

# EDUCAÇÃO: AGREGANDO, INCLUINDO E ALMEJANDO OPORTUNIDADES

## 3



Américo Junior Nunes da Silva  
(Organizador)

# EDUCAÇÃO: AGREGANDO, INCLUINDO E ALMEJANDO OPORTUNIDADES

## 3



Américo Junior Nunes da Silva  
(Organizador)

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena

Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

### **Conselho Editorial**

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

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
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  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
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. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
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  
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
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  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
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  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
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. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
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  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
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 Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
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  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília

Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
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. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
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 Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
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. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista



**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremona  
**Correção:** Vanessa Mottin de Oliveira Batista  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Américo Junior Nunes da Silva

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

E24 Educação [recurso eletrônico] : agregando, incluindo e almejando oportunidades 3 / Organizador Américo Junior Nunes da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-5706-420-7

DOI 10.22533/at.ed.207202209

1. Educação – Pesquisa – Brasil. I. Silva, Américo Junior Nunes da.

CDD 370

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Importante contar ao leitor, antes de apresentar com mais detalhe as características desta obra, o contexto em que ela se insere, marcando bem o lugar histórico que a circunscreve.

Fomos surpreendidos, em 2020, por uma pandemia: a do novo coronavírus. O distanciamento social, reconhecida como a mais eficaz medida para barrar o avanço do contágio, fizeram as escolas e universidades suspenderem as suas atividades presenciais e pensarem em outras estratégias que aproximassem estudantes e professores. E é nesse lugar de distanciamento social, permeado por angustias e incertezas típicas do contexto pandêmico, que os professores pesquisadores e os demais autores reúnem os seus escritos para a organização deste volume.

Como evidenciou Daniel Cara em uma fala a mesa “*Educação: desafios do nosso tempo*” no Congresso Virtual UFBA, em maio de 2020, o contexto pandêmico tem sido uma “tempestade perfeita” para alimentar uma crise que já existia. A baixa aprendizagem dos estudantes, a desvalorização docente, as péssimas condições das escolas brasileiras, os inúmeros ataques a Educação, Ciências e Tecnologias, são alguns dos pontos que caracterizam essa crise. A pandemia, ainda segundo ele, só escancara o quanto a Educação no Brasil é uma reprodutora de desigualdades. Portanto, as discussões empreendidas neste volume de “***Educação: Agregando, Incluindo e Almejando Oportunidades***”, por terem a Educação como foco, como o próprio título sugere, torna-se um espaço oportuno de discussão e (re)pensar do campo educacional, assim como também da prática docente.

Este livro, ***Educação: Agregando, Incluindo e Almejando Oportunidades***, reúne um conjunto de textos, originados de autores de diferentes estados brasileiros e países, e que tem na Educação sua temática central, perpassando por questões de gestão escolar, inclusão, gênero, tecnologias, sexualidade, ensino e aprendizagem, formação de professores, profissionalismo e profissionalidade, ludicidade, educação para a cidadania, entre outros. Os autores que constroem essa obra são estudantes, professores pesquisadores, especialistas, mestres ou doutores e que, muitos, partindo de sua práxis, buscam novos olhares a problemáticas cotidianas que os mobilizam. Esse movimento de socializar uma pesquisa ou experiência cria um movimento pendular que, pela mobilização dos autores e discussões por eles empreendidas, mobilizam-se também os leitores e os incentiva a reinventarem os seus fazeres pedagógicos. Nessa direção, portanto, desejamos a todos e a todas uma produtiva e lúdica leitura!

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

ACERVOS PESSOAIS E A BUSCA POR NOVAS FONTES: DOCUMENTOS ESCOLARES E A PRODUÇÃO DE PESQUISAS EM HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Alan Marcos Silva de Rezende

Andréia Fernandes de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.2072022091**

### **CAPÍTULO 2..... 13**

CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DESAFIOS DO USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS

Wagner dos Santos Mariano

Jully Caroline de Carvalho Araújo

Marceli Diana Helfenstein Albeirice da Rocha

Márcio Guimarães de Sousa

Milene Santana Paixão

**DOI 10.22533/at.ed.2072022092**

### **CAPÍTULO 3..... 24**

A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, A LUDICIDADE E O PROTAGONISMO ESTUDANTIL NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Mário Junior Saviato

Pâmela Lima do Carmo Saviato

Wanderléia Brito Miranda

Carmelita Regina Carvalho Cavalcante

Marceli Diana Helfenstein Albeirice da Rocha

Wagner dos Santos Mariano

**DOI 10.22533/at.ed.2072022093**

### **CAPÍTULO 4..... 37**

A CONCATENAÇÃO ENTRE ENSINO E DEFICIENTES VISUAIS NO ÂMBITO ESCOLAR: O FEITIO DE CONSTRUIR SABERES

Marcus Vinícius dos Santos Silva

Maria Cássia de Arruda Silva

Gerlane Oliveira Aguiar

Ananda Antonia Gomes de Moura

Maria Sandra Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.2072022094**

### **CAPÍTULO 5..... 48**

EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA – A AUTONOMIA NA GESTÃO DO PRÓPRIO DESENVOLVIMENTO INTELECTUAL

Adelcio Machado dos Santos

Joel Haroldo Baade

**DOI 10.22533/at.ed.2072022095**

|  |            |
|--|------------|
| <b>CAPÍTULO 6</b> .....  | <b>55</b>  |
| VIOLÊNCIA NA ESCOLA: APORTES PARA ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE PARES   |            |
| João Marcos Vitorino dos Santos  |            |
| Joyce Mary Adam  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.2072022096</b>   |            |
| <b>CAPÍTULO 7</b> .....  | <b>70</b>  |
| A EDUCAÇÃO COMO NECESSÁRIA À DEMOCRACIA  |            |
| Carmem Lucia Albrecht da Silveira  |            |
| Rosimar Serena Siqueira Esquinsani   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.2072022097</b>   |            |
| <b>CAPÍTULO 8</b> .....  | <b>76</b>  |
| PROPOSTA CURRICULAR PARA A FORMAÇÃO DO PROFISSIONAL 4.0 DO CURSO SUPERIOR DE MANUFATURA AVANÇADA E INDÚSTRIA 4.0   |            |
| Nirlei Santos de Lima  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.2072022098</b>   |            |
| <b>CAPÍTULO 9</b> .....  | <b>84</b>  |
| INCLUSÃO SOCIAL DE MULHERES NO IFPB: ESTUDO DE CASO DO “PROGRAMA MULHERES MIL” NO MUNICÍPIO DE BAYEUX-PB   |            |
| Maria da Conceição Castro Cordeiro   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.2072022099</b>   |            |
| <b>CAPÍTULO 10</b> .....   | <b>97</b>  |
| O CENÁRIO DAS PESQUISAS NO ÂMBITO DA ESCOLARIZAÇÃO DA PESSOA COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA  |            |
| Thaynara Maria Pontes Bulhões  |            |
| Ivanise Gomes de Souza Bittencourt   |            |
| Anna Carla Soares da Silva   |            |
| Mariana de Oliveira Moraes   |            |
| Thais Mendes de Lima Gomes   |            |
| Diane Fernandes dos Santos   |            |
| Adélia Maria de Barros Soares  |            |
| Marília Vieira Cavalcante  |            |
| Caroline Magna de Oliveira Costa   |            |
| Cláudia Maria Praxedes Leal  |            |
| Rosalia Maux de Carvalho Rodrigues   |            |
| Jayane Omena de Oliveira   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.20720220910</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 11</b> .....   | <b>107</b> |
| A FUNDAÇÃO ORIENTE E AS CONEXÕES ENTRE SUL-SUL E SUL-NORTE: REFLEXÕES A PARTIR DA EXPERIÊNCIA NO PROGRAMA DE QUALIFICAÇÃO DE DOCENTES E ENSINO DE LÍNGUA PORTUGUESA NO TIMOR-LESTE |            |
| Luis Gustavo Guimarães   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.20720220911</b>  |            |

|  |            |
|--|------------|
| <b>CAPÍTULO 12.....</b>  | <b>115</b> |
| O ESTADO FEDERATIVO BRASILEIRO, REGIME DE COLABORAÇÃO E REPARTIÇÃO DE COMPETÊNCIAS NA GESTÃO DA EDUCAÇÃO |            |
| Raimunda Maria da Cunha Ribeiro  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.20720220912</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 13.....</b>  | <b>131</b> |
| DANÇA E NEUROREABILITAÇÃO: POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES O PROCESSO DE APRENDIZAGEM ESCOLAR                    |            |
| Maria Fernanda Silva Azevedo   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.20720220913</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 14.....</b>  | <b>150</b> |
| TECNOLOGIAS DIGITAIS ALIADAS AO ENSINO DA LIBRAS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO IFB                        |            |
| Joseane Rosa Santos Rezende  |            |
| Núbia Flávia Oliveira Mendes   |            |
| Rosenir Martins Nunes Chaves   |            |
| Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos   |            |
| Valdilene Chaves Furtado de Oliveira   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.20720220914</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 15.....</b>  | <b>166</b> |
| INFÂNCIA DANÇANTE: CORPOS QUE SE ABREM AO MUNDO  |            |
| Tathyane Afonso da Silva   |            |
| Maria do Carmo Morales Pinheiro  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.20720220915</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 16.....</b>  | <b>188</b> |
| PROJETO MÃOS QUE COOPERAM  |            |
| Aline Nayara Sena dos Santos   |            |
| Dayana Vilas Boas Ferreira   |            |
| Fabiana dos Santos   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.20720220916</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 17.....</b>  | <b>194</b> |
| CAÇA AO TESOURO: DESCOBRINDO PISTAS, BRINCANDO E APRENDENDO  |            |
| Juliana Rodrigues Terra Azevedo  |            |
| Martha Valente Domingues dos Santos  |            |
| Záira de Moraes Almeida  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.20720220917</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 18.....</b>  | <b>201</b> |
| USO DA METODOLOGIA APRENDIZAGEM ENTRE EQUIPES: “DESAFIO DO DOMINÓ” PARA A PRÁTICA LOGÍSTICA              |            |
| Regiane de Fatima Bigaran Malta  |            |
| Pedro Luiz Holuboski Júnior  |            |

**DOI 10.22533/at.ed.20720220918**

**CAPÍTULO 19..... 210**

**PLANTANDO CHEIROS E SABORES**

Tatiana da Rocha Vieira

Cleidiane Luzia Macedo

Camila Vieira Senra Vitória

**DOI 10.22533/at.ed.20720220919**

**CAPÍTULO 20..... 213**

**GAMIFICAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA:  
UMA EXPERIÊNCIA COM A PROBLEMATECA**

Joycimar Lemos Barcellos Zeferino

Martha Valente Domingues dos Santos

Záira de Moraes Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.20720220920**

**CAPÍTULO 21..... 218**

**A REFORMA DO ENSINO MÉDIO NO BRASIL E OS DESAFIOS DO ENSINO  
TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO NA REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO  
PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

Adriana dos Reis Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.20720220921**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 239**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 240**

# CAPÍTULO 13

## DANÇA E NEUROREABILITAÇÃO: POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES O PROCESSO DE APRENDIZAGEM ESCOLAR

Data de aceite: 01/09/2020

**Maria Fernanda Silva Azevedo**

UFBA  
Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação-  
Brasília-DF  
Redes Municipal e Estadual de Ensino Básico  
Salvador- BA  
Associação de Dança de Leiria- Portugal  
<http://lattes.cnpq.br/2581108840720844>

**RESUMO:** Este artigo propõe que uma abordagem com dança para crianças com lesão cerebral, em programa de neuroreabilitação infantil, pode contribuir para o seu processo de aprendizagem escolar. A pesquisa aqui citada propõe que as experiências de movimento trazidas com a Dança contribuem, não só para a aprendizagem no campo da neuroreabilitação, mas também no processo de inclusão escolar. Ao destacar o eixo de trabalho: pesquisa de movimentos, o texto problematiza um ambiente inclusivo de aprendizagem em Dança, evidenciando a importância da aprendizagem com o corpo inteiro através de conceitos das neurociências como *embodiment*, neuroplasticidade e neurônios-espelho.

**PALAVRAS CHAVE:** Dança, Neuroreabilitação, Neurociências, Aprendizagem.

### DANCE AND NEUROREHABILITATION: CONTRIBUTIONS TO THE SCHOOL LEARNING PROCESS

**ABSTRACT:** This article proposes that a dance approach for children with brain injury, in a children's neurorehabilitation program, can contribute to their school learning process. The research cited here proposes that the movement experiences brought with Dance activity, contribute to learning in the field of neurorehabilitation, but also to the process of school inclusion. By highlighting the axis of work: movement research, the text problematizes an inclusive learning environment in Dance, bringing the importance of learning with the whole body through concepts from neurosciences such as embodiment, neuroplasticity and mirror neurons.

**KEYWORDS:** Dance, Neurorehabilitation, Neurosciences, Learning.

A reabilitação neurológica infantil vai tratar de crianças que sofreram uma lesão cerebral com perda de tecido nervoso, seja por algum tipo de intercorrência durante a gravidez da mãe ou no parto, ou ainda um traumatismo cranioencefálico que levou à mesma condição. Nestes casos, são feitas avaliações diagnósticas, prognósticos, intervenção e estimulação para recuperação da funcionalidade do corpo. Quando se trata de uma lesão de tecido nervoso, a área do cérebro que foi afetada não se recupera. A criança fica com uma espécie de "cicatriz" que não aumenta

de tamanho, mas também não reduz, podendo interferir em uma série de aspectos do seu desenvolvimento motor e cognitivo, e deixar uma série de sequelas, a depender da localização, etiologia e extensão da lesão. A reabilitação, além de outras coisas, tem o objetivo de proporcionar à criança atividades que estimulem a habilidade natural de neuroplasticidade do cérebro.

Neuroplasticidade ou plasticidade neuronal é o nome dado à capacidade de adaptação do sistema nervoso, e dos neurônios, às mudanças em condições ambientais cotidianas. Ela acontece permanentemente, uma vez que toda a informação em forma de energia, que incide sobre o sistema nervoso central, modifica-o de alguma maneira (LENT, 2001). Isso envolve tanto mudanças morfológicas no corpo dos neurônios como mudanças comportamentais em processos de aprendizagem e memória, por exemplo.

A importância das experiências de movimento são cada dia mais constatadas como fundamentais para a recuperação de uma função total ou parcial de um indivíduo que sofre uma lesão com perda de tecido nervoso.

Nossos movimentos corporais recorrem a muitos dos mesmos neurônios usados para leitura, escrita e matemática. Pessoas fisicamente ativas relataram um aumento nas habilidades acadêmicas. O que nos faz movimentar também é o que nos faz pensar. Certos tipos de exercício podem produzir alterações químicas que proporcionam cérebros mais fortes, mais saudáveis e mais felizes. Um cérebro melhor está melhor equipado para pensar, lembrar e aprender. (RATEY apud KAUFMANN, 2001, pag. 26, tradução nossa)<sup>1</sup>

O cérebro é dotado de capacidade de regeneração e reorganização da rede neuronal de acordo com influências e estímulos do ambiente (LLINAS, 2002). Pesquisas em neurociências (KOLB e GIBB, 2011) têm demonstrado que estes estímulos são bastante influentes durante o próprio desenvolvimento natural ou mesmo no processo de readaptação após um evento que provoque a perda de tecido nervoso, trazendo descobertas interessantes sobre essa capacidade de mudanças no sistema neurológico.

Novas experiências permitem que o cérebro altere estruturas existentes ou formem novas conexões para aumentar o potencial funcional (e.g. aumentar a densidade sináptica). Há, portanto, uma escala de potencial de mudanças na neurogênese do organismo humano, novas ramificações e conexões sinápticas, e até mesmo a migração das células. Isto nos permite considerar a modificabilidade não apenas como característica muito importante do ser humano, mas nos permite dizer que a estrutura cognitiva, os estados de personalidade, as condições emocionais podem ser afetados de

---

1. Our physical movements call upon many of the same neurons used for reading, writing and math. Physically active people reported an increase in academic abilities. What makes us moves is also what makes us think. Certain kinds of exercise can produce chemical alterations that give us stronger, healthier, and happier brains. A better brain is better equipped to think, remember and learn. (RATEY apud KAUFMANN, 2001, p. 26)



forma significativa por determinadas intervenções que precisam ser definidas. (FEUERSTEIN, 2014, p. 228)

Na infância, o cérebro opera de forma ainda limitada e vai se especializando com o tempo. Apesar disso, ele é extremamente plástico nesta fase que está formando as principais conexões para o processamento de dados sensoriais.

Sabemos que durante a infância ocorrem os chamados períodos críticos de desenvolvimento. A habilidade de substituir uma estratégia motora ou cognitiva por outra é parte integral do desenvolvimento. A essa capacidade natural do cérebro, que ocorre com bastante intensidade na infância, Alain Berthoz (2017) deu o nome de *vicariance*. A vicariância ocorre de várias formas e em vários órgãos do corpo, mas no cérebro ela se torna mais refinada e especializada durante o desenvolvimento infantil.

É o que acontece também com a neuroplasticidade, que é essa capacidade de (re)organização neuronal, de acordo com as circunstâncias. Durante o desenvolvimento infantil estes processos estão se constituindo e se especializando, por isso ocorrem com tanta intensidade, apesar de continuarem ocorrendo por toda vida. Na infância, o sistema nervoso vai amadurecendo e a rede de conexões neurais vai se ampliando.

O cérebro de uma criança consiste, principalmente, de redes locais. Posteriormente, uma conectividade distribuída é estabelecida por meio de links de longa distância que permitem a construção de redes funcionais envolvendo várias partes do cérebro. (BERTHOZ, 2017, p. 95, tradução nossa)<sup>2</sup>

Por isso, diversos estudos já mostram que crianças que crescem num ambiente muito pobre em estimulação e contato afetivo, podem desenvolver déficits em relação à este processo natural de maturação das chamadas funções executivas, que são tão importantes para a sua aprendizagem. As funções executivas se referem à capacidade de tomar decisões, planejar um ato motor, avaliar as vantagens e desvantagens de uma estratégia ou movimento, mudar de opinião. São também conhecidas como memória, atenção, flexibilidade cognitiva, entre outras. Começam a se apresentar mais efetivamente por volta dos quatro ou cinco anos, quando a criança é capaz de conectar um evento passado ao presente. (BERTHOZ, 2017)

A ideia dos afetos como parte fundamental do processo de desenvolvimento é trazida também pelo neurocientista Antônio Damásio, quando mostra a concepção do filósofo Espinosa sobre a mente humana como um grande avanço nos estudos do corpo. Neste caso, avanço relacionado com a noção de mente e a influência das emoções e afetos para os estados corporais. Segundo o autor, de acordo com a

2. The brain of an infant consists primarily of local networks. Subsequently a distributed connectivity is established by virtue of long-distance links that enable construction of functional networks involving various parts of the brain. (Berthoz, 2017, p. 95)

percepção de Espinosa:

[...] a mente humana é a ideia ou o conhecimento do corpo humano [...] e não pode perceber nenhum objeto exterior como existindo realmente, exceto através das ideias da modificação (afecções) do seu próprio corpo” (ESPINOSA apud DAMÁSIO, 2004, p.224).

Damáσιο (2004) investigou a natureza dos afetos e as emoções como um conjunto de respostas químicas e neuronais que formam padrões, de acordo com cada corpo. “Os acontecimentos no corpo são representados como ideias na mente”, diz o autor (2004, p. 225). As imagens mentais originadas nas emoções dão lugar então aos sentimentos que têm papel fundamental na aprendizagem.

Segundo Damásio os sentimentos não são supérfluos. A complicada escuta que executam nas profundezas de cada um de nós é extremamente útil. “Trata-se sim, de combinar inteligentemente circunstâncias e sentimentos de forma que possam guiar o comportamento humano.” (DAMÁSIO, 2004, p.192)

A neurociência é uma área de estudo dentro das ciências biomédicas, fundamental para o entendimento da aprendizagem pelo corpo inteiro. Ela aborda a compreensão total do funcionamento do sistema nervoso. É uma das disciplinas mais dinâmicas e inovadoras da atualidade, e traz mudanças muito rápidas e constantes nos conceitos, com novas descobertas diárias e, por isso, com necessidade de atualização constante por parte do pesquisador da área. Os estudiosos desta área já têm o entendimento de que, para compreender o cérebro, é preciso atravessar fronteiras de disciplinas como a neurobiologia, neuroanatomia, neuroquímica, dentre outras.

A separação cartesiana pode estar também subjacente ao modo de pensar de neurocientistas que insistem em que a mente pode ser perfeitamente explicada em termos de fenômenos cerebrais, deixando de lado o resto do organismo e o meio ambiente físico e social e, por conseguinte, excluindo o fato de parte do próprio meio ambiente ser também um produto das ações anteriores do organismo. (DAMÁSIO, 1996, p.281)

Entender este processamento da informação, resultando em aprendizagem cognitiva e motora, interessa para a Dança por ser uma atividade que sintetiza e imbrica constantemente estes dois processos. A aprendizagem motora e a cognitiva estão em uma relação explícita. Diversos estudos têm tomado esse caminho e apontam essa relação (KATZ, 2005; WACHOWICZ, 2009; CROSS, 2012; CALVO-MERINO, 2004; HAGENDOORN, 2012). Para entender mais a relação entre Dança e neurociências é importante destacar o papel de uma estrutura descoberta recentemente pelas neurociências, que tem revolucionado a compreensão do cérebro e a da nossa capacidade de imitar, experimentar emoções alheias com

empatia e, especialmente, aprender. São os neurônios-espelho.

## NEURÔNIOS-ESPELHO

Os neurônios-espelho são uma classe específica de células cerebrais de comando motor. Estes neurônios seriam capazes de enviar sinais diretos de certas regiões cerebrais como o córtex pré-frontal/pré-motor, para as regiões somatossensitivas (RIZZOLATTI, 2005; DAMÁSIO, 2004; RAMACHADRAN, 2014; LENT, 2001). Descobertos inicialmente pelo neurocientista Vernon Mountcastle<sup>3</sup>, foram amplamente estudados, na década de 90, pela equipe do neurofisiologista Giacomo Rizzolatti (2005), da Universidade de Parma, Itália.

Os neurônios-espelho foram identificados, inicialmente, na região do lobo frontal de primatas a partir de pesquisas de comportamento animal e, desde então, diversos estudos com neuroimagem tentam localizar e mapear a presença destas células em cérebros humanos (RIZOLLATI, 2005).

As pesquisas sugerem que existe um sistema sofisticado de neurônios-espelho em áreas corticais frontoparietais fazendo parte de um processo complexo de planejamento motor, a partir da imitação dos movimentos alheios (RAMACHADRAN, 2014; LENT, 2001; RIZZOLATTI, 2005; EUGENIO, 2017).

A teoria de Rizzolatti e Arbib (1998) traz a hipótese de que o mecanismo de espelho representa o mecanismo básico a partir do qual a linguagem evoluiu.

Conceitualmente, a visão de que a fala evoluiu da comunicação estrutural não é nova. A teoria de Rizzolatti e Arbib (1998) tem, no entanto, um recurso fundamental. É a primeira teoria que indica um mecanismo neurofisiológico que pode criar uma ligação comum e não arbitrária entre indivíduos que se comunicam (exigência de paridade). (RIZZOLATTI, 2005, p. 420, tradução nossa)<sup>4</sup>

Hipóteses e especulações sobre os vários passos que levaram do sistema de espelhamento de macacos para a linguagem avançaram recentemente, tanto em Arbib (2002) quanto em Rizzolatti e Craighero (2004). O mecanismo do espelho não explica por si só a enorme complexidade da linguagem e da fala. No entanto, ele resolve uma das dificuldades fundamentais para se tentar entender a evolução da linguagem, no que diz respeito à identificação entre o emissor e o receptor de uma mensagem.

Isso reforça a tese de que os neurônios-espelho adotam o ponto de vista de outro animal. Nos macacos, estudos sugerem que é a partir desta interação que eles

3. Universidade de Johns Hopkins, EUA, 1918-2015 (RAMACHANDRAN, 2014, p.161)

4. Conceptually, the view that speech evolved from gestural communication is not new. The theory of Rizzolatti and Arbib (1998) has, however, a fundamental asset. It is the first theory that indicates a neurophysiological mechanism that may create a common, non-arbitrary link between communicating individuals (parity requirement). (RIZZOLATTI, 2005, p. 420)

são acionados, a partir da imitação do movimento e da antecipação da intenção do movimento (RAMACHANDRAN, 2014, p.161). A descoberta dos neurônios-espelho nos macacos sugere a existência de um sistema de comunicação gestual mais primitivo, que serviu como base para emergência da linguagem vocal.

Segundo Rizzolatti (2005), o papel funcional do sistema de espelhamento (GALLESE et al., 1996; RIZZOLATTI et al., 1996) está em ativar o sistema motor para o reconhecimento de uma ação. Há evidências claras de que, em humanos, o sistema de neurônios-espelho está envolvido na repetição imediata de ações feitas por outros. O sistema de neurônios-espelho fornece uma cópia motora das ações observadas. Assim, parece ser o mecanismo ideal para a imitação. O autor afirma que a mera percepção visual da ação de um outro agente, sem envolvimento do sistema motor, apenas forneceria uma descrição dos aspectos visíveis dos movimentos do agente. Não daria informações sobre os componentes intrínsecos da ação observada, sobre o que significa fazer a ação, e as relações entre as ações observadas e outras ações relacionadas a ela.

Existem duas informações distintas que podem ser observadas por uma ação feita por outro indivíduo. Um é “o que” o ator está fazendo; o outro é “por que” o ator está fazendo isso. Se vemos, por exemplo, uma menina segurando uma maçã, entendemos que ela está agarrando um objeto. Muitas vezes, também podemos entender, além disso, por que ela está fazendo isso, ou seja, podemos entender sua intenção. Podemos inferir se ela está segurando a maçã para comê-la ou colocá-la em uma cesta. A hipótese de que os neurônios-espelho estão envolvidos na compreensão da intenção foi proposta há alguns anos. Apenas recentemente, no entanto, esta hipótese foi testada experimentalmente. (RIZZOLATTI, 2005, tradução nossa)<sup>5</sup>

O estudo com neurônios-espelho ampliou o entendimento sobre aprendizagem motora. Ampliaram-se as perspectivas em estudos sobre a imitação, imaginação do movimento, intenção de movimento, e estes neurônios passaram a ser considerados essenciais também para funções cognitivas complexas, como a abstração.

A função dos neurônios-espelho é ainda um tanto especulativa, mas parece razoável supor, pelas suas características de disparo e pela sua presença justamente nas áreas de planejamento motor, que estejam envolvidos nos processos que empregam imitação como recurso de aprendizagem motora. Uma criança que aprende um novo movimento possivelmente utiliza para isso os seus neurônios-espelho, já que frequentemente imita os movimentos dos pais ou de outras crianças. O mesmo ocorre com os adultos. (LENT, 2001, p. 451)

---

5. There are two distinct information that one can get observing an action done by another individual. One is “what” the actor is doing; the other is “why” the actor is doing it. If we see, e.g., a girl grasping an apple, we understand that she is grasping an object. Often, we can also understand, in addition, why she is doing it, i.e., we can understand her intention. We can infer if she is grasping the apple for eating it, or for putting it into a basket. The hypothesis that mirror neurons are involved in intention understanding has been proposed some years ago. Only recently, however, this hypothesis has been experimentally tested. (RIZZOLATTI, 2005)

Isso tem levado neurocientistas a considerarem os aspectos cognitivos mais complexos da ação motora como os mecanismos envolvidos na “vontade” de realizar um movimento, ou na “intenção” dele, que independem, de fato, da ação motora. Estudos constataram que o mecanismo do espelho também está envolvido na empatia, ou seja, na capacidade de sentir as mesmas emoções que os outros sentem.

Experimentos com exames de neuroimagem como a ressonância magnética funcional (fMRI, do inglês *functional Magnetic Resonance Imaging*) têm estudado as relações entre ativações de circuitos neurais específicos frente à observação de ações de outros. (WICKER et al., 2003; CARRER et al., 2003 apud RIZZOLATTI, 2005; CALVO-MERINO, 2004). Os resultados mostram que existe a possibilidade de o cérebro humano simular o movimento que outros organismos realizam, estando no seu campo de visão.

Segundo Damásio (2004), esse tipo de simulação permite ainda uma antevisão de movimentos que podem vir a ser necessários para a comunicação com os indivíduos cujos movimentos estão sendo observados.

Diversos programas que trabalham a empatia na educação, se baseiam nas evidências destes estudos com os neurônios-espelho, trazendo uma nova perspectiva para a educação e o processo de aprendizagem, e, sobretudo, a autopercepção (EUGÊNIO, 2017).

Segundo o historiador da cultura Roman Krznaric (2015), o século XX foi a era da introspecção, fomentada pela indústria da autoajuda, a cultura da terapia e a popularização das teorias do psicanalista Sigmund Freud, que traz na teoria do inconsciente a proposta de que o autoconhecimento se dá pela investigação profunda de vivências da infância, onde estaria a origem inconsciente de padrões de pensamento e comportamento (KRZRNARIC apud EUGÊNIO, 2015). Para o historiador, o viés individualista não seria mais capaz de proporcionar melhora efetiva na qualidade de vida da maioria das pessoas. O século XXI seria então a era da empatia. Seria a partir do conhecimento e exploração da realidade e das perspectivas de outras pessoas que conheceríamos mais de nós mesmos.

De acordo com Ramachandran (2014), a empatia pensada pelo viés dos neurônios espelho é uma questão fascinante. A evidência da existência de neurônios-espelho em cérebros humanos se deu também pelo estudo de lesões neurológicas que provocam danos a estes supostos neurônios. Ramachandran fez vários estudos com pacientes neurológicos que tiveram membros amputados e se queixavam de dor nestes membros, os chamados membros fantasma. Ele propunha como tratamento a observação de outra pessoa sendo massageada no seu próprio membro. Constatou que alguns pacientes sentiam alívio em sua dor em membro fantasma apenas com a contemplação de outra pessoa sendo massageada.

Sempre que você vê alguém fazendo alguma coisa, os neurônios que seu cérebro usaria para fazer tal coisa ficam ativos, como se você mesmo a estivesse fazendo. Se você vê uma pessoa sendo espetada com uma agulha, seus neurônios da dor começam a enviar impulsos como se você estivesse sendo espetado. (RAMACHANDRAN, 2014, p. 166)

Essa relação sensorial entre o que vemos e sentimos já foi sugerida por Charles Darwin, quando salientava como nos sentimos flexionando inconscientemente o joelho ao observar um atleta que se prepara para lançar um dardo, e apertamos a afrouxamos os maxilares quando vemos alguém usando um par de tesouras (DARWIN apud RAMACHANDRAN, 2014)

Mas o que nos impede de sentir literalmente a dor que vemos na outra pessoa? Ramachandran (2014) explica que os neurônios-espelho sensoriais para tato e dor geram os chamados sinais de nulo (não estou sendo tocado), vindos dos receptores da pele e das articulações que bloqueiam e impedem que os sinais dos neurônios-espelho cheguem à percepção consciente. Com isso, entre as conclusões das suas pesquisas, o autor evidencia que:

Cérebros são compostos de módulos, sem dúvida, mas esses módulos não são entidades fixas; eles estão constantemente sendo atualizados por meio de poderosas interações mútuas com o corpo, o ambiente e, na realidade, com outros cérebros. (RAMACHANDRAN 2014, p. 167)

Os estudos com neurônios-espelho também poderiam explicar, em termos evolutivos, a função da imitação na atividade de dança. Em sua tese de doutorado, o coreógrafo holandês Ivar Hagendoorn (2017), traz um extenso estudo sobre a relação entre o ato de dançar uma coreografia e os mecanismos cerebrais envolvidos nesta ação. Ele destrincha os atos de percepção e bases neurais envolvidas neste processo.

Ao se referir aos neurônios espelho, Hagendoorn (2017) traz uma retrospectiva histórica dos estudos sobre a observação de dança e empatia cinestésica. Além disso, apresenta questionamentos e explicita uma parte dos neurocientistas que colocam em dúvida a existência desse sistema de espelhamento em cérebros humanos. O autor sugere que, a princípio, a teoria dos neurônios-espelho poderia realmente explicar a relação entre a observação e a execução de movimentos na dança.

A ideia unificadora é que a observação da ação envolve uma forma de simulação motora: a ativação off-line dos circuitos neurais envolvidos na execução da ação. Presumivelmente, se você observar um breakdancer fazendo um *airflare* ou um *headspin* ou se você observar os contorcionistas do Cirque du Soleil se apresentarem, os modelos neurais correspondentes a esses movimentos também serão ativados

em seu próprio cérebro. (HAGENDOORN, 2017, p. 80 tradução nossa)<sup>6</sup>

Mas as evidências dos estudos experimentais não têm sido tão óbvias assim. Hagendoorn (2017) descreve uma série de estudos que põem em xeque a transposição dos achados dos primeiros experimentos com macacos para o cérebro humano (BRASS et al., 2001, KILNERR et al., 2003 apud HAGENDOORN, 2017, p. 94). Segundo ele, ao contrário do que se pode pensar, pelo vasto número de publicações que mencionam os neurônios-espelho, ainda não há evidência direta da sua existência no cérebro humano. Apesar da crescente literatura, dos estudos de neuroimagem e dos vários paradigmas experimentais,

Estudos de neuroimagem com o objetivo de identificar as regiões cerebrais que formam a base de um sistema de espelhos humanos normalmente pressupõem que, se uma determinada região do cérebro é ativada, quando uma pessoa observa um vídeo de um movimento e imita ou realiza o mesmo movimento na memória, provavelmente representa a atividade de espelhamento. Essa metodologia não faz discriminação entre a atividade do neurônio-espelho e outros processos relevantes na execução da tarefa, como a percepção do movimento visual, a memória de trabalho, o planejamento motor e assim por diante. (HAGENDOORN, 2017, p. 96, tradução nossa)<sup>7</sup>

Ou seja, ele questiona o papel das funções executivas e percepção, que, no seu entendimento, seriam habilidades mais desenvolvidas no cérebro humano, nesse sistema de espelhamento que envolve a observação e execução do movimento em primatas. Estudando a Dança, Hagendoorn nos fornece uma razão para duvidar de algumas das reivindicações mais especulativas feitas atualmente pelos defensores do sistema de neurônios-espelho.

Outros estudos recentes no campo da Dança (CALVO-MERINO, 2004 e 2006; WACHOWICZ, 2009; CROSS, 2011 e 2012) afirmam a relação entre esse sistema de espelhamento e o processo de aprendizagem motora e perceptiva da Dança.

O fenômeno dos sistemas-espelho tem implicação direta no aprendizado da dança, na importante relação estabelecida entre a demonstração da ação pelo professor/coreógrafo, através do sentimento cinestésico, da empatia e compreensão emocional do movimento que será apreendido e reproduzido pelo aluno/dançarino. (WACHOWICZ, 2009, p. 67)

---

6. The unifying idea is that action observation involves a form of motor simulation: the off-line activation of the neural circuits involved in action execution. Presumably, if you watch a breakdancer perform an airflare or a headspin or if you watch the contortionist of the Cirque du Soleil, get into a knot, the neural templates corresponding to these movements are also activated in your own brain. (HAGENDOORN, 2017, p. 80)

7. Neuroimaging studies aiming to identify the brain regions that form the basis of a human mirror system typically assume that if a certain brain region is activated both when a person observes a video of a movement and either imitates or subsequently performs the same movement from memory, it probably represents mirror activity. This methodology does not discriminate between mirror neuron activity and other task relevant processes, such as visual motion perception, working memory, movement planning, and so on. (HAGENDOORN, 2017, p. 96)

Estes estudos têm se debruçado ainda sobre as implicações da apreciação do movimento dançado no cérebro de quem assiste, através de exames de fMRI. Investigam a relação entre a experiência estética, as habilidades motoras e a ativação das regiões cerebrais sensoriais quando dançarinos profissionais e amadores assistem à dança.

Um dos resultados consistentes em uma dessas pesquisas, demonstrou que quando os dançarinos observam um tipo de estilo de movimento que eles já têm experiência de realização, maior atividade é registrada dentro de partes pré motoras do córtex (CALVO-MERINO et al., 2005 e 2006). Além disso, demonstrou-se também que a amplitude da resposta dentro das porções parietal e pré-motora do córtex, medida pela ressonância magnética, aumenta proporcionalmente à capacidade do observador em realizar a sequência de dança observada (CROSS et al., 2006).

Esses estudos reforçam ainda a tese de que o sistema de espelhamento tem um papel significativo no processo de observação, imitação e repetição de sequências de movimentos em dança. Ou seja, a aprendizagem motora envolve elementos comuns e semelhantes à aprendizagem cognitiva.

Quando pensamos nos papéis da motivação, atenção e repetição, como fundamentais para o processamento de uma informação abstrata pelo cérebro, vemos que também o são para a consolidação de uma habilidade motora. Aprendizagem é conexão neural. E aí encontra-se um gatilho importante para pensarmos a importância da atividade de Dança no processo de reabilitação neurológica infantil.

O entendimento de que a dança é uma ação cognitiva do corpo está fundamentado em estudos trazidos com as ciências cognitivas, principalmente no que diz respeito ao conceito de *embodiment*. O conceito trazido pelo linguista George Lakoff e o filósofo Mark Johnson, questiona a prática filosófica tradicional ocidental ao afirmar que o nosso sistema conceitual e razão surgem de nossos corpos. A filosofia tradicional ocidental sempre afirmou que a nossa faculdade de razão é autônoma, separada e independente da percepção, motricidade, emoção, e outras capacidades corporais. Essa capacidade autônoma da razão era colocada como a principal característica que nos distinguia de outros animais. Até a emergência da teoria evolutiva, que nos mostrou, justamente, que as capacidades humanas se desenvolvem à partir das capacidades animais.

As evidências das ciências cognitivas mostram que a psicologia clássica está errada. Não existe faculdade de razão autônoma separada e independente das nossas capacidades corporais como percepção e movimento. A razão é fundamentalmente corporificada. Esses resultados mostram-nos que os nossos corpos, cérebros, e interações com o ambiente promovem a maior base inconsciente para a nossa metafísica diária, ou seja, o nosso senso do que é real. (Lakoff & Johnson, 1999, p. 190, tradução nossa)



Os autores usam o termo “cognitivo” para aspectos do sistema sensorio motor que contribuem para nossas habilidades de conceituar e raciocinar. Uma vez que as operações cognitivas são em ampla escala, inconscientes, o termo “inconsciente cognitivo” descreve com precisão todas as operações mentais envolvidas em sistemas conceituais, significado, inferência e linguagem. Cientistas cognitivos chegam a afirmar que 95% do nosso pensamento é inconsciente. (Lakoff and Johnson, 1999, p. 199, tradução nossa). Esse entendimento ampliou a ideia sobre como vivenciamos uma experiência. A afirmação de que o nosso senso do que é real começa e depende fundamentalmente dos nossos corpos, especialmente do nosso aparato sensorio motor, que nos permite perceber, mover e manipular, define que as estruturas detalhadas dos nossos cérebros foram moldadas pela evolução e experiência.

A arquitetura das redes neurais do seu cérebro determina quais conceitos você tem e conseqüentemente o tipo de raciocínio que você tem que fazer. Como uma configuração particular de neurônios opera de acordo com princípios de computação neural, computamos o que experimentamos como inferências racionais. A pergunta é: podem as inferências racionais serem computadas pelas mesma arquitetura neural usada na percepção ou no movimento do corpo? Agora sabemos que, em alguns casos, a resposta é sim. (Lakoff & Johnson, 1999, p.179, tradução nossa)

Quando pensamos numa criança com lesão cerebral, ou com um déficit cognitivo sem fatores de risco para uma lesão cerebral, podemos perceber explicitamente essa relação. Cada etapa motora é desenvolvida acompanhada da realização de uma tarefa cognitiva, e não raras vezes uma é a condição para que a outra aconteça. Muitas vezes, o atraso no desenvolvimento motor observado ocorre justamente pela dificuldade cognitiva que provoca a falta de experiências sensorio motoras fundamentais para o amadurecimento motor. E o contrário também é percebido: uma criança com dificuldades motoras decorrentes de uma lesão cerebral, muitas vezes é privada destas mesmas experiências sensorio motoras, prejudicando o desenvolvimento de habilidades cognitivas importantes como orientação visuoespacial, noção espacial, entre outras. Por exemplo, o bebê, em sua fase sensorio motora está ocupado em desenvolver o aparato motor em função de explorar o ambiente e ter experiências perceptivas. “ O equilíbrio cervical pode permitir que a criança se oriente e explore visualmente o ambiente; o equilíbrio sentado pode facilitar o uso das mãos e o engatinhar ou arrastar pode auxilia-la na exploração do ambiente.” (Denucci e Catanho, 2008)

Difícilmente uma criança irá explorar o ambiente ao seu redor, tendo assim capacidade de desenvolver o seu sistema sensorio motor, sem a intenção e motivação necessária para isso. O desenvolvimento motor e cognitivo estão co-

implicados. A partir desta premissa básica, podemos entender melhor a noção de aprendizagem com corpo inteiro. O neurocientista Antônio Damásio traz em suas pesquisas a tese de que para se compreender a mente é necessário recorrer a outras áreas de estudo como a neurobiologia, neuroanatomia, neuroquímica, etc.

A separação cartesiana pode estar também subjacente ao modo de pensar de neurocientistas que insistem em que a mente pode ser perfeitamente explicada em termos de fenômenos cerebrais, deixando de lado o resto do organismo e o meio ambiente físico e social- e, por conseguinte, excluindo o fato de parte do próprio meio ambiente ser também um produto das ações anteriores do organismo. (Damásio, 1996, p.281)

Esses exemplos servem para mostrar que o processo de conhecimento, o fenômeno de conhecer não se dá exclusivamente pela via do sistema nervoso. Ele participa dos fenômenos cognitivos tanto pela via da diversidade de configurações sensório motoras que permite ao organismo, como pela abertura deste para a associação dos estados internos com as diversas interações em que pode participar. Portanto ele se dá, sempre, num contexto relacional. A todo momento estamos num fluxo inestancável de troca de informações com o ambiente. As informações chegam ao corpo via sistemas sensoriais e se auto-organizam em padrões neuronais, criando uma rede permanente (Maturana e Varela, 1995). Dessa forma, o entendimento de aprendizagem com o corpo inteiro amplia o lugar da dança na reabilitação. Desloca a sua função exclusivamente terapêutica, no momento em que não é proposta como um “tratamento” para uma patologia, mas sim, como uma atividade de estimulação cognitiva, perceptiva e afetiva, além de motora. Pesquisas recentes tem demonstrado que a dança, diferente de outros tipos de atividades de movimento, mobiliza funções executivas fundamentais para aprendizagem. Um estudo recente (Rehfeld, 2017) demonstrou, através de testes e exames de imagem, que combinar treino aeróbico com estimulação sensorial tem um maior efeito em induzir a neuroplasticidade no hipocampo<sup>8</sup> do que a atividade física isolada. Isso foi comprovado num estudo com idosos submetidos a um programa especializado de dança com desafios motores e estimulação sensorial comparado a outro grupo com um programa de condicionamento cardiovascular clássico. Os dois grupos tiveram mudanças no volume de neurônios do hipocampo, mas o grupo que participou do programa de dança, modificou sub-áreas envolvidas no equilíbrio que não foram observadas no grupo de esporte. Isso indica que a dança, sendo uma atividade que envolve habilidades mais complexas, promoveu maior integração sensoriomotora, visual e vestibular, melhorando a capacidade de equilíbrio mais que um exercício

8. O hipocampo é uma área do córtex cerebral envolvida em processos cognitivos de memória e aprendizagem e também na manutenção do equilíbrio, fundamental para a sensação de bem estar e qualidade de vida. REHFELD, Kathrin et al. Dancing or fitness sport? the effects of two training programs on hippocampal plasticity and balance abilities in healthy seniors. **Frontiers in human neuroscience**, v. 11, p. 305, 2017.

predominantemente de resistência.

A dança é entendida e proposta nesta pesquisa como uma experiência sensoriomotora e metafórica:

O que faz parte do domínio básico de uma experiência? As experiências são fruto de nossos corpos (aparato motor e perceptual, capacidades mentais, fluxo emocional, etc), de nossas interações com o ambiente através de ações de se mover, manipular objetos, comer, e de nossas interações com outras pessoas dentro da nossa cultura e fora dela. Nesta perspectiva, o ato de dançar, em termos gerais, é o de estabelecer relações testadas pelo corpo em uma situação, em termos de outra, produzindo, neste sentido, novas possibilidades de movimento e conceituação. (Katz e Greiner, 2005, pág. 132)

Alguns conceitos trazidos com a dança contemporânea também se afinam com o conceito de inclusão propostos nesta abordagem. A presença da diversidade de corpos, a valorização de idiosincrasias individuais, a quebra da hierarquia entre processo e produto. Minha proposta é analisar o papel da instituição de reabilitação, dentro de um processo de humanização na saúde, que a aproxima da área das artes, no caso, a dança, como uma forma de contribuir para o processo de aprendizagem escolar. A criança em reabilitação deve ter, como parte do seu programa de tratamento, o acompanhamento do professor hospitalar. Este pedagogo vai acompanhar a evolução da aprendizagem escolar da criança durante o período de internação, no intuito de dar um suporte para que ela esteja em contato com atividades próprias da sua faixa etária, minimizando o prejuízo que o período de afastamento da escola pode acarretar. Neste sentido, a instituição de reabilitação atua junto com a escola na sugestão de adaptações curriculares, arquitetônicas, individuais. Essa relação é fundamental para a criança, pois a experiência profissional da equipe de reabilitação pode colaborar muito com professores que recebem alunos com deficiência numa turma regular, sem experiência prévia. Nesta perspectiva, a criança que está frequentando a instituição de reabilitação, e tem acesso a atividade de dança no seu programa, tem também a oportunidade de transferir essa aprendizagem para o ambiente escolar, contribuindo para um ambiente inclusivo de aprendizagem. O ambiente inclusivo precisa ser um ambiente que promova mudanças.

Em um ambiente que bloqueia (ou não promove) mudança, o foco está nas habilidades ao invés de potenciais, e assim deixa indivíduos em suas situações, sem provocar modificações. Um ambiente que nega a modificação não apenas falha em confrontar a pessoa com desafios e situações com as quais deve se adaptar para sobreviver, mas também falha em fornecer exposição e treinamento com ferramentas que permitirão adaptação. Também não dá tempo e suporte necessários para adaptar com sucesso. Na ausência destes elementos –as ferramentas adequadas de pensamento e aprendizado , por um lado, e a prontidão de dar oportunidade de trabalhar nesta

adaptação, por outro- , os processos de adaptação serão difíceis, se não impossíveis. (Feuerstein,2014, pág. 212)

Numa sala de aula de dança inclusiva, em primeiro lugar deve-se pensar no respeito às diferenças e na aceitação das limitações. Ao mesmo tempo precisamos pensar num ambiente desafiador, para que sejam provocadas mudanças. As diferenças podem ser janelas de oportunidades para a aprendizagem e a aula de dança pode ser um local onde elas sejam enaltecidas. A criança que usa um auxílio locomoção como uma cadeira de rodas, por exemplo, pode provocar novas formas de deslocamento para uma criança que nunca usou. O aprendizado é cooperativo. É preciso estabelecer uma relação de empatia e abertura para a realidade, o movimento e as possibilidades do outro. Deve ser uma sala de aula, intrinsecamente cooperativa. A movimentação individual deve ser valorizada, com suas idiossincrasias. Neste sentido, o processo criativo faz-se muito oportuno, uma vez que permite que a exploração da movimentação individual seja estimulada e posteriormente possa ser experimentada por todos da sala.

Ao apresentar o eixo de pesquisa de movimentos, propõe-se estimular, com a dança, habilidades necessárias para adaptações ao processo de aprendizagem escolar da criança. Através de jogos de movimento, são apresentadas situações desafiadoras, estimulando soluções criativas de problemas, incentivando a curiosidade e a expansão do repertório de experiências sensório-perceptivo-motoras.

A ação de avaliação diagnóstica pode ajudar a identificar potenciais na criança. É uma etapa que pode facilitar a abordagem criativa, ajudando a traçar um planejamento no caso de uma turma muito heterogênea, com diferentes níveis de comprometimento motor, cognitivo e de linguagem. Alguns elementos são definidos como critérios de avaliação (Kaufmann, 2006):

- Noção de esquema corporal:
  - Identificar como a criança reconhece articulações, identifica um mapa interno do seu corpo e as relações entre as partes.
- Orientação espacial:
  - Identificar como a criança se relaciona com o espaço pessoal, o da sala, e o das outras crianças. Como ela lida com obstáculos e percebe as mudanças provocadas por objetos e outras pessoas.
- Resposta aos comandos verbais e musicais:
  - Observar como a criança escuta e responde às indicações verbais e aos tempos musicais.
- Observação, imitação e criação do movimento:

- Observar como a criança visualiza o movimento do outro, em relação à atenção e imitação e a disposição para criação.
- Resposta à memorização e repetição de movimentos:
  - Observar como a criança memoriza e repete movimentos criados por ela e/ou por outros.

Estas informações servem para identificar potencialidades, acompanhar o desenvolvimento e dar suporte para as propostas de jogos de movimento. Os jogos criativos são baseados nos fatores de movimento do sistema Laban e nas ações de esforço básicas. São escolhidas atividades de acordo com as faixas etárias. Os fatores são abordados com ênfases diferentes de acordo com a demanda da turma (Azevedo, 2019).

A investigação corporal está nas particularidades da movimentação. Em exercícios de dança existem possíveis estratégias diferenciais que cada corpo arranja para chegar a um objetivo final. Essas estratégias serão incentivadas como ponto de partida para a criação. Propor ao aluno o estímulo à execução do percurso do movimento, com nuances e sutilezas que só cada corpo, com o arcabouço de suas particularidades e idiosincrasias gestuais, pode realizar. A ênfase está na diferença que nos faz únicos e singulares, considerando que todo e qualquer corpo tem as suas dificuldades, conhecimentos e experiências. Estimular a liberdade e autonomia, colaborando no sentido de reconhecimento e afirmação do que lhe é próprio, particular.

Dessa forma espera-se estimular uma maior segurança na criança em relação ao seu corpo e movimento, contribuindo para o aumento da sua autoestima e conseqüentemente uma melhora na sua vida cotidiana.

O processo de inclusão, como veementemente vem enfatizando Sasaki, é um processo de construção de uma sociedade para todos, e dentro dessa sociedade um dos direitos básicos de todo ser humano é a aspiração à felicidade ou, como outros lhe preferem chamar, à qualidade de vida. (Pires, 2011, pag.33)

Portanto, o entendimento sobre a Dança enquanto arte, capaz de potencializar processos de aprendizagem e expressão, será tão mais entendido pelos profissionais quanto mais estiver inserido em programas escolares e de reabilitação. Faz-se urgente e necessária a valorização desta atividade para além do conceito de entretenimento e recreação, para que ocorra sua difusão e ampliação dos quadros de profissionais formados em Dança, nas instituições de Educação e Saúde.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M.F.S. **Dança e Reabilitação Neurológica Infantil**: estudo de caso exploratório em uma proposta artístico-educativa. 2019. 137 fl. Dissertação (Mestrado em Dança) – Programa de Pós graduação em Dança, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2019

BERTHOZ, A. **The Vicarious Brain, Creator of Worlds**. Cambridge (Massachusetts): Harvard University Press, 2017.

CALVO-MERINO, Beatriz et al. Action observation and acquired motor skills: an FMRI study with expert dancers. **Cerebral cortex**. Oxford: Oxford University Press, v. 15, n. 8, p. 1243-1249, 2004. Disponível em: <<https://academic.oup.com/cercor/article/15/8/1243/304707>>. Acesso em: 8 jun. 2018.

CROSS, E.S.; HAMILTON, A.F.C.; GRAFTON, S.T. Building a motor simulation: observation of dance by dancers. **NeuroImage**. Amsterdã: Elsevier, v. 31, n. 3, p. 1257-1267, 2006.

\_\_\_\_\_. et al. The impact of aesthetic evaluation and physical ability on dance perception. **Frontiers in human neuroscience**. Lausanne: Front. Hum. Neurosci., v. 5, p. 102, 2011.

\_\_\_\_\_.; TICINI, L. F. Neuroaesthetics and beyond: new horizons in applying the science of the brain to the art of dance. **Phenomenology and the Cognitive Sciences**. Berlim: Springer Verlag, v. 11, n. 1, p. 5-16, 2012.

DAMÁSIO, A. **O erro de Descartes**: emoção, razão e o cérebro humano. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

\_\_\_\_\_. **O mistério da consciência**: do corpo e das emoções ao conhecimento de si. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

\_\_\_\_\_. **Em busca de Espinosa**: prazer e dor na ciência dos sentimentos. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

DENUCCI S.M.; CATANHO E.G. Desenvolvimento motor. In: BRAGA L.W.; PAZ JÚNIOR, A.C. **Método SARAH**: reabilitação baseada na família e no contexto da criança com lesão cerebral. São Paulo: Santos, 2008.

DIAMOND, A. Want to optimize executive functions and academic outcomes? simple, just nourish the human spirit. In: **Minnesota Symposia on Child Psychology**. Minnesota: NIH Public Access, 2014. p. 205

DE CASTRO, M. G.; ANDRADE, T. M. R.; MULLER, M. C. Conceito mente e corpo através da história. **Psicologia em Estudo**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, v. 11, n. 1, p. 39-43, 2006.

EUGÊNIO, T.J.B. Empatia na sala de aula. **Neuroeducação**, São Paulo: Segmento, v.11, p. 20-31, 2017

FEUERSTEIN, R.; FEUERSTEIN, R. S.; FALIK, L.H. **Além da inteligência**: aprendizagem mediada e a capacidade de mudança do cérebro. Tradução de Aline Kaehler. Petrópolis: Vozes, 2014.

GREINER, C. **O corpo**: pistas para estudos indisciplinados. São Paulo: Annablume, 2005

\_\_\_\_\_.; AMORIM, Claudia. **Leituras do Corpo**. 2 ed. In: GREINER, C.; AMORIM, C. (Orgs.). Coleção Leituras do Corpo. São Paulo: Annablume, 2010

HAGENDOORN, I. G. **Dance, aesthetics and the brain**. 2011. Rotterdam: Ivar Hagendoorn. Disponível em: <<http://www.ivarhagendoorn.com/research/dance-aesthetics-and-the-brain>>. Acesso em 27 jun. 2018.

ITAÚ CULTURAL. LYGIA Clark (1963: New York, Estados Unidos). In: **Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras**. São Paulo: Itaú Cultural, 2019. Disponível em: <<http://enciclopedia.itaucultural.org.br/evento222555/lygia-clark-1963-new-york-estados-unidos>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

KATZ, H. Um, dois, três. A Dança é o pensamento do corpo. Belo Horizonte: Helena Katz, 2005.

\_\_\_\_\_.; GREINER, C. **Arte e Cognição**: corpomídia, comunicação e política. São Paulo: Annablume, 2015.

\_\_\_\_\_. Método e Técnica: faces complementares do aprendizado em Dança. In: SALDANHA, S. (Org.). **Angel Vianna**: sistema, método ou técnica? Rio de Janeiro: Funarte, 2009

KAUFMANN, K. A. **Inclusive creative movement and dance**. Champaign: Human Kinetics, 2006.

KOLB, B.; GIBB, R. Brain plasticity and recovery from early cortical injury. **Developmental psychobiology**. Nova Iorque: Wiley Periodicals, v. 49, n. 2, p. 107-118, 2007.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; ROBINSON, T.E. Brain plasticity and behavior. **Current Directions in Psychological Science**. Washington: American Psychological Society, v. 12, n. 1, p. 1-5, 2003.

\_\_\_\_\_. Brain plasticity and behaviour in the developing brain. **Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry**. Otawwa: CACAP, v. 20, n. 4, p. 265, 2011.

KRZNNARIC, R. **O poder da empatia**. Rio de Janeiro: Zahar, 2015

LABAN, R. **Domínio do movimento**. São Paulo: Summus, 1978

LABAN/BARTENIEFF INSTITUTE OF MOVEMENT ANALYSIS. **Laban Movement Analysis**. New York: LIMS, 2017. Disponível em: <<https://labaninstitute.org/about/lab-an-movement-analysis/>>. Acesso em 25 out. 2018.

LAKOFF, G.; JOHNSON, M. **Philosophy in the Flesh**: the embodied mind and its challenge to Western thought. New York: Basic Books, 1999

LENT, R. **Neuroplasticidade**: neurociência da mente e do comportamento. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

\_\_\_\_\_. **Cem bilhões de neurônios**: conceitos fundamentais de neurociência. v. 1, Rio de Janeiro: Atheneu, 2001.

LEWIS, R. N.; SCANNELL, E. D. Relationship of body image and creative dance movement. **Perceptual and motor skills**. California: SAGE, v. 81, n. 1, p. 155-160, 1995.

LLINÁS, R. **I of the Vortex**: from Neurons to Self. Massachusetts: MIT Press, Cambridge, 2002

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. **Autopoiesis and cognition**. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 1982.

\_\_\_\_\_. **A árvore do conhecimento**. Campinas: Psy, 1995.

MIRANDA, R. **Corpo-espaço**: aspectos de uma geofilosofia do corpo em movimento. Rio de Janeiro: 7Letras, 2008.

MÜLLER, P. et al. Evolution of neuroplasticity in response to physical activity in old age: the case for dancing. **Frontiers in aging neuroscience**. Lausanne: Front. Hum. Neurosci., v. 9, p. 56, 2017.

NETO, R.; AMARO, F. N., PRESTES, K.B.; ARAB, D. O esquema corporal de crianças com dificuldade de aprendizagem. **Psicologia escolar e educacional**. Paraná: Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, v. 15, n. 1, p. 15-22, 2011. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=282321834002>>. Acesso em: 16 maio 2018.

PIRES, G.N.L.; MARTINS, L. A. R.; MELO, FRLV. **Inclusão**: compartilhando saberes. Petrópolis: Vozes, 2006.

RAMACHANDRAN, V. S. **O que o cérebro tem para contar**: desvendando os mistérios da natureza humana. Rio de Janeiro: Zahar, 2014.

REHFELD, K. et al. Dancing or fitness sport? the effects of two training programs on hippocampal plasticity and balance abilities in healthy seniors. **Frontiers in human neuroscience**. Lausanne: Front. Hum. Neurosci., v. 11, p. 305, 2017.

RIZZOLATTI, G. The mirror neuron system and its function in humans. **Anatomy and embryology**. Firenze: Firenze University Press, v. 210, n. 5-6, p. 419-421, 2005.

\_\_\_\_\_.; CRAIGHERO, L. The mirror-neuron system. **Annu. Rev. Neurosci.** Palo Alto: AR, v. 27, p. 169-192, 2004.

TOLEDO, K. **Cérebro muda de acordo como é usado, diz neurocientista**. Exame, [S.l.] abr. 2016. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/ciencia/cerebro-muda-de-acordo-como-e-usado-diz-neurocientista/>>. Acesso em: 28 jul. 2017.



WACHOWICZ, F. **Cognição Coreográfica**: investigações sobre a habilidade da Memória do Movimento. 2009. 221 fl. Tese (Doutorado em Artes Cênicas) - Escola de Dança e Teatro, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2009. Disponível em: <[http://www.repositorio.ufba.br:8080/ri/handle/ri/9639?mode=full&submit\\_simple=Mostrar+registro+completo+do+item](http://www.repositorio.ufba.br:8080/ri/handle/ri/9639?mode=full&submit_simple=Mostrar+registro+completo+do+item)>. Acesso em: 28 jul. 2018.

WACHOWICZ, F. STEVENS, C. J. BYRON, T. Effects of Balance Cues and Experience on Serial Recall of Human Movement. **Dance Research**. Edinburgh: Edinburgh University Press, v. 29 n. 2 p. 450-468, 2011. Disponível em: <[www.eupjournals.com/drs](http://www.eupjournals.com/drs)>. Acesso em 28 jul. 2018.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aprendizagem 9, 13, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 35, 37, 38, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 68, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 89, 92, 94, 97, 98, 99, 104, 105, 131, 132, 133, 134, 136, 137, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 147, 148, 150, 151, 152, 155, 156, 157, 161, 162, 163, 168, 181, 189, 190, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 200, 201, 202, 206, 209, 214, 220, 233

Autismos 188, 189

Autonomia 15, 21, 45, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 65, 66, 67, 82, 83, 86, 88, 89, 90, 105, 115, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 127, 145, 189, 190, 193, 201, 202, 214, 219, 228, 229, 230, 232, 234, 236

Avaliação não numérica 24, 25

### B

Brincadeira 179, 194, 196, 197, 198, 199, 200, 214

### C

Competição 201, 204, 205, 208

Corpo 40, 64, 107, 110, 114, 117, 131, 132, 133, 134, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 174, 175, 178, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 187, 200, 203

Criatividade 15, 51, 72, 73, 76, 77, 78, 196, 197, 205, 214

Currículo 28, 71, 76, 77, 78, 80, 82, 103, 218, 226, 227, 230, 231, 233

### D

Dança 131, 134, 138, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 153, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186

Deficiência 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 99, 143, 160, 189

Deficiência visual 37, 38, 42, 43, 46, 47

Democracia 70, 71, 72, 73, 74, 75, 130, 220, 237

Desenvolvimento intelectual 48

Documentos escolares 1, 3, 4, 10

### E

Educação 1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 38, 39, 42, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 57, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94,

95, 96, 98, 99, 101, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 137, 145, 151, 153, 155, 156, 158, 163, 164, 167, 168, 185, 186, 187, 190, 193, 194, 195, 209, 211, 212, 213, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239

Educação a distância 48, 49, 51

Educação de jovens e adultos 84, 85, 87, 90, 92

Educação moderna 24

Educação profissional e tecnológica 90, 218, 234

Ensino-aprendizagem 26, 27, 37, 38, 76, 77, 79, 82, 83, 98, 104, 151, 152, 163, 195, 197, 200, 214

Ensino da libras 150

Ensino de ciências 13, 16, 17, 18, 20, 21, 22

Ensino de matemática 1, 3, 7, 8, 9

Escolaridade 58, 60, 84, 85, 90, 93, 95, 98, 99, 104, 105, 222

## **F**

Federalismo 115, 116, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 130

Formação continuada 13, 14, 16, 17, 19, 21

Formação de professores 1, 2, 8, 12, 13, 15, 21, 22, 239

Formação inicial 35, 150, 152, 153, 154

Formação profissional 14, 18, 76, 84, 90, 93, 95, 109, 223

Fundação Oriente 107, 108, 109, 111, 112

## **G**

Gamificação 213, 214, 217

Gestão 48, 66, 95, 115, 116, 117, 122, 126, 127, 129, 188, 202, 206, 208, 236

Grupo focal 188, 191, 192

## **H**

História da educação matemática 1, 6, 8, 11, 12

## **I**

Incivilidades 55, 63, 64, 65, 67

Inclusão escolar 46, 47, 98, 99, 101, 104, 106, 131, 193

Inclusão social de mulheres 84, 85, 95

Indicadores 55, 56, 59, 62, 66

Infância 103, 125, 133, 137, 166, 167, 169, 170, 172, 173, 187, 189, 200, 225

Institutos federais 163, 218, 232, 236  
Interdisciplinaridade 194, 195, 200  
Internacionalização 107, 108, 109, 110, 113, 114

## **L**

Licenciatura 5, 7, 150, 152, 153, 154, 155, 162, 167, 239  
Logística 201, 202, 206  
Ludicidade 24, 194, 196, 200, 239

## **M**

Manhúcia Liberman 1, 2, 3, 4, 7, 11, 12  
Matemática 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 21, 22, 35, 45, 50, 132, 153, 213, 214, 217, 226, 228, 239  
Metodologias ativas 26, 76, 78, 81, 82, 209  
Mobilidade 15, 45, 77, 107, 109, 110, 112, 114

## **N**

Neurociências 131, 132, 134  
Neuroreabilitação 131

## **O**

Organização do espaço pedagógico 188, 189, 191

## **P**

Palavra 21, 70, 74, 160, 173, 175, 187  
Plantas medicinais 210, 211  
Políticas públicas para as mulheres 84, 85  
PQLP 107, 108, 109, 110, 111  
Prática 9, 15, 19, 21, 22, 26, 27, 31, 33, 56, 58, 66, 77, 78, 83, 85, 86, 95, 98, 99, 101, 102, 104, 105, 106, 120, 140, 152, 155, 156, 195, 197, 198, 199, 201, 202, 206, 208, 209, 210, 211, 217, 229, 236  
Programa mulheres mil 84, 85, 86, 90, 92, 93, 95  
Protagonismo 24, 25, 76, 82, 197, 199, 200, 214  
Protagonismo estudantil 24, 25

## **R**

Reforma do ensino médio 218, 219, 220, 221, 222, 223, 225, 226, 230, 231, 234, 235, 236, 238  
Regime de colaboração 115, 116, 118, 122, 126, 127, 128

Resolução de problemas 25, 213, 214, 216, 217

## **S**

Saber profissional 1, 2, 3, 12

Sabores 210, 211

Sociedade 6, 11, 13, 15, 18, 21, 22, 24, 25, 28, 34, 38, 39, 41, 42, 44, 46, 49, 53, 55, 57, 58, 59, 61, 63, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 74, 75, 85, 86, 88, 89, 91, 93, 94, 95, 104, 114, 117, 120, 123, 145, 151, 200, 221, 225, 229, 234, 236

## **T**

Tecnologias digitais 77, 150, 164

TIC 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 151





Transtorno do espectro autista 97, 98, 99, 101, 103, 105, 106, 188, 189

## **V**




Violência escolar 55, 56, 57, 61, 62, 66, 67, 68, 69

# EDUCAÇÃO: AGREGANDO, INCLUINDO E ALMEJANDO OPORTUNIDADES

## 3

-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# EDUCAÇÃO: AGREGANDO, INCLUINDO E ALMEJANDO OPORTUNIDADES 3

-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)