

# Avanços na Neurologia e na sua Prática Clínica



**Edson da Silva  
(Organizador)**

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

# Avanços na Neurologia e na sua Prática Clínica



**Edson da Silva  
(Organizador)**

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



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

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

### **Conselho Editorial**

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

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobom – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
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> 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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A946	Avanços na neurologia e na sua prática clínica [recurso eletrônico] / Organizador Edson da Silva. – Ponta Grossa PR: Atena Editora, 2019. – (Avanços na Neurologia e na Sua Prática Clínica; v. 1)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-893-9 DOI 10.22533/at.ed.939192312  1. Neurologia. 2. Sistema nervoso – Doenças. I. Silva, Edson da. II. Série.  CDD 616.8
<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](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A coleção “Avanços na neurologia e na sua prática clínica” é uma obra com foco principal na discussão científica por intermédio de trabalhos multiprofissionais. Em seus 21 capítulos o volume 1 aborda de forma categorizada e multidisciplinar os trabalhos de pesquisas, relatos de casos e revisões que transitam nos vários caminhos da formação em saúde à prática clínica com abordagem em neurologia.

A neurologia é uma área em constante evolução. À medida que novas pesquisas e a experiência clínica de diversas especialidades da saúde avançam, novas possibilidades terapêuticas surgem ou são aprimoradas, renovando o conhecimento desta especialidade. Assim, o objetivo central desta obra foi apresentar estudos ou relatos vivenciados em diversas instituições de ensino, de pesquisa ou de assistência à saúde. Em todos esses trabalhos observa-se a relação entre a neurologia e a abordagem clínica conduzida por profissionais de diversas áreas, entre elas a medicina, a fisioterapia e a enfermagem, além da pesquisa básica relacionada às ciências biológicas e da saúde.

Temas diversos são apresentados e discutidos nesta obra com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, profissionais e de todos aqueles que de alguma forma se interessam pela saúde em seus aspectos neurológicos. Compartilhar a evolução de diferentes profissionais e instituições de ensino superior com dados substanciais de diferentes regiões do país é muito enriquecedor no processo de atualização e formação profissional.

Deste modo a obra Avanços na neurologia e na sua prática clínica apresenta alguns progressos fundamentados nos resultados práticos obtidos por pesquisadores e acadêmicos que desenvolveram seus trabalhos que foram integrados a esse e-Book. Espero que as experiências compartilhadas neste volume contribuam para o enriquecimento de novas práticas com olhares multidisciplinares para a neurologia.

Edson da Silva

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
UTILIZAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL NA COORDENAÇÃO MOTORA EM INDIVÍDUOS COM A DOENÇA DE PARKINSON	
Dariane Suely Kais Patrick Descardecchi Miranda Sharon Oliveira Barros Barbosa Cristiane Gonçalves Ribas Wellington Jose Gomes Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9391923121</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
PARKINSONISMO E NEUROIMAGEM – ATUALIDADES	
Julyne Albuquerque Sandes Alex Machado Baeta Marcelo Freitas Schmid Hennan Salzedas Teixeira Victor Hugo Rocha Marussi Anderson Benine Belezia Leticia Rigo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9391923122</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
INFECÇÃO POR HERPES ZOSTER COMO POSSÍVEL FATOR DE RISCO PARA A DOENÇA DE PARKINSON	
Jessica Paloma Rosa Silva José Bomfim Santiago Júnior Deise Maria Furtado de Mendonça	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9391923123</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>29</b>
CORRELAÇÃO DO DÉFICIT DE EQUILÍBRIO COM O RISCO DE QUEDA EM PACIENTE PORTADOR DE ESCLEROSE MÚLTIPLA: RELATO DE CASO	
Larissa de Cássia Silva Rodrigues Ana Caroline dos Santos Barbosa Byanka Luanne da Silva Macedo Caroline Prudente Dias Gabriele Franco Correa Siqueira Graziela Ferreira Gomes Lorena Jarid Freire de Araujo Marta Caroline Araujo da Paixão Regina da Rocha Correa Renan Maues dos Santos Thamires Ferreira Correa Carlos Diego Lisbôa Carneiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9391923124</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>36</b>
ATUAÇÃO DA FISIOTERAPIA NEUROLÓGICA DO ADULTO NA ESCLEROSE LATERAL AMIOTRÓFICA	
Nathânia Silva Santos	

Elaine Juliana da Conceição Tomaz  
Bianca Lethycia Cantão Marques  
Carlos Eduardo da Silva Martins  
Lara Beluzzo e Souza  
Carla Nogueira Soares  
Marcilene de Jesus Caldas Costa  
Rodrigo Canto Moreira

**DOI 10.22533/at.ed.9391923125**

**CAPÍTULO 6 ..... 44**

**AValiação DO DESEMPENHO FUNCIONAL DE PACIENTES COM ESCLEROSE LATERAL AMIOTRÓFICA**

Helloíza Leão Fortunato  
Priscila Valverde de Oliveira Vitorino  
Cejane Oliveira Martins Prudente  
Sue Christine Siqueira  
Tainara Sardeiro de Santana  
Andrea Cristina de Sousa  
Christina Souto Cavalcante Costa  
Kenia Alessandra de Araújo Celestino  
Marcelo Jota Rodrigues da Silva  
Fabrício Galdino Magalhães

**DOI 10.22533/at.ed.9391923126**

**CAPÍTULO 7 ..... 56**

**VÍRUS ZIKA COMO AGENTE ONCOLÍTICO EM TUMORES CEREBRAIS**

Ana Cristina Carneiro Martins  
Daniel Carvalho de Menezes  
Vitor Hugo Vinente Pereira  
Jackson Cordeiro Lima  
Caroline Torres Lima  
Poliane de Nazaré Pereira Pinto

**DOI 10.22533/at.ed.9391923127**

**CAPÍTULO 8 ..... 61**

**UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS LEVES COMO PROCESSO FACILITADOR NO AUTOCUIDADO DO IDOSO: RELATO DE EXPERIÊNCIA**

Amanda Carolina Rozario Pantoja  
Danilo Sousa das Mercês  
Bruno de Jesus Castro dos Santos  
Andreza Calorine Gonçalves da Silva  
Elizabeth Valente Barbosa  
Elaine Cristina Pinheiro Viana Pastana  
Caroline das Graças dos Santos Ribeiro  
Larissa Emily de Carvalho Moraes  
Josilene Nascimento do Lago  
Aline Maria Pereira Cruz Ramos

**DOI 10.22533/at.ed.9391923128**

<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>66</b>
<b>ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM À CRIANÇA COM O TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA</b>	
Patrícia Maria de Brito França Daiany Francielly da Silva Freitas Mary Aparecida Dantas Ana Maria da Silva Pollyanna Siciliane Tavares Lima Antônia do Nascimento Willya Freitas da Silva Maria Candida Gomes de Araújo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9391923129</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>78</b>
<b>PROMOÇÃO DE NEUROPLASTICIDADE DE CRIANÇAS AUTISTAS ATRAVÉS DO BRINCAR</b>	
Géssica Priscila de Gusmão Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93919231210</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>86</b>
<b>O ENFERMEIRO COMO MEDIADOR DE CONFLITOS NA EQUIPE DE ENFERMAGEM: RELATO DE EXPERIÊNCIA</b>	
Hellen de Paula Silva da Rocha Tereza Cristina Abreu Tavares Ângela Neves de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93919231211</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>92</b>
<b>UM OLHAR MULTIPROFISSIONAL NA RECUPERAÇÃO DO PACIENTE COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO</b>	
Patrícia Maria de Brito França Mary Aparecida Dantas Dayane Francielly da Silva Freitas Thais Cristina Siqueira Santos Ana Maria da Silva Juliana Paula Silva de Sousa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93919231212</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>102</b>
<b>DIAGNÓSTICOS DE ENFERMAGEM EM PACIENTES COM ANEURISMA CEREBRAL</b>	
Marcielle ferreira da Cunha Lopes Maria Josilene Castro de Freitas Gisely Nascimento da Costa Maia Marcos Valério Monteiro Padilha Junior Lucilene dos Santos Pinheiro Romário Cabral Pantoja Taynah Cristina Marques Mourão Fabrício Farias Barra Raylana Tamires Carvalho Contente	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93919231213</b>	

<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>106</b>
DERIVADOS DE CANABINOIDES NO TRATAMENTO DA ESPASTICIDADE EM PACIENTES COM ESCLEROSE MÚLTIPLA: PERSPECTIVAS ATUAIS	
Lívia Nobre Siqueira de Moraes Débora Vieira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93919231214</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>121</b>
AVALIAÇÃO DO EFEITO DO CONSUMO DA <i>PASSIFLORA SETACEA</i> BRS PÉROLA DO CERRADO COMO ALIMENTO FUNCIONAL NA PREVENÇÃO DA MIGRANEA	
Elier Lamas Teixeira Isabella Cristina do Carmo Lauro Elísio dos Santos Neves Lauro Francisco de Sousa e Silva Lorenzo Duarte de Vasconcelos Ana Maria Costa Mauro Eduardo Jurno	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93919231215</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>129</b>
AS REPERCUSSÕES DA INTERVENÇÃO CIRÚRGICA INTRAUTERINA PARA TRATAMENTO DA MIELOMENINGOCELE	
Igor Lima Buarque Ana Carolina Ferreira Brito de Lyra Anna Máira Massad Alves Ferreira Bruna Trotta de Souza Cintia Caroline Nunes Rodrigues Elisabete Mendonça Rego Peixoto Guilherme Henrique Santana de Mendonça Ingrid Meira Lopes de Carvalho Kristhine Keila Calheiros Paiva Brandão Lucas Zloccowick de Melo Christofolletti Maria Gabriela Rocha Melo Rebeca Dias Rodrigues Araújo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93919231216</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>135</b>
DEPRESSÃO E ANSIEDADE EM PACIENTES COM HUNTINGTON: DETERIORAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA	
Mariana Andrade Oliveira Santos Humberto de Araújo Tenório Lucas José Tavares de Magalhães Victor Gomes Rocha Adilson Varela Junior Ítalo Magalhães Rios Olívia de Araújo Rezende Oliveira Ramilly Guimarães Andrade Santos Ana Mozer Vieira de Jesus Chrystian Lennon de Farias Teixeira da Silva Juliana Santiago da Paixão Sidney Mendes da Igreja Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93919231217</b>	

<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>144</b>
EFEITOS DO NEUROFEEDBACK EM TRANSTORNOS NEUROCOGNITIVOS E PSQUIÁTRICOS EM ADULTOS TRATADOS CIRURGICAMENTE POR TUMOR CEREBRAL	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Willian Costa Baia Junior</li> <li>Moisés Ricardo da Silva</li> <li>Daniel Santos Sousa</li> <li>Marcelo Neves Linhares</li> <li>Wilker Knoner Campo</li> <li>Paulo Faria</li> <li>Roberto Garcia Turiella</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93919231218</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>155</b>
EPENDIMOMA INTRAMEDULAR COMO DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE DOR LOCALIZADA NA COLUNA VERTEBRAL: RELATO DE CASO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Camila Andrade Silva</li> <li>Eduarda Carmo Ciglioni</li> <li>Poliana Lima Campos</li> <li>Daniela Lima Campos</li> <li>Rhíllary Santana Sá</li> <li>Sergio Ryschannk Dias Belfort</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93919231219</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>162</b>
DOENÇA DE LHERMITTE-DUCLOS: REVISÃO DA LITERATURA	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Thamires Gonçalves de Souza Nogueira</li> <li>Gabriela Andrade Dias de Oliveira</li> <li>Marcelo Moraes Valença</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93919231220</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>168</b>
POLIOMIELIE TARDIA E SÍNDROME PÓS-POLIOMIELITE - SPP	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Abrahão Augusto Joviniano Quadros</li> <li>Acary Souza Bulle Oliveira</li> <li>Monalisa Pereira Mota</li> </ul>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.93919231221</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>182</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>183</b>

## EFEITOS DO NEUROFEEDBACK EM TRANSTORNOS NEUROCOGNITIVOS E PSIQUIÁTRICOS EM ADULTOS TRATADOS CIRURGICAMENTE POR TUMOR CEREBRAL

Data de aceite: 28/11/2019

### **Willian Costa Baia Junior**

Neurocirurgião. Hospital Governador Celso Ramos - HGCR - Florianópolis (SC) Brasil

### **Moisés Ricardo da Silva**

Plantonista da Unidade de Terapia Intensiva do Hospital São Francisco de Bauru - SP.

### **Daniel Santos Sousa**

Docente da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC - Florianópolis (SC) Brasil.

### **Marcelo Neves Linhares**

Neurocirurgião. Hospital Baia Sul –HBS – Florianópolis (SC)

### **Wilker Knoner Campo**

Neurocirurgião. Hospital Baia Sul –HBS – Florianópolis (SC)

### **Paulo Faria**

Neuropsicólogo do instituto de Neurociências aplicada, (DF), Brasil.

### **Roberto Garcia Turiella**

Professor doutor do Instituto Italiano de Rosário, Argentina.

**RESUMO:** **Introdução:** Neurofeedback é uma intervenção comportamental baseada em princípios de condicionamento operante. Durante a terapia, o paciente é treinado com respostas em tempo real sobre as suas ondas cerebrais registradas por um ou mais eletrodos no couro cabeludo. **Objetivo:** Avaliar

a eficácia do neurofeedback na melhora de distúrbios neurocognitivos e psiquiátricos em adultos tratados cirurgicamente de tumor cerebral. **Métodos:** É um estudo duplo-cego, randomizado, controlado por placebo para investigar se o neurofeedback melhora o funcionamento neurocognitivo e psiquiátrico em adultos que receberam tratamento cirúrgico para um tumor cerebral. 37 sobreviventes de tumor cerebral que foram submetidos a neurocirurgia, com queixas: de déficits neurocognitivos, sintomas depressivos e piora da qualidade de vida. **Resultados:** Indivíduos tratados cirurgicamente por tumor cerebral apresentaram melhora em suas capacidades de memória e atenção após realizar o tratamento com neurofeedback. O grupo submetido ao tratamento com neurofeedback mostrou aumento significativo. Houve melhora em habilidades cognitivas depois do tratamento com neurofeedback. Obteve-se aumento dos índices que aferem a qualidade de vida. Os participantes do estudo apresentaram diminuição dos sintomas depressivos, após realizar o tratamento com neurofeedback. **Conclusão:** O presente estudo comprovou que o neurofeedback é eficaz no tratamento de déficits de cognição, sintomas depressivos e alterações na qualidade de vida secundárias a tumores cerebrais. Estudos futuros com monitorização eletrofisiológica cerebral e

ressonância nuclear magnética funcional se fazem necessários para estabelecer e registrar as possíveis alterações da fisiologia cerebral propiciadas pelo treino com neurofeedback.

**PALAVRAS-CHAVE:** Neurofeedback, tumor cerebral, neurocognição, neurocirurgia e depressão.

## EFFECTS OF NEUROFEEDBACK IN DISORDERS AND PSYCHIATRIC NEUROCOGNITIVE IN ADULTS TREATED SURGICALLY FOR BRAIN TUMOR

**ABSTRACT: Objective:** To evaluate the effectiveness of neurofeedback in improving neurocognitive and psychiatric disorders in adults treated surgically for brain tumor.

**Methods:** It is a double-blind, randomized, placebo-controlled trial to investigate whether neurofeedback improves neurocognitive and mental functioning in adults who received surgical treatment for a brain tumor. 37 survivors of brain tumor who underwent neurosurgery with complaints: the neurocognitive deficits, depressive symptoms and worse quality of life. **Results:** Individuals surgically treated for brain tumor showed improvement in their memory skills and attention after performing treatment with neurofeedback. The group undergoing treatment with neurofeedback showed a significant increase. There was an improvement in cognitive abilities after treatment with neurofeedback. Obtained an increase of the indices that measure the quality of life. Study participants showed a decrease in depressive symptoms after performing treatment with neurofeedback. **Conclusion:** This study showed that neurofeedback is effective in treating cognitive deficits, depressive symptoms and changes in quality of life secondary to brain tumors. Future studies with brain electrophysiological monitoring and functional magnetic resonance imaging are needed to establish and register possible changes in brain physiology offered by training with neurofeedback.

**KEYWORDS:** Neurofeedback, brain tumor, neurocognition, neurosurgery and depression.

### 1 | INTRODUÇÃO

Neurofeedback é uma intervenção comportamental baseada nos princípios do condicionamento operante. Durante a terapia, o paciente é treinado com respostas em tempo real nas ondas cerebrais registradas por um ou mais eletrodos no couro cabeludo. O paciente é estimulado enquanto o cérebro produz algumas ondas desejadas. O estímulo pode ser um bom filme ou música. A onda cerebral desejada é determinada por uma eletroencefalografia quantificada (qEEG), que é realizada antes do treinamento.

Os efeitos do neurofeedback foram descobertos por acaso por Serman, que estimulou o córtex motor de gatos com feedback de 15/12 Hertz (Hz) com uma diminuição na suscetibilidade de convulsões.

Há uma grande quantidade de pesquisas científicas que documentam a eficácia do neurofeedback no tratamento de várias doenças, como transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), lesão cerebral traumática e esquizofrenia.

Um programa de reabilitação cognitiva, educação especial e psicologia clínica foi desenvolvido e testado por Butler e seus colegas. Um estudo controlado randomizado entre 161 sobreviventes de câncer infantil, cuja malignidade e / ou tratamento envolveu o sistema nervoso central, mostrou melhorias modestas na atenção e no desempenho acadêmico. Van't Hooft et al. Investigaram os efeitos de um programa de treinamento neurocognitivo através de um estudo controlado randomizado entre 38 pacientes com lesão cerebral adquirida, incluindo 14 sobreviventes de tumores cerebrais. O programa de treinamento consistiu na combinação de exercícios de memória e atenção ao treinamento cognitivo-comportamental. As crianças do grupo de tratamento mostraram efeitos positivos na memória e atenção, mas não na velocidade do processamento do pensamento.

No que diz respeito à farmacoterapia, os déficits de atenção em pacientes adultos com câncer são suscetíveis a melhorias com o metilfenidato. Mulhern e seus colegas encontraram um tratamento melhorado em 37 sobreviventes de tumores cerebrais malignos com o uso de metilfenidato.

Em um estudo duplo-cego, randomizado, controlado por placebo, incluindo 32 sobreviventes de tumores cerebrais (n = 25) ou com leucemia linfoblástica aguda (n = 7), Thompson et al. Ele concluiu que o metilfenidato levou a uma melhoria na atenção sustentada. Uma desvantagem da farmacoterapia é a possibilidade de efeitos colaterais indesejáveis, como distúrbios do sono, perda de peso, ansiedade e tristeza. Além disso, este produto não leva a um efeito sustentado, a menos que o paciente continue com a farmacoterapia.

Hodgson et al. Ele concluiu em sua meta-análise de intervenções não farmacológicas para o TDAH que o neurofeedback resultou em melhorias significativas na função e no comportamento dos sujeitos do estudo neurocognitivo. Strehl et al. mostraram que crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) foram capazes de aprender como regular sua atividade cerebral no neurofeedback com melhorias significativas nos comportamentos, atenção e coeficientes de inteligência (QI). Todas as melhorias permaneceram estáveis seis meses após o final do tratamento.

## 2 | OBJETIVO

Avaliar a eficácia do neurofeedback na melhora de distúrbios neurocognitivos e psiquiátricos em adultos tratados cirurgicamente de tumor cerebral.

### 3 | MATERIAL E MÉTODOS

É um estudo duplo-cego, randomizado, controlado por placebo para investigar se o neurofeedback melhora o funcionamento neurocognitivo e psiquiátrico em adultos que receberam tratamento cirúrgico para um tumor cerebral. Após a inscrição, os pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos: 1, o grupo experimental, recebendo neurofeedback, e 2, o grupo placebo, recebendo treinamento placebo. 37 sobreviventes de tumor cerebral que foram submetidos a neurocirurgia para ressecção da lesão na faixa etária dos 18 aos 65 anos, com queixas de déficits neurocognitivos, sintomas depressivos, piora da qualidade de vida após a cirurgia foram recrutados. Os pacientes foram randomizados para receber treinamento de neurofeedback (n = 18) ou treinamento placebo (n = 19). Testes neurocognitivos e questionários para avaliar depressão e índices de qualidade de vida foram utilizados pré e pós-intervenção, bem como em 60 dias de follow-up.

### 4 | RESULTADOS

Indivíduos tratados cirurgicamente por tumor cerebral apresentaram melhora em suas capacidades de memória e atenção após realizar o tratamento com neurofeedback ( $p < 0,05$ ). Nos três itens analisados (MINIM, MINMM e MINMA), o grupo submetido ao tratamento com neurofeedback mostrou aumento significativo nas pontuações entre o pré-teste e os pós-testes. Houve melhora em habilidades cognitivas depois do tratamento com neurofeedback. Verificou-se aumento significativo ( $p < 0,05$ ) dos valores médios entre o pré-teste e os pós-testes imediato e tardio, para os três itens analisados (FACITCOG, FACTCOGPCA, e MINIM). Obteve-se aumento dos índices que aferem a qualidade de vida (FACTPWB, FACTSWB e FACTEWB) nos participantes da pesquisa com aumento significativo dos valores médios entre o pré-teste e os pós-testes imediato e tardio somente para o grupo neurofeedback ( $p < 0,05$ ). Os participantes do estudo apresentaram diminuição dos sintomas depressivos aferidos pela escala de Beck após realizar o tratamento com neurofeedback ( $p < 0,05$ ).



Figura 1: Dispositivo portátil de neurofeedback Brainquiry PET 2.0

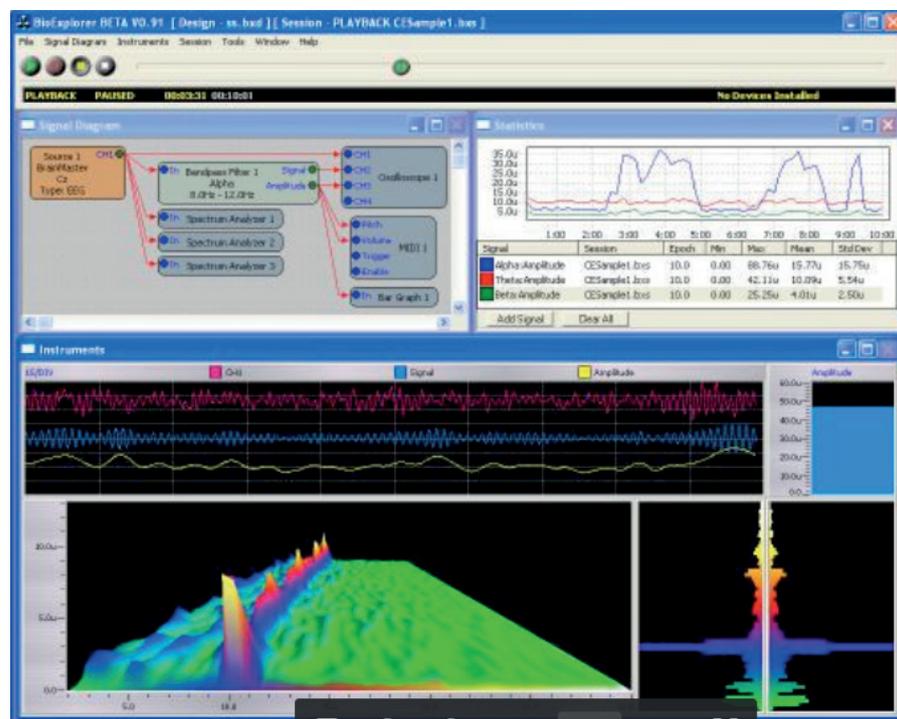


Figura 2: Software Bioexplorer versão 1.5



Figura 3: Sessão de neurofeedback

## 5 | DISCUSSÃO

Há pesquisas científicas confiáveis que comprovam a eficácia do neurofeedback para o tratamento de diversas patologias como o transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), o traumatismo crânio-encefálico e a esquizofrenia. Hodgson et al. concluiu em sua meta-análise sobre intervenções não farmacológicas para o TDAH que o neurofeedback levou a melhorias significativas no funcionamento neurocognitivo e no comportamento dos indivíduos do estudo. Déficits de atenção em pacientes adultos com câncer são suscetíveis a melhora com metilfenidato.

Em um estudo duplo-cego, randomizado e controlado com placebo incluindo 32 sobreviventes de tumores cerebrais (n =25) ou leucemia linfoblástica aguda (n = 7), Thompson et al. concluiu que o metilfenidato conduziu a uma melhora da atenção sustentada. Uma desvantagem da farmacoterapia é a possibilidade de efeitos colaterais indesejáveis como distúrbios do sono, perda de peso, ansiedade e tristeza. Além disso, este medicamento não leva a um efeito sustentado a menos que o paciente continue a farmacoterapia.

O aprimoramento do diagnóstico e tratamento de tumores cerebrais aumentou a sobrevivência dos pacientes nos últimos anos. Como consequência houve aumento da incidência de déficits neurocognitivos e psiquiátricos secundários ao tumor cerebral e ao seu tratamento, incluindo déficits de atenção, de velocidade de processamento do pensamento, de memória, depressão e alteração na qualidade de vida. Localização tumoral, radioterapia, quimioterapia e tempo para se estabelecer o diagnóstico estão diretamente relacionados a piora de funções neurocognitivas com declínio na capacidade laboral e de aquisição de novas informações e habilidades. As opções terapêuticas limitadas disponíveis na atualidade para o tratamento de transtornos neurocognitivos associados a lesões cerebrais traumáticas ou secundárias a tumores justifica a busca de outras alternativas. Não há, até então, resultados de estudos randomizados e duplo cegos publicados do uso do neurofeedback para tratamento de transtornos neurocognitivos secundários a tumores cerebrais.

Sobreviventes de tumores cerebrais diferem de pacientes com TDAH pois apresentam danos cerebrais estruturais causados pelo tumor, cirurgia, radioterapia e / ou quimioterapia.

Segundo Thornton e seus colegas, em uma revisão de 44 estudos (12 ensaios clínicos randomizados, 16 de comparação, 16 de correlação) com pacientes vítimas de trauma cranioencefálico, houve relatos de melhora da atenção, desempenho cognitivo e resolução de problemas depois do neurofeedback, proporcionando forte apoio para a ideia de que o neurofeedback pode ser utilizado em pacientes com dano estrutural cerebral. Aukema e colegas conduziram um estudo piloto sobre a viabilidade do neurofeedback em 9 sobreviventes pediátricos de tumor cerebral

em Amsterdã. Foi demonstrada a viabilidade da utilização do neurofeedback em sobreviventes de tumor cerebral. Todos os participantes completaram o treinamento e avaliaram positivamente a formação que receberam. Houve diminuição da fadiga subjetiva após o treinamento e melhora da velocidade de processamento do pensamento em 6 dos 9 pacientes.

O presente estudo tem o objetivo de avaliar a eficácia do neurofeedback na melhora de distúrbios neurocognitivos e psiquiátricos em adultos tratados cirurgicamente de tumor cerebral. A consideração de dois grupos de análises - o grupo submetido ao treino com neurofeedback e o grupo controle submetido ao treino com placebo- possibilitou comparar os efeitos da terapia com neurofeedback com os efeitos do placebo, originando um estudo inédito na aplicação desta propedêutica em pacientes em pós-operatório de tumores cerebrais. Os participantes da pesquisa foram pacientes submetidos a ressecção neurocirúrgica de um tumor cerebral – independentemente do resultado anátomopatológico e se realizou quimio ou radioterapia pré e pós-operatórios. Tal fato impossibilita o presente estudo de correlacionar a influência da topografia, do grau de malignidade da lesão bem como os efeitos da radio-quimioterapias nos graus de acometimento cognitivo e na posterior melhora após o treinamento com neurofeedback.

Foram estudados 37 pacientes, 9 (24,3%) do sexo masculino e 28 (75,7%) do sexo feminino, idade média de 48 anos. Apesar de os critérios de inclusão não levarem em consideração o tipo tumoral, o fato de exigir que os indivíduos tenham sido submetidos a neurocirurgia para ressecção da lesão há pelo menos 1 ano antes de participarem da pesquisa, excluiu os casos portadores de tumores cerebrais malignos. Os glioblastomas multiformes, por exemplo, gliomas de alto grau, têm sobrevida média de 1 ano após o diagnóstico, mesmo utilizando-se todos os recursos terapêuticos disponíveis atualmente. Assim, todos os participantes eram portadores de lesões cerebrais benignas, com destaque dos meningiomas entre elas- que apresentam maior incidência no sexo feminino e em adultos jovens.

O módulo de treinamento em neurofeedback utilizado foi desenvolvido no programa Bioexplorer e consistiu na estimulação do ritmo sensório-motor (SMR). Há outros módulos que também levam a melhora das habilidades cognitivas e conseqüentemente da qualidade de vida e da depressão. Pode ser que a estimulação do ritmo SMR não seja o ideal para todos os pacientes e que possa haver módulos de treinamento mais adequados dependendo do padrão de funcionamento eletrofisiológico de cada indivíduo. Todos os testes aplicados neste estudo foram validados no Brasil e para a língua portuguesa sendo que os participantes foram avaliados em três momentos: no encontro inicial antes do primeiro treino, na última sessão de treinamento e 60 dias depois a fim de se estabelecer a influência da terapêutica com neurofeedback nos distúrbios avaliados e a sua permanência em

até 60 dias após o término da terapia. Pôde-se verificar que o grupo de estudo (neurofeedback) mostrou valores médios mais altos nos pós-testes (imediate e tardio), em comparação com o valor médio obtido antes do tratamento (pré-teste), para os fatores relacionados à memória e atenção. As comparações entre os três momentos do experimento mostraram que somente o grupo neurofeedback apresentou diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) indicando que houve melhora dos aspectos de memória e atenção somente para o grupo que recebeu o tratamento com neurofeedback tanto no pós teste imediato quanto no pós-teste tardio.

Com relação à cognição, pôde-se observar que enquanto o grupo neurofeedback mostrou aumento dos valores médios entre o pré-teste e os pós-testes, o grupo placebo apresentou valores médios relativamente próximos. O grupo neurofeedback apresentou valores no pré-teste significativamente ( $p < 0,05$ ) mais baixos do que os referentes a ambos os pós-testes (imediate e tardio). O grupo também mostrou que entre o pós-teste imediato e o pós-teste tardio, os valores mantiveram-se similares, não havendo diferenças significativas ( $p > 0,05$ ). O grupo submetido ao tratamento com placebo, entretanto, não apresentou diferenças significativas em nenhuma das comparações par a par.

Para os fatores observados para se avaliar a qualidade de vida, os valores médios encontrados para o grupo neurofeedback sofreram aumento. Já nos dados do grupo placebo, esses valores se mostraram similares. Houve aumento significativo ( $p < 0,05$ ) entre o pré-teste e os pós-testes imediato e tardio, nos dados do grupo neurofeedback. Nos dados do grupo placebo, os resultados não foram significativos, indicando que os valores médios no pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste tardio mantiveram-se similares. No grupo neurofeedback houve pouca variação dos valores médios entre os três testes aplicados. Na avaliação da depressão, o grupo de estudo (neurofeedback) apresentou valores médios obtidos antes do tratamento (pré-teste) mais altos do que os valores obtidos nos pós-testes imediato e tardio. Já os valores encontrados para grupo placebo se apresentaram similares, nos três testes aplicados. Somente o grupo neurofeedback apresentou diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre o pré-teste e os pós-testes imediato e tardio. Esses resultados indicaram que o tratamento com neurofeedback foi efetivo para a diminuição dos sintomas de depressão dos indivíduos submetidos a esse experimento. No presente trabalho, sobreviventes de tumores cerebrais que foram submetidos a neurocirurgia apresentaram melhoras significativas na cognição, sintomas depressivos e na qualidade de vida após terem sido submetidos a 20 sessões de terapia com neurofeedback por aproximadamente 10 semanas. É possível que um número maior de sessões com neurofeedback possa proporcionar um resultado ainda melhor. Não se sabe também a frequência ideal da aplicação do neurofeedback nestes casos. São necessários novos estudos

para se definir o número, duração e frequência ideais de sessões para se obter um resultado otimizado. O fato de a nossa amostra ter sido constituída em sua maioria de mulheres (75,7%) de idade mediana e de todos os participantes serem portadores de tumores cerebrais benignos indica que novas pesquisas devem ser desenvolvidas. Por se ter utilizado como critério de inclusão indivíduos submetidos a neurocirurgia para ressecção de tumores cerebrais há pelo menos 1 ano antes de se iniciar a pesquisa, foram excluídos os indivíduos portadores de lesões malignas. Há gliomas de alto grau que apresentam sobrevida média maior do que 1 ano como os astrocimas anaplásicos, mas nenhum paciente contactado e que consentiu em fazer parte do trabalho se enquadrava neste caso. No período de 1 ano após a cirurgia é de se esperar que as alterações estruturais e funcionais provocadas pelo procedimento estejam estabilizadas. É necessário um n maior de indivíduos masculinos e com faixas etárias diferentes. Atualmente encontra-se em andamento na europa estudo semelhante ao atual que avalia a eficácia do neurofeedback em transtornos neurocognitivos em crianças submetidas a cirurgias para ressecção de tumor cerebral. A influência do neurofeedback na melhora da cognição, dos sintomas depressivos e, principalmente da qualidade de vida em pacientes portadores de lesões cerebrais malignas deve ser pesquisada. No caso dos gliomas de alto grau, patologias intracraninas de elevada incidência dentre os tumores cerebrais e que apresentam altos índices de morbimortalidade e comprometimento da qualidade de vida, o uso do neurofeedback poderia manter os pacientes com um Karnofisk elevado por mais tempo.

A presente pesquisa não define o mecanismo eletrofisiológico exato da ação do neurofeedback na melhora da cognição, sintomas depressivos e da qualidade de vida de seus participantes. Além disto, alguns mecanismos especulativos como o tipo de protocolo de treinamento, tipo de software utilizado e efeito placebo residual podem alterar o resultado final da terapia.

Estudos futuros com monitorização eletrofisiológica cerebral e ressonância nuclear magnética funcional se fazem necessários para estabelecer e registrar as possíveis alterações da fisiologia cerebral propiciadas pelo treino com neurofeedback.

## 6 | CONCLUSÃO

O presente estudo comprovou que o neurofeedback é eficaz no tratamento de déficits de cognição, sintomas depressivos e alterações na qualidade de vidas secundária a tumores cerebrais. Estudos futuros com monitorização eletrofisiológica cerebral e ressonância nuclear magnética funcional se fazem necessários para estabelecer e registrar as possíveis alterações da fisiologia cerebral propiciadas pelo treino com neurofeedback.

## REFERÊNCIAS

1. Holtmann M, Sonuga-Barke E, Cortese S, Brandeis D. Neurofeedback for ADHD: a review of current evidence. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am*. 2014 Oct;23(4):789.
2. Serman M. Basic concepts and clinical findings in the treatment of seizure disorders with EEG operant conditioning. *Clin Electroencephalogr*. 2000;31:45–55.
3. Micoulaud-Franchi JA, Geoffroy PA, Fond G, Lopez R, Bioulac S, Philip P. EEG neurofeedback treatments in children with ADHD: an updated meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Hum Neurosci*. 2014 Nov 13;8:906 .
4. Indira Devi B, Bennet N, Upadhyay N. EEG Neurofeedback therapy: Can it attenuate brain changes in TBI? *NeuroRehabilitation*. 2014/ Surmeli T, Ertem A, Eralp E, Kos IH. Schizophrenia and the efficacy of qEEG-guided neurofeedback treatment: a clinical case series. *Clin EEG Neurosci*. 2012 Apr;43(2):133-44. doi: 10.1177/1550059411429531. Epub 2012.
5. Van't Hooft I, Andersson K, Bergman B, Sejersen T, Von Wendt L, Bartfai A. Sustained favorable effects of cognitive training in children with acquired brain injuries. *NeuroRehabilitation*. 2007;22:109–116.
6. Lower E, Fleishman S, Cooper A, et al. A phase III, randomized placebo-controlled trial of the safety and efficacy of d-MPH as new treatment of fatigue and “chemobrain” in adult cancer patients. *J Clin Oncol*. 2005;239(suppl 16):729s.
7. Mulhern RK, White HA, Glass JO, Kun LE, Leigh L, Thompson SJ, Reddick WE. Attentional functioning and white matter integrity among survivors of malignant brain tumors of childhood. *J Int Neuropsychol Soc*. 2004;10:180–189.
8. Thompson SJ, Leigh L, Christensen R, Xiong X, Kun LE, Heideman RL, Reddick WE, Gajjar A, Merchant T, Pui CH, Hudson MM, Mulhern RK. Immediate neurocognitive effects of methylphenidate on learning-impaired survivors of childhood cancer. *J Clin Oncol*. 2001;19:1802–1808.
9. Simonoff E, Taylor E, Baird G, Bernard S, Chadwick O, Liang H, Whitwell S, Riemer K, Sharma K, Sharma SP, Wood N, Kelly J, Golaszewski A, Kennedy J, Rodney L, West N, Walwyn R, Jichi F. Randomized controlled double-blind trial of optimal dose methylphenidate in children and adolescents with severe attention deficit hyperactivity disorder and intellectual disability. *J Child Psychol Psychiatry*. 2012.
10. Fosi T, Lax-Pericall MT, Scott RC, Neville BG, Aylett SE. Methylphenidate treatment of attention deficit hyperactivity disorder in young people with learning disability and difficult-to-treat epilepsy: evidence of clinical benefit. *Epilepsia*. 2013 Dec;54(12):2071-81. Review.
11. Hodgson K, Hutchinson AD, Denson L. Nonpharmacological treatments for ADHD: a meta-analytic review. *J Atten Disord*. 2012;XX:1–8
12. Gevensleben H, Holl B, Albrecht B, Schlamp D, Kratz O, Studer P, Rothenberger A, Moll GH, Heinrich H. Neurofeedback training in children with ADHD: 6-month follow-up of a randomised controlled trial. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2010;19:715–724.
13. Meyers CA, Perry JR. Introduction. In: Meyers CA, Perry JR, eds. *Cognition and Cancer*. New York, NY: Cambridge University Press; 2008:3-5.
14. De Rooter MA, Van Mourik R, Schouten-Van Meeteren AYN, Grootenhuis MA, Oosterlaan J. Neurocognitive consequences of a pediatric brain tumor and its treatment: a meta-analysis. *Developmental medicine and child neurology* (accepted); 2012.
15. Butler RW, Mulhern RK. Neurocognitive interventions for children and adolescents surviving

cancer. *J Pediatr Psychol*. 2005;30:65–78. doi: 10.1093/jpepsy/jsi017.

16. Van't Hooft I, Andersson K, Bergman B, Sejersen T, Von Wendt L, Bartfai A. Sustained favorable effects of cognitive training in children with acquired brain injuries. *NeuroRehabilitation*. 2007;22:109–116.

17. May G, Benson R, Balon R, Boutros N. Neurofeedback and traumatic brain injury: a literature review. *Ann Clin Psychiatry*. 2013 Nov;25(4):289-96.

18. de Ruiter MA, Schouten-Van Meeteren AY, van Mourik R, Janssen TW, Greidanus JE, Oosterlaan J, Grootenhuis MA. Neurofeedback to improve neurocognitive functioning of children treated for a brain tumor: design of a randomized controlled double-blind trial. *BMC Cancer*. 2012 Dec 6;12:581.

19. Thornton KE, Carmody DP. Electroencephalogram biofeedback for reading disability and traumatic brain injury. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am*. 2005;14:137–162. doi: 10.1016.

20. Neurofeedback and Biofeedback for Mood and Anxiety Disorders: A Review of the Clinical Evidence and Guidelines – An Update [Internet]. Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2014 Aug 26.

21. The Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback. About Biofeedback. Disponible en: <http://www.aapb.org/i4a/pages/index.cfm?pageid=3463>.

22. The Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback. *About Biofeedback*. Disponible en: <http://www.aapb.org/i4a/pages/index.cfm?pageid=3463>.

23. Micoulaud-Franchi JA, Quiles C, Fond G, Cermolacce M, Vion-Dury J. The covariation of independent and dependant variables in neurofeedback: a proposal framework to identify cognitive processes and brain activity variables. *Conscious Cogn*. 2014 May;26:162-8.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acidente vascular encefálico 92, 93, 96, 97, 100, 101  
Alimento funcional 121, 122, 123, 126  
Aneurisma cerebral 102, 104, 105  
Ansiedade 46, 89, 95, 99, 123, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 146, 149  
Atenção básica 66, 67, 69, 70, 75, 76, 77, 90  
Autismo 66, 67, 68, 69, 70, 72, 75, 76, 79, 85  
Autocuidado 61, 62, 64, 65, 80, 97, 101

### C

Canabinoides 106, 108, 109, 110, 111, 115, 118, 119  
Cerebelo 79, 116, 132, 162, 163, 164, 165  
Cirurgia 129, 130, 132, 133, 147, 149, 152, 155, 157, 158, 159, 160, 163, 166, 173

### D

Demência 26  
Depressão 9, 26, 46, 99, 101, 123, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 145, 147, 149, 150, 151  
Desenvolvimento neuropsicomotor 130, 131, 132, 133  
Diabetes mellitus 182  
Doença de huntington 135, 136, 137, 138, 140, 142, 143  
Doença de lhermitte-duclos 162, 163, 164, 165, 166  
Doença de parkinson 1, 11, 15, 19, 25  
Doença neurodegenerativa 25, 109, 136

### E

Enfermagem 49, 61, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 75, 76, 77, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 104, 105  
Envelhecimento 2, 33, 52, 61, 62, 63  
Ependimoma 155, 156, 157, 158, 159, 160  
Equilíbrio 1, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 39, 41, 99  
Equipe de enfermagem 86, 88, 89, 90  
Equipe multiprofissional 88, 92, 93, 94, 95, 96, 100  
Esclerose lateral amiotrófica 36, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 54, 55, 172  
Esclerose múltipla 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 106, 107, 109, 110, 118, 119  
Espasticidade 29, 31, 32, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120

### F

Fisioterapia 1, 2, 3, 4, 7, 8, 10, 11, 27, 32, 36, 37, 39, 41, 42, 49, 52, 97, 98, 101, 159, 160, 182  
Fraqueza muscular 29, 32, 36, 45, 168, 169, 170, 171, 173

## G

Ganglioneuroma 162, 167

## H

Hemorragia subaracnóidea 102, 103, 164

Herpes zoster 25, 26, 27, 28

## I

Idoso 2, 32, 35, 55, 61, 62, 63, 64, 65, 96, 101, 164

## L

Linguagem 66, 67, 72, 80, 81, 83, 94

Lombalgia 156, 158, 159

## M

Metodologia ativa 65

Migrânea 121, 122, 123, 124, 125, 126

## N

Neurocirurgia 107, 144, 145, 147, 150, 151, 152, 168

Neurodesenvolvimento 7, 73, 78, 79

Neurofeedback 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154

Neuromelanina 12, 13, 14, 15, 17, 22, 23

Neurônios motores 36, 38, 44, 45, 46, 169, 170, 174

Neurônios sensitivos 38

Nigrossomo 12, 13, 15, 17, 21, 22, 23

## O

Oncolítico 56, 58, 59

## P

Passiflora setacea 121, 122, 123, 126, 127

Poliomielite 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181

## Q

Qualidade de vida 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 30, 32, 35, 44, 46, 54, 63, 67, 75, 76, 92, 93, 94, 96, 101, 103, 106, 107, 108, 109, 113, 115, 117, 118, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 147, 149, 150, 151, 152, 162, 171

Queda 2, 6, 29, 30, 32, 34, 99, 103

## R

Reabilitação 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 35, 36, 38, 39, 42, 43, 46, 47, 74, 76, 78, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 104, 106, 109, 119, 120, 141, 146, 173

Realidade virtual 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 99

## S

Síndrome pós-poliomielite 168, 169, 170, 176, 178, 179, 181

## T

Tecnologias leves 61, 63, 64

Transtorno do espectro autista 66, 67, 68, 75, 76, 78

Tremor 2, 8, 12, 13, 14, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 117, 118

Tubo neural 130, 131, 132

Tumor cerebral 59, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 152

## V

Vírus zika 56

