

WILLIAN DOUGLAS GUILHERME  
(ORGANIZADOR)



**A EDUCAÇÃO COMO DIÁLOGO  
INTERCULTURAL E SUA RELAÇÃO  
COM AS POLÍTICAS PÚBLICAS 3**

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

**WILLIAN DOUGLAS GUILHERME  
(ORGANIZADOR)**



**A EDUCAÇÃO COMO DIÁLOGO  
INTERCULTURAL E SUA RELAÇÃO  
COM AS POLÍTICAS PÚBLICAS 3**

**Atena**  
Editora  
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

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

**Diagramação:** Geraldo Alves

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



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

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

### **Conselho Editorial**

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

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

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

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª 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  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
 Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
 Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
 Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
 Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
 Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
 Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
 Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
 Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
 Prof. Me. Douglas Santos Mezacas -Universidade Estadual de Goiás  
 Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
 Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
 Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
 Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Me. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
 Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
 Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
 Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
 Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Profª Ma. Renata Luciane Posaque Young Blood – UniSecal  
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

E724 A educação como diálogo intercultural e sua relação com as políticas públicas 3 [recurso eletrônico] / Organizador Willian Douglas Guilherme. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-86002-56-0

DOI 10.22533/at.ed.560201903

1. Educação e Estado – Brasil. 2. Educação – Aspectos sociais.  
3. Educação – Inclusão social. I. Guilherme, Willian Douglas.

CDD 370.710981

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior | CRB6/2422**

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná - Brasil

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O e-book “A Educação como Diálogo Intercultural e sua Relação com as Políticas Públicas” reuni pesquisas entorno de um debate atualizado e propositivo sobre a educação no Brasil. Apresentamos um conjunto de resultados e propostas que visam contribuir com a educação brasileira a partir de um diálogo intercultural e suas relações com as políticas públicas em educação.

São 108 artigos divididos em 5 Volumes. No Volume 1, os artigos foram reunidos em torno de temáticas voltadas para Políticas Públicas, Gestão Institucional e História e Desafios Socioeducacionais, totalizando 20 textos inéditos.

No Volume 2, os temas selecionados foram Educação Superior e Formação de Professores. São 21 artigos que chamam para um diálogo propositivo e instigante. O índice é um convite a leitura.

Compõe o Volume 3, 25 artigos em torno das temáticas Prática Pedagógica, Educação Especial e Interdisciplinaridade. Este volume é bem crítico e traz propostas inovadoras que merecem atenção especial do leitor.

O Volume 4 traz 20 artigos bem estruturados e também inéditos que discorrem sobre práticas e propostas para a prática do uso das tecnologias em espaço escolar e da Educação de Jovens e Adultos.

Fechamos a obra com 22 artigos selecionados para o Volume 5, agrupados em torno das temáticas do Ensino Fundamental, da Educação Infantil e de Gênero e Racismo.

A obra “A Educação como Diálogo Intercultural e sua Relação com as Políticas Públicas” está completa e propõe um diálogo útil ao leitor, tanto no desenvolvimento de novas pesquisas quanto no intercâmbio científico entre pesquisadores, autores e leitores.

Boa leitura!

Willian Douglas Guilherme

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A CONSTRUÇÃO E USO DO SMARTSCÓPIO: PONTES PEDAGÓGICAS ENTRE A UNIVERSIDADE E A EDUCAÇÃO BÁSICA	
Fernando Lourenço Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5602019031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
AS ATRIBUIÇÕES DO PEDAGOGO MILITAR: DESAFIOS, LIMITES E POSSIBILIDADES	
Tamara Aretta Mauerberg Teche de Farias Patricia D'Azeredo Orlando Bacciotti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5602019032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>21</b>
CRIATIVIDADE NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: PROCESSOS DE CRITICIDADE GERADORES DE TRANSFORMAÇÃO	
Elizandra Sirlei Del Zotto Ritter Patricia Thoma Eltz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5602019033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>30</b>
O PENSAMENTO SISTÊMICO E A PRÁTICA DOCENTE NOS PROCESSOS AVALIATIVOS	
Márcia Lopes Leal Dantas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5602019034</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>38</b>
PARADIGMA DA COMPLEXIDADE – PRINCIPIOLOGIA DE AVALIAÇÃO	
Adelcio Machado dos Santos Jucielle Marta Baldissareli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5602019035</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>48</b>
UMA INTELIGÊNCIA POR TODAS	
Matheus de Barros Silva Cardoso Henrique Lílian Coutinho de Barcelos Geisa Fonseca de Gonçalves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5602019036</b>	

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>53</b>
“ENXERGANDO” LONGE A PARTIR DAS RECOMENDAÇÕES DO W3C: POSSIBILIDADES ACESSÍVEIS PARA PESSOAS COM BAIXA VISÃO NA WEB	
Luciana de Jesus Botelho Sodré dos Santos	

**CAPÍTULO 8 ..... 64**

**A VELOCIDADE E LEGIBILIDADE DA ESCRITA MANUAL DE DISLÉXICOS EM UMA TAREFA DE PRODUÇÃO TEXTUAL**

Natália Lemes dos Santos  
Monique Herrera Cardoso  
Simone Aparecida Capellini

DOI 10.22533/at.ed.5602019038

**CAPÍTULO 9 ..... 73**

**ACESSIBILIDADE DOS CONTEÚDOS EDUCACIONAIS *ONLINE* NA PERSPECTIVA DA EXPERIÊNCIA DO ALUNO CEGO**

Isolda Veronese Moniz Vianna Lisboa

DOI 10.22533/at.ed.5602019039

**CAPÍTULO 10 ..... 79**

**AS POLÍTICAS DE FINANCIAMENTO PARA A EDUCAÇÃO ESPECIAL INCLUSIVA NO BRASIL**

Taynara Maria Mendonça de Souza  
Raquel Martins de Oliveira  
Ana Maria Alves Pereira dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.56020190310

**CAPÍTULO 11 ..... 90**

**COMPORTAMENTO INFOCOMUNICACIONAL DOS ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA NO ENSINO SUPERIOR LUDOVICENSE (UFMA, UEMA, IFMA E UNICEUMA): UMA PROPOSTA DE PESQUISA**

Isabel Cristina dos Santos Diniz  
Raimunda de Jesus Araújo Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.56020190311

**CAPÍTULO 12 ..... 102**

**CONCEPÇÕES DE CUIDADO PARA INDIVÍDUOS COM TEA: POSSIBILIDADES A PARTIR DA PSICOLOGIA HISTÓRICO-CULTURAL**

Gabrieli Quevedo Meira  
Jassonia Lima Vasconcelos Paccini

DOI 10.22533/at.ed.56020190312

**CAPÍTULO 13 ..... 115**

**DESEMPENHO ORTOGRÁFICO E METAFONOLÓGICO DE ESCOLARES COM DISLEXIA MISTA APÓS INTERVENÇÃO: ESTUDO DE CASO**

Gabriela Franco dos Santos Liporaci  
Simone Aparecida Capellini

DOI 10.22533/at.ed.56020190313



<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>122</b>
DIFICULDADE OU TRANSTORNO DE APRENDIZAGEM: DIFERENCIANDO E COMPREENDENDO	
Miryan Cristina Buzetti Regiane da Silva Barbosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.56020190314</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>128</b>
NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO INCLUSIVA: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES	
Carolina Magro de Santana Braga Fabiana Maris Versuti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.56020190315</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>132</b>
O ENSINO DA MÚSICA PARA ALUNOS SURDOS: UMA REVISÃO NACIONAL	
Brenda Novaes de Araújo Miryan Cristina Buzetti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.56020190316</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>139</b>
O TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: BUSCA DE UM DIAGNÓSTICO PRECOCE VISANDO A INCLUSÃO	
Thamires Gomes da Silva Amaral Lessa Shirlena Campos de Souza Amaral Viviane de Oliveira Freitas Lione Cristina Maria Carvalho Delou Danielle Gonçalves Novelli Nadir Francisca Sant'Anna	
<b>DOI 10.22533/at.ed.56020190317</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>155</b>
PRÁTICAS REALIZADAS POR UNIVERSITÁRIOS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIAS E SUAS FAMÍLIAS	
Tamara Aretta Mauerberg Teche de Farias Carolina Molena Rita de Cássia Petrenas Carlos Eduardo Romano	
<b>DOI 10.22533/at.ed.56020190318</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>163</b>
USUÁRIOS COM DEFICIÊNCIA E AS BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS BRASILEIRAS E PORTUGUESAS: PRATICANDO ACESSIBILIDADE	
Isabel Cristina dos Santos Diniz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.56020190319</b>	

<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>174</b>
A GRAMÁTICA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DO FLE: SEU LUGAR DE DIREITO	
Edson José Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.56020190320</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>187</b>
A ORIGEM DO UNIVERSO, DO PLANETA TERRA E DA VIDA: UMA EXPERIÊNCIA INTERDISCIPLINAR NO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA	
Marcos Vinícius Ferreira Vilela	
Edimarcio Francisco da Rocha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.56020190321</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>198</b>
APROPRIAÇÕES, USOS E RESSIGNIFICAÇÃO DOS ESPAÇOS: ARTES E OFÍCIOS NA PRAÇA SETE NO HIPERCENTRO DE BELO HORIZONTE	
Alexandra Nascimento	
<b>DOI 10.22533/at.ed.56020190322</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>214</b>
A CULTURA CIRCENSE NA EDUCAÇÃO INFANTIL E OS CAMPOS DE EXPERIÊNCIA	
Sintia Otuka Rossi	
Josilaine Aparecida Pianoschi Malmonge	
Maria do Carmo Monteiro Kobayashi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.56020190323</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>221</b>
DISCALCULIA: PINTANDO, CONSTRUINDO E COMPREENDENDO A TABUADA DE MULTIPLICAÇÃO	
Ana Paula de Souza	
Ewerson Tavares da Silva	
Gabriela Silva Lemes	
Jordana de Oliveira do Amaral	
Luciana Alves da Costa Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.56020190324</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>235</b>
ODONTOLOGIA UNIFSP NO SISTEMA PRISIONAL: RELATO DE EXPERIÊNCIA	
Alessandra Rigotti Menezes	
Vinicius Humberto Nunes	
Luciene Patrici Papa	
Eduarda Gimenes Correa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.56020190325</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>242</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>243</b>

## O TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: BUSCA DE UM DIAGNÓSTICO PRECOCE VISANDO A INCLUSÃO

Data de aceite: 11/03/2020

### **Thamires Gomes da Silva Amaral Lessa**

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Diversidade e Inclusão – PGCL/UENF Licenciada em Ciências Biológicas – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF  
Rio de Janeiro – Rio de Janeiro  
<http://lattes.cnpq.br/0895431777433270>

### **Shirlena Campos de Souza Amaral**

Professora do LEEL e da PGCL da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF  
Campos dos Goytacazes – Rio de Janeiro  
<http://lattes.cnpq.br/4323474960797731>

### **Viviane de Oliveira Freitas Lione**

Professora do Curso de Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão da Universidade Federal Fluminense – UFF  
Professora da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ  
Coordenadora do Grupo de Estudos em Transtorno do Espectro Autista – GETEA-UFRJ.  
Maricá- Rio de Janeiro  
<http://lattes.cnpq.br/7700565158061560>

### **Cristina Maria Carvalho Delou**

Licenciada em Psicologia pela PUC - RJ  
Especialista e Mestre em Educação pela UERJ  
Doutora em Educação pela PUC-SP  
Professora Aposentada da Faculdade de Educação - UFF.

Bolsista de Produtividade em Pesquisa Nível 2 - CNPq

Coordenadora do Grupo de Pesquisa Talento e Capacidade Humana na Sociedade e na Educação.

Membro permanente no Curso de Pós-Graduação em Diversidade e Inclusão e do PPG Ciências, Tecnologias e Inclusão do Instituto de Biologia da UFF.

<http://lattes.cnpq.br/4460682115015016>

### **Danielle Gonçalves Novelli**

Graduada em Licenciatura em Biologia - UENF  
Mestre em Biociências e Biotecnologia - UENF  
<http://lattes.cnpq.br/1217740966106303>

### **Nadir Francisca Sant'Anna**

Licenciada em Biologia - UGF  
Especialista em Educação Especial - UNIRIO  
Mestre em Histologia e Embriologia - UFRJ  
Doutora em Ciências - IBCCF - UFRJ  
Professora Aposentada da UENF - Campos dos Goytacazes  
Professora da PGCL da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF  
Professora da Faculdade Metropolitana São Carlos – FAMESC-BJI  
<http://lattes.cnpq.br/9795212090387129>

**RESUMO:** O autismo é um tema que vem se tornado cada vez mais presente na sociedade, tendo em vista que segundo o Centro de Controle de Doenças dos Estados Unidos

(CDC, 2019) 1 a cada a cada 59 crianças nascidas é diagnosticada como estando dentro do transtorno de espectro autista, também conhecido como TEA. Contudo, este diagnóstico, de um modo geral, tem sido fechado tardiamente pelos profissionais, o que atrasa significativamente o início da intervenção terapêutica interdisciplinar e, conseqüentemente, o desenvolvimento da criança. No presente trabalho discutiremos sobre os aspectos neurobiológicos da doença, na busca de características comuns aos pacientes inseridos no espectro autista, que possam servir de base para um diagnóstico precoce do risco de desenvolvimento do transtorno. Tendo em vista que diversos trabalhos já descreveram o corpo caloso como tendo sua morfologia alterada em casos de autismo, utilizamos imagens anatômicas de Ressonância Magnética do repositório ABIDE, no qual universidades afiliadas ao projeto CONECTOMA depositam suas imagens. Medimos o corpo caloso em a estrutura, utilizando o software Image J, o corpo caloso de crianças autistas de 8 anos de idade. Estas medidas foram comparadas com as obtidas a partir do corpo caloso de crianças normotípicas na mesma faixa etária. A constância entre as medidas de cada grupo e a diferença significativa observada entre os dois grupos, nos levam a acreditar que este seja um caminho promissor na busca de um diagnóstico precoce do Transtorno de Espectro Autista (TEA).

**PALAVRAS CHAVE:** Neurobiologia do Autismo, TEA, Inclusão, Diagnóstico precoce.

## AUTISTA SPECTRUM DISORDER: SEARCH FOR EARLY DIAGNOSTICS INCLUDING INCLUSION

**ABSTRACT:** Autism is a theme that has become increasingly present in society, given that according to the United States Center for Disease Control (CDC, 2019) 1 out of every 59 children born is diagnosed as being within the disorder. of autistic spectrum, also known as TEA. However, this diagnosis, in general, has been closed late by professionals, which significantly delays the initiation of interdisciplinary therapeutic intervention and, consequently, the child's development. In the present paper we will discuss the neurobiological aspects of the disease, seeking common characteristics of patients in the autistic spectrum, which can serve as a basis for an early diagnosis of the risk of developing the disorder. Given that several studies have described the corpus callosum as having its morphology altered in cases of autism, we use anatomical magnetic resonance images from the ABIDE repository, in which universities affiliated to the CONECTOMA project deposit their images. We measured the corpus callosum on the frame using Image J software, the corpus callosum of 8-year-old autistic children. These measurements were compared with those obtained from the corpus callosum of normotypic children in the same age group. The consistency between the measurements of each group and the significant difference observed between the two groups lead us to believe that this is a promising path in the search for an early diagnosis of Autistic Spectrum Disorder (ASD).

**KEYWORDS:** Neurobiology of Autism, ASD, Inclusion, early diagnosis

## 1 | INTRODUÇÃO

O autismo foi descrito pelo psiquiatra austríaco Leo Kanner no ano de 1943, com base nos casos de aproximadamente onze crianças que ele acompanhava e que apresentavam prejuízos em três aspectos: relações sociais, comunicação/ linguagem e comportamento.

Dentre os comportamentos observados por Kanner, eram assinaladas estereotípias e posições estranhas, além de dificuldade no modo de se relacionar com as pessoas. Diante dessas observações, Kanner publicou um artigo denominado “Distúrbios autísticos do contato afetivo”, no qual descreveu características de um grupo de crianças com incapacidade de estabelecer relações com as pessoas, apresentando uma série de atrasos na aquisição e no uso da linguagem, obsessividade e ecolalia, uma tendência a repetição de sons e palavras, de modo mecânico e inconsciente com relação ao sentido e significados. Para ele, essas crianças eram extremamente inteligentes, embora não demonstrassem.

Segundo Ribeiro (2013), existe consenso sobre a causa multifatorial do autismo, o que ainda é objeto de estudo de muitos pesquisadores, assim como, a origem deste transtorno, que varia de acordo com o segmento teórico e investigativo desenvolvido. Assim, as concepções sobre origem e causa do autismo estão em constante construção, devido à complexidade apresentada pelo transtorno e, apesar de todos esses anos entre descobertas e estudos, o autismo ainda é um conceito impreciso, à medida que se trata de um transtorno avaliado dentro de um espectro, onde os indivíduos que o possuem apresentam características que estão em níveis diferentes, refletindo uma heterogeneidade que dificulta a precisão de diagnósticos médicos.

Assim, quando uma criança é diagnosticada com autismo, são avaliadas dentre muitas, as características comportamentais e, apenas neste critério, encontramos crianças que falam e outras que não; crianças com pouco ou nenhum tipo de contato social e outras com um alguma forma atípica de relacionamento; crianças com deficiência mental ou com um nível de desenvolvimento adequado para sua idade. Também, há autistas que apresentam linguagem verbal, entretanto, a mesma é repetitiva e não comunicativa. Ainda, podemos mencionar que, outro nível de imprecisão do conceito envolve diferentes concepções de autismo, em termos de interação social e comunicação (MANUAL DIAGNÓSTICO E ESTATÍSTICO DE TRANSTORNOS MENTAIS - DSM-V. 2014).

No dia 2 de abril de 2010, a Organização das Nações Unidas (ONU), declarou que no mundo, há cerca de 70 milhões de autistas. Em 2013, a ONU reafirmou sua estimativa de prevalência de TEA atinja 1% da população mundial. Estima-se que, atualmente, este número esteja em torno de 72 milhões de pessoas. No último

CENSO brasileiro, ou recenseamento demográfico, realizado também em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o autismo não foi considerado nas pesquisas que tinham como finalidade contabilizar o número de pessoas com deficiência que estavam sendo inseridas nas escolas e no mercado de trabalho. De igual forma, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNADE) não aferiu dados sobre o autismo.

Diante disso, é possível entender porque o autismo ainda não é tratado com relevância na sociedade brasileira, considerando que, de fato, trata-se de um transtorno com classificações recentes e, ainda, com descobertas em andamento. Porém, isso não justifica a falta de informações levantadas sobre esse transtorno.

O termo autismo é generalizado pela literatura como um conjunto de sinais e sintomas, como um transtorno específico de Espectro Autista (TEA), segundo o DSM-V (2014). O autismo não tem cura, mas existe uma melhora significativa por parte do indivíduo quando este recebe tratamento precoce (BRENTANI, et al. 2013).

Os portadores de TEA apresentam uma ampla gama de severidade e prejuízos, sendo frequentemente a causa de deficiência grave, representando um grande problema de saúde pública. Há uma grande heterogeneidade na apresentação fenotípica do autismo, tanto com relação à configuração e severidade dos sintomas comportamentais. O diagnóstico do autismo ainda é quase que exclusivamente clínico, feito por meio de observação direta do comportamento e de uma entrevista com os pais ou responsáveis, já que os sintomas característicos do transtorno costumam aparecer em torno dos 3 anos de idade, embora por volta dos 18 meses de idade já seja possível diagnosticar o risco de autismo em algumas crianças (GESCHWIND, 2009). Além disso, o transtorno acompanha-se comumente de numerosas outras manifestações inespecíficas como, por exemplo, fobias, perturbações de sono ou da alimentação, crises de birra ou agressividade (auto agressividade) (SUPLINO, 2007, p.28).

A fim de facilitar o processo de diagnóstico dentro do contexto do autismo foi lançada, em 2014, a nova edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V) que trouxe uma nova estrutura de sintomas, e a tríade que modela déficits de comunicação separadamente de prejuízos sociais do DSM-IV, que foi substituído por um modelo de dois domínios compostos por um relativo a déficit de comunicação social e um segundo referente a comportamentos/interesses restritos e repetitivos. É a partir do DSM-V que a classificação do autismo passa a estar dentro Transtorno de Espectro Autista (TEA) em substituição ao Transtorno Global do Desenvolvimento (TGD), como antes era abordado e onde o critério de atraso ou ausência total de desenvolvimento de linguagem expressiva foi eliminado, uma vez que pesquisas mostraram que esta característica não é universal, nem específica de indivíduos com TEA.

Tanto no DSM-IV quanto no DSM-V, o autismo é descrito como uma disfunção cerebral caracterizado por déficit na interação social, perturbações na linguagem e alterações no comportamento. Segundo Frombone (2005), o autismo pode ser hereditário, com ocorrência de 3 a 5% dos casos entre irmãos. São também descritos como sintomas do autismo, redução do potencial de aprendizagem e desenvolvimento. Em muitos casos, o diagnóstico de autistas torna-se um pouco complexo e a ressonância magnética é requerida por alguns profissionais a fim de avaliar o comprometimento cerebral destes.

A Ressonância Magnética (RM) tem sido utilizada para o diagnóstico de diversas doenças, com base no fato desta técnica, segundo Manso (1995), ser um processo diagnóstico não invasivo, que oferece imagens de excelente resolução, além de não utilizar radiação ionizante. O autor descreve a ressonância magnética nuclear (RMN), que hoje recebe o nome apenas de ressonância magnética (RM), como uma técnica criada com base no conhecimento de que os núcleos dos átomos, que apresentam prótons e nêutrons desemparelhados, se alinham sob um intenso campo magnético emitindo pulsos de rádio frequência. O átomo de hidrogênio é o elemento escolhido por ser abundante em todos os tecidos. Três parâmetros básicos são considerados no exame: a densidade de hidrogênio, o movimento de seu núcleo e o tempo de relaxamento (T1 e T2). Segundo este autor, as imagens obtidas para serem consideradas completas devem conter informações em 3 planos: axial, coronal e sagital.

Segundo a Comissão Europeia de Ressonância Magnética (2013), o sucesso desta técnica resulta da facilidade de acesso aos scanners, ao desenvolvimento dos avanços computacionais, unidos ao melhor entendimento sobre a fisiologia cerebral. Isso possibilitou relacionar os diferentes sinais da ressonância magnética à função cerebral (BANDETTINI, 2012).

Em adição, quando comparada com a Tomografia Computadorizada (TC), a RM tem a vantagem de fornecer mais detalhes das partes moles do cérebro, podendo ser utilizada também sem contraste, tornando perceptível até mesmo alterações causadas por doenças desmielinizantes pela excelente capacidade de resolução das imagens captadas pelos aparelhos. Sua utilização para o estudo de alterações cerebrais foi enfatizada por ZILBOVICIUS e colaboradores (2006).

Nos últimos anos, a ressonância magnética (RM) suplantou o uso da tomografia computadorizada (TC) nos estudos em psiquiatria, principalmente por não oferecer danos ao indivíduo (radiação ionizante) e gerar imagens de alta resolução, sendo possível, através da ressonância magnética, medir estruturas cerebrais e verificar desordens a nível anatômico. A ressonância magnética pode ainda ser aplicada para diagnosticar anomalias cerebrais que podem estar atribuídas a transtornos mentais em crianças e adultos (ZILBOVICIUS et al, 2006).

Estudos sobre o aparato neurológico de autistas relatam que pessoas com esse transtorno apresentam prejuízo em regiões cerebrais como: cerebelo, amígdala, hipocampo, gânglios da base e corpo caloso (BOLIVAR et al, 2007; DEVITO et al, 2007; MINSHEW & WILLIAMS, 2007 apud PEREIRA, 2007).

O corpo caloso é formado por um grande número de fibras mielínicas, que cruzam o plano sagital mediano e penetram de cada lado no centro medular do cérebro, sendo o responsável pela conexão do hemisfério direito com o esquerdo do encéfalo. Atua no processo de interpretação dos sentidos corporais: tato, olfato, paladar, visão e audição, bem como auxilia no processo de interpretação de toda informação recebida pelo corpo (PINTO et al., 2010). Como o corpo caloso é uma estrutura acometida no TEA, de fácil visualização em RM e com formato bastante regular, o que facilita as técnicas de medidas morfológicas, optamos por utilizá-lo em nossos experimentos.

## 2 | METODOLOGIA

Sendo o corpo caloso uma das estruturas cerebrais citadas como comprometidas no autismo, de fácil evidênciação nas RM devido as suas características morfológicas, foi região a qual nos propusemos estudar em cortes sagitais medianos e compará-las entre indivíduos autistas e neurotípicos. As imagens utilizadas neste trabalho, foram obtidas a partir do banco de dados públicos “Autism Brain Imaging Data Exchange” (ABIDE), hospedado no site [http://fcon\\_1000.projects.nitrc.org](http://fcon_1000.projects.nitrc.org) que compartilha dados do projeto Conectoma/Internacional Neuroimaging Initiative (INDI).

O diagnóstico dos casos foi feito com base nos critérios contidos no Manual de Diagnóstico e Estatística dos 5s Transtornos Mentais- Texto Revisado 4º edição, DSM-IV-TR, e indivíduos autistas pelo Autism Diagnostic Interview-Revised - ADI-R (LORD et al., 1994).

Os dados utilizados neste estudo são totalmente anônimos, em conformidade com as diretrizes e procedimentos da Health Insurance Portability e Accountability (HIPAA), bem como as diretrizes éticas seguidas estavam de acordo com os Conselhos de Revisão Institucional (IRB) das instituições fornecedoras das imagens, que foram o Instituto Kennedy Krieger (KKI) e a Universidade de Nova York, NYU.

Foram analisadas imagens anatômicas de fRM de 6 indivíduos neurotípicos (considerados como controle) e 7 indivíduos com diagnóstico de autismo segundo dados fornecidos na plataforma ABIDE. Para padronização das amostras observadas, utilizamos apenas imagens de indivíduos do sexo masculino com a idade de 8 anos e destros. Não utilizamos imagens de nenhum indivíduo classificado com tendo Síndrome de Asperger.

Inicialmente utilizamos o MRICron, um software multivisualizador de imagens



disponibilizadas em formato NIfTI, capaz de carregar vários cortes proporcionando observação tridimensional do conjunto de imagens, onde as mesmas foram centralizadas utilizando a ferramenta Toogle Crosshairs.

Imagens de fRM foram separadas de acordo com sua origem, a fim de obtermos resultados mais precisos, já que foram obtidas em instituições que utilizaram diferentes aparelhos, o que poderia gerar variação de contraste e tamanho entre elas comprometendo a medida das estruturas.

No MRICron, observamos inicialmente imagens da vascularização encefálica de autistas e controles, para avaliarmos se este tipo de investigação poderia nos dar informações que justificassem este estudo.

Posteriormente, as imagens foram salvas em “bitmap”, abertas no programa ImageJ, onde as estruturas foram medidas e as médias de 3 medidas foram analisadas estatisticamente no programa GraphPad Prism 5.03, onde o gráfico foi gerado.

### **3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

No programa MRICron, inicialmente fizemos uma observação panorâmica de imagens de vascularização encefálica de indivíduos controle e autistas. Verificamos alterações de vascularização entre os dois grupos, sugerindo que esta diferença de padrão vascular poderia estar comprometendo o desenvolvimento de estruturas cerebrais, o que justificava a continuidade das investigações (Figura 1).-

A ressonância magnética funcional (fRM) utiliza as propriedades magnéticas da hemoglobina em diferentes estados de oxigenação. O aumento do fluxo sanguíneo regional aumenta o sinal, mostrando a estrutura cerebral fornecendo sinal de ressonância magnética anatômica e funcional em voxel ou pixel de volume (THULBORN, 2012).

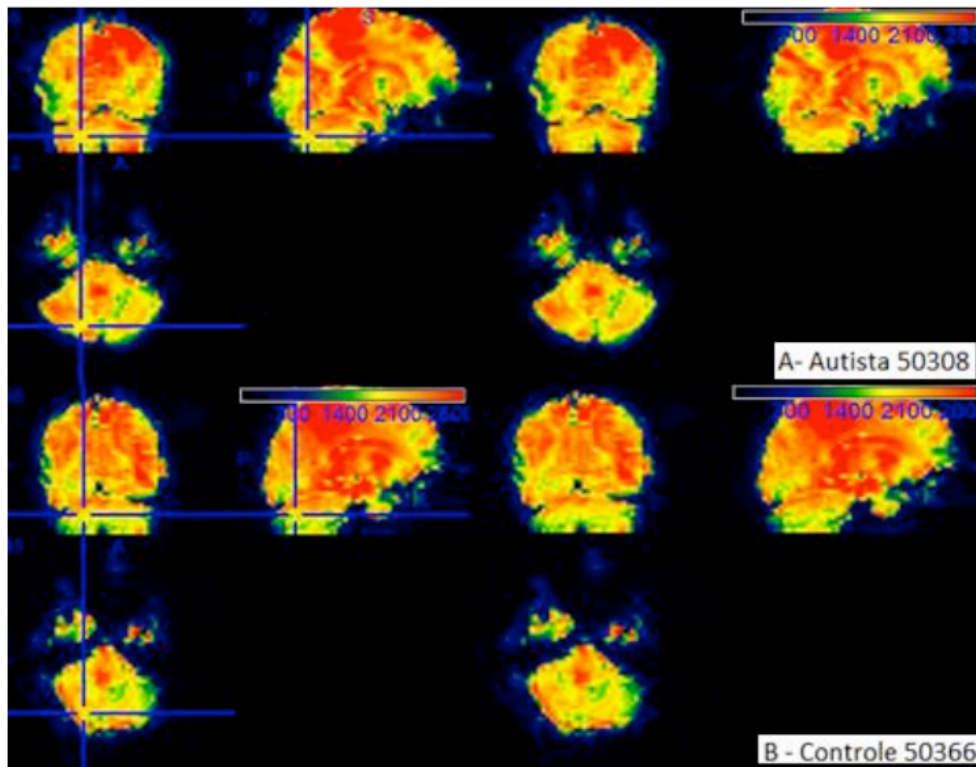


Figura 1 - Imagens de vascularização encéfalo por fRM de indivíduos do sexo masculino de 8 anos, destros, obtidas pelo site ABIDE com o software MRIcron em 3 planos, demonstrando variações vasculares entre os dois grupos estudados, A-autista e B-controle. Origem das imagens A: Autista 50308 e B: Controle 50366

Com base nesses dados, ainda no MRIcron, partimos para as imagens anatômicas, a fim de que fossem identificadas as estruturas que poderiam ser utilizadas na verificação de diferenças de padrões morfológicos pela técnica proposta.

Por isso, após o processo de centralização da imagem no mesmo programa, foi delimitado a área do cerebelo manualmente, na imagem A (Figura 2), no corte sagital mediano, com a ferramenta “Pen Tool” e preenchida com a ferramenta “Fill Tool” imagem B (Figura 2) para delimitar a área total do cerebelo.

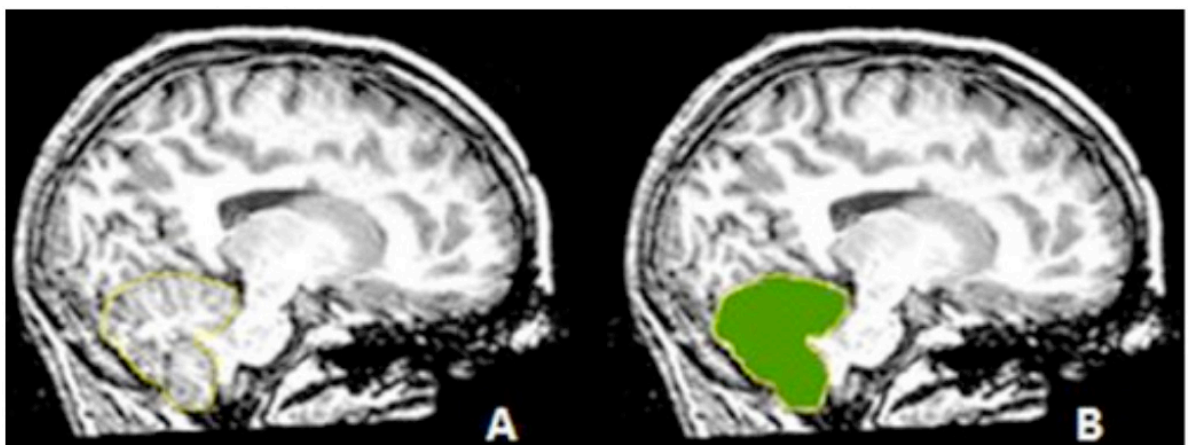


Figura 2- No MRIcron, em A, observamos corte sagital mediano do encéfalo, com o cerebelo de um indivíduo autista contornado manualmente em amarelo. Após a medida automática feita com base na marcação manual, para evidenciar melhor a estrutura, utilizamos a ferramenta de preenchimento do programa e a secção individual do cerebelo aparece verde em B.

Este recurso nos mostrou que, embora, o cerebelo fosse uma região grande para a medida manual, a irregularidade do mesmo, dificultaria sua medição pela técnica proposta. O mesmo aconteceu com as amígdalas, hipocampo e gânglios de base.

Das estruturas que têm sido implicadas como comprometidas em indivíduos dentro do espectro autista, o corpo caloso foi o que permitiu medida manual mais segura, por ser uma estrutura com delimitação mais homogênea e de melhor visualização pelo seu tamanho e contraste, apresentado em cortes sagitais medianos anatômicos de RM (Figura 3), delimitado e marcado com a mesma técnica citada anteriormente.

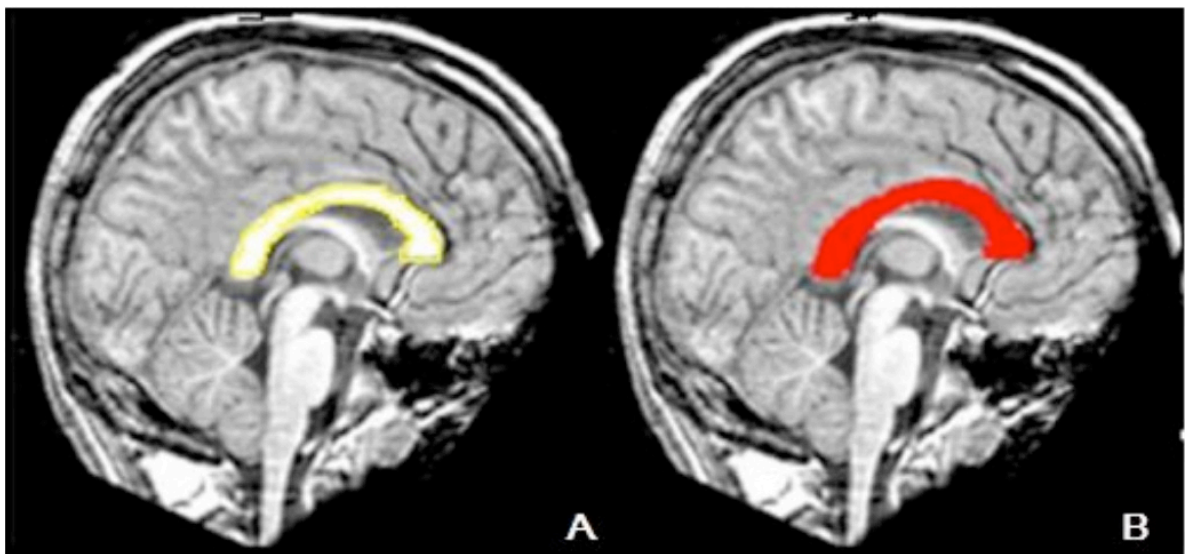


Figura 3: Em A, observados em amarelo o delineamento manual do corpo caloso de um indivíduo autista e em B o preenchimento da secção delineada em vermelho.

Sendo definida a região do corpo caloso, iniciamos o processo para realizar as medições de forma mais precisa. No MRICron, centralizamos as imagens de RM, com o auxílio dos eixos x, y e z do programa sinalizados na figura 4 pelas setas pretas e selecionamos o corte sagital mediano (FIGURA 4B) de indivíduos controle e autista com 8 anos.

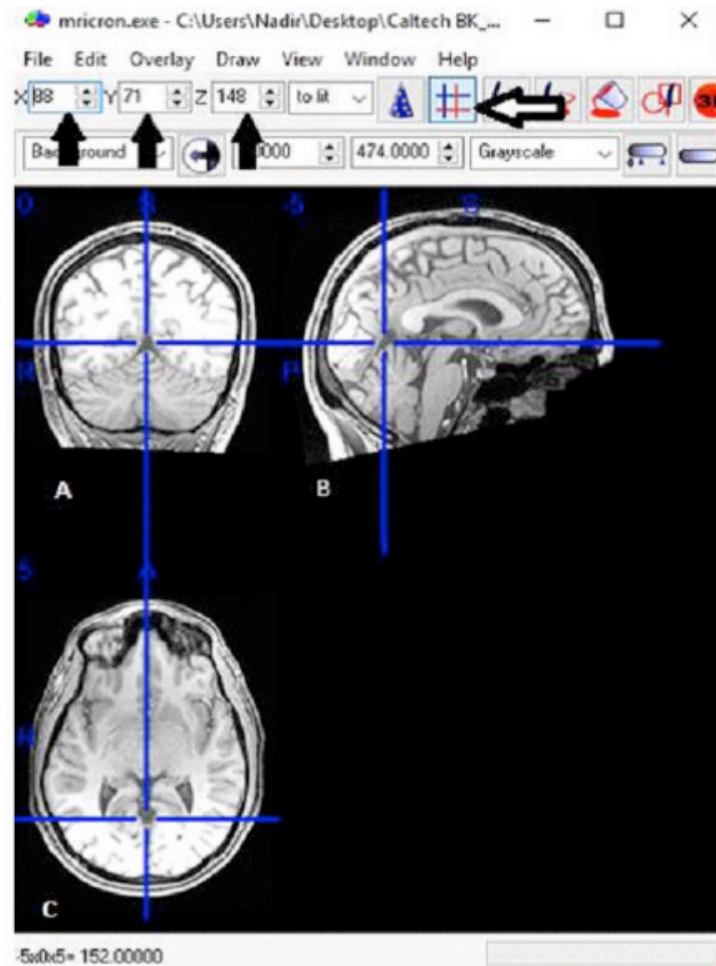


Figura 4: Imagem no MRICron, disponibilizando cortes coronal (A), sagital (B) e axial (C), respectivamente de um mesmo indivíduo. Através da ferramenta “Toggle Crosshairs” (seta branca), centralizamos as imagens dentro dos eixos x, y e z (setas pretas)

Ainda no programa MRICron, a imagem B (Figura 5), no corte sagital mediano, foram utilizadas as ferramentas previamente citadas: “Pen Tool” para marcação e “Fill Tool” para delimitar a área total do corpo caloso. A marcação das demais imagens A e C (Figura 5) são geradas automaticamente pelo programa ao marcar a ferramenta 3D.

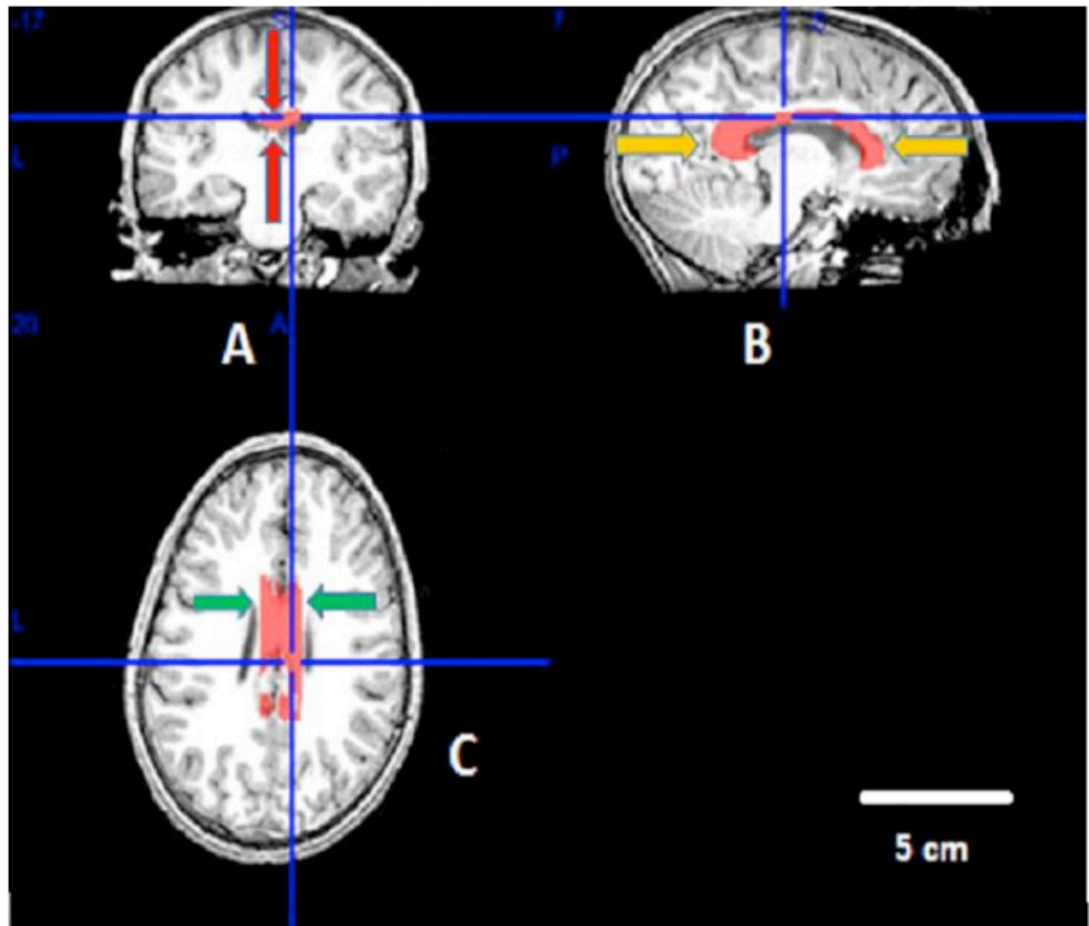


Figura 5- Cortes ressonância magnética cerebral de indivíduo com autismo. Análise morfológica do corpo caloso no software MRICron. Em rosa, resultado das marcações de todos os cortes que demonstram o corpo caloso de um indivíduo. As setas vermelhas, em A, demonstram a altura do corpo caloso. As setas de cor laranja, em B, demonstram o comprimento máximo do corpo caloso deste indivíduo. As setas verdes em C, demonstram a largura deste corpo caloso. As linhas de grade em azul orientam a região da estrutura que trabalhamos, além de ajudar no alinhamento das imagens torcidas. bar 5cm.

As medidas finais quando comparadas entre os indivíduos controle e autista corroboraram a hipótese de que o corpo caloso seria a melhor estrutura, dentre as avaliadas para ser estudada, já que não observamos diferenças significativas entre as medidas feitas em indivíduos de um mesmo grupo, mas extremamente díspares, quando comparávamos os dois grupos (Figura 6).

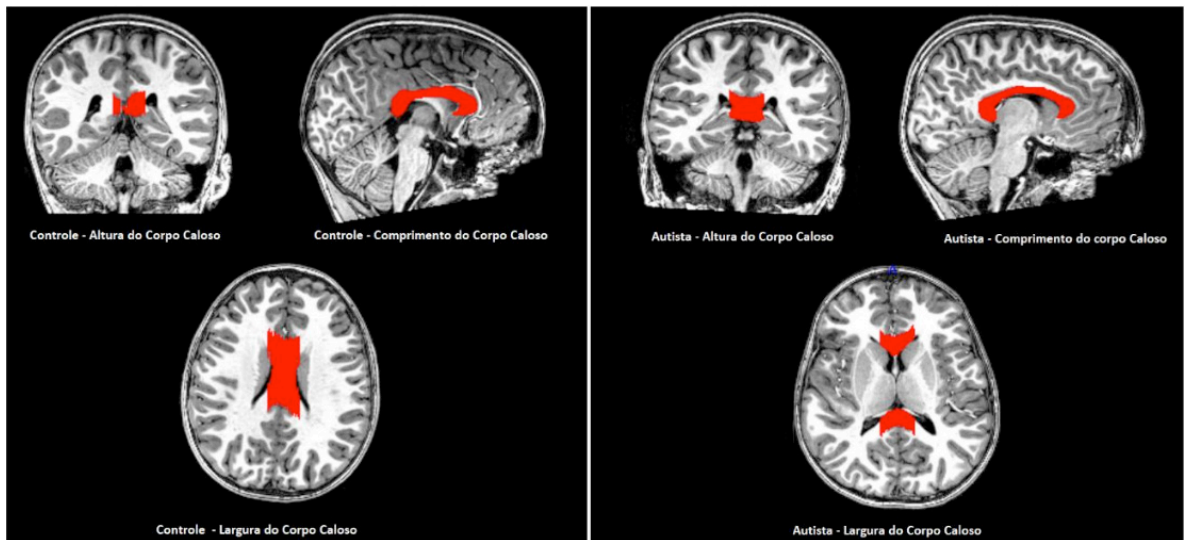


Figura 6: Cortes ressonância magnética cerebral de indivíduos controle e autista. Análise morfológica do corpo caloso no software MRIcron evidenciado pela cor vermelha, a fim de obter o volume total, foram analisados a altura, largura e comprimento em ambos os casos.

Como as medidas de corte sagital mediano se mantinham compatíveis com as do volume total da estrutura, alinhamos os cortes sagitais medianos, salvamos as imagens e abrimos no programa ImageJ, disponibilizado pelo US National Institute of Health, Bethesda, MA, USA, através do link: <http://rsb.info.nih.gov/>.

Nos cortes sagitais medianos, as medidas foram feitas utilizando a ferramenta Multi-point e os valores foram fornecidos pelo próprio programa em tabelas (Figura 7A e 7B).

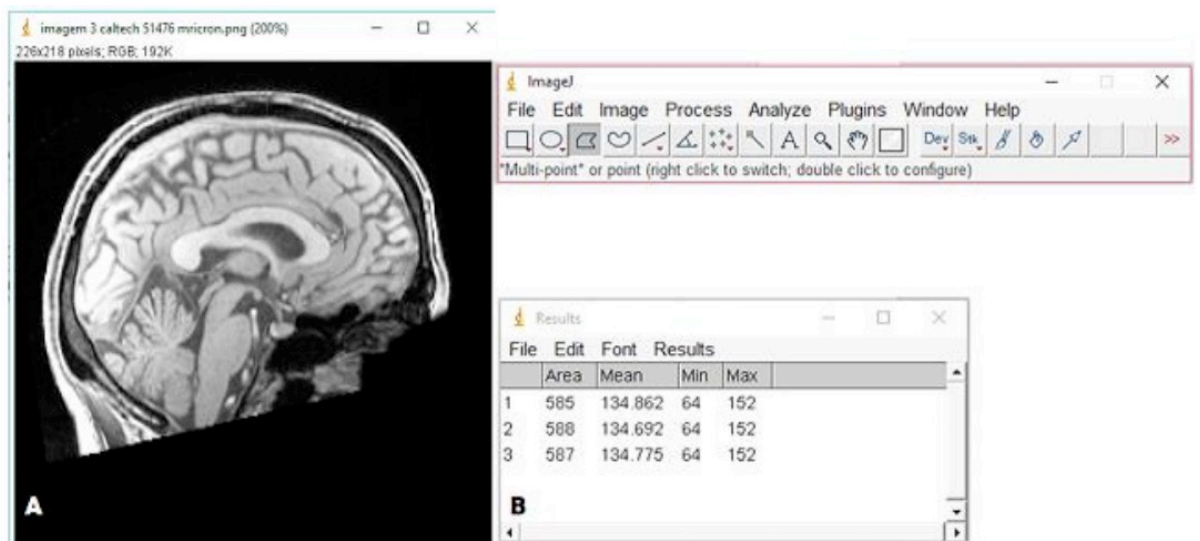


Figura 7: Imagem em A e tabela de medição de corte sagital mediano em B no ImageJ.

Após calculadas as médias dos valores obtidos dos dois grupos, verificamos que crianças autistas de 8 anos, do sexo masculino e destras neste estudo, possuem um corpo caloso com área mediana maior que a dos indivíduos controle (neurotípicos) investigados.

Desde 1987, Gaffney & Tsai já investigavam o tamanho do corpo caloso em autistas. As técnicas de avaliação cerebral foram sendo aprimoradas até chegar ao exame de Ressonância Magnética, que permite uma resolução bastante clara das áreas cerebrais, incluindo o corpo caloso. Nossos dados sugerem alterações no tamanho destas estruturas quando comparadas entre indivíduos controle e autistas, conforme mostrado na Figura 8.

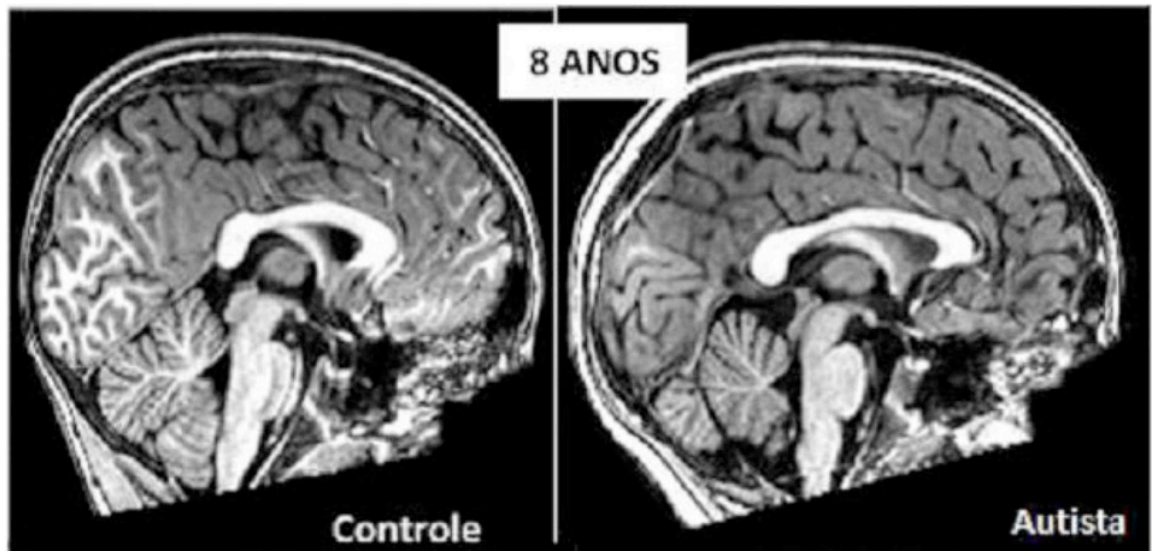


Figura 8: Observação de cortes sagitais medianos centralizados de RM anatômica de indivíduos controle e autista com 8 anos.

Egaas e colaboradores (1995), já havia sugerido que o corpo caloso de autistas era menor em relação aos controles, mas outros trabalhos divergiram de seus dados, principalmente, quando comparavam a porcentagem de variação de tamanho da estrutura em autistas e pessoas neurotípicas (ELIA et al., 2000). Por outro lado, Bala & Yasmin (2016) comprovam que a funcionalidade desta estrutura no cérebro de autistas é muito menor do que nos cérebros controle.

O software ImageJ foi primordial na verificação das diferenças de tamanho da estrutura entre estes indivíduos, quando demonstrou que em cortes sagitais medianos do corpo caloso, há diferença na estrutura entre indivíduos autistas e neurotípicos (Gráfico 1).

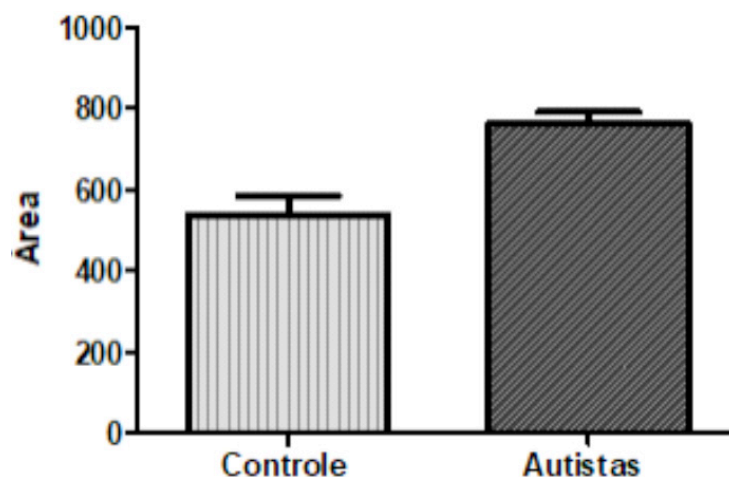


Gráfico 1: Análise do tamanho do corpo caloso de crianças neurotípicas e autistas com 8 anos de idade do Instituto Kennedy Krieger e da Universidade de Nova York.

Estes resultados se repetiram em imagens obtidas tanto no Instituto Kennedy Krieger (KKI), como na Universidade de Nova York (NYU). Apenas estas duas instituições foram utilizadas por apresentarem indivíduos com essa faixa etária e por seguirem os critérios de padronização para este estudo. Quando realizamos as medidas do volume total dos indivíduos, obtivemos o mesmo resultado, conforme sinalizado no Gráfico 2 com indivíduos autistas de 8 anos, machos e destros, que possuem um corpo caloso com volume total maior que a dos indivíduos controle (neurotípicos) investigados.

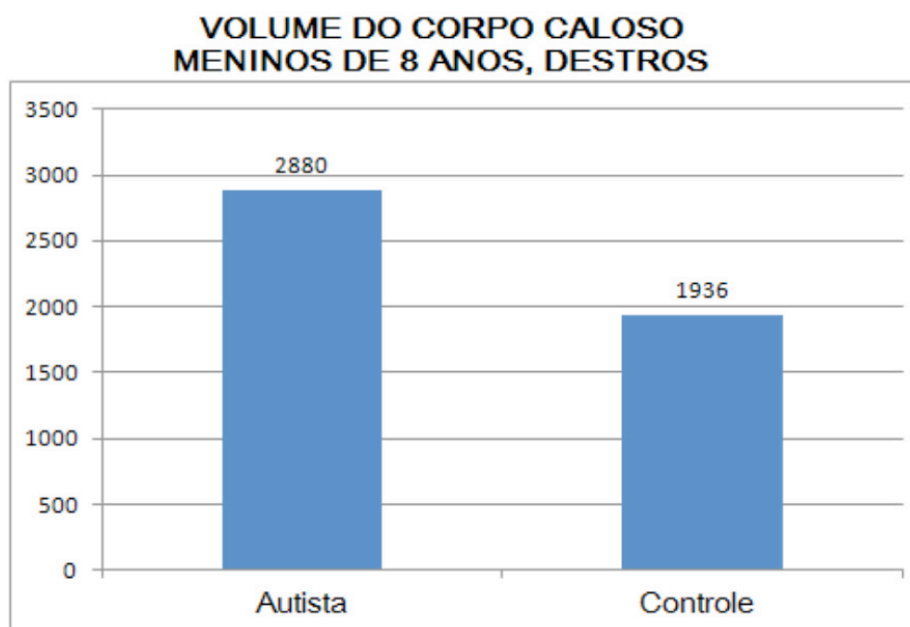


Gráfico 2: Análise do volume total do corpo caloso de crianças autistas e controle com 8 anos de idade, destros e machos do Instituto Kennedy Krieger e da Universidade de Nova York.

Com esses dados, embora nosso N seja pequeno, podemos sugerir que as medidas feitas com estas metodologias abrem um caminho promissor na detecção de diferenças. Utilizando apenas 1 a 3 tomos ou cortes, a análise do tamanho da



região central do cérebro poderia ser feita entre o corpo caloso de indivíduos autistas e neurotípicos.

Acreditamos que a Ressonância Magnética, embora seja um exame caro, é uma excelente técnica para o estudo das alterações morfológicas cerebrais, podendo ser utilizada como exame complementar que auxilie no processo de diagnóstico precoce, tão importante no TEA.

#### 4 | CONCLUSÃO

A Ressonância Magnética (RM) embora seja um exame de alto custo, é a melhor técnica para o estudo das alterações cerebrais por sua alta resolução para tecidos moles. Contudo, necessita que o paciente fique imóvel durante longos períodos de exame e acaba sendo pouco utilizada, em crianças muito pequenas, por exigir também anestesia geral e, por vezes, contraste para a realização do exame.

Ao considerarmos os dados apresentados acerca da avaliação neurobiológica por Ressonância Magnética do corpo caloso, podemos afirmar que este exame pode permitir o diagnóstico precoce de risco de TEA com considerável precisão e segurança, por utilizar uma menor quantidade de áreas a serem analisadas e por isso demandar menos tempo de realização, possibilitando dessa forma que a anestesia geral não seja utilizada.

Concluimos também que podemos estar num caminho promissor para a avaliação de risco do TEA em crianças antes de um ano de idade. Contudo, ressaltamos que mais casos precisam ser estudados, para que possamos garantir a segurança da proposta de avaliação do risco do autismo por Ressonância Magnética.

#### REFERÊNCIAS

ABIDE, “Autism Brain Imaging Data Exchange”, hospedado no site [http://fcon\\_1000.projects.nitrc.org](http://fcon_1000.projects.nitrc.org)

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: texto revisado (DSM-IV-TR)**. Artmed, 2002.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: (DSM-V)**. 2014.

BALA, M.; YASMIN, S. **Study the Corpus Callosum of Brain to Explore Autism Employing Image Segmentation International Journal of Neuroscience and Behavioral Science**. 2016, 4(3): p. 37-44.

BANDETTINI PA. **Twenty years of functional MRI: the science and the stories**. *Neuroimage* 2012; 62:575-558.

BRENTANI, H., PAULA, C., BORDINI, D., ROLIM, D., SATO, F., PORTOLESE, J., PACÍFICO, M., & MCCRACKEN, J. (2013). **Autism spectrum disorders: an overview on diagnosis and treatment**.

BOLIVAR, V.J., WALTERS, S.R., AND PHOENIX, J.L. **“Assessing autism-like behavior in mice: variations in social interactions among inbred strains.”** *Behavioural brain research* 176.1 (2007): 21-26.

DEMIR, G.; CUKUROVA, Z.; EREN, G.; TEKDOS, Y.; HERGUNSEL, O. **O Efeito da “Sedação Multifásica” no Exame de Tomografia Computadorizada e Ressonância Magnética em Crianças, Pais e Anestesiologistas** *Rev Bras Anestesiol* 2012; 62: 4: p. 511-519

EGAAS, B., COURCHESNE, E., & SAITOH, O. (1995). **Reduced size of corpus callosum in autism.** *Archives of Neurology*, 52, 794–801.

ELIA, M, FERRI, R., MUSUMECI, S. A., PANERAI, S., BOTTITTA, M., & SCUDERI, C. (2000). **Clinical correlates of brain morphometric features of subjects with low-functioning autistic disorder.** *Journal of Child Neurology*, 15, 504–508.

FROMBONE, E. (2005). **The prevalence of autism.** *JAMA*, 289, 1-3

GAFFNEY, G., TSAY, L. (1987). **Magnetic resonance imaging of high level autism.** *Journal of Autism of Developmental Disorders*. 17, 433-438.

GESCHWIND, D.H. **Advances in autism.** *Annual Review of Medicine*. V.60. p. 367-380. 2009.

IMAGEJ disponibilizado pelo US National Institute of Health, Bethesda, MA, USA, através do link: <http://rsb.info.nih.gov/nihimage>.

KANNER, L. *Child Psychiatry*. 2.ed. Springfield: Charles c. Thomas, 1948. \_\_\_\_\_. **Autistic Disturbances off Affective Contact.** *Nervous Child*, 2, 1943, p. 217-250.

MANSO, P.G. **Tomografia computadorizada e ressonância nuclear magnética** *Arq. Bras. Oftal.*, 1995, 58(6).

PINTO, D.; et al. **“Functional impact of global rare copy number variation in autism spectrum disorder.”** *Nature* 466.7304 (2010): 368.

RIBEIRO, I.P.; FREITAS, M.; OLIVA-TELES, O.T. **As Perturbações do Espectro do Autismo: Avanços da Biologia Molecular.** *Nascer e Crescer* 22.1 (2013): 19- 24.

THULBORN KR. **My starting point: the discovery of an NMR method for measuring blood oxygenation using the transverse relaxation time of blood water.** *Neuroimage* 2012; 62:589-593.

ZILBOVICIUS M.; MERESSE, I.; BODDAERT, N. **Rev Bras Psiquiatr.** 2006; 28 (Supl I):S21-8.

[https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/hi/ethics-guide-fmri\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/hi/ethics-guide-fmri_en.pdf)

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acessibilidade 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 73, 75, 76, 77, 90, 91, 92, 93, 96, 98, 99, 100, 101, 158, 163, 164, 167, 168, 170, 172, 173

Aprendizagem 3, 6, 12, 13, 17, 18, 19, 26, 27, 31, 35, 36, 38, 40, 48, 50, 52, 55, 59, 62, 65, 67, 71, 75, 79, 80, 81, 84, 87, 88, 91, 96, 98, 99, 100, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 130, 132, 143, 157, 174, 175, 176, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 193, 195, 214, 216, 217, 219, 222, 223, 224, 234, 237

Artes 12, 24, 28, 52, 71, 114, 198, 207, 208, 212

Atribuições 9, 17, 18, 103, 158

Avaliação 15, 16, 18, 19, 20, 30, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 60, 65, 67, 69, 71, 73, 74, 75, 76, 98, 100, 111, 115, 117, 118, 120, 121, 124, 127, 128, 130, 151, 153, 162, 193, 194, 195, 196, 208, 222, 234

### C

Campos de Experiência 214, 215, 219

Cego 73, 76, 77

Compreensão do Professor 122

Computador 56, 73, 76, 98

Concepções de Autismo 102, 141

Criatividade 5, 20, 21, 22, 26, 27, 28, 29, 215, 216, 218

Cultura Circense 214, 216, 219

### D

Diagnóstico Precoce 139, 140, 153, 239

Dificuldade de Aprendizagem 122, 123, 124, 125, 126, 127

Discalculia 124, 125, 221, 222, 223, 224, 225, 230, 232, 233, 234

Dislexia 65, 66, 67, 70, 71, 115, 116, 124, 125, 231, 232

### E

Educação Especial 9, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 89, 101, 113, 124, 128, 129, 130, 131, 135, 139, 157, 158, 162

Educação Inclusiva 79, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 89, 128, 129, 130, 131, 132, 158, 162

Educação Infantil 85, 113, 128, 130, 196, 214, 215, 217, 218, 219, 220

Educação Profissional 21, 22, 24, 26, 28, 194

E-Learning 73, 78

Ensino Inclusivo 129, 221

Escrita 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 98, 115, 117, 118, 120, 126, 179, 182, 183, 185, 194, 212

Escrita Manual 64, 65, 66, 67, 70

Espaços Centrais 198, 201

Estudos CTS 21, 28

## F

Formação de Professores 8, 128, 157, 158, 160, 162, 187, 189, 190, 191, 195

Francês 174, 175, 180, 181, 182, 184, 185, 200

## G

Gramática 15, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 186

## I

Inclusão 21, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 62, 67, 75, 76, 78, 80, 81, 82, 83, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 96, 97, 99, 100, 101, 128, 129, 130, 136, 139, 140, 155, 156, 157, 158, 162, 164, 169, 170, 172, 222, 223, 233

Inteligências Múltiplas 48, 49, 50, 52, 98

Interação Pessoa 73, 76

## L

Leitura 33, 66, 68, 101, 106, 112, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 123, 126, 127, 130, 133, 164

Língua Estrangeira 174, 175, 177, 182, 184, 185

## M

Métodos de Estudo 48

Militar 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 189, 209

Música 132, 133, 134, 135, 136, 137, 218

## N

Neurobiologia do Autismo 140

Neurociência 128

## O

Ofícios 198, 204, 205, 206, 212

## P

Papel 9, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 27, 36, 48, 49, 84, 88, 94, 104, 107, 110, 128, 129, 136, 159, 166, 170, 174, 176, 177, 184, 192, 199, 217, 218, 239, 240

Patrimônio Cultural 198, 205, 215, 216

Pedagogo 9, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 124, 242

Pensamento Sistêmico 30, 32, 36, 37

Políticas de Financiamento 79, 80, 83, 87

Prática Docente 3, 30, 160, 222, 233

Psicologia Histórico-Cultural 102, 103, 107, 112

## S

Surdez 132, 133, 134, 135, 136, 137

## T

Tabuada Geométrica 221, 223, 224, 225, 226, 233, 234

TEA 102, 103, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 140, 141, 142, 144, 153

Tecnológica 3, 21, 22, 24, 26, 28, 40, 164

Transtorno de Aprendizagem 122, 123, 124, 125, 126, 127, 223, 224

Transtorno do Espectro Autista 102, 106, 139, 155, 156, 159

## U

UX 73, 74, 76, 78

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**