

# A Produção do Conhecimento na Engenharia Biomédica

---

Nayara Araújo Cardoso  
Renan Rhonalty Rocha  
Maria Vitória Laurindo  
(Organizadores)

 **Atena**  
Editora  
Ano 2019

**Nayara Araújo Cardoso**  
**Renan Rhonalty Rocha**  
**Maria Vitória Laurindo**  
(Organizadores)

# **A Produção do Conhecimento na Engenharia Biomédica**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

## Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

## Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

## Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
P964	A produção do conhecimento na engenharia biomédica [recurso eletrônico] / Organizadores Nayara Araújo Cardoso, Renan Rhonalty Rocha, Maria Vitória Laurindo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-382-8 DOI 10.22533/at.ed.828190106  1. Biomedicina – Pesquisa – Brasil. 2. Robótica. I. Cardoso, Nayara Araújo. II. Rocha, Renan Rhonalty. III. Laurindo, Maria Vitória.  CDD 610
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra “A Produção do Conhecimento na Engenharia Biomédica” consiste em um livro de publicação da Atena Editora, com 21 capítulos em volume único, nos quais apresentam estratégias para as técnicas e tecnologias na produção de trabalho em saúde.

As Tecnologias em Saúde é um processo abrangente, por meio do qual são avaliados os impactos clínicos, sociais e econômicos das tecnologias em saúde, levando-se em consideração aspectos como eficácia, efetividade, segurança, custos, custo-efetividade, entre outros, a mesma deve ser compreendida como conjunto de ferramentas, entre elas as ações de trabalho, que põem em movimento uma ação transformadora da natureza. Desse modo, além dos equipamentos, devem ser incluídos os conhecimentos e ações necessárias para operá-los: o saber e seus procedimentos.

Entretanto, o sentido contemporâneo de tecnologia, portanto, diz respeito aos recursos materiais e imateriais dos atos técnicos e dos processos de trabalho, sem, contudo, fundir estas duas dimensões. Além disso, dado o grande desenvolvimento do saber técnico-científico dos dias atuais, este componente saber da tecnologia ganha qualidade estatuto social adicionais. Assim, novas tecnologias são lançadas no mercado todos os dias e com isso as demandas pela incorporação pelo sistema de saúde geradas pelas indústrias, pacientes e profissionais de saúde, têm crescido e continuará crescendo.

Com o intuito de colaborar com os dados já existentes na literatura, este volume traz atualizações sobre novas tecnologias que implementam melhores estratégias terapêuticas, que podem inovar o tratamento dos pacientes de um modo mais prático e resolutivo, assim esta obra é dedicada tanto à população de forma geral, quanto aos profissionais e estudantes da área da saúde. Dessa forma, os artigos apresentados neste volume abordam: aplicabilidade da robótica em terapia para reabilitação de pacientes com perdas de membros; jogo educativo para avaliação cognitivo-motor de deficientes intelectuais, avaliação da resposta da frequência cardíaca de adultos durante teste cardiopulmonar; tecnologias aplicadas à oftálmica como forma de melhorar a qualidade de vida; exposição à radiação ionizante em cirurgias ortopédicas; considerações sobre o espectro luminoso da descarga eletrocirúrgica; desenvolvimento de hidrogéis de quitosana associados a Ibuprofeno para liberação controlada; sistema de identificação de alimentos baseado em imagens de porções alimentares; a hemólise como fator interferente em parâmetros bioquímicos; planejamento em área estética de implante instalado tardiamente pós exodontia - relato de caso clínico e epidemiologia do Alzheimer.

Sendo assim, almejamos que este livro possa colaborar com informações relevantes aos estudantes e profissionais de saúde sobre diferentes tecnologias e técnicas aplicada à saúde, que podem ser usadas para aprimorar a prática profissional, e também para a população de forma geral, apresentando informações atuais sobre

técnicas e tecnologias aplicadas á saúde.

Nayara Araújo Cardoso

Renan Rhonalty Rocha

Maria Vitória Laurindo

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1 ..... 1** **APLICABILIDADE DA TERAPIA ROBÓTICA NA REABILITAÇÃO EM PÓS-OPERATÓRIO DE ESOFAGECTOMIA**

Daniela Santana Polati da Silveira  
Jéssica Peixoto de Araújo  
Maria Lúcia Pedroso Lourenço  
Pedro Melhado Trovo  
Renata Carvalho Cardoso

**DOI 10.22533/at.ed.8281901061**

### **CAPÍTULO 2 ..... 5** **ADAPTAÇÃO DE UM PROJETO DE ROBÔ HUMANOIDE IMPRESSO EM 3D EM UMA PRÓTESE SENSORIAL DE MEMBRO SUPERIOR**

Gustavo Pasqua de Oliveira Celani  
Roberto Luiz Assad Pinheiro  
Mariana Brandão Silvério  
Rani Sousa Alves  
Elisa Rennó Carneiro Dester  
Fabiano Valias de Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.8281901062**

### **CAPÍTULO 3 ..... 14** **MAO3D - PROTETIZAÇÃO E REABILITAÇÃO DE MEMBRO SUPERIOR ADULTO COM A TECNOLOGIA DE IMPRESSÃO 3D**

Maria Elizete Kunkel  
Patrícia Bettiol Abe  
Marcelo Pasqua  
Israel Toledo Gonçalves  
Lucas de Macedo Pinheiro  
Sandra Maria Rodrigues

**DOI 10.22533/at.ed.8281901063**

### **CAPÍTULO 4 ..... 30** **SISTEMA COMPUTADORIZADO PARA APRESENTAR AS VARIAÇÕES NO CENTRO DE MASSA NO DISCO PROPRIOCEPTIVO DE FREEMAN**

André Roberto Fernandes da Silva  
Antônio Vinícius de Moraes  
Leandro Lazzareschi  
Silvia Regina Matos da Silva Boschi  
Terigi Augusto Scardovelli  
Alessandro Pereira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.8281901064**

### **CAPÍTULO 5 ..... 40** **ESPECTROSCOPIA RAMAN APLICADA NA OBSERVAÇÃO DE PRINCÍPIO ATIVO DE REPELENTE DE INSETOS NA PELE**

Michele Marin da Costa  
Landulfo Silveira Jr.  
Renato Amaro Zângaro  
Marcos Tadeu Tavares Pacheco  
João Dias da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.8281901065**

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>54</b>
AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO COGNITIVO-MOTOR DE DEFICIENTES INTELLECTUAIS COM JOGO EDUCATIVO	
Letícia Gonçalves Segatto Mariana Cardoso Melo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8281901066</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>68</b>
UM NOVO ALGORITMO DE EVOLUÇÃO DIFERENCIAL BASEADO EM SIMULATED ANNEALING PARA RECONSTRUÇÃO DE IMAGENS DE TOMOGRAFIA POR IMPEDÂNCIA ELÉTRICA	
Reiga Ramalho Ribeiro Priscila Dias Mendonça	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8281901067</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>79</b>
SISTEMA BASEADO NA WEB DE ESPECIFICAÇÃO E COMPARAÇÃO TÉCNICA DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS APLICADO EM RAIOS-X	
Walter Lima Ramirez Filho Lourdes Mattos Brasil	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8281901068</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>87</b>
A NEW MEASURE TO EVALUATE SUBTHRESHOLD RESONANCE IN NEURONS	
Rodrigo Felipe de Oliveira Pena Vinicius Lima Cordeiro Cesar Augusto Celis Ceballos Renan Oliveira Shimoura Antônio Carlos Roque da Silva Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8281901069</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>94</b>
REPEATABILITY OF GAIT RANGES OF MOTION IN THE PRESENCE OF STROKE	
Vanessa Lucas dos Santos Gisele Francini Devetak Elisangela Ferretti Manffra	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010610</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>107</b>
AVALIAÇÃO DA RESPOSTA DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE ADULTOS DURANTE TESTE CARDIOPULMONAR	
Elisângela de Andrade Aoyama Vera Regina Fernandes da Silva Paz Marília Miranda Forte Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010611</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>113</b>
ASSISTIVE TECHNOLOGY OF OPHTHALMIC MEMBRANE OCCLUSIVE FROM NATURAL LATEX	
Jaqueline Alves Ribeiro Suéilia de Siqueira Rodrigues Fleury Rosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010612</b>	



<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>121</b>
VALORES DE EXTINÇÃO TOPOLÓGICOS PARA ANÁLISE DE QUALIDADE DE IMAGENS DE FUNDO DE OLHO	
Alexandre Gonçalves Silva Marina Silva Fouto Angélica Moises Arthur Rangel Arthur	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010613</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>131</b>
EXPOSIÇÃO À RADIAÇÃO IONIZANTE EM CIRURGIAS ORTOPÉDICAS	
Celso Júnio Aguiar Mendonça Frieda Saicla Barros Bertoldo Schneider Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010614</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>141</b>
CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESPECTRO LUMINOSO DA DESCARGA ELETROCIRÚRGICA	
Elton Dias Junior Evaldo Ribeiro Bertoldo Schneider Junior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010615</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>149</b>
DESENVOLVIMENTO DE HIDROGÉIS DE QUITOSANA ASSOCIADOS A IBUPROFENO PARA LIBERAÇÃO CONTROLADA	
Amanda de Castro Juraski Sônia Maria Malmonge Nasser Ali Daghasanli Juliana Kelmy Macário Barboza Daguano	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010616</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>159</b>
SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO DE ALIMENTOS BASEADO EM IMAGENS DE PORÇÕES ALIMENTARES	
Yuri Malinowsky Shiga Kristy Soraya Coelho Joao da Silva Dias Giselle Lopes Ferrari Ronque	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010617</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>169</b>
A HEMÓLISE COMO FATOR INTERFERENTE EM PARÂMETROS BIOQUÍMICOS	
Luma Carolina Santos da Silva Graziéli Ferreira Carmargo Camilla Lazzaretti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010618</b>	

<b>CAPÍTULO 19 .....</b>	<b>177</b>
<b>DOENÇA DE ALZHEIMER: ESTIMATIVAS EM USUÁRIOS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE OSÓRIO/RS</b>	
Cristiano Serrano Tubelo Filho	
Gabriel Corteze Netto	
Camilla Lazzaretti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010619</b>	
<b>CAPÍTULO 20 .....</b>	<b>187</b>
<b>UPPER LIMB EXOSKELETON BY PNEUMATIC MUSCLES</b>	
Filipe Loyola Lopes	
Larissa Guimarães Veríssimo	
Elton Silva de Moraes	
Raphael Sander de Souza Pereira	
Rani de Souza Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010620</b>	
<b>CAPÍTULO 21 .....</b>	<b>190</b>
<b>PLANEJAMENTO EM ÁREA ESTÉTICA DE IMPLANTE INSTALADO TARDIAMENTE PÓS EXODONTIA – RELATO DE CASO CLINICO</b>	
Edith Umasi Ramos	
Luan Pier Benetti	
Luiz Gustavo Cavalcanti Bastos	
André Carlos de Freitas	
Tainara Tejada Camacho	
Ana Paula farnezi Bassi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82819010621</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES.....</b>	<b>203</b>

## DOENÇA DE ALZHEIMER: ESTIMATIVAS EM USUÁRIOS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE OSÓRIO/RS

### **Cristiano Serrano Tubelo Filho**

Graduando em Biomedicina

Centro Universitário Cenecista de Osório

Osório-RS

### **Gabriel Corteze Netto**

Doutor em Bioquímica

Centro Universitário Cenecista de Osório

Osório-RS

### **Camilla Lazzaretti**

Doutora em Neurociências

Centro Universitário Cenecista de Osório

Osório-RS

**RESUMO:** Este estudo é uma pesquisa epidemiológica transversal e retrospectiva. O objetivo foi avaliar a prevalência e incidência da doença de Alzheimer (DA), do ano de 2010 a 2016, em indivíduos acima de 60 anos de idade, cadastrados no sistema único de saúde do município de Osório/RS, Brasil. Foram coletados dados de prevalência e incidência do número de casos da doença, por meio de valores absolutos e porcentagem do total da amostra. O trabalho obteve aprovação do comitê de ética em pesquisa sob o número de parecer 1.324.451. A doença mostrou-se, aparentemente, maior em quantidade no sexo feminino com relação ao masculino. Dos 10.497 pacientes de ambos os sexos cadastrados

no SUS, obteve-se 333 casos em homens e mulheres entre 2010 e 2016, cujo ano mais incidente foi 2013. Este estudo discutiu também evidências de fatores etiológicos associados à doença: (i) genéticos, como o gene APOE4 que oferece maior probabilidade de níveis elevados de peptídeo  $\beta$ -amilóide; (ii) e ambientais: possível manuseio de agrotóxicos pela população rural e o aparecimento de DA no município.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alzheimer; Idosos; Epidemiologia.

**ABSTRACT:** This is a cross-sectional and retrospective epidemiological study. Its objective was to evaluate the prevalence and incidence of Alzheimer's disease (DA), from 2010 to 2016, in individuals over 60 years of age, enrolled in the single health system of the municipality of Osório, RS, Brazil. Prevalence and incidence data were collected on the number of cases of the disease, by means of absolute values and percentage of the total sample. The work was approved by the research ethics committee under the number 1.324,451. The disease was apparently larger in quantity in the female than in the male. Of the 10.497 patients of both sexes enrolled in SUS, 333 cases were obtained in men and women between 2010 and 2016, the most incident year being 2013. This study also discussed evidences of etiological factors

associated with the disease: (i) genetic, such as the APOE4 gene that is more likely to have elevated  $\beta$ -amyloid peptide levels; (ii) and environmental: possible handling of pesticides by the rural population and the appearance of AD in the city.

**KEYWORDS:** Alzheimer; Seniors; Epidemiology.

## 1 | INTRODUÇÃO

A doença de Alzheimer (DA) é uma doença neurodegenerativa progressiva altamente prevalente em idosos (CAMARANO, 2002; AMADO, BRUCKI, 2018). Sua etiologia é idiopática, entretanto aspectos ambientais e genéticos podem estar envolvidos no seu aparecimento. Os genes implicados podem ser: (i) presenilina-1 (PSEN-1), que junto ao PSEN-2, (LANOISELÉE, et al., 2017), tais genes, estão relacionados ao aparecimento da doença precoce (HOU, et al., 2016; ROSENBERG, et al., 2016); o gene (ii) APOE relacionado com o acometimento da doença após os 65 anos de idade, codifica a proteína apolipoproteína E, a qual auxilia o transporte de lipídios e possui função de reparo cerebral. (BELLOY et al., 2019; TANZI, 2012; ALTMANN, et al., 2014). Já os fatores ambientais associados podem ser: (i) idade avançada (acima de 65 anos); (ii) sexo feminino; (iii) estilo de vida e (iv) manuseio de substâncias neurotóxicas como os agrotóxicos em populações rurais (RICHARDSON et al., 2014; ABRAZ, 2019). Já é relatado em um estudo de Silva et al., (2011) realizado na região do Vale do Jacuí no RS, que moradores da zona rural, tiveram maior prevalência e DA, e observou-se que esta população realizava o manejo de agrotóxicos.

A DA caracteriza-se por perda de memória (MEM) recente e demência. Estes sintomas são levados por atrofia cortical e hipocampal, com relativa preservação do córtex primário. Inicialmente os sinais se instalam de forma progressiva causando desorientação espacial, déficits cognitivos e executivos, distúrbios de linguagem (anomia), estados de confusão e psicoses. No estágio mais severo, o quadro evolui para déficits motores e fisiológicos (CARANELLI; BARBOSA, 2002; GUPTA et al., 2019). Os danos encefálicos citados, são decorrentes de prejuízos em neurônios colinérgicos, com alterações na proteína tau, e acúmulo extracelular de peptídeo  $\beta$ -amilóide ( $\beta$ A) TORRAO et al., (2012). A proteína tau se encontra no citoplasma neuronal e atua na estabilização do citoesqueleto celular, e na DA ela é encontrada em emaranhados de neurofibrilares resultantes de uma fosforização irreversível da proteína. Isto altera a estrutura de microtúbulos, dificultando o transporte de nutrientes e sinais ao longo dos neurônios (GUPTA et al., 2019). Estes emaranhados são recorrentes principalmente na região do hipocampo e nas zonas próximas ao lóbulo temporal onde a destruição neuronal é maior. O  $\beta$ A tem um papel importante pró-inflamatório em pacientes com DA, sendo este originado após a clivagem da proteína precursora amilóide (PPA) feita pela  $\beta$ -secretase e do processamento da  $\chi$ -secretase (GUPTA et al., 2019). Com isto,

há o aparecimento de placas senis de  $\beta$ A, que é a primeira alteração anatopatológica observável da DA.

Aproximadamente 44 milhões de pessoas no mundo são acometidas por diversos tipos de demência, e destas 60% correspondem aos indivíduos com DA (GUPTA et al., 2019). Estima-se que, no Brasil, a prevalência média seja maior que a mundial, apresentando 55.000 casos novos a cada ano na população idosa, aumentando de 7,6% para 7,9% na década atual (GUTIERREZ et al., 2014).

## **2 | OBJETIVO**

O estudo teve por objetivo avaliar a prevalência e incidência de DA em indivíduos idosos usuários do SUS de Osório/RS, no período que compreendeu de 01 de janeiro de 2009 a 31 de dezembro de 2016.

## **3 | METODOLOGIA**

### **3.1 Delineamento de estudo e coleta de dados**

O estudo possui delineamento retrospectivo e transversal. Os indivíduos analisados possuem idade acima dos 60 anos e são usuários do sistema único de saúde (SUS) do município de Osório, no estado do Rio Grande do Sul. A população total avaliada é de: N=10.497, sendo 5.869 do sexo feminino (55,91%), e 4.628 do sexo masculino (44,09%). Todos estão cadastrados no software Consulfarma MV®SigSS (CoMV®), versão 1.041.153, instância 201. Os dados coletados são referentes aos indivíduos registrados no sistema CoMV®, incluídos pelo cadastro internacional de doenças (CID) como CID10 G30 para doença de Alzheimer.

### **3.2 Aspectos éticos e análise dos dados**

Este estudo obteve aprovação pelo comitê de ética em pesquisa da instituição sob o número de parecer 1.324.451. A análise do banco de dados se deu por meio de valores absolutos e porcentagem do total da amostra, especificando o sexo, idade e período de tempo que o paciente foi cadastrado com DA. Para a incidência foi coletado o número de casos novos de DA anualmente, de 2010 até 2016, já para a prevalência foi coletado o total de 2010 a 2016. A porcentagem se refere ao total de cadastrados no sistema.

### **3.3 Aspectos geográficos**

O município de Osório está localizado geograficamente ao pé da Serra Geral entre mar e lagoas, formado por morros cobertos de Mata Atlântica. Especificamente, sua região é denominada “Bons Ventos”, pela predominância da atividade eólica no território. Possui um número estimado de 45.557 habitantes em 2018, conforme IBGE

(2010) e uma área de 663,552 km<sup>2</sup> distribuídos em zona rural e urbana. No que diz respeito à economia e subsistência local a agricultura, pecuária e o Parque Eólico produzem grande impacto na sustentabilidade da população local.

#### 4 | RESULTADOS

Verificou-se neste estudo, no período entre 2009 e 2016, a prevalência da DA. Com isso foi encontrada-se 333 (3,17%) casos no total, sendo 225 (2,14%) no sexo feminino e 108 (1,02%) casos do masculino (Figura 1). Com relação à incidência no ano de 2010, verificou-se apenas 2 (0,07%) casos de DA, ambos eram mulheres. Já em 2011 foram descritas 50 (1,11%) notificações, os quais 40 (0,89%) eram no sexo feminino e 10 (0,22%) no masculino. No ano de 2012 foram registrados 31(0,51%) casos em mulheres e 37 (0,61%) em homens. Já em 2013, 72 (0,99%) registros foram apontados, com 53 (0,73%) mulheres e 19 (0,26%) homens. Em 2014 foram encontrados 47 (0,56%) indivíduos, sendo 29 (0,34%) mulheres e 18 (0,21%) homens. Para o ano de 2015 foram informados 43 (0,45%) indivíduos, sendo 32 (0,33%) mulheres e 11 (0,11%) homens. E finalmente no 2016, obteve-se 51 (0,48%) casos, do qual 38 (0,36%) eram do sexo feminino e 13 (0,12%) do sexo masculino (Figura 2).

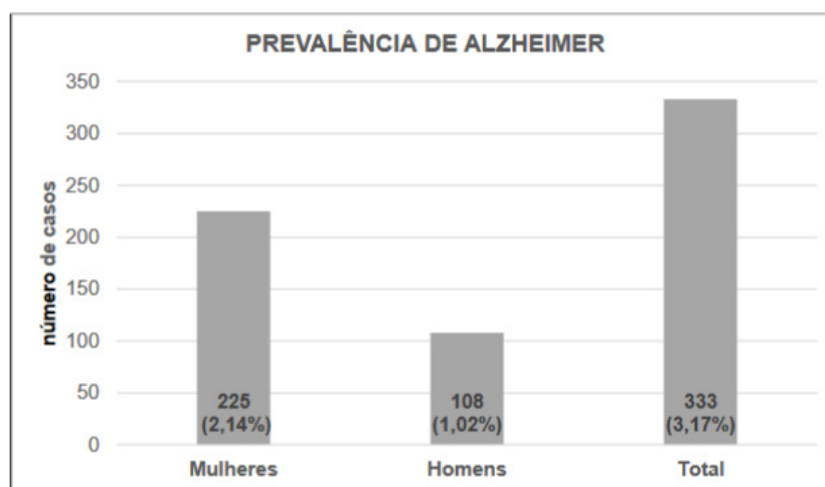


Figura 1. Prevalência da doença de Alzheimer em idosos no município de Osório/RS, Brasil

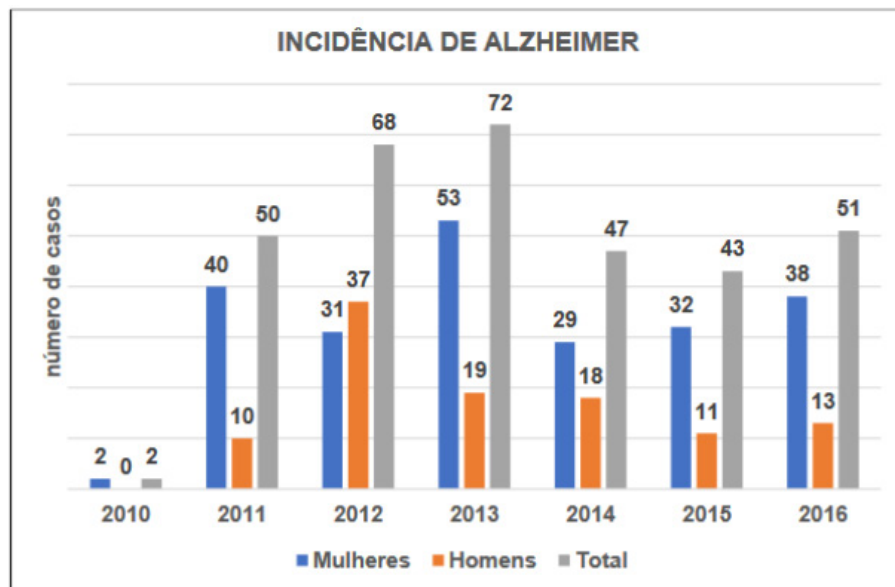


Figura 2. Incidência da doença de Alzheimer em idosos no município de Osório/RS, Brasil

## 5 | DISCUSSÃO

O presente estudo encontrou uma prevalência de 3,17% casos de DA, do ano de 2009 a 2016, no município de Osório, no litoral norte do RS. Os casos aparecem em maior número no sexo feminino com 2,14%, e no sexo masculino com 1,02%, de notificações no período avaliado. Notou-se da mesma maneira, um aumento progressivo na incidência de DA, principalmente em torno do ano de 2013, com 72 registros no total.

As estimativas da Organização Mundial da Saúde mostram que 35,6 milhões de indivíduos sofreram de demência em 2010, e acredita-se que esse número possa dobrar a cada duas décadas. Já no Brasil, pesquisas com base em estudos de prevalência calcularam uma incidência de 2,7 novos casos de demência (DEM) a cada 1.000 idosos por ano (FOLLE et al., 2016). A partir disso, nota-se que o município de Osório está acima dos parâmetros de incidência nacionais, pois desde 2011 há em torno de 50 casos novos anualmente (exceto para o ano de 2010, período de implementação do sistema de cadastros da cidade). Em relação as estimativas de prevalência, no Brasil, houve um aumento de 7,6% para 7,9% na década atual (GUTIERREZ et al., 2014), e com isso, neste quesito o município de Osório possui estatísticas menores, girando em torno de 3,17%.

Sabe-se que frequentemente a DEM é utilizada como sinônimo para DA, por ser um dos sintomas da doença, e ambas geram declínio cognitivo em idosos (APA, 2013). A *Alzheimer's Disease International* (ADI) traz dados interessantes no Relatório sobre a DA no Mundo de 2009, eles afirmam que em 2010, 57,7% dos idosos que sofrem de DEM viviam em países de baixo e médio rendimento, sendo que, a América Latina e a Ásia teriam um aumento rápido no número de casos. No sul da América

Latina, em 2010 houve 8,74 milhões de idosos, destes 610 mil tinham DA, compondo um dos continentes mais prevalentes para a doença.

Na grande maioria dos estudos epidemiológicos, bem como no presente estudo, é observada uma prevalência maior de casos de DA no sexo feminino. Pode-se explicar tal aspecto, pois as mulheres possuem maior expectativa de vida que os homens, com 7,3 anos a mais, e isto pode ser uma das razões desta diferença (ABRAZ, 2019). Dados do IBGE (2012) corroboram trazendo números expressivos, com um crescimento no número de idosos em 18% em 2012, sendo que as mulheres acima de 60 anos correspondem a 16,9 milhões (56%) de indivíduos, e os homens cerca de 13,3 milhões (44%).

Uma das possíveis explicações sobre os casos de DA no município de Osório pode ser o envolvimento de fatores genéticos, embora sabe-se que a DA é idiopática. Sabe-se que na população brasileira alguns genes estão altamente associados à ocorrência da doença DA: (i) O alelo e4 (APOE4) do gene APOE está envolvido em 39% de casos no Brasil e é alvo de diversos estudos sobre seu papel na DA (HUANG, 2010; HUANG, MAHLEY, 2014; KIM et al., 2009). Este é expresso no sistema nervoso central em células imunológicas (micróglia), astrócitos e também por neurônios sob estresse (KOCKX et al., 2018). Sua função é transportar colesterol entre as células (DIETSCHY, TURLEY, 2001). Graças aos exames de tomografia por emissão de pósitrons (PET) ficou explícito que indivíduos portadores de APOE4 possuem maior probabilidade de ter níveis elevados de amiloide (FLEISHER et al., 2013), mostrando este, estar associado ao acúmulo de  $\beta$ A (CONEJERO-GOLDBERG et al., 2011; SHI et al., 2017; YU et al., 2014). Outro gene relacionado a DA no Brasil é o (ii) PSEN1 que se localiza no cromossomo 14, responsável por codificar proteínas de membrana necessárias para atividade da enzima gama-secretase. Mutação neste gene é o maior causador de DA familiar (CARANELLI et al., 2011).

Ao mesmo tempo, questões ambientais podem, juntamente aos fatores genéticos, levar à DA no município de Osório. Sabe-se que a cidade avaliada possui áreas rurais de produção agrícola em seu entorno, com uma população considerável estimada em 2.989 indivíduos segundo IBGE (2010). Com isto, pode-se especular que o manuseio de agrotóxicos em localidades rurais, pode estar associado a casos de DA. Estudos de HAYDEN et al., de 2010 e RICHARDSON et al., de 2014 interligam o uso de pesticidas e herbicidas com o aparecimento da doença. No site da prefeitura municipal da cidade, são expostos os principais agrotóxicos fornecidos aos trabalhadores rurais. Deste modo, verificou-se que a classe dos piretróides (PIR), e organofosforados (ORGF) são os principais fornecidos aos agricultores. E já é descrito na literatura, em estudos clínicos que o manejo de ORGFs pode aumentar o risco para DA (YEGAMBARAM et al., 2015). Juntamente a isto, em estudos pré-clínicos em roedores, verificou-se grande neurotoxicidade destes compostos com alterações comportamentais, alterações cognitivas, de memória espacial e morte neuronal, prejuízos estes muito similares aos vistos na DA (YEGAMBARAM et al., 2015). Em um estudo de Silva et al. (2011),



realizado no município gaúcho de Cachoeira do Sul, foram entrevistados 229 idosos com idade média de 72,3 anos, sendo 57,2% moradores de zona rural. Verificou-se que a prevalência de DA foi maior na população rural que manuseava agrotóxicos, cerca de 21,7%. Juntamente a isso, observou-se também que 85,4% dos indivíduos não utilizavam adequadamente equipamentos de proteção individual, para aplicação das substâncias na lavoura. Outros compostos também têm sido relatados aumentar o risco para DA, como o diclorodifeniltricloroetano (DDT), e o p-diclorodifenildicloroetileno (DDE) (RICHARDSON et al., 2009), pessoas com o alelo APOE4 apresentam uma maior suscetibilidade aos efeitos do agrotóxico (RICHARDSON et al., 2014). A partir disto, nota-se que questões ambientais e genéticas podem levar a ocorrência da DA no município de Osório.

## 6 | CONCLUSÃO

Este estudo epidemiológico teve por objetivo avaliar a prevalência e incidência de DA em indivíduos idosos usuário do SUS de Osório/RS. Os resultados permitiram concluir que o ano de 2013 foi o de maior incidência de DA dentre os analisados. A prevalência de DA mostrou-se, aparentemente, maior em quantidade no sexo feminino com relação ao masculino. Além disso, esta pesquisa trouxe evidências de fatores genéticos e ambientais da população em questão, associados a doença. Em destaque os genes APOE e PSEN1 e o manejo de agrotóxicos piretróides e organofosforados, que podem implicar na ocorrência de DA. Com este estudo, verificou-se o padrão epidemiológico da DA no município gaúcho de Osório. Assim, maiores políticas públicas para indivíduos com a doença de Alzheimer podem ser instituídas para evitar possíveis fatores etiológicos e a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos acometidos.

## REFERÊNCIAS

- ABRAZ. ORG. Associação Brasileira de Alzheimer. Fatores de Risco Disponível em: <http://abraz.org.br/web/sobre-alzheimer/fatores-de-risco/>. Acesso em: 18 mar. 2019
- ALTMANN, A., TIAN, L., HENDERSON, V.W., GREICIUS, M.D. Sex modifies the APOE-related risk of developing Alzheimer disease. **Ann Neurol.** 2014;75(4):563-573. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24623176>. Acesso em: 18 mar. 2019.
- AMADO, D. K.; BRUCKI, S. M. D. Knowledge about Alzheimer's disease in the Brazilian population. **Arq. Neuro-Psiquiatr.**, São Paulo, v. 76, n. 11, p. 775-782, Nov. 2018. disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-282X2018001100775&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-282X2018001100775&lng=en&nrm=iso)>. acesso em 18 Mar. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/0004-282x20180106>.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Diagnostic and Statistical Manual of mental disorders: DSM-5. 5th ed. Arlington: **APA**; 2013.
- BOFF, M.S.; SEKYIA, F.S.; BOTTINO, C.M.C.; Prevalence of dementia among brazilian population: systematic review / Revisão sistemática sobre prevalência de demência entre a população brasileira. **Rev Med (São Paulo)**, jul.-set.;94(3):154-61, 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.1679->

CAMARANO, A. A. Envelhecimento da população brasileira. IN: FREITAS, E.V; PY L. (organizadores). **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p.58-71, 2002. Acesso em: 18 mar 2019

CARANELLI, P; BARBOSA, M. Como diagnosticar as quatro causas mais frequentes de demência? **Rev. Bras psiquiatr**, 24(supl I): 7-10, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbp/v24s1/8850.pdf> Acesso em 01 mar 2019.

CARANELLI, P.; LÚCIO TEIXEIRA, A.; BUCHPIGUEL, C. A.; WON LEE, H.; LIVRAMENTO, J. A.; LISBOA FERNANDEZ, L.; ANGHINAH, R. Diagnóstico de doença de Alzheimer no Brasil. **Exames complementares Dementia & Neuropsychologia**, vol. 5, núm. 1, junio, pp. 11-20, 2011. <http://www.demneuropsy.com.br/imageBank/PDF/v5s1a03.pdf> Acesso em 10 mar 2019.

CONEJERO-GOLDBERG, C.; HYDE, T.M.; CHEN, S.; DRESES-WERRINGLOER, U.; HERMAN, M.M.; KLEINMAN, J.E.; DAVIES, P.; AND GOLDBERG, T.E.; Molecular signatures in post-mortem brain tissue of younger individuals at high risk for Alzheimer's disease as based on APOE genotype. **Mol. Psychiatry**, 16, 836–847, 2011. doi: 10.1038/mp.2010.57. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20479757> Acesso em 10 mar 2019.

DIETSCHY, J.M.; TURLEY, S.D. Cholesterol metabolism in the brain. **Curr. Opin. Lipidol.** 12, 105–112, 2001. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11264981> Acesso em 01 mar 2019.

FLEISHER, A.S.; CHEN, K.; LIU, X.; AYUTYANONT, N.; ROONTIVA, A.; THIYYAGURA, P.; PROTAS, H.; JOSHI, A.D.; SABBAGH, M.; SADOWSKY, C.H. Apolipoprotein E  $\epsilon$ 4 and age effects on florbetapir positron emission tomography in healthy aging and Alzheimer disease. **Neurobiol. Aging** 34, 1–12, 2013. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22633529> Acesso em 01 mar 2019.

FOLLE, A. D.; SHIMIZU, H.E.; NAVES, J.O.S. Social representation of Alzheimer's disease for family caregivers: stressful and rewarding. **Rev. Esc Enferm USP**, 50(1):79-85, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420160000100011> Acesso em 11 mar 2019.

FONTELLES, M.; SIMÕES, M.; FARIAS, S.; FONTELLES, R. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Núcleo de bioestatística aplicado a pesquisa da Universidade da Amazônia-UNAMA**, 2009. Disponível em: [https://cienciassaude.medicina.ufg.br/up/150/o/Anexo\\_C8\\_NONAME.pdf](https://cienciassaude.medicina.ufg.br/up/150/o/Anexo_C8_NONAME.pdf). Acesso em: 18 mar 2019

GUIMARÃES, R.; LOURENÇO, R.; COSAC, S. A pesquisa em epidemiologia no Brasil. **Rev. Saúde Pública**, 35(4):321-40, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/rsp/2001.v35n4/321-340/pt> Acesso em 20 dez 2018.

GUPTA, J.; FATIMA, M.T.; ISLAM, Z.; KHAN, R.H.; UVERSKY, V.N.; SALAHUDDIN, P. Nanoparticle formulations in the diagnosis and therapy of Alzheimer's disease. **Int J Biol Macromol**, Feb 28;130:515-526, 2019. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2019.02.156. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30826404> Acesso em 07 mar 2019.

GUTIERREZ, B. A.; OZELLOET, A. L. Impacto econômico da doença de Alzheimer no Brasil: é possível melhorar a assistência e reduzir custos?. **Ciência & Saúde Coletiva [online]**. 2014, v. 19, n. 11, pp. 4479-4486. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1413-812320141911.03562013>>. ISSN 1678-4561. <https://doi.org/10.1590/1413-812320141911.03562013>. Acesso em 18 mar 2019.

HAYDEN, K. M.; NORTON, M.C.; DARCEY, D.; ET AL. Cache County Study Investigators. Occupational exposure to pesticides increases the risk of incident AD: The Cache County Study. **Neurology**. 2010;74(19):1524-1530. doi: 10.1212/WNL.0b013e3181dd4423. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20458069> Acesso em 10 mar 2019.

HERRERA, E.J.; CARAMELLI, P.; SILVEIRA, A.A.S; NITRINI, R. Epidemiologic survey of dementia in

a community-dwelling Brazilian population. **Alzheimer Dis Assoc Disord**, v.16, n.2, p. 103-8, 2002. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12040305> Acesso em 10 jan 2019.

HOU, Y.; SONG, H.; CROTEAU, D. L.; AKBARI, M.; BOHR, V. A. Genome instability in Alzheimer disease. **Mech Ageing Dev.**, Jan;161(Pt A):83-94, 2017. doi: 10.1016/j.mad.2016.04.005. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mad.2016.04.005> Acesso em 07 mar 2019.

HUANG, Y. Mechanisms linking apolipoprotein E isoforms with cardiovascular and neurological diseases. **Curr. Opin. Lipidol.** 21, 337–345, 2010. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20531185> Acesso em 01 mar 2019.

HUANG, Y.; MAHLEY, R.W. Apolipoprotein E: structure and function in lipid metabolism, neurobiology, and Alzheimer's diseases. **Neurobiol. Dis.** 72 (Pt A), 3–12, 2014. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25173806> Acesso em 12 jan 2019.

IBGE. Estatísticas sociais, 2012. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20980-numero-de-idosos-cresce-18-em-5-anos-e-ultrapassa-30-milhoes-em-2017> Acesso em 17 mar 2019.

KIM, J.; BASAK, J.M.; HOLTZMAN, D.M. The role of apolipoprotein E in Alzheimer's disease. **Neuron** 63, 287–303, 2009. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19679070> Acesso em 10 mar 2019.

KOCKX, M.; TRAINI, M.; AND KRITHARIDES, L. Cell-specific production, secretion, and function of apolipoprotein E. **J. Mol. Med. (Berl.)** 96, 361–371, 2018. doi: 10.1007/s00109-018-1632-y. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29516132> Acesso em 11 mar 2019.

LANOISELÉE, H. M.; NICOLAS, G.; WALLON, D. et al. APP, PSEN1, and PSEN2 mutations in early-onset Alzheimer disease: A genetic screening study of familial and sporadic cases. Miller BL, ed. **PLOS Med.** 2017;14(3):e1002270. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28350801>. Acesso em: 18 mar 2019.

OJOPI, E. P. B.; BERTONCINI, A. B.; DIAS NETO, E. Apolipoproteína E e a doença de Alzheimer. **Rev. psiquiatr. clín.**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 26-33, 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-60832004000100005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-60832004000100005&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 19 Mar. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-60832004000100005>.

RICHARDSON, J. R.; et al. Elevated Serum Pesticide Levels and Risk for Alzheimer Disease. **JAMA Neurol.** 2014;71(3):284-290. doi:10.1001/jamaneurol.2013.6030. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25173806> Acesso em 11 jan 2019.

RICHARDSON, J.R; SHALAT, S.L.; BUCKLEY, B.; et al. Elevated serum pesticide levels and risk of Parkinson disease. **Arch Neurol.** 2009;66(7): 870-875. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3383784/> Acesso em 20 dez 2019.

ROSENBERG R. N.; LAMBRAHT-WASHINGTON D.; YU G.; XIA W. Genomics of Alzheimer Disease: A Review. **JAMA Neurol.** 2016 Jul 1;73(7):867-74. doi: 10.1001/jamaneurol.2016.0301. Acesso em: 18 mar 2019

SHI, Y.; YAMADA, K.; LIDDELOW, S.A.; SMITH, S.T.; ZHAO, L.; LUO, W.; TSAI, R.M.; SPINA, S.; GRINBERG, L.T.; ROJAS, J.C.; Et al.; Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative. ApoE4 markedly exacerbates tau-mediated neurodegeneration in a mouse model of tauopathy. **Nature** 549, 523–527, 2017. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28959956> Acesso em 20 jan 2019.

TANZI R. E. The genetics of Alzheimer disease. **Cold Spring Harb Perspect Med.** 2012;2(10): a006296-a006296. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23028126>. Acesso em: 18 mar 2019

TORRAO, A. S. et al. Different approaches, one target: understanding cellular mechanisms of Parkinson's and Alzheimer's diseases. **Rev. Bras. Psiquiatr.** [online], vol.34, suppl.2, pp.s 194-s205, 2012. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-44462012000600006&script=sci\\_arttext&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-44462012000600006&script=sci_arttext&lng=pt) Acesso em 20 dez. 2017.

WAGNER, M. Medindo a ocorrência da doença: prevalência ou incidência? **Jornal de Pediatria**, 74:157-162, 1998. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/54350/000164480.pdf> Acesso em 10 mar 2019.

Yegambaram, M.; Manivannan, B.; Beach, T. G.; Halden, R. U. "Role of Environmental Contaminants in the Etiology of Alzheimer's Disease: A Review", **Current Alzheimer Research** 12: 116, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.2174/1567205012666150204121719>. Acesso em 18 mar 2019

YU, J.T.; TAN, L.; HARDY, J. Apolipoprotein E in Alzheimer's disease: an update. **Annu. Rev. Neurosci.** 37, 79–100, 2014. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24821312> Acesso em 11 mar 2019.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**NAYARA ARAÚJO CARDOSO** - Graduada com titulação de Bacharel em Farmácia com formação generalista pelo Instituto Superior de Teologia Aplicada – INTA. Especialista em Farmácia Clínica e Cuidados Farmacêuticos pela Escola Superior da Amazônia – ESAMAZ. Mestre em Biotecnologia pela Universidade Federal do Ceará – *Campus* Sobral. Membro do Laboratório de Fisiologia e Neurociência, da Universidade Federal do Ceará – *Campus* Sobral, no qual desenvolve pesquisas na área de neurofarmacologia, com ênfase em modelos animais de depressão, ansiedade e convulsão. Atualmente é Farmacêutica Assistente Técnica na empresa Farmácia São João, Sobral – Ceará e Farmacêutica Supervisora no Hospital Regional Norte, Sobral – Ceará.

**RENAN RHONALTY ROCHA** - Graduado com titulação de Bacharel em Farmácia com formação generalista pelo Instituto Superior de Teologia Aplicada - INTA. Especialista em Gestão da Assistência Farmacêutica e Gestão de Farmácia Hospitalar pela Universidade Cândido Mendes. Especialista em Análises Clínicas e Toxicológicas pela Faculdade Farias Brito. Especialista em Farmácia Clínica e Cuidados Farmacêuticos pela Escola Superior da Amazônia - ESAMAZ. Especialista em Micropolítica da Gestão e Trabalho em Saúde do Sistema Único de Saúde pela Universidade Federal Fluminense. Farmacêutico da Farmácia Satélite da Emergência da Santa Casa de Sobral/CE, possuindo experiência também em Farmácia Satélite do Centro Cirúrgico. Membro integrante da Comissão de Farmacovigilância do referido hospital. Foi coordenador da assistência farmacêutica de Morrinhos/CE por dois anos. Mestrando em Biotecnologia pela Universidade Federal do Ceará - UFC.

**MARIA VITÓRIA LAURINDO** - Graduada com titulação de Bacharel em Enfermagem pelo Centro Universitário INTA – UNINTA. Foi bolsista no hospital da Santa Casa de Misericórdia de Sobral (SCMS) no setor de Quimioterapia, participei do programa de monitoria na disciplina de Patologia Humana e fui integrante do Projeto de Extensão Humanização Hospitalar. Assim como, desenvolvi ações em educação e saúde como extensionista para pacientes parturientes no hospital Santa Casa de Sobral (SCMS). Pós-Graduada em Urgência e Emergência pela Universidade Cândido Mendes – UCAM.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-382-8

