

**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 Polsaque 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

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

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| A CONSTRUÇÃO E USO DO SMARTSCÓPIO: PONTES PEDAGÓGICAS ENTRE A UNIVERSIDADE E A EDUCAÇÃO BÁSICA | |
| Fernando Lourenço Pereira | |
| DOI 10.22533/at.ed.5602019031 | |
| CAPÍTULO 2 | 9 |
| AS ATRIBUIÇÕES DO PEDAGOGO MILITAR: DESAFIOS, LIMITES E POSSIBILIDADES | |
| Tamara Aretta Mauerberg Teche de Farias Patricia D'Azeredo Orlando Bacciotti | |
| DOI 10.22533/at.ed.5602019032 | |
| CAPÍTULO 3 | 21 |
| CRIATIVIDADE NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: PROCESSOS DE CRITICIDADE GERADORES DE TRANSFORMAÇÃO | |
| Elizandra Sirlei Del Zotto Ritter Patricia Thoma Eltz | |
| DOI 10.22533/at.ed.5602019033 | |
| CAPÍTULO 4 | 30 |
| O PENSAMENTO SISTÊMICO E A PRÁTICA DOCENTE NOS PROCESSOS AVALIATIVOS | |
| Márcia Lopes Leal Dantas | |
| DOI 10.22533/at.ed.5602019034 | |
| CAPÍTULO 5 | 38 |
| PARADIGMA DA COMPLEXIDADE – PRINCIPIOLOGIA DE AVALIAÇÃO | |
| Adelcio Machado dos Santos Jucielle Marta Baldissareli | |
| DOI 10.22533/at.ed.5602019035 | |
| CAPÍTULO 6 | 48 |
| UMA INTELIGÊNCIA POR TODAS | |
| Matheus de Barros Silva Cardoso Henrique Lílian Coutinho de Barcelos Geisa Fonseca de Gonçalves | |
| DOI 10.22533/at.ed.5602019036 | |
| EDUCAÇÃO ESPECIAL | |
| CAPÍTULO 7 | 53 |
| “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

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO 14 | 122 |
| DIFICULDADE OU TRANSTORNO DE APRENDIZAGEM: DIFERENCIANDO E COMPREENDENDO | |
| Miryan Cristina Buzetti Regiane da Silva Barbosa | |
| DOI 10.22533/at.ed.56020190314 | |
| CAPÍTULO 15 | 128 |
| NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO INCLUSIVA: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES | |
| Carolina Magro de Santana Braga Fabiana Maris Versuti | |
| DOI 10.22533/at.ed.56020190315 | |
| CAPÍTULO 16 | 132 |
| O ENSINO DA MÚSICA PARA ALUNOS SURDOS: UMA REVISÃO NACIONAL | |
| Brenda Novaes de Araújo Miryan Cristina Buzetti | |
| DOI 10.22533/at.ed.56020190316 | |
| CAPÍTULO 17 | 139 |
| 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 | |
| DOI 10.22533/at.ed.56020190317 | |
| CAPÍTULO 18 | 155 |
| 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 | |
| DOI 10.22533/at.ed.56020190318 | |
| CAPÍTULO 19 | 163 |
| USUÁRIOS COM DEFICIÊNCIA E AS BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS BRASILEIRAS E PORTUGUESAS: PRATICANDO ACESSIBILIDADE | |
| Isabel Cristina dos Santos Diniz | |
| DOI 10.22533/at.ed.56020190319 | |

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 20 | 174 |
| A GRAMÁTICA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DO FLE: SEU LUGAR DE DIREITO | |
| Edson José Gomes | |
| DOI 10.22533/at.ed.56020190320 | |
| CAPÍTULO 21 | 187 |
| 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 | |
| DOI 10.22533/at.ed.56020190321 | |
| CAPÍTULO 22 | 198 |
| APROPRIAÇÕES, USOS E RESSIGNIFICAÇÃO DOS ESPAÇOS: ARTES E OFÍCIOS NA PRAÇA SETE NO HIPERCENTRO DE BELO HORIZONTE | |
| Alexandra Nascimento | |
| DOI 10.22533/at.ed.56020190322 | |
| CAPÍTULO 23 | 214 |
| A CULTURA CIRCENSE NA EDUCAÇÃO INFANTIL E OS CAMPOS DE EXPERIÊNCIA | |
| Sintia Otuka Rossi | |
| Josilaine Aparecida Pianoschi Malmonge | |
| Maria do Carmo Monteiro Kobayashi | |
| DOI 10.22533/at.ed.56020190323 | |
| CAPÍTULO 24 | 221 |
| 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 | |
| DOI 10.22533/at.ed.56020190324 | |
| CAPÍTULO 25 | 235 |
| ODONTOLOGIA UNIFSP NO SISTEMA PRISIONAL: RELATO DE EXPERIÊNCIA | |
| Alessandra Rigotti Menezes | |
| Vinicius Humberto Nunes | |
| Luciene Patrici Papa | |
| Eduarda Gimenes Correa | |
| DOI 10.22533/at.ed.56020190325 | |
| SOBRE O ORGANIZADOR | 242 |
| ÍNDICE REMISSIVO | 243 |

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 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).

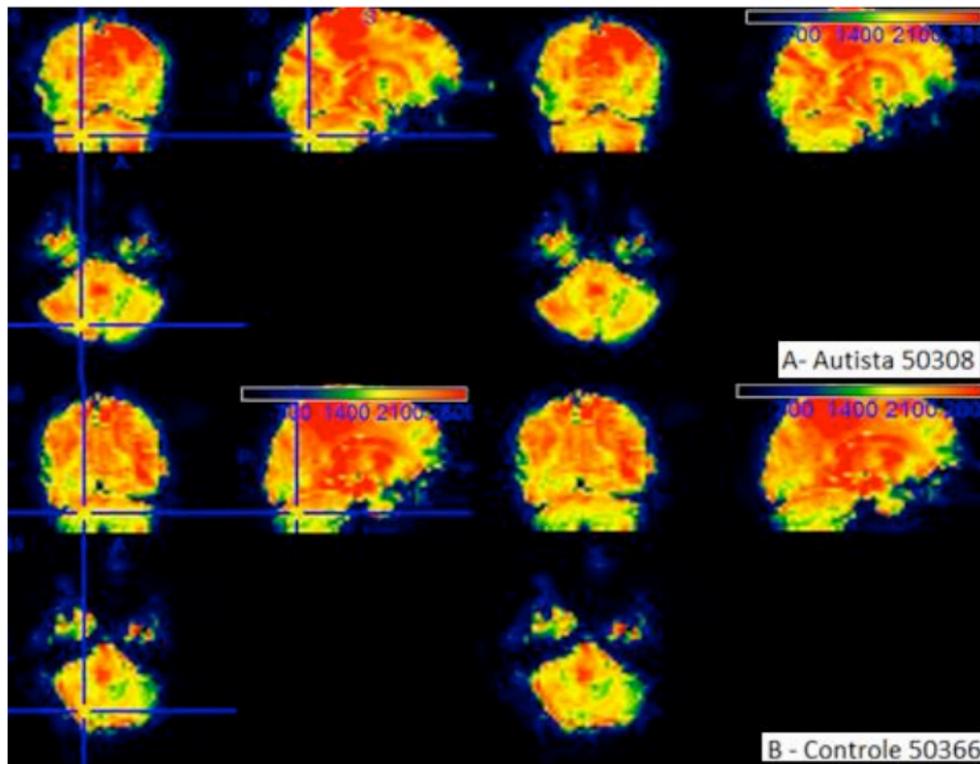


Figura 1 - Imagens de vascularização encéfalo por fRM de indivíduos do sexo masculino de 8 anos, destros, obtidas pelo site ABIDE com o software MRIcron em 3 planos, demonstrando variações vasculares entre os dois grupos estudados, A-autista e B-controle. Origem das imagens A: Autista 50308 e B: Controle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

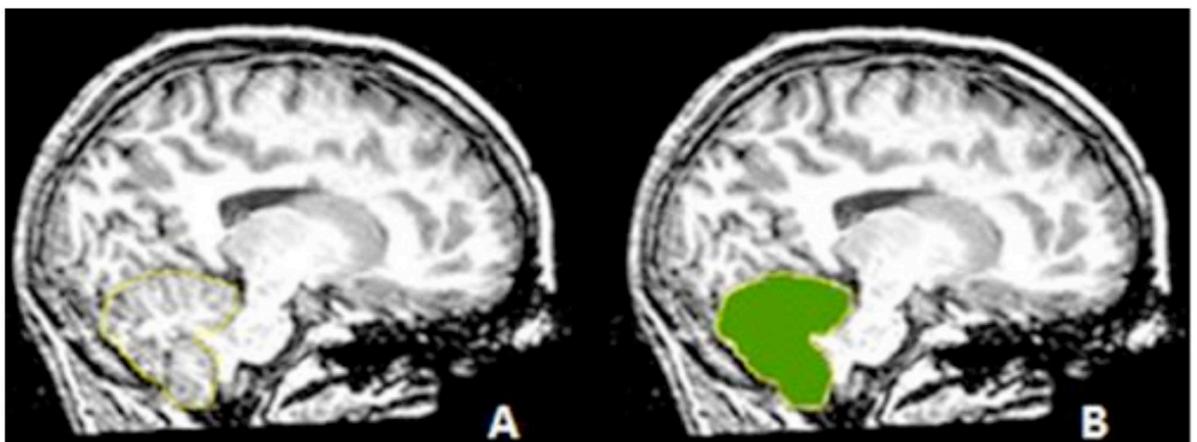


Figura 2- No MRIcron, em A, observamos corte sagital mediano do encéfalo, com o cerebelo de um indivíduo autista contornado manualmente em amarelo. Após a medida automática feita com base na marcação manual, para evidenciar melhor a estrutura, utilizamos a ferramenta de preenchimento do programa e a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

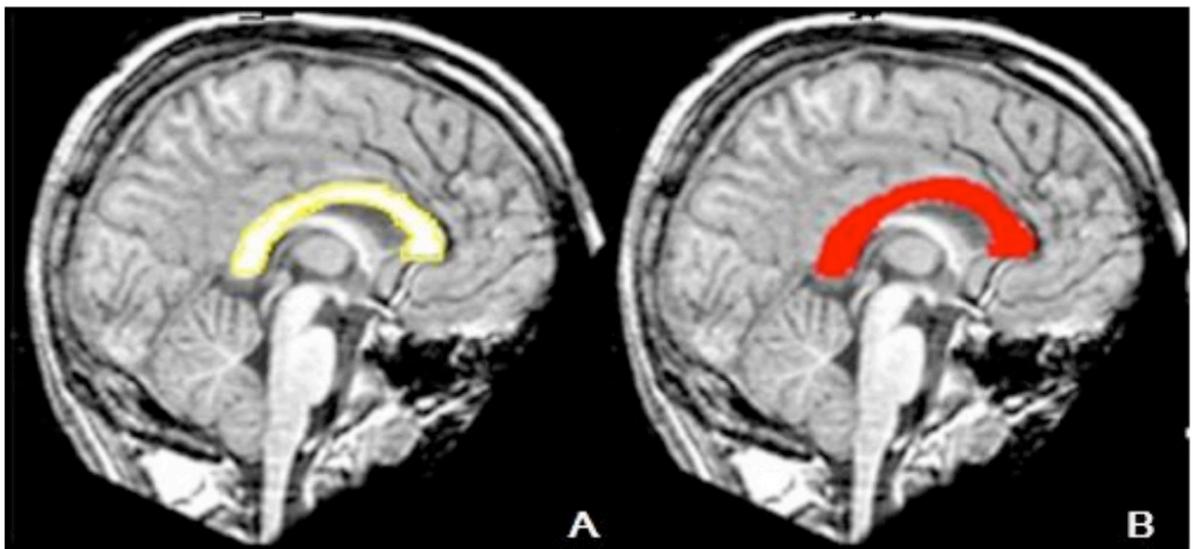


Figura 3: Em A, observados em amarelo o delineamento manual do corpo caloso de um indivíduo autista e em B o preenchimento da secção delineada em vermelho.

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.

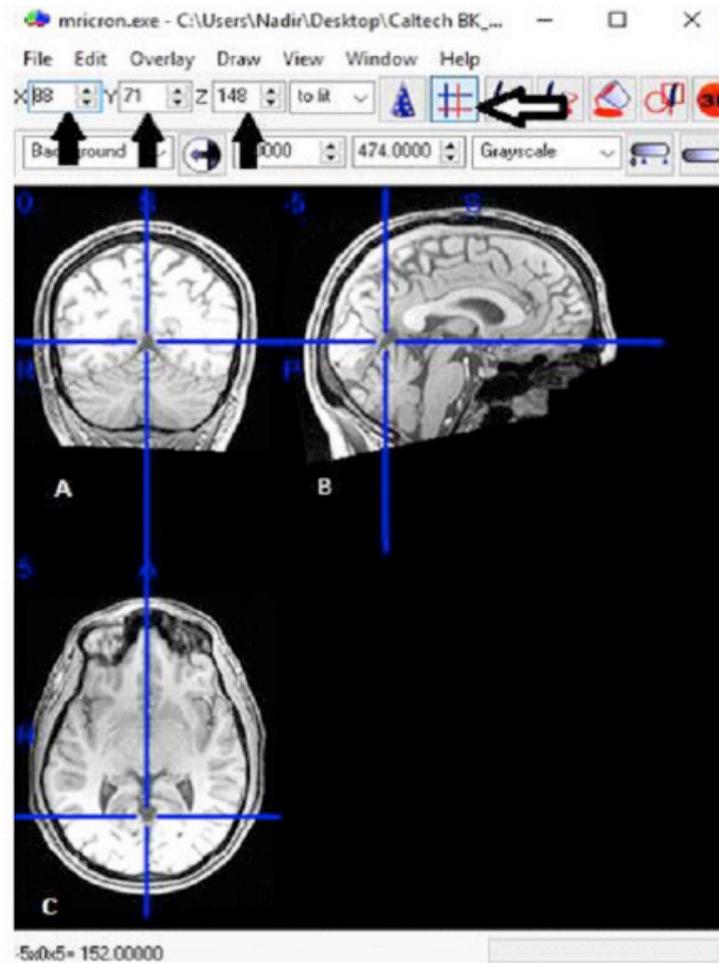


Figura 4: Imagem no MRICron, disponibilizando cortes coronal (A), sagital (B) e axial (C), respectivamente de um mesmo indivíduo. Através da ferramenta “Toggle Crosshairs” (seta branca), centralizamos as imagens dentro dos eixos x, y e z (setas pretas)

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.

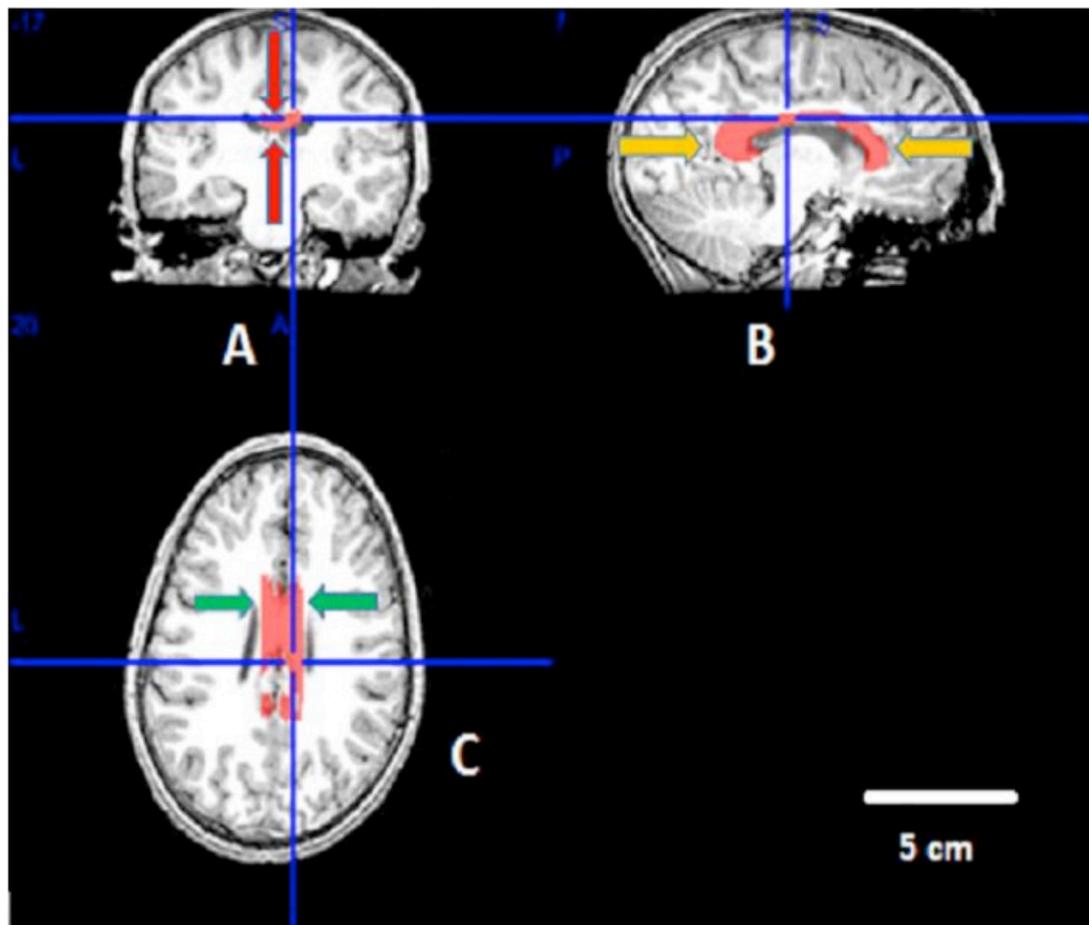


Figura 5- Cortes ressonância magnética cerebral de indivíduo com autismo. Análise morfológica do corpo caloso no software MRICron. Em rosa, resultado das marcações de todos os cortes que demonstram o corpo caloso de um indivíduo. As setas vermelhas, em A, demonstram a altura do corpo caloso. As setas 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).

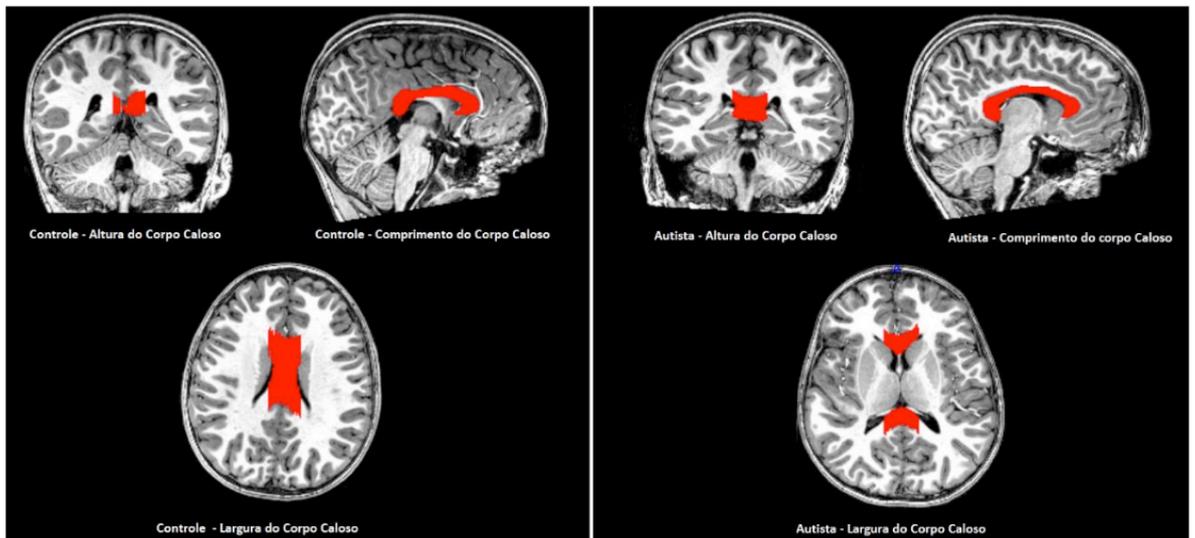


Figura 6: Cortes ressonância magnética cerebral de indivíduos controle e autista. Análise morfológica do corpo caloso no software MRIcron evidenciado pela cor vermelha, a fim de obter o volume total, foram analisados a altura, largura e comprimento em ambos os casos.

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).

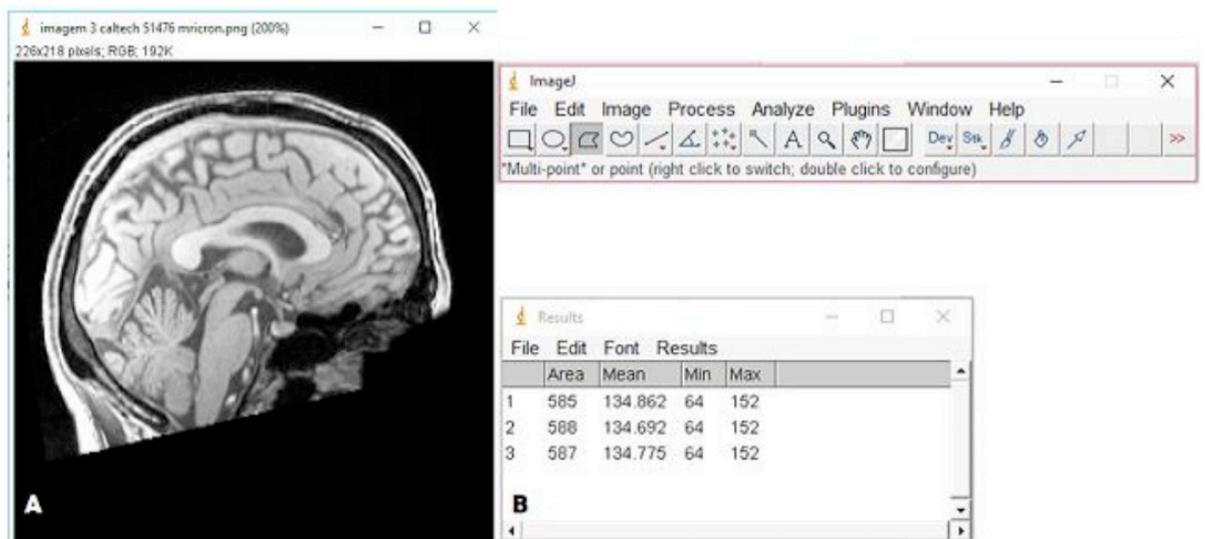


Figura 7: Imagem em A e tabela de medição de corte sagital mediano em B no ImageJ.

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.

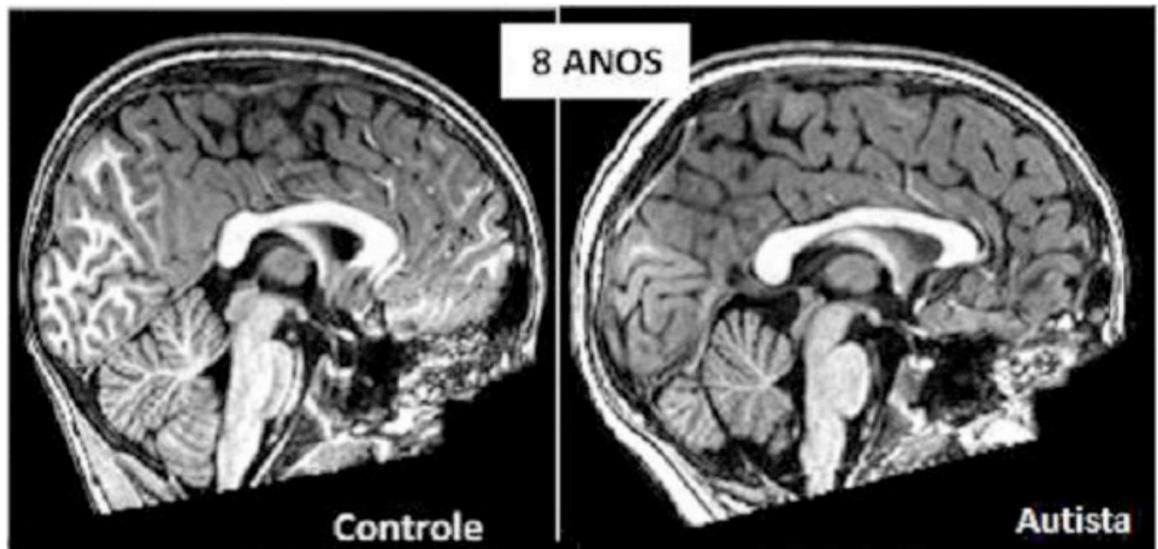


Figura 8: Observação de cortes sagitais medianos centralizados de RM anatômica de indivíduos controle e autista com 8 anos.

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).

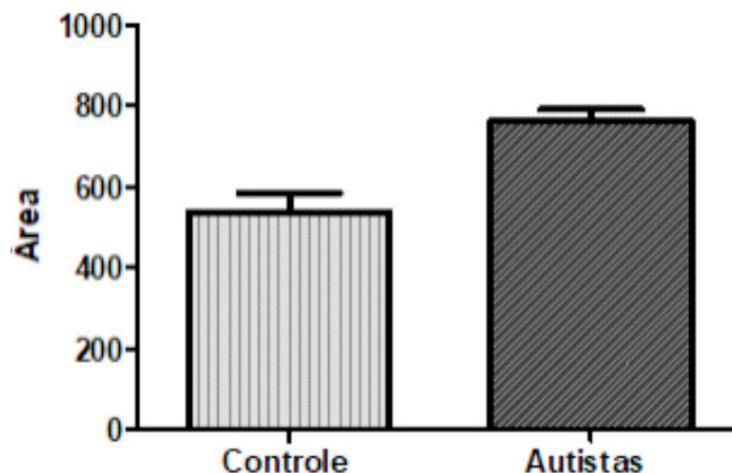


Gráfico 1: Análise do tamanho do corpo caloso de crianças neurotípicas e autistas com 8 anos de idade do Instituto Kennedy Krieger e da Universidade de Nova York.

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.

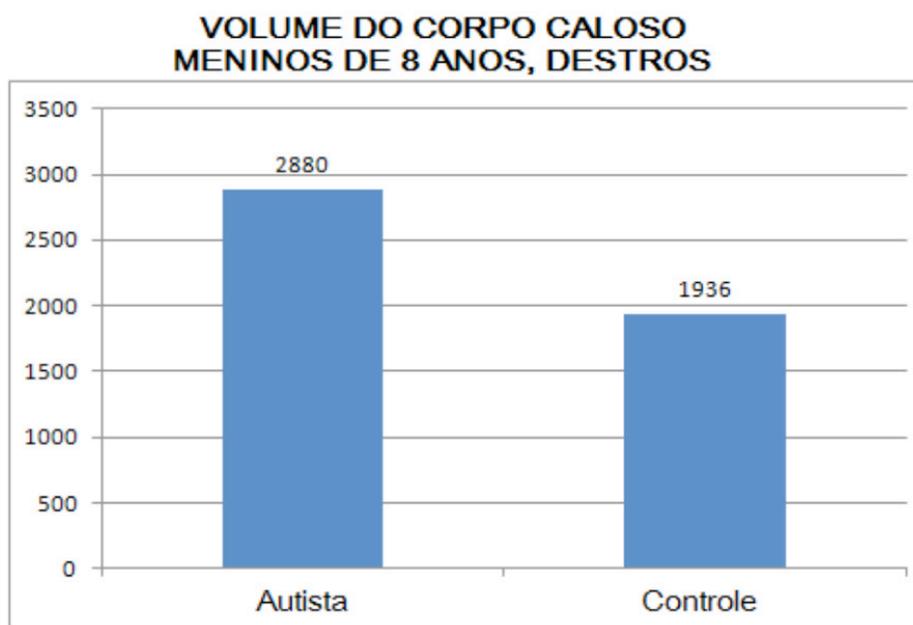


Gráfico 2: Análise do volume total do corpo caloso de crianças autistas e controle com 8 anos de idade, destros e machos do Instituto Kennedy Krieger e da Universidade de Nova York.

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

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 Anesthesiol* 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

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