

**Keywords:** Central nervous system, Morphometry; Cell proliferation, Apoptosis.

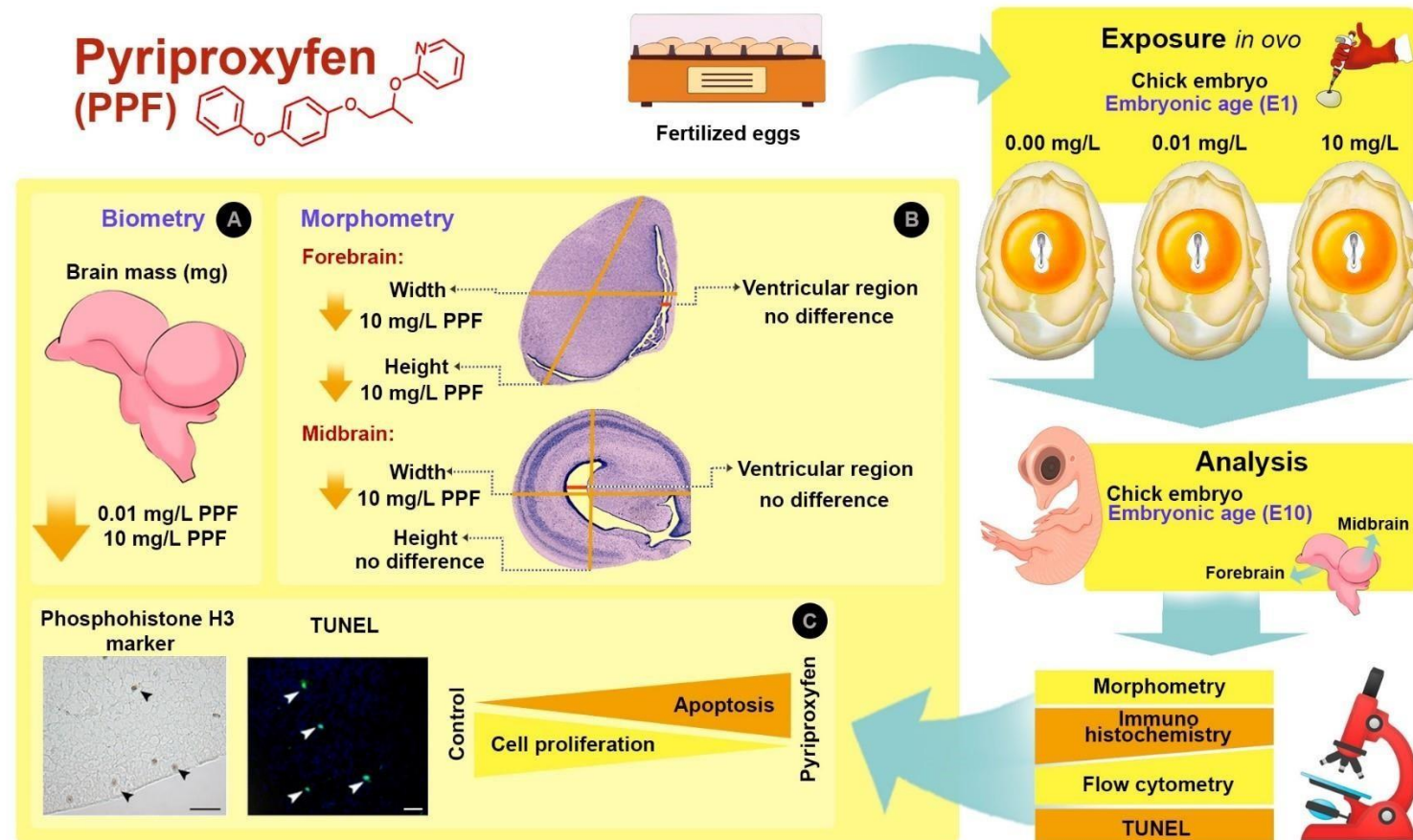


# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### TOXICITY OF PYRIPROXYFEN ON THE STRUCTURAL ORGANIZATION OF THE FOREBRAIN AND MIDBRAIN OF CHICKEN EMBRYOS



**Figure 1:** Effect of sublethal concentrations (0.01 mg/L and 10 mg/L) of pyriproxyfen (PPF). (A) Biometry indicated a significant reduction (orange arrow) in brain mass. (B) Morphometric analyses significant indicated (orange arrow) a reduction in the width and height of the forebrain, and in the width of the midbrain. The analyzes did not indicate changes in the measurements of the ventricular region of the forebrain and midbrain. (C) Immunohistochemical and flow cytometry analyzes indicated a reduction in cell proliferation in the region of cerebral vesicles. TUNEL indicated increased apoptosis in the region of cerebral vesicles (SILVA, 2020).



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract References:

1. EVANS, D.; NIJHOUT, F.; PARENS, R.; MORALES, A. J.; BAR-YAM, Y. **A possible link between pyriproxyfen and microcephaly**. PLoS Current. v. 9, p. 1-6, 2017.
2. HAMBURGER, V.; HAMILTON, H. L. **A series of normal stages in the development of the chick embryo**. Developmental Dynamics. v. 88, n. 1, p. 49-92, 1951.
3. LAJMANOVICH, R. C.; PELTZER, P. M.; MARTINUZZI, C. S.; ATTADEMO, A. M.; BASSÓ, A.; COLUSSI, C. L. **Insecticide pyriproxyfen (Dragón®) damage biotransformation, thyroid hormones, heart rate, and swimming performance of *Odontophrynus americanus* tadpoles**. Chemosphere. v. 220, p. 714-722, 2019.
4. LENT, R. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2010.
5. TRUONG, L.; GONNERMAN, G.; SIMONICH, M. T.; TANGUAY, R. L. **Assessment of the developmental and neurotoxicity of the mosquito control larvicide, pyriproxyfen, using embryonic zebrafish**. Environmental Pollution. v. 218, p. 1089-1093, 2016.
6. WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 2000-2002**. Genebra: WHO Press, 2001.
7. WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for drinking-water quality: Fourth edition**. 4. ed. Genebra: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. Genebra: WHO Press, 2017.

#### Graphical Abstract References:

1. SILVA, M. R. L. R. **Neurotoxicidade induzida pela exposição ao piriproxifeno durante o desenvolvimento embrionário de *Gallus domesticus***. 2020. 92 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e do Desenvolvimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2020.

KARYOKINESIS  
SYMPOSIUM



## UM COPINHO DE CERVEJA DURANTE A GESTAÇÃO PODE FAZER MAL?

Anelise Pereira Alves<sup>1</sup> Marina Veiga da Silva Amorim<sup>1</sup>; Claudia Daniele Bianco<sup>1</sup>; Patricia de Souza Brocardo<sup>1</sup> [anelise.alves@farmacia.ufjf.br](mailto:anelise.alves@farmacia.ufjf.br)

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Dar uma bebida alcoólica para um bebê parece uma frase absurda a ser ouvida e um evento um tanto improvável. Mas isso pode ocorrer indiretamente, quando a mãe consome álcool durante a gestação. Até mesmo um copinho pode fazer diferença!

Todos os nutrientes que o bebê precisa receber para crescer saudável vem diretamente da alimentação materna, através do **cordão umbilical**. No entanto, algumas substâncias potencialmente tóxicas, destacando-se o **álcool**, conseguem **atravessar facilmente da mãe para o bebê** e impactar o indivíduo em desenvolvimento. Dessa forma, é necessário ter muita atenção ao que é ingerido nesse período, incluindo drogas e medicamentos.

Existe muita informação sobre esse assunto sendo apresentada de maneira errada. Um exemplo comum diz respeito às seguintes afirmações: “beber um copinho ou uma taça de bebida alcoólica não faz mal e ajuda a gestante a relaxar”, ou “a cerveja preta aumenta a quantidade de leite da mãe”. Essas informações são erradas e podem trazer prejuízos e **sequelas** para o bebê em desenvolvimento que que podem **durar toda a vida**.

Sabe-se que o álcool pode alcançar o bebê de 1 a 2 horas após a ingestão pela mãe, e o mesmo vale para a mãe que está amamentando, esse álcool passará livremente para o leite materno e terá também consequências para o bebê.

Para o bebê em desenvolvimento, o álcool pode alterar o crescimento do seu organismo, prejudicando o que está sendo formado no momento que ocorre a exposição ao álcool. O cérebro, por exemplo, apresenta várias modificações importantes durante todo o período da gestação e também da infância. Assim, **qualquer período** pode trazer prejuízos como impulsividade, dificuldades de aprendizagem, déficits cognitivos, ansiedade e depressão.

Outras consequências possíveis são malformações faciais e de órgãos e um atraso no crescimento durante toda a vida dessa criança!

É sabido que **nenhuma dose de álcool é segura em nenhum momento da gestação**, nem mesmo um copinho de cerveja ou uma taça de vinho. Portanto, a única forma de prevenção é a abstinência total de álcool. Ajude a espalhar essas informações tão importante para todos que conhece! Ficou grávida? **tire o copo da mão...**

**Palavras-chave:** Álcool, Gestação, Amamentação, Neurodesenvolvimento.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## UM COPINHO DE CERVEJA DURANTE A GESTAÇÃO PODE FAZER MAL?

### UM COPINHO DE CERVEJA DURANTE A GESTAÇÃO PODE FAZER MAL?

NO BRASIL, ESTIMA-SE QUE PELO MENOS 30% DAS MULHERES JÁ CONSUMIRAM ÁLCOOL DURANTE A GRAVIDEZ



1 hora após a ingestão, a concentração de álcool do sangue do bebê é a mesma que da mãe!

OS PROBLEMAS RELACIONADOS AO ÁLCOOL SÃO PERMANENTES E NÃO TEM CURA! MAS SÃO 100% PREVENÍVEIS!! FICOU GRÁVIDA? TIRE O COPO DA MÃO!



NENHUMA DOSE DE ÁLCOOL É SEGURA DURANTE A GESTAÇÃO E PODE TRAZER DIVERSOS PREJUÍZOS A LONGO PRAZO PARA O BEBÊ

### Mitos


- Se uma mãe bebeu durante a gravidez e nada aconteceu, está ~~tudo bem~~ fazer isso novamente
- Cerveja preta ~~aumenta~~ a quantidade de leite da mãe
- Um bebê está ~~totalmente desenvolvido~~ no final dos primeiros 3 meses - então as mulheres só precisam evitar o álcool durante este período
- Cerveja 0% álcool ~~pode~~ na gravidez → Será que é 0% álcool mesmo?

### As crianças podem apresentar

#### Problemas físicos

- Baixo peso ao nascer 
- Problemas no coração, rins e outros órgãos 

#### Em casos graves

- Alterações faciais 
- Microcefalia ou anencefalia (ausência do cérebro)

#### Problemas intelectuais e comportamentais


- Problemas no aprendizado 
- Hiperatividade
- Falta de atenção
- Dificuldades nas relações sociais
- Problemas no raciocínio lógico e nas atividades da vida diária
- Aumenta o risco para uso de álcool e outras drogas

Figura 1: Resumo ilustrativo sobre os perigos do consumo de bebidas alcoólicas durante a gestação.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. GRINFELD, H. Consumo nocivo de álcool durante a gravidez. **Álcool e suas consequências: uma abordagem multiconceitual**. Barueri, SP, Minha Editora, 2009.
2. HOYME HE, MAY PA, KALBERG WO, KODITUWAKKU P, GOSSAGE JP, TRUJILLO PM. **A practical clinical approach to diagnosis of fetal alcohol spectrum disorders: Clarification of the 1996 institute of medicine criteria**. Pediatrics. 2005.
3. MESQUITA M, SEGRE C. **Congenital malformations in newborns of alcoholic mothers**. Einstein (São Paulo). 2010.

#### Do Graphical Abstract:

1. MESQUITA M, SEGRE C. **Congenital malformations in newborns of alcoholic mothers**. Einstein (São Paulo). 2010.
2. POPOVA S, LANGE S, PROBST C, GMEL G, REHM J. **Estimation of national, regional, and global prevalence of alcohol use during pregnancy and fetal alcohol syndrome: a systematic review and meta-analysis**. Lancet Glob Heal. 2017.

KARYO  
KINESIS  
symposium



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### USE OF ALPHA-LIPOIC ACID AS A POSSIBLE NEW ALTERNATIVE FOR THE TREATMENT OF HYPERTENSION: FOCUS ON THE ANTIOXIDANT ROLE

Matheus Vinicius Barbosa da Silva<sup>1</sup>; Iverson Conrado Bezerra<sup>1</sup>; Maria Alessandra da Silva Lima<sup>1</sup>  
matheushue30@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco

#### RESEARCH ABSTRACT:

**Introduction:** Arterial Hypertension (AH) is a complex disease that has several mechanisms involved in its pathophysiology, including oxidative stress. In this perspective, antioxidant drugs have been studied as new alternatives for the treatment of AH, including Alpha-lipoic acid (ALA), also known as 1,2-dithiolane-3-pentanoic acid, a naturally occurring short-chain fatty acid that has attracted a great deal of attention in recent years as an antioxidant molecule. It is an eight-carbon disulfide compound synthesized in the mitochondria through octanoic acid, and it can also be acquired exogenously through food intake, such as: fruit, meat, heart, kidneys and liver. **Objectives:** To evaluate, through the literature, the effects of the use of ALA for the treatment of AH. **Methodology:** This is an integrative literature review, carried out according to the recommendations for this type of study, following six steps. The survey was carried out in PubMed and MEDLINE databases, using the following descriptors: "Hypertension", "Lipoic Acid" and "Antioxidant". The established inclusion criteria were: being published between the years 2011 to 2021 in Portuguese and English, being published in full addressing the effects of ALA in the treatment of AH, studies that did not fit the criteria were discarded, following the flowchart PRISM. **Results:** 53 studies were found in PubMed and 11 in MEDLINE, after analysis 7 were selected to compose the final sample. According to the literature, ALA is characterized as a potent antioxidant, such properties are mainly related to its reduced form, dihydrolipoic acid (DHLA), which can act directly in the removal of hydroxyl radicals (OH), hydrogen peroxide in its free form (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) and superoxide (O<sub>2</sub><sup>-</sup>), increase the activity of intracellular glutathione, decrease the expression of NADPH oxidase subunits, regenerate endogenous antioxidants such as vitamin C and E, and in this way contribute to the reduction of oxidative stress. In addition, ALA was shown to be effective in improving endothelial function by increasing nitric oxide activity, and was shown to be effective in reducing AH, basal O<sub>2</sub> production, and improving baroreflex sensitivity. **Conclusion:** Based on the analysis of the results, ALL showed itself to be a possible ally in the treatment of AH, due to its antioxidant and recently discovered hypotensive effects. However, further studies using ALA should be conducted to better understand its beneficial action in the improvement of AH.

**Keywords:** Antioxidant, Hypertension, Lipoic Acid.

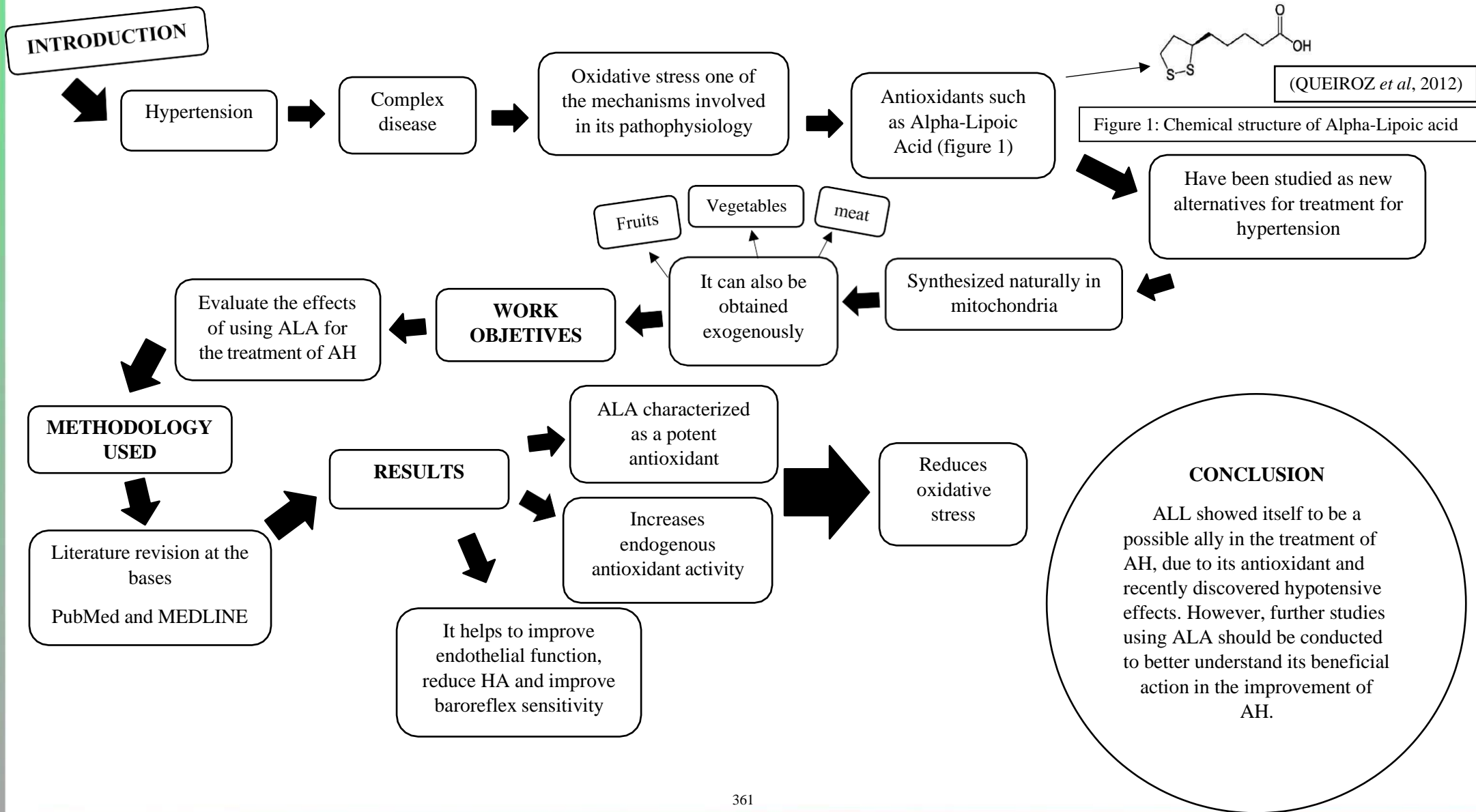




# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## USE OF ALPHA-LIPOIC ACID AS A POSSIBLE NEW ALTERNATIVE FOR THE TREATMENT OF HYPERTENSION: FOCUS ON THE ANTIOXIDANT ROLE





# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract References:

1. DUDEK, Magdalena; RAZNY, Katarzyna; BILSKA-WILKOSZ, Anna; et al. Hypotensive effect of alpha-lipoic acid after a single administration in rats. *The Anatolian Journal of Cardiology*, 2015. available in: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5336776/>>. access in 2 Jul. 2021.
2. SU, Qing; LIU, Jin-Jun; CUI, Wei; et al. Alpha lipoic acid supplementation attenuates reactive oxygen species in hypothalamic paraventricular nucleus and sympathoexcitation in high salt-induced hypertension. *Toxicol Lett*, p. 152–8, 2016. Available in: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-26518973>>. Access in: 2 Jul. 2021.
3. TAYEBATI, SEYED KHOSROW; TOMASSONI, Daniele; LORENZO; et al. Effect of treatment with the antioxidant alpha-lipoic (thioctic) acid on heart and kidney microvasculature in spontaneously hypertensive rats. *Clin Exp Hypertens*, p. 30–8, 2016. Available in: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-26207883>>. Access in: 2 Jul. 2021.
4. HUANG, Yu-Peng; JIN, Hong-Yan ; YU, Hui-Ping. Inhibitory effects of alpha-lipoic acid on oxidative stress in the rostral ventrolateral medulla in rats with salt-induced hypertension. *International Journal of Molecular Medicine*, v. 39, n. 2, p. 430–436, 2016. Available in: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28035366/>>. Access in: 2 Jul. 2021.
5. QUEIROZ, Thyago; GUIMARÃES, Drielle; MENDES-JUNIOR, Leônidas; et al.  $\alpha$ -Lipoic Acid Reduces Hypertension and Increases Baroreflex Sensitivity in Renovascular Hypertensive Rats. *Molecules*, v. 17, n. 11, p. 13357–13367, 2012. Available in: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6268197/>>. Access in: 2 Jul. 2021.
6. RAHMAN, Syed T.; MERCHANT, Nadya; HAQUE, Tahir; et al. The Impact of Lipoic Acid on Endothelial Function and Proteinuria in Quinapril-Treated Diabetic Patients With Stage I Hypertension. *Journal of Cardiovascular Pharmacology and Therapeutics*, v. 17, n. 2, p. 139–145, 2011. Available: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21750253/>>. Access in: 2 Jul. 2021.
7. EINSTEIN EDITOR. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **einstein (São Paulo)**, v. 8, n. 1, p. 102–106, 2010. Disponível em: <<https://journal.einstein.br/pt-br/article/revisao-integrativa-o-que-e-e-como-fazer/>>. Acesso em: 2 Jul. 2021.

#### Graphical Abstract References:

1. DUDEK, Magdalena *et al*, Hypotensive effect of alpha-lipoic acid after a single administration in rats., **Anatol J Cardiol**, p. 306–9, 2016.
2. SU, Qing *et al*, Alpha lipoic acid supplementation attenuates reactive oxygen species in hypothalamic paraventricular nucleus and sympathoexcitation in high salt-induced hypertension, **Toxicology Letters**, v. 241, p. 152–158, 2016.
3. TAYEBATI, SEYED KHOSROW *et al*, Effect of treatment with the antioxidant alpha-lipoic (thioctic) acid on heart and kidney microvasculature in spontaneously hypertensive rats., **Clin Exp Hypertens**, p. 30–8, 2016.
4. HUANG, Yu-Peng; JIN, Hong-Yan; YU, Hui-Ping, Inhibitory effects of alpha-lipoic acid on oxidative stress in the rostral ventrolateral medulla in rats with salt-induced hypertension, **International Journal of Molecular Medicine**, v. 39, n. 2, p. 430–436, 2016.
5. QUEIROZ, Thyago *et al*,  $\alpha$ -Lipoic Acid Reduces Hypertension and Increases Baroreflex Sensitivity in Renovascular Hypertensive Rats, **Molecules**, v. 17, n. 11, p. 13357–13367, 2012.
6. RAHMAN, Syed T. *et al*, The Impact of Lipoic Acid on Endothelial Function and Proteinuria in Quinapril-Treated Diabetic Patients with Stage I Hypertension, **Journal of Cardiovascular Pharmacology and Therapeutics**, v. 17, n. 2, p. 139–145, 2011.



## VALIDAÇÃO DE MARCADORES MOLECULARES SSR DE *Eugenia uniflora* L. EM ESPÉCIES DA FAMÍLIA MYRTACEAE

Dalvan Carlos Beise<sup>1</sup>; Suelen Martinez Guterres<sup>1</sup>; Luana Oliveira de Oliveira<sup>2</sup>; Daniele Damian dos Santos<sup>2</sup>; Valdir Marcos Stefenon<sup>1</sup> dalvanbio@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina <sup>2</sup>Universidade Federal do Pampa

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

O Brasil é conhecido mundialmente como um país rico em biodiversidade animal e vegetal. Contudo, ao longo dos anos, este status tem sido cada vez mais desvalorizado. O desmatamento descontrolado é considerado como um dos principais motivos de degradação do meio ambiente e perda da diversidade. Com isso, muitos pesquisadores têm se empenhado em descobrir e proteger as espécies antes que se tornem extintas, principalmente as que apresentam características de interesse seja econômico ou ecológicos, podendo auxiliar na restauração dos ambientes degradados. A família Myrtaceae é conhecida por abrigar diversas espécies fruteiras, ainda pouco exploradas comercialmente, porém com grande potencial e aceitabilidade dos frutos. Dentre as mais conhecidas estão a pitanga, jabuticaba, goiaba, goiaba-serrana e guabiroba. Atualmente existem muitas ferramentas biotecnológicas que são utilizadas para realizar avaliações sobre as espécies. Contudo, muitas vezes estas tecnologias demandam alto custo, tornando seu uso muitas vezes inviável. Neste sentido, estas ferramentas são adaptadas e transferidas, para aplicação em diferentes espécies. É o caso dos marcadores moleculares SSR que permitem acessar informações do genoma das espécies. Contudo, para desenvolver esses marcadores é necessário conhecer o genoma que se quer analisar. Esses marcadores, por sua vez, podem ser transferidos, validados e utilizados em estudos genéticos de outras espécies. Sendo assim, foram analisados o potencial de transferibilidade de 11 marcadores SSR específicos da pitangueira em 14 diferentes espécies da família Myrtaceae, a fim de utilizar uma ferramenta que já existe pra novas espécies. Para isso, foi extraído o DNA de folhas destas espécies e os marcadores SSR desenvolvidos para pitangueira foram testados utilizando-se a técnica de PCR, que é um conjunto de ciclos de temperatura capaz de abrir as fitas de DNA e fazer várias cópias dele. Posteriormente, através de um gel, é realizada a comparação direta do tamanho destas cópias do DNA. A partir disso, foi possível confirmar a eficiência dessa utilização nas diversas espécies, com uma taxa de transferibilidade significativa, e assim podem ser sugeridas para estudos futuros. As espécies que mais tiveram sucesso foram para a Cerejeira-do-rio-grande e Araçá com (63%), Uvaia e Batinga-vermelha (54%), Jabuticaba (45%), Cambuim e Batinga-branca (36%), Sete-capotes e Goiaba-serrana (27%) e Guabiroba e Goiaba (18%). A partir deste resultado, pode-se confirmar a efetividade da aplicação desta ferramenta em espécies geneticamente aparentadas, possibilitando a utilização em estudos futuros, que procurem conhecer o estado de conservação destas espécies e/ou para o descobrimento de características de interesse para exploração comercial ou industrial. Esses marcadores também podem ser utilizados para fins de promoção de ações que visem a conservação e manutenção das espécies em relação ao meio ambiente, a fim de realizar possíveis explorações com vistas sustentáveis a partir do conhecimento destas.

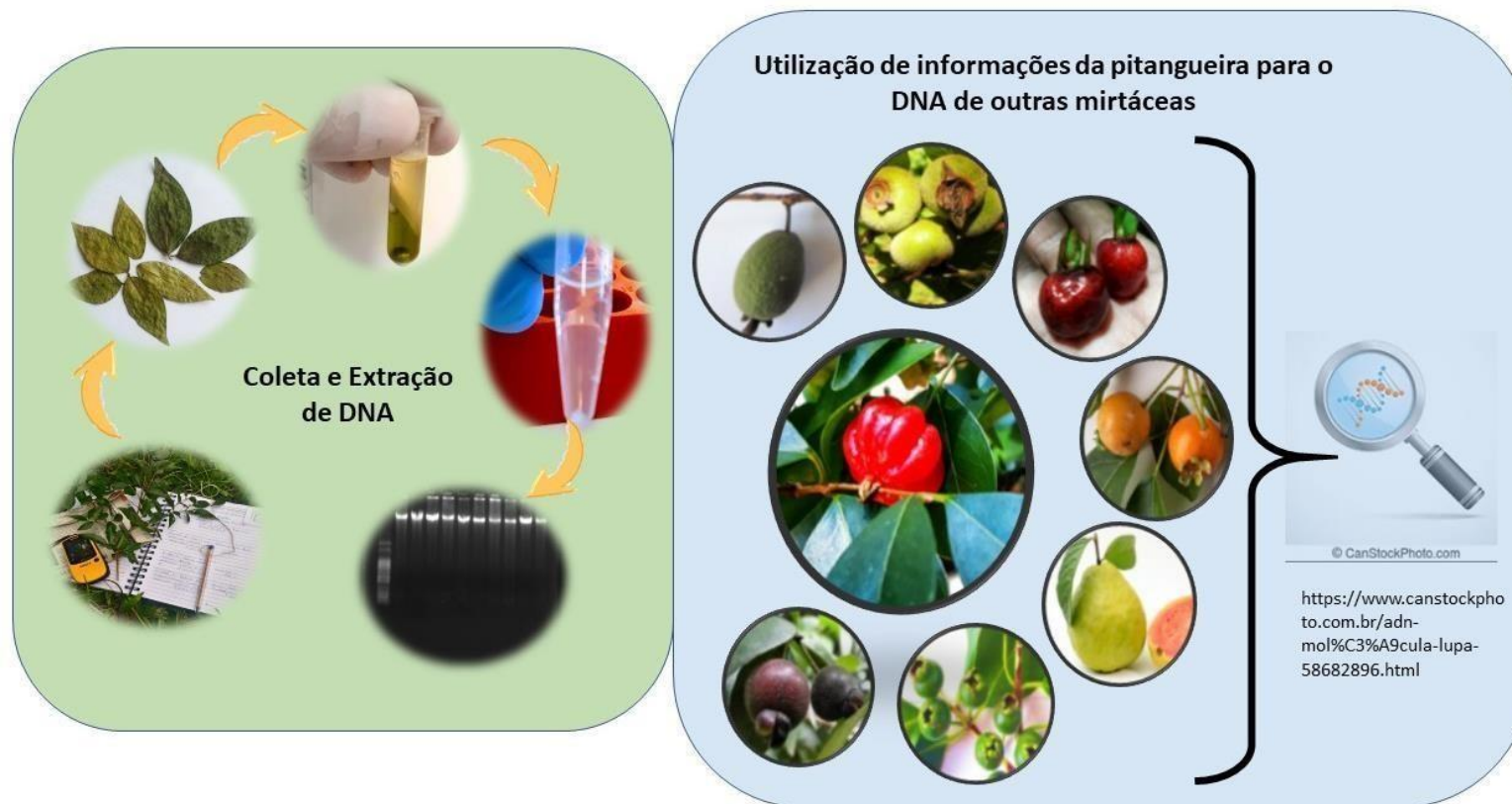
**Palavras-chave:** Biotecnologia, Ciência, Marcadores microssatélites, Pitangueira.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



VALIDAÇÃO DE MARCADORES MOLECULARES SSR DE *Eugenia uniflora* L. EM ESPÉCIES DA FAMÍLIA MYRTACEAE



**Figura 1:** Esquema básico de coleta, extração de DNA e utilização de informações da pitangueira para outras espécies da família Myrtaceae.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. BEISE, D. C. **Validação de marcadores SSR em espécies da família Myrtaceae e análise da diversidade e estrutura genética em *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae)**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Pampa. São Gabriel - RS, p. 84. 2020.
2. DOYLE, J. D. & DOYLE, J. L. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. **Phytochemical Bulletin** 19: 11-15. 1987.
3. FALEIRO, F. G. **Marcadores genéticos-moleculares: aplicados a programas de conservação e uso de recursos genéticos**. 1 ed. Planaltina, DF: Embrapa, 102 p. 2007.

#### Do Graphical Abstract:

1. BEISE, D. C. **Validação de marcadores SSR em espécies da família Myrtaceae e análise da diversidade e estrutura genética em *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae)**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Pampa. São Gabriel - RS, p. 84. 2020.
2. <https://www.canstockphoto.com.br/adn-mol%C3%A9cula-lupa-58682896.html>

KARYO  
KINESIS  
symposium



## VAMOS FALAR SOBRE CÂNCER!

Danton Magri<sup>1</sup>; Clisten Fátima Staffen<sup>1</sup>; Mari Dalva Staffen<sup>1</sup>; Jeanine Schutz Cardoso Teófilo<sup>1</sup>; Juliana Dal-Ri Lindenau<sup>1</sup>; Yara Costa Netto Muniz<sup>1</sup> magridanton@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Câncer é um termo genérico utilizado para descrever mais de 100 tipos diferentes de doenças, cuja característica em comum é o crescimento desordenado de células. Todas as células do nosso corpo possuem um ciclo, originando-se de divisões da célula-mãe e crescendo até estarem aptas a dividir-se em células-filhas. Esse ciclo é propenso a erros, mas nosso organismo tem sistemas de controle que detectam, tentam repará-los e, quando isso não é possível, encaminham células defeituosas para vias de morte celular. Mas e se uma célula escapar? O ciclo celular, os sistemas de reparo e praticamente tudo o que a célula faz acontece seguindo instruções contidas no ácido desoxirribonucleico (o famoso DNA), que é organizado em porções chamadas de genes. O problema é que a molécula de DNA está sujeita a mutações, que são modificações ao acaso na sua sequência e capazes de interferir no comportamento da célula. Estamos expostos a agentes que causam mutações o tempo todo, como poluição e radiação solar, mas podemos diminuir nossa exposição a outros, como bebidas alcoólicas, cigarro e ultra processados.

O DNA com acúmulo de mutações confunde a célula da mesma maneira que uma parte alterada subitamente em uma receita que você está acostumado a preparar confundiria você. E basta uma falha nos sistemas de reparo para essa célula começar a se dividir de maneira desordenada e talvez originar um tumor. Portanto, mutações em genes específicos são especialmente importantes e estes podem interferir no surgimento, progressão e agressividade, entre outras características do câncer. Por ser uma doença multifatorial, diz-se que interações ambientais combinadas com fatores genéticos são responsáveis pelo surgimento do câncer em mais de 80% dos casos. Os restantes podem ser causados por mutações em genes específicos que existem em uma parcela da população - formando os chamados alelos de alto risco - e constituem os casos hereditários. Há ainda os cânceres familiares, nos quais as mutações que originaram os alelos de risco estão restritas a uma linhagem e os casos acontecem na mesma família.

A equipe do Laboratório de Polimorfismos Genéticos (LAPOGE-UFSC) realiza pesquisa científica e dissemina o conhecimento adquirido na universidade através de um projeto de extensão. Dentre as linhas de pesquisa, está a investigação de um gene que pode contribuir na maneira como as células cancerígenas enganam o sistema imune, cuja função é destruí-las: o antígeno leucocitário humano-G, ou *HLA-G*, codificador da proteína HLA-G. O corpo usa essa proteína em tecidos saudáveis para sinalizar ao sistema imune que ele não deveria destruir aquelas células - como na gravidez, protegendo o embrião, ou no recebimento de órgãos transplantados, por exemplo. Algumas células cancerígenas aproveitam essa condição e passam a expressar elas mesmas o HLA-G como forma de burlar a fiscalização do sistema imune. Mutações na sequência do gene *HLA-G* podem promover aumento ou diminuição da produção dessa proteína e influenciar no desenvolvimento do câncer - no caso da pesquisa do LAPOGE, o interesse é em câncer de mama e do colo do útero, cânceres femininos, que mais acometem e causam mortes de mulheres no mundo.

Um dos motivos para números tão altos é a falta de informações apropriadas acerca dos melhores métodos de diagnósticos, dos fatores de risco e dos fatores genéticos da doença. E aí entra o projeto de extensão "Câncer de mama: conhecendo, prevenindo e evitando recidivas", criado em 2008, com o objetivo de disseminar informações relevantes, científicas, confiáveis e acessíveis para a comunidade da Grande Florianópolis e de Santa Catarina. Através de palestras, *lives*, textos e vídeos explicativos sobre câncer de mama durante o ano, e principalmente, ao longo do Outubro Rosa. Esse projeto acontece em parceria com a Associação Brasileira de Portadores de Câncer (AMUCC) e a nossa meta é que as informações que os participantes adquirem os estimulem a buscar um estilo de vida mais saudável, realizar os testes de forma periódica para garantir um diagnóstico precoce e se tornarem disseminadores de boas informações, levando outras pessoas a fazerem o mesmo.

**Palavras-chave:** Pesquisa Científica, Cânceres femininos, Projeto de extensão, @lapoge.humanos.



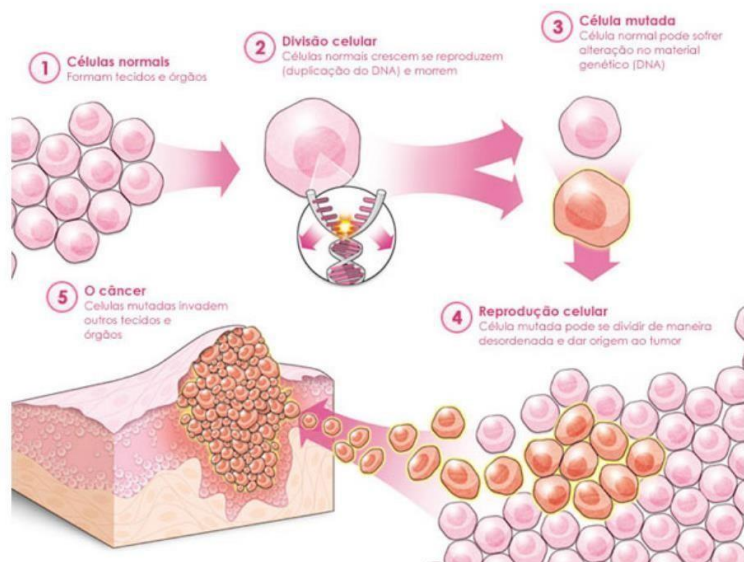
# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## VAMOS FALAR SOBRE CÂNCER!

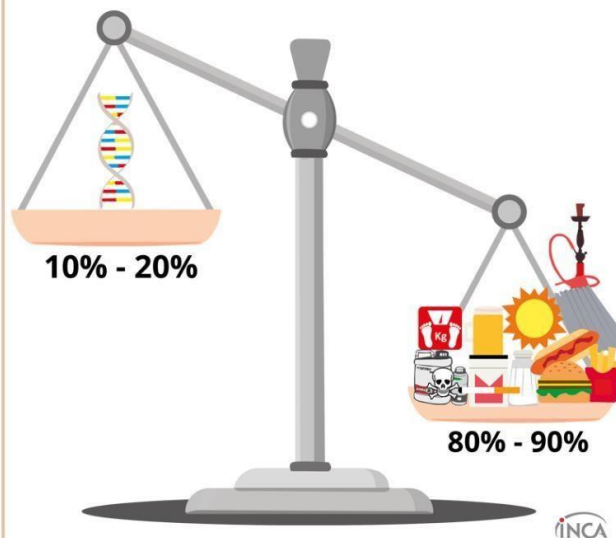
Todo câncer é **genético**, porque se origina de **mutações acumuladas** no DNA de células, que perdem o controle sobre seu ciclo e passam a se dividir descontroladamente.

É uma doença **multifatorial**, ou seja, interações ambientais combinadas com a presença de alelos de risco determinam o aparecimento do câncer.



Adaptado de ACHE, 2011

O que causa câncer?



Apesar de ser genético, nem sempre o câncer é **hereditário**. Na verdade, na maioria dos casos as mutações que o originam são **esporádicas**, não herdadas.

Agentes chamados **mutagênicos** causam mutações esporádicas. Radiação UV, cigarro, álcool e alimentos ultraprocessados estão entre eles.

As mutações que originam **cânceres hereditários** formam alelos que circulam na população, no caso do câncer de mama são amplamente conhecidos os alelos de risco dos genes *BRCA1* e *BRCA2*

Tanto nos cânceres esporádicos quanto nos hereditários existem outros genes que podem influenciar a patogênese, como o *HLA-G*, que ajuda células tumorais a escaparem do sistema imune.



**Figura 1:** Graphical abstract com informações sobre o câncer de mama que são divulgadas no Projeto de Extensão do LAPOGE. Consideramos importante a divulgação de informações científicas claras sobre o papel dos genes em cânceres femininos realizadas na universidade, ultrapassando os espaços dos laboratórios e alcançando a comunidade em geral.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. COMO surge o câncer? Disponível em: <https://www.inca.gov.br/como-surge-o-cancer>. Acesso em: 27 jun. 2021.
2. ESTATÍSTICAS de câncer. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/numeros-de-cancer>. Acesso em: 27 jun. 2021.
3. SOCIEDADE BRASILEIRA DE MASTOLOGIA. Estudo revela: falta de informação ainda é barreira do câncer de mama. 2020. Disponível em: <https://www.sbmastologia.com.br/noticias/cancer-de-mama-falta-de-informacao-ainda-e-barreira>. Acesso em: 23 fev. 2021.

### Do Graphical Abstract:

1. ACHE Laboratório. Câncer de A a Z. Disponível em: [www.ache.com.br/Corp/oncologia-canceraz.aspx](http://www.ache.com.br/Corp/oncologia-canceraz.aspx). Acesso em: 29 nov. 2011.
2. O QUE causa o câncer? Disponível em: <https://www.inca.gov.br/causas-e-prevencao/o-que-cause-cancer>. Acesso em: 27 jun. 2021.

KARYO  
KINESIS  
symposium





## “VIAGEM AOS SISTEMAS ORGÂNICOS DO CORPO HUMANO”: DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DE TABULEIRO PARA O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL DE HISTOLOGIA

Daniela Silva de Oliveira<sup>1</sup>; John Lennon de Paiva Coimbra<sup>1</sup>; Rafael Silva Lima<sup>1</sup>; Nayara Ingrid de Medeiros<sup>1</sup>;  
Juliana Alves da Silva<sup>1</sup>; Juliana de Assis Silva Gomes<sup>1</sup>; Cleida Aparecida de Oliveira<sup>1</sup>  
danielasilvaoliveira94@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Com o advento da pandemia da COVID-19, as instituições de ensino básico e superior foram fechadas para o ensino presencial e como estratégia para dar continuidade ao ano escolar, mas garantindo o isolamento social, adotou-se a modalidade de Ensino Remoto Emergencial (ERE), que consiste na utilização de plataformas digitais para ministrar as aulas síncronas, onde discentes e docentes ocupam o mesmo espaço virtual, em um mesmo período. Apesar dos esforços desenvolvidos pelos docentes em utilizar diversas ferramentas digitais, em sua grande maioria, as aulas são expositivas onde o aluno é receptor da informação e não tem uma participação ativa no processo de aprendizagem. Para aulas que há um extenso conteúdo, este formato apesar de ser o mais utilizado, pode não ser o mais adequado, sendo que a sua utilização implica no desenvolvimento de uma aula exaustiva e até mesmo irrelevante, o que pode provocar inclusive a desistência da disciplina pelo aluno. Uma das estratégias adotadas para evitar este acontecimento tem sido a utilização de jogos didáticos. Devido ao seu caráter lúdico educativo, estes jogos são aplicados para desencadear a motivação dos alunos, adquirir conhecimento e participar ativamente no processo do aprendizado. Isto promove uma aula descontraída, o que no ERE pode ser um aspecto essencial. A partir deste relato, o objetivo deste trabalho consistiu em desenvolver um jogo educativo para que os alunos da graduação possam aprimorar seus conhecimentos sobre os diversos temas do campo da histologia dos sistemas, proporcionando divertimento e aprendizado no ERE. Para a construção do jogo foi utilizado o software Power Point (Microsoft 365) e diversos comandos, baseados no jogo de tabuleiro do “Super Mario”, postado na plataforma digital youtube pelo canal Studio Office. Para as imagens foi utilizado o site Pixabay e para as informações sobre os temas abordados utilizou-se o exemplar de Histologia Básica, um livro referência nas disciplinas de histologia. A atividade inicia-se com a exposição das regras, sobre quais temas de histologia serão abordados e como será a dinâmica do jogo. Basicamente ocorrerá a divisão dos alunos em dois grandes grupos (grupos 1 e 2), havendo ainda o mediador do jogo que irá sortear um número (1 a 80) através de um dado e o número selecionado será correspondente a uma pergunta sobre a histologia dos sistemas orgânicos a serem abordados, os quais devem ser definidos anteriormente. O grupo terá 20 segundos para responder as perguntas que são de múltipla escolha. Ao responder corretamente, o grupo avançará uma casa do tabuleiro, entretanto, se a resposta estiver errada, permanecerá no mesmo lugar. O grupo que percorrer o tabuleiro e chegar ao seu final primeiro, vencerá a partida. Para proporcionar uma maior semelhança aos jogos de tabuleiros jogados presencialmente, adicionamos mensagens escondidas, neste caso no próprio tabuleiro, como por exemplo, “fique uma rodada sem jogar” ou “avance um número pré-determinado de casas”, dessa forma permitindo que os alunos tenham uma experiência mais próxima de como seria este jogo em sala de aula. Uma das vantagens do modelo proposto é que essa dinâmica permite que haja fácil adaptação para qualquer conteúdo, além dos temas relacionados a histologia e a utilização do software Power Point (Microsoft 365), pelo seu fácil acesso e usado rotineiramente por alunos e professores. O jogo está em fase final de elaboração, mas sua aplicação de forma remota será realizada em segundo momento. Os resultados esperados são: uma maior interação dos alunos com a disciplina, motivação em cursar a disciplina, adquirir conhecimento sobre os temas abordados e melhora em seu desempenho durante o ERE.

**Palavras-chave:** Jogos, Tabuleiro, Histologia, Ensino Remoto Emergencial.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



“VIAGEM AOS SISTEMAS ORGÂNICOS DO CORPO HUMANO”: DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DE TABULEIRO PARA O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL DE HISTOLOGIA

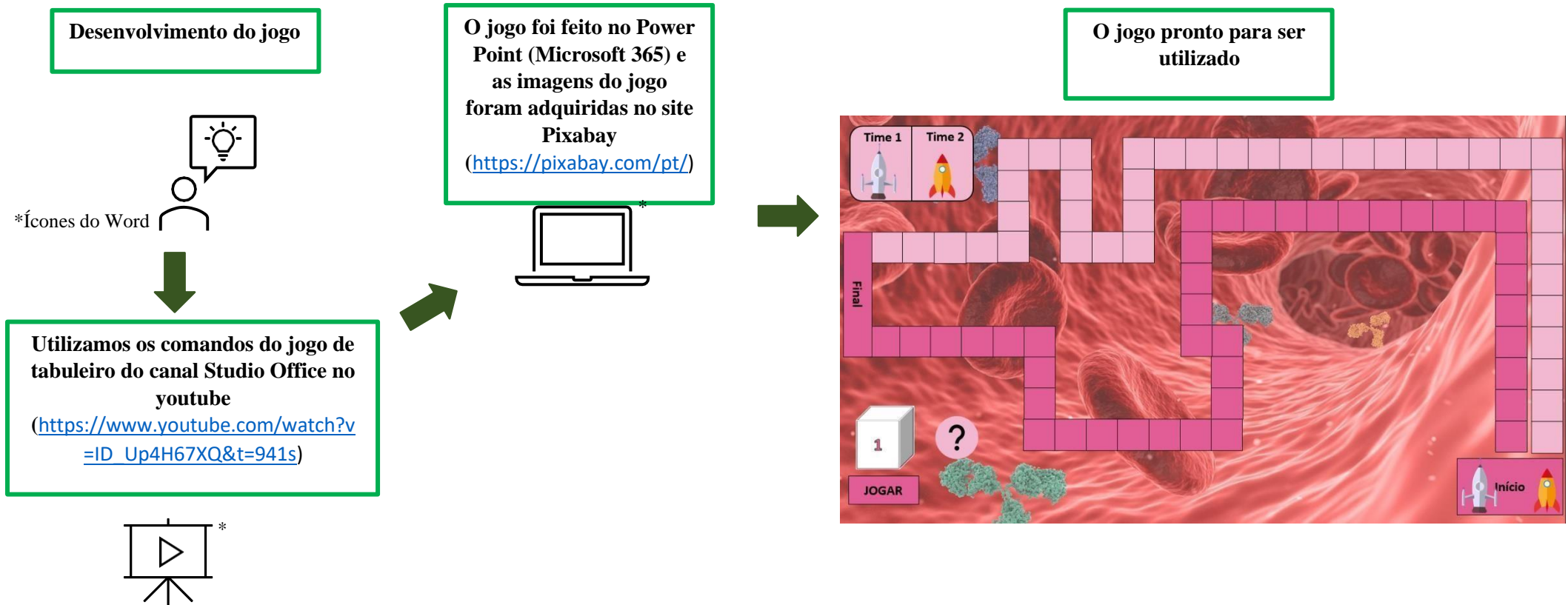


Figura 1: Etapas realizadas para o desenvolvimento do jogo de tabuleiro.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

### Do resumo:

1. BANDEIRA, A. **Studio Office, Jogo de tabuleiro-Super Mario**, 2021. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=ID\\_Up4H67XQ&t=941s](https://www.youtube.com/watch?v=ID_Up4H67XQ&t=941s). Acesso em: 11 de junho de 2021.
2. DE OLIVEIRA, R. M.; CORRÊA, Y.; MORÉS, A. **Ensino remoto emergencial em tempos de covid-19: formação docente e tecnologias digitais**. Revista Internacional de Formação de Professores. v.5, p. e020028-e020028, 2020.
3. ESMERALDO, N. F. DE A.; LIMA, F. M. J. S.; CAVALCANTE NETO, P. E. **Jogos para o ensino de Física**. Ensino Em Perspectivas. v.2, p. 1–18, 2021.
4. JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica**, ed. 12. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
5. PIXABAY. **Imagens grátis impressionantes**. Disponível em: <https://pixabay.com/pt/>. Acesso em: 11 de junho de 2021.
6. POWER POINT (Microsoft 365, USA).
7. SILVA, A. C. O.; DE ARAÚJO SOUSA, S.; DE MENEZES, J. B. F. **O ensino remoto na percepção discente: desafios e benefícios**. Dialogia. p.298-315, 2020.
8. SPALDING, M.; RAUEN, C.; VASCONCELLOS, L. M. R. de; VEGIAN, M. R. da C.; MIRANDA, K. C.; BRESSANE, A.; SALGADO, M. A. C. **Higher education challenges and possibilities: a Brazilian experience in times of COVID-19**. Research, Society and Development. v. 9, p. e534985970, 2020.
9. ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. DA S.; DE OLIVEIRA, R. C. **Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação**. Ciências & Cognição. v.13, 2008.

### Do Graphical Abstract:

1. BANDEIRA, A. **Studio Office, Jogo de tabuleiro-Super Mario**, 2021. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=ID\\_Up4H67XQ&t=941s](https://www.youtube.com/watch?v=ID_Up4H67XQ&t=941s). Acesso em: 11 de junho de 2021.
2. PIXABAY. **Imagens grátis impressionantes**. Disponível em: <https://pixabay.com/pt/>. Acesso em: 11 de junho de 2021.
3. POWER POINT (Microsoft 365, USA).
4. O *Graphical Abstract* foi desenvolvido utilizando elementos do Word (Microsoft 365, USA).



## VÍRUS ZIKA: DE VILÃO A HERÓI?

Nathali Parise Taufer<sup>1</sup>; Ricardo Castilho Garcez<sup>1</sup> nathaliparise@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

### RESUMO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA:

Aposto que sua memória é boa e você lembra que nos anos de 2015 e 2016 o Brasil enfrentou um surto de microcefalia congênita - bebês com a cabeça em tamanho reduzido. Pesquisadores brasileiros foram os primeiros a perceber a correlação e a provar que o vírus Zika (ZIKV) era o responsável!

Para infectar as pessoas, o ZIKV conta com um aliado, o animal mais perigoso do mundo para os humanos! Não é o leão, nem as serpentes ou os tubarões, mas sim um mosquito! A picada de um mosquito-fêmea infectado com ZIKV (lembra-se que apenas as fêmeas picam) transmite a doença Zika para os humanos. Se for uma gestante, os problemas podem ser ainda maiores!

O ZIKV tem alguns superpoderes, já que é capaz de atravessar a membrana hematoplacentária e chegar ao sistema circulatório do feto, muitas vezes provocando alterações no seu desenvolvimento. Mas como nada é tão ruim que não possa piorar, as células favoritas do ZIKV são aquelas que formarão o cérebro! Por conta disso, a malformação mais comum decorrente da infecção é a microcefalia.

Dizem que tudo na vida tem um lado bom, mas será que isso se aplica ao ZIKV? Desde o surto de casos de bebês microcefálicos, esse vírus passou a ser bastante estudado. Pesquisadores da Universidade de São Paulo sabiam que as principais células infectadas pelo ZIKV são aquelas que formarão nossos neurônios, chamadas de progenitoras neurais. Dessa forma, eles tiveram uma ideia brilhante: testar o efeito do ZIKV em tumores do Sistema Nervoso Central (SNC), pois as células deles são muito parecidas com as progenitoras neurais!

Na primeira etapa do estudo, os cientistas infectaram com o ZIKV linhagens de células tumorais que causam cânceres embrionários no SNC humano, um tipo de câncer originado a partir de células progenitoras alteradas e que atinge principalmente as crianças. O mais impressionante foi que somente três dias após a infecção as células tumorais estavam totalmente eliminadas, e o melhor: as células saudáveis não foram afetadas pelo vírus! Essa “mágica” tem uma explicação: enquanto que as células tumorais possuem características semelhantes às das células progenitoras, as saudáveis são diferentes e o vírus não infecta elas.

Depois desse resultado animador, a equipe realizou ensaios pré-clínicos em camundongos com cânceres no SNC. Para felicidade geral da nação, os tumores regrediram e em alguns casos até desapareceram! E tudo isso ocorreu em um curto intervalo de tempo, entre uma a três semanas após a infecção com o ZIKV.

E os pesquisadores não pararam por aí! O próximo passo do estudo ocorreu em cachorros. Três animais com câncer cerebral em estágio avançado receberam injeções com ZIKV e, certo tempo depois, os tumores haviam reduzido de tamanho! Com isso, uma expressiva melhora na qualidade de vida dos animais foi observada, uma vez que após o tratamento eles melhoraram funções básicas como comer, beber água e correr. Porém, devido à gravidade do câncer, os tumores reapareceram depois de um tempo. Calma, não fique triste! Isso não é motivo para lamentação, muito pelo contrário. Os resultados obtidos são positivos, pois evidenciaram que o vírus não provocou efeito colateral e nem gerou uma grande morte de neurônios, além de ter prolongado a sobrevivência dos cachorros.

Ainda há um longo caminho a ser percorrido, inclusive a realização de estudos clínicos com crianças com câncer no SNC, nas quais nenhum tratamento convencional se mostrou eficaz. Pesquisas como essas revelam que os vírus são capazes de propiciar efeitos positivos para os humanos e que nosso julgamento em relação a eles pode estar equivocado. Portanto, continuemos confiantes que o mesmo vírus que provocou tantos impactos na saúde dos recém-nascidos com microcefalia, também consiga, em um futuro próximo, combater tumores cerebrais, e assim, se redimir de todo o mal que já causou.

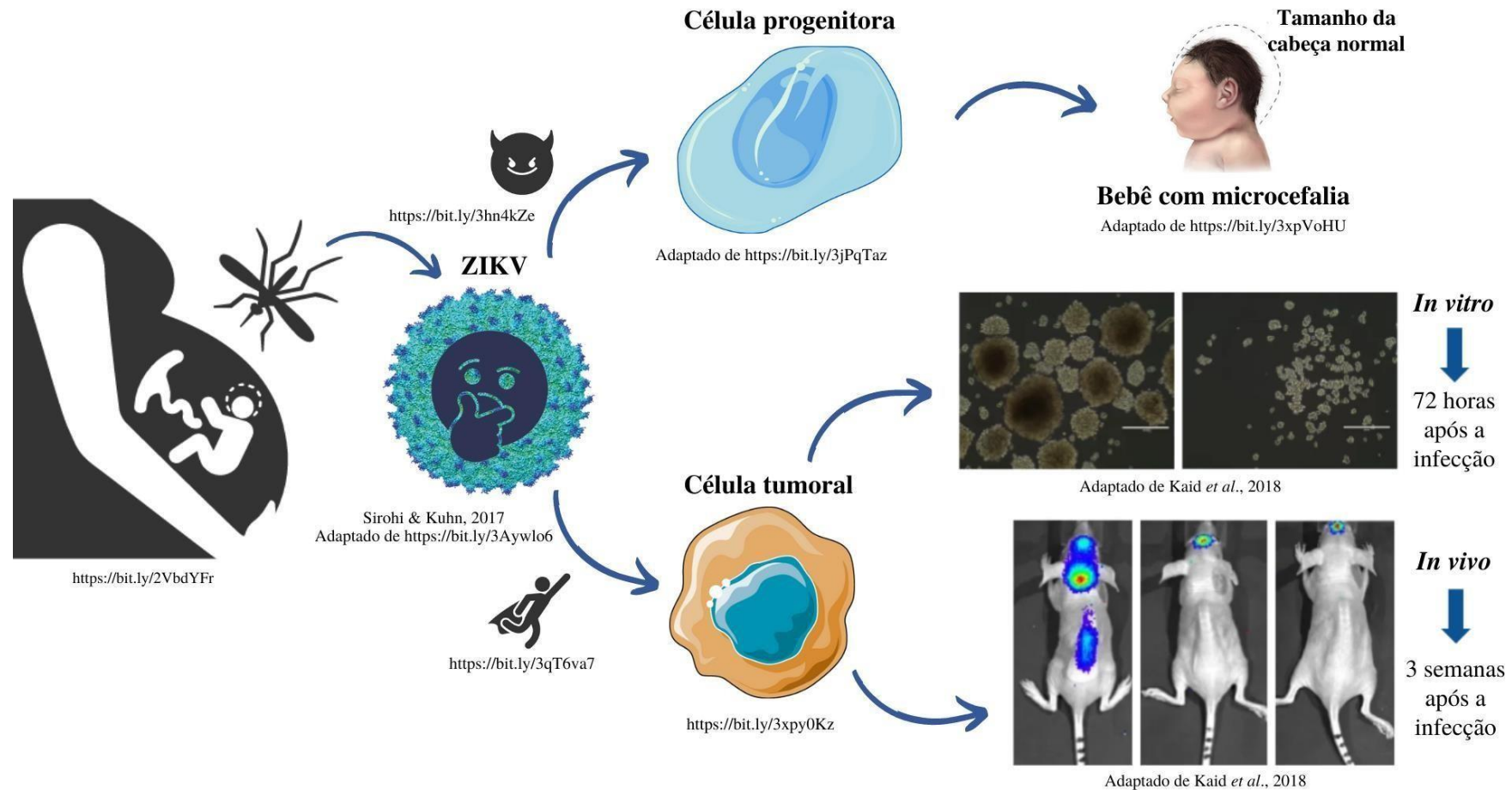
**Palavras-chave:** Tumores cerebrais, ZIKV, Tratamento, Pesquisa científica.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## VÍRUS ZIKA: DE VILÃO A HERÓI?



**Figura 1:** O vírus Zika (ZIKV) é transmitido a uma gestante pela picada de um mosquito-fêmea infectado, provocando microcefalia congênita em seu bebê. O vírus possui preferência por infectar células progenitoras neurais, e pelo fato das células tumorais apresentarem características semelhantes às das progenitoras, ele pode ser utilizado para combater tumores cerebrais.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS

#### Do resumo:

1. CAMPOS, G. S.; BANDEIRA, A. C.; SARDI, S. I. **Zika virus outbreak, Bahia, Brazil**. *Emerging Infectious Diseases*, v. 21, n. 10, p. 1885–1886, 2015.
2. DE NORONHA, L. *et al.* **Zika virus damages the human placental barrier and presents marked fetal neurotropism**. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 111, n. 5, p. 287–293, 2016.
3. MLAKAR, J. *et al.* **Zika Virus Associated with Microcephaly**. *New England Journal of Medicine*, v. 374, n. 10, p. 951-958, 2016.
4. KAID, C. *et al.* **Safety, Tumor Reduction, and Clinical Impact of Zika Virus Injection in Dogs with Advanced-Stage Brain Tumors**. *Molecular Therapy*, v. 28, n. 5, p. 1276–1286, 2020.
5. KAID, C. *et al.* **Zika virus selectively kills aggressive human embryonal CNS tumor cells *in vitro* and *in vivo***. *Cancer Research*, v. 78, n. 12, p. 3363–3374, 2018.

#### Do Graphical Abstract:

1. Imagem da célula progenitora disponível em: [https://smart.servier.com/smart\\_image/stem-cells/](https://smart.servier.com/smart_image/stem-cells/). Adaptada pela autora. Acesso em: 02 de julho de 2021. Link curto: <https://bit.ly/3jPqTaz>
2. Imagem da célula tumoral disponível em: [https://smart.servier.com/smart\\_image/cancer-cell/](https://smart.servier.com/smart_image/cancer-cell/). Acesso em: 02 de julho de 2021. Link curto: <https://bit.ly/3xpy0Kz>
3. Imagem da gestante disponível em: <https://thenounproject.com/search/?q=microcephaly&i=345481>. Acesso em: 02 de julho de 2021. Link curto: <https://bit.ly/2VbdYFr>
4. Imagem do bebê disponível em: <https://www.cdc.gov/ncbddd/birthdefects/microcephaly.html>. Adaptada pela autora. Acesso em: 02 de julho de 2021. Link curto: <https://bit.ly/3xpVoHU>
5. Imagem do diabinho disponível em: <https://thenounproject.com/search/?q=devil&i=4035022>. Acesso em: 02 de julho de 2021. Link curto: <https://bit.ly/3hn4kZe>
6. Imagem do herói disponível em: <https://thenounproject.com/search/?q=hero&i=380874>. Acesso em: 02 de julho de 2021. Link curto: <https://bit.ly/3qT6va7>
7. Imagem do rosto disponível em: <https://thenounproject.com/search/?q=thinking+emoji&i=2590713>. Adaptada pela autora. Acesso em: 02 de julho de 2021. Link curto: <https://bit.ly/3Aywlo6>
8. SIROHI, D.; KUHN, R. J. **Zika Virus Structure, Maturation, and Receptors**. *Journal of Infectious Diseases*, v. 216, n. Suppl 10, p. S935–S944, 2017.
9. KAID, C. *et al.* **Zika virus selectively kills aggressive human embryonal CNS tumor cells *in vitro* and *in vivo***. *Cancer Research*, v. 78, n. 12, p. 3363–3374, 2018.



# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### WHAT WE KNOW ABOUT ZIKA VIRUS AND CRANIOFACIAL BONES

Nathali Parise Taufer<sup>1</sup>; Ricardo Castilho Garcez<sup>1</sup> nathaliptaufer@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina

#### RESEARCH ABSTRACT:

Zika virus (ZIKV) is an arthropod-borne virus primarily transmitted through the bite of infected *Aedes* mosquitoes. Prenatal ZIKV infection, especially if it occurs in the first trimester of pregnancy, may cause microcephaly and other anomalies in infants because ZIKV can also be transmitted from mother to embryo, crossing the placental membrane and reaching the embryonic circulation. As a result of the infection, babies born to ZIKV-infected mothers may have several congenital abnormalities, and the most recognized is microcephaly, a condition characterized by a smaller head due to a reduction in the cerebral cortex. In addition to the central nervous system, ZIKV infection induces abnormal development of the craniofacial bones. Understanding the relationship between ZIKV and the development of skull bones goes beyond adding one more tissue to the virus's targets. The brain and cranial bones develop together, sharing regulatory networks that may be the primary target of ZIKV. During vertebrate embryonic development, a group of cells denominated cephalic neural crest (CNC) cells delaminates from the dorsal edges of the developing neural tube and migrates to various regions of the embryo, including the craniofacial. At a certain point in development, CNC cells differentiate and form the vast majority of facial bones and cartilage. CNC cells control signaling pathways involved in head morphogenesis, which act on some morphogens, mainly Shh, Bmp, Wnt, and Fgf. In this sense, the present research aimed to investigate what is the correlation between the Zika virus and craniofacial bones. Thus, the terms "ZIKV" or "Zika virus" were searched combined with "bone", "skull", "osteoblast", "Shh", "Fgf", "Wnt", "Bmp", and "neural crest" in PubMed database. These words must be in the title or abstract, and only journal and newspaper articles written in English were selected. The searches were conducted on June 16, 2021. A total of 54 results were found, and after screening and elimination of duplicates, nine studies published between 2016 and 2019 were included in this study. A characteristic alteration in infants whose mother was infected with ZIKV is a prominent occipital bone, leading to a cranial asymmetry known as occipital bun. The frontal bone may be depressed, narrowed, or collapsed, and supraorbital ridges may form. Additionally, the fetal head circumference and biparietal diameter measurements may be below the percentile, and the parietal vault may be narrow. An alteration of the squamous part of the temporal bones and parietal bones creates supratemporal depressions in fetuses and infants with ZIKV. Some patients exhibit changes in the mandible, causing retrognathia and micrognathia. Furthermore, the central nervous system shows calcifications, commonly present in the cortical and subcortical regions, and conspicuous scalp folds are noted due to congenital microcephaly. Two of the nine papers focused on understanding the mechanisms altered by ZIKV at the cellular level. One concluded that ZIKV disrupts mineralization, significantly reducing osteoblast maturation, and also that ZIKV negatively affects the gene expression of RUNX2 (a gene that encodes a key protein for bone differentiation). The second showed that ZIKV infection dramatically reduces cranial osteogenesis by inhibiting the migration of CNC cells. These results are controversial with reality, as babies with congenital microcephaly usually present advanced ossification of the bones that form the skull, with early closure of cranial sutures and overlapping sutures. In conclusion, the size and development of the skull are affected in ZIKV infection, and the molecular mechanisms involved are unclear and limited. Therefore, more research is needed to understand how ZIKV acts during embryonic development and can cause so many birth defects.

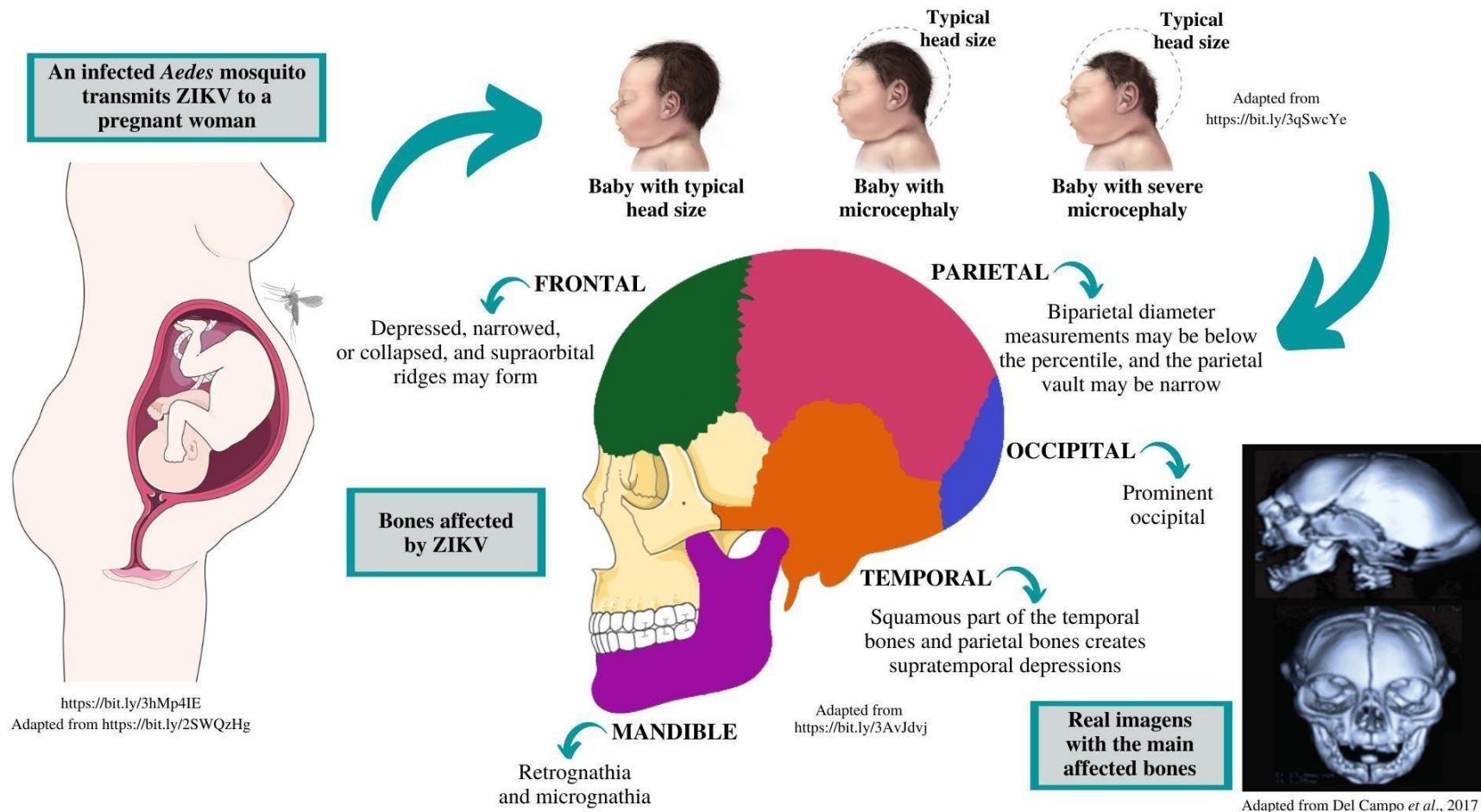
**Keywords:** Skull, Microcephaly, ZIKV infection, Birth defects.



# III Karyokinesis Symposium Science: work in progress!



## WHAT WE KNOW ABOUT ZIKA VIRUS AND CRANIOFACIAL BONES



**Figure 1:** Maternal intrauterine ZIKV infection during pregnancy through the bite of an infected *Aedes* mosquito. ZIKV crosses the placenta, reaches her baby and he grows up with microcephaly. The bones that may be affected are especially those that form the neurocranium (frontal, parietal, temporal, and occipital bones), but ZIKV can also cause changes in the mandible, which is a viscerocranial bone. ZIKV: Zika virus.





# III Karyokinesis Symposium

## Science: work in progress!



### BIBLIOGRAPHIC REFERENCES CONSULTED

#### Abstract References:

1. BAYLESS, N. L. *et al.* **Zika Virus Infection Induces Cranial Neural Crest Cells to Produce Cytokines at Levels Detrimental for Neurogenesis.** *Cell Host and Microbe*, v. 20, n. 4, p. 423–428, 2016.
2. BESNARD, M. *et al.* **Evidence of perinatal transmission of Zika virus, French Polynesia, December 2013 and February 2014.** *Eurosurveillance*, v. 19, n. 13, p. 20751, 2014.
3. CALVET, G. *et al.* **Detection and sequencing of Zika virus from amniotic fluid of fetuses with microcephaly in Brazil: a case study.** *The Lancet Infectious Diseases*, v. 16, n. 6, p. 653–660, 2016.
4. CREUZET, S. E.; MARTINEZ, S.; LE DOUARIN, N. M. **The cephalic neural crest exerts a critical effect on forebrain and midbrain development.** *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 103, n. 38, p. 14033–14038, 2006.
5. CULJAT, M. *et al.* **Clinical and Imaging Findings in an Infant with Zika Embryopathy.** *Clinical Infectious Diseases*, v. 63, n. 6, p. 805–811, 2016.
6. DE NORONHA, L. *et al.* **Zika virus damages the human placental barrier and presents marked fetal neurotropism.** *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 111, n. 5, p. 287–293, 2016.
7. DEL CAMPO, M. *et al.* **The phenotypic spectrum of congenital Zika syndrome.** *American Journal of Medical Genetics, Part A*, v. 173, n. 4, p. 841–857, 2017.
8. HOROVITZ, D. D. G. *et al.* **Cranial bone collapse in microcephalic infants prenatally exposed to Zika virus infection.** *Neurology*, v. 87, n. 1, p. 118–119, 2016.
9. LAGE, M. L. C. *et al.* **Clinical, Neuroimaging, and Neurophysiological Findings in Children with Microcephaly Related to Congenital Zika Virus Infection.** *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 16, n. 3, p. 1–9, 2019.
10. MLAKAR, J. *et al.* **Zika Virus Associated with Microcephaly.** *New England Journal of Medicine*, v. 374, n. 10, p. 951–958, 2016.
11. MUMTAZ, N. *et al.* **Zika virus infection perturbs osteoblast function.** *Scientific Reports*, v. 8, n. 1, p. 1–7, 2018.
12. MUSSO, D.; GUBLER, D. J. **Zika virus.** *Clinical Microbiology Reviews*, v. 29, n. 3, 2016.
13. OLIVEIRA-SZEJNFELD, P. S. DE; XIMENES, R.; ROBERTSON, R. **Congenital Brain Abnormalities and Zika Virus: What the Radiologist Can Expect to See Prenatally and Postnatally.** *Radiology*, v. 281, n. 1, p. 203–218, 2016.
14. PETRIBU, N. C. DE L. *et al.* **Common findings on head computed tomography in neonates with confirmed congenital Zika syndrome.** *Radiologia Brasileira*, v. 51, n. 6, p. 366–371, 2018.
15. SOHAN, K.; CYRUS, C. A. **Ultrasonographic observations of the fetal brain in the first 100 pregnant women with Zika virus infection in Trinidad and Tobago.** *International Journal of Gynecology and Obstetrics*, v. 139, n. 3, p. 278–283, 2017.
16. YAN, Y. *et al.* **Zika virus induces abnormal cranial osteogenesis by negatively affecting cranial neural crest development.** *Infection, Genetics and Evolution*, v. 69, n. October 2018, p. 176–189, 2019.

#### Graphical Abstract References:

1. Babies images available in: <https://www.cdc.gov/ncbddd/birthdefects/microcephaly.html>. Adapted by the author. Accessed on: June 25, 2021. Short link: <https://bit.ly/3qSwcYe>
2. DEL CAMPO, M. *et al.* **The phenotypic spectrum of congenital Zika syndrome.** *American Journal of Medical Genetics, Part A*, v. 173, n. 4, p. 841–857, 2017.
3. Mosquito image available in: [https://smart.servier.com/smart\\_image/sandfly/](https://smart.servier.com/smart_image/sandfly/). Adapted by the author. Accessed on: June 25, 2021. Short link: <https://bit.ly/2SWQzHg>
4. Pregnant woman image available in: [https://smart.servier.com/smart\\_image/pregnant/](https://smart.servier.com/smart_image/pregnant/). Accessed on: June 25, 2021. Short link: <https://bit.ly/3hMp4IE>
5. Skull image available in: [https://smart.servier.com/smart\\_image/skull/](https://smart.servier.com/smart_image/skull/). Adapted by the author. Accessed on: June 25, 2021. Short link: <https://bit.ly/3AvJdvj>



**III KARYOKINESIS**  
**symposium**

**SCIENCE: WORK IN PROGRESS!**

**SEPTEMBER 8<sup>th</sup> TO 10<sup>th</sup>, 2021**

**FLORIANÓPOLIS - SC**  
**BRAZIL**