





**UNIVERSIDADE  
FUMEC**  
DE MINAS GERAIS PARA O MUNDO

## **UNIVERSIDADE FUMEC**

Reitor

**Prof. Fernando de Melo Nogueira**

Vice-Reitor e Pró-Reitor de Graduação

**Prof. Guilherme Guazzi Rodrigues**

Pró-Reitor de Planejamento e Administração

**Prof. Márcio Dario da Silva**

Pró-Reitora de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão

**Profa. Dra. Maria Leticia Firpe Penna**

### **FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E DA SAÚDE**

#### **Diretoria**

Diretor Geral

**Prof. Antonio Marcos Nohmi**

Diretor de Ensino

**Prof. João Batista de Mendonça Filho**

Coord. do Curso de Pedagogia

**Profa. Alessandra Latalisa de Sá**

## **PAIDEIA**

### **Comissão Editorial**

Profa. Dra. Alessandra Latalisa de Sá

Profa. MSc. Ainara Pinheiro Costa

Profa. MSc Flávia Lamounier Gontijo

Prof. Dr. Henrique Cordeiro Martins

Profa. Dra. Maysa Gomes

### **Conselho Editorial**

Analise Jesus Silva – FAE/UFMG

Ângela Maria Silveira Portelinha – UNIOESTE

Astreia Soares Batista – FCH/FUMEC

Alexandre da Silva Aguiar – UFRN

Andrea Carla Pereira Campos Cunha – RME/RN e Universidade do Minho – PT

Berenice Lurdes Borssoi – UFRGS

Eduardo Martins de Lima – FCH/FUMEC

Eliane Marta S. Teixeira Lopes – UNINCOR

Egeslaine de Nez – UNEMAT

Francisca Izabel Pereira Maciel – FAE/UFMG

Fernando Jorge Correia de Freitas – UNISEPE/FACIMED

João Batista de Mendonça Filho – FCH/FUMEC

Isabel de Oliveira e Silva – FAE/UFMG

Juarez Tarcísio Dayrell – FAE/UFMG

Levindo Diniz Carvalho – UFSJ

Luciano Mendes de Faria Filho – FAE/UFMG

José Manuel Sita Gomes – UON/AO/AF

Karina Marcon – NIEE/UFRGS/UAB

Margareth Diniz – ICHS/UFOP

Paulo Henrique Nogueira de Queiroz – FAE/UFMG

Renata Silva Bergo – IEAR/UFF

Samira Zaidan – FAE/FUMEC

Samy Lansky – FEA/FUMEC

Santuzza Amorim Silva – FAE/UEMG

Sérgio Augusto Chagas Laia – FCH/FUMEC

Valéria Barbosa Resende – FAE/UFMG

Verônica Mendes Pereira – ICHS/UFOP

Wagner Auarek Ahmed – FAE/UFMG



# PAIDÉIA

REVISTA DO CURSO DE PEDAGOGIA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E DA SAÚDE  
• UNIVERSIDADE FUMEC •



**UNIVERSIDADE  
FUMEC**

DE MINAS GERAIS PARA O MUNDO

---

FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E DA SAÚDE - FUMEC

ISSN 2316-9605 (On-line)

Copyright © 2019 Faculdade de Ciências Humanas, Sociais e da Saúde - Universidade FUMEC. Todos os direitos reservados pela Universidade FUMEC.

As opiniões emitidas em artigos assinados são de absoluta e exclusiva responsabilidade de seus autores.

É permitida a reprodução total ou parcial dos artigos desde que citada a fonte.

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P142

Paidéia: revista do curso de pedagogia da Faculdade de Ciências Humanas, Sociais e da Saúde [recurso eletrônico] / Universidade Fumec. Faculdade de Ciências Humanas, Sociais e da Saúde. — Ano13, n.20 (jul./dez. 2018) -- Belo Horizonte: Universidade FUMEC, Faculdade de Ciências Humanas, Sociais e da Saúde, 2002.

v. ; il.

Semestral

ISSN: 2316-9605 (on-line)

1. Educação - Brasil. 2. Educação - Estudo e ensino - Brasil. 3. Ensino à distância - Brasil. 4. Educação — Aspectos sociológicos . I. Título. II. Universidade Fumec. Faculdade de Ciências Humanas, Sociais e da Saúde

CDU: 37(05)

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Universitária-FUMEC

## Faculdade de Ciências Humanas, Sociais e da Saúde

CAMPUS CRUZEIRO  
Rua Cobre, 200  
Bairro Cruzeiro  
CEP: 30.310-190  
Belo Horizonte / MG  
31 3228-3000

paideia@fumec.br  
<http://www.fumec.br/>

### Diretoria

Diretor Geral

**Prof. Antonio Marcos Nohmi**

Diretor de Ensino

**Prof. João Batista de Mendonça Filho**

Coord. do Curso de Pedagogia

**Profa. Alessandra Latalisa de Sá**

### Editora

Profa. Dra. Maysa Gomes

### Colaboração da edição

Profa. MSc. Celina Pires do Rio Oliveira

**Projeto Gráfico e Capa:** D'Lourenço Studio Gráfico

**Diagramação:** Tecnologia da Informação

Rodrigo Tito M. Valadares / Paulo Roberto Rosa Júnior

**Normalização:** Biblioteca Universitária - Universidade FUMEC

## Indexadores

Latindex (Sistema Regional de Información en línea para revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal)

BBE@ (Bibliografia Brasileira de Educação Digital)

Clase – Citas Latinoamericanas em Ciencias Sociales y Humanidades (México – UNAM)

Ibict CCN Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia - Catálogo Coletivo Nacional de Publicações Seriadadas

Fundação Nacional de Desenvolvimento do Ensino Superior Particular (Funadesp)

## UNIVERSIDADE FUMEC – BELO HORIZONTE

### Universidade FUMEC

Reitor

**Prof. Fernando de Melo Nogueira**

Vice-Reitor e Pró-Reitor de Graduação

**Prof. Guilherme Guazzi Rodrigues**

Pró-Reitor de Planejamento e Administração

**Prof. Márcio Dario da Silva**

Pró-Reitora de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão

**Profa. Dra. Maria Leticia Firpe Penna**

---

# Sumário

PSICOPEDAGOGIA INSTITUCIONAL E EDUCAÇÃO CORPORATIVA: DESENVOLVENDO COMPETÊNCIAS EM COLABORADORES COM DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM Andréa da Silva Silveira e Celina Pires do Rio Oliveira .....	13
COGNIÇÃO E INTELIGÊNCIA: O SUPORTE SOCIAL COMO ELEMENTO CAPAZ DE DESPERTAR POTENCIAIS E INCREMENTAR O DESEMPENHO ESCOLAR Lygia Pereira e Celina Pires do Rio Oliveira .....	31
A IMPORTÂNCIA DA NEUROCIÊNCIA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA MODALIDADE CICLISMO INDOOR Ailton Raimundo Moreira e Celina Pires do Rio Oliveira .....	53
NEUROCIÊNCIA COGNITIVA E EDUCAÇÃO: OS EFEITOS DO “YOGA NA EDUCAÇÃO” (R.Y.E.) NOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM Daniela Carneiro de Castro e Celina Pires do Rio Oliveira .....	69
NEURÔNIOS ESPELHOS NA APRENDIZAGEM SOCIAL E COMPORTAMENTAL NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UMA ANÁLISE TRANSDISCIPLINAR DA IMITAÇÃO E DA EMPATIA SOB A PERSPECTIVA NEUROCIÊNCIA Adriana Mara Ricoy Soares e Celina Pires do Rio Oliveira .....	89
AS CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA: COMPREENDENDO OS TRANSTORNOS DE APRENDIZAGEM MAIS EVIDENTES NO CONTEXTO ESCOLAR Juliana Padilha e Celina Pires do Rio Oliveira .....	109
EDUCAÇÃO, MEMÓRIAS E FUNCIONAMENTO DO CÉREBRO Elvira Souza Lima .....	135
NEUROCIÊNCIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: O SIGNIFICADO DO ATO DE DESENHAR Elvira Souza Lima e Marcelo Guimarães Lima .....	149



---

# Editorial

Caros leitores!

É com alegria que trazemos a público a edição n. 20 da Revista Paidéia, com a abordagem Neurociência e Educação. Apresentamos um conjunto de artigos que tratam do processo de aprendizagem no contexto da atuação do psicopedagogo a partir dos conhecimentos adquiridos do funcionamento do Sistema Nervoso. Este número também traz a atuação do psicopedagogo no contexto empresarial, comportamental e suas vertentes. Estes artigos oferecem ao leitor os resultados dos Trabalhos de Conclusão de Curso em Psicopedagogia da Universidade Fumec, com aportes valiosos ao educador.

Além deles, apresentamos mais dois artigos que discutem a importância da neurociência e suas conexões com a formação de professores e com a prática pedagógica, ampliando a compreensão do fazer pedagógico e das possibilidades de entendimento da relação neurociência e educação.

No primeiro artigo intitulado “NEURÔNIOS ESPELHOS NA APRENDIZAGEM SOCIAL E COMPORTAMENTAL NA EDUCAÇÃO INFANTIL: uma análise transdisciplinar da imitação e da empatia

sob a perspectiva neurocientífica” de Adriana Mara Ricoy Soares e Celina Pires do Rio Oliveira, mostra o estudo dos neurônios espelho e sua condução normal da aprendizagem e a intervenção neuropsicopedagógica preventiva. Através de provas de conservação, chega-se a possibilidade de saber o que sente a criança quando decide imitar um ato considerado cruel. Portanto, a obediência do sistema de neurônios-espelho não é cega em crianças sem limitação cognitiva, e desde que não haja lesão neurológica, como no caso do adulto Phineas Gage, a decisão de se imitar um ato requer senso crítico sobre as consequências de simplesmente se espelhar no semelhante.

No segundo artigo “A IMPORTÂNCIA DA NEUROCIÊNCIA NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DA MODALIDADE CICLISMO INDOOR”, de Ailton Raimundo Moreira e Celina Pires do Rio Oliveira apresenta uma proposta de apresentar ao professor de Educação Física um olhar mais profundo sobre cada aluno, tendo como foco principal o cérebro. Expõe cinco pilares para que o professor direcione o olhar para o aluno sob a perspectiva de um ser complexo. Relaciona a neurociência com a atividade ciclismo indoor capacitando o professor de educação física a dar o estímulo certo para obter uma resposta objetivada, ou pelo menos próxima dela.

O terceiro artigo intitulado “NEUROCIÊNCIA COGNITIVA E EDUCAÇÃO: OS EFEITOS DO “YOGA NA EDUCAÇÃO” (R.Y.E.) NOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM” de Daniela Carneiro de Castro e Celina Pires do Rio Oliveira tem o intuito de verificar os efeitos do “Yoga na Educação – R.Y.E.” nos processos de aprendizagem. O trabalho busca descrever como essa técnica age sobre as funções cognitivas: atenção, concentração e memória, melhorando a capacidade de aprendizagem e de interação do indivíduo no ambiente escolar. Expõe como a técnica milenar do Yoga, associada aos conhecimentos da neurociência, pode tornar-se uma grande aliada da Educação. Para tal, foi apresentada a técnica criada por

Micheline Flak, na França, no final da década de 70. É uma técnica de Yoga dentro da sala de aula, denominada R.Y.E - Recherche sur le Yoga dans l'Éducation (Pesquisa sobre Yoga na Educação). O artigo trouxe as várias técnicas – dentro e fora da sala de aula – que permitem alcançar os estados propícios à aprendizagem prescritos pela Neurociência Cognitiva, proporcionando, assim, melhor desempenho na aprendizagem, mais criatividade, melhor controle emocional e mais bem-estar tanto para o aluno quanto para o professor, o que contribui imensamente para promover uma cultura de paz no ambiente escolar.

Em seguida, o quarto artigo, “AS CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA: Compreendendo os transtornos de aprendizagem mais evidentes no contexto escolar” de Juliana Padilha e Celina Pires do Rio Oliveira tem como objetivo ajudar ao educador a compreender como a Neurociência pode contribuir para a Educação Inclusiva. Ou seja, entender como o processo de aprendizagem acontece em nosso cérebro e quão importante é aprender para a evolução humana. Através de uma revisão bibliográfica, aponta as legislações que permeiam a educação inclusiva no Brasil. Em seguida, identifica os transtornos de aprendizagem mais evidenciados no contexto escolar (Dislexia, Discalculia, TDAH e Transtorno do Espectro Autista), e por fim, verifica ações psicopedagógicas, para auxiliar as crianças com necessidades educacionais especiais.

O quinto artigo intitulado “COGNIÇÃO E INTELIGÊNCIA: O suporte social como elemento capaz de despertar potenciais e incrementar o desempenho acadêmico” de Lygia Pereira e Celina Pires do Rio oliveira traz dois principais objetivos, que são: apresentar autores que apostam na promoção da flexibilidade cognitiva; e divulgar dados que possam dar suporte a prática do educador. Pela análise dos textos da última década sobre inteligência e cognição, aprendemos que o potencial de plasticidade neural e de melhora na qualidade do raciocínio é significativo em todas as idades,

especialmente nos primeiros anos de vida. No artigo, vimos que o acesso a esse potencial está diretamente relacionado à interação social e à mediação humana do conhecimento.

“PSICOPEDAGOGIA INSTITUCIONAL E EDUCAÇÃO CORPORATIVA: Desenvolvendo competências em colaboradores com dificuldades de aprendizagem”, de Andréa da Silva Silveira e Celina Pires do Rio Oliveira é o sexto artigo. Ele traz uma abordagem da Psicopedagogia Institucional (PI). Apesar de pouco conhecida nesse âmbito, a (PI) pode ser considerada a chave do sucesso da aprendizagem organizacional, uma vez que o psicopedagogo é um especialista capacitado para estudar, identificar o que está errado, inadequado ou insuficiente na instituição e propor as intervenções necessárias, prezando pela qualidade social e humana das pessoas, pelo desenvolvimento como um todo. Ele identifica os colaboradores que apresentam dificuldades de aprendizagem e propõe maneiras diferentes de aprender, bem como intervenções específicas, se essas forem indicadas.

O artigo “EDUCAÇÃO, MEMÓRIAS E FUNCIONAMENTO DO CÉREBRO”, de autoria da professora Elvira de Souza Lima, cuja notoriedade é reconhecida internacionalmente, demonstra como o avanço das pesquisas na área e outros estudos, revelam novas informações sobre diversos aspectos do funcionamento cerebral, componente importante para os processos educativos e educacionais. Tais pesquisas, segundo a autora, levantam pontos importantes para a educação formal de crianças, jovens e adultos, e, apesar da produção de inúmeros estudos sobre a aprendizagem dos alunos, que são, indubitavelmente importantes, poucas pesquisas se voltam para estudar como o cérebro se organiza para ensinar os conhecimentos formais. Assim, a autora apresenta uma abordagem da memória do professor à luz dos conhecimentos sobre a memória trazidos pela neurociência. A discussão destas questões contempla a natureza biológica e cultural do desenvolvimento do cérebro e a importância da escola como um espaço

de cultura, primordial na formação humana.

E, finalmente, o artigo “NEUROCIÊNCIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: o significado do ato de desenhar”, escrito pelos professores Elvira Souza Lima e Marcelo Guimarães Lima, apresenta a utilização da neurociência para a reflexão sobre um componente curricular, o desenho. A partir do entendimento do desenho como uma capacidade humana, os autores discutem a predisposição genética para o traçado dos elementos básicos do desenho (ponto, linha, reta, ângulos e círculo) e sua evolução na criança em idades próprias da Educação Infantil, para em seguida, analisar as possibilidades da intervenção educacional com vistas ao pleno desenvolvimento da narrativa visual na criança pequena. Neste contexto, emerge a reflexão sobre a necessidade da inclusão da neurociência na formação do educador.

A amplitude e importância da temática Neurociência e Educação tem se manifestado nos dias atuais pela produção pesquisas na área e suscitado questões que, há muito, estão presentes nos processos pedagógicos. No entanto, hoje, contam com o desenvolvimento dos estudos neurocientíficos para problematizar, analisar e propor alternativas que revigorem as práticas educacionais com novos elementos científicos e culturais. E, principalmente, pela compreensão da humanidade que habita a própria educação, suas relações e seus sujeitos.

Boa leitura!

Editora

*Profa. Dra. Maysa Gomes (Universidade FUMEC)*

Colaboração da Edição

*Profa MSc. Celina Pires do Rio Oliveira*



---

# Psicopedagogia institucional e educação corporativa: desenvolvendo competências em colaboradores com dificuldades de aprendizagem

ANDRÉA DA SILVA SILVEIRA\*

CELINA PIRES DO RIO OLIVEIRA\*\*

---

## RESUMO

*A ágil transformação do ambiente corporativo é impulsionada pela globalização e pela tecnologia, fazendo com que as empresas desenvolvam continuamente seus colaboradores, mantenham suas vantagens competitivas e permaneçam no tempo. A educação continuada na instituição, também chamada de*

---

\* Graduada em Administração pela Faculdade Promove-MG (2013). Pós-graduada em Gestão Estratégica de Pessoas pela Fundação Getúlio Vargas (2015). Pós-graduada em Psicopedagogia pela Universidade Fumec – FCH (2017)

\*\* Pedagoga (1986) e Mestre em Neurociência pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG (2013). Pós-graduada em Educação Especial pelo Instituto de Educação Superior da Paraíba – IESP (2007).

*educação corporativa, requer atenção para o processo de aprendizagem e seus métodos, pois visa desenvolver competências individuais e organizacionais que agregarão valor ao desempenho da organização. A Psicopedagogia Institucional pode ser considerada a chave do sucesso da aprendizagem organizacional, uma vez que o psicopedagogo é o especialista capacitado para estudar, identificar o que está errado, inadequado ou insuficiente na instituição, e propor as intervenções necessárias. Cabe a ele, ainda, identificar os colaboradores que apresentam dificuldades de aprendizagem e propor maneiras diferentes de aprender, bem como intervenções específicas, se essas forem indicadas.*

**Palavras-chave:** *Psicopedagogia Institucional. Gestão por Competências. Dificuldades de Aprendizagem. Desempenho Organizacional.*

---

## Introdução

As dificuldades de aprendizagem apresentadas por alguns dos colaboradores de uma empresa podem prejudicar o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias à ambiência organizacional.

A gestão por competências é uma ferramenta utilizada na área de gestão de pessoas, que propicia construir um sistema articulado entre as estratégias da empresa com seu conjunto de competências e as pessoas colaboradoras, possuidoras de suas próprias competências. Fleury e Fleury (2013, p.30) definem as competências das pessoas como o “saber agir responsável e reconhecido, que implica mobilizar, integrar, transferir conhecimentos, recursos, habilidades, que agregue valor econômico à organização e valor social ao indivíduo”.

Para que a gestão por competências torne-se uma prática organizacional efetiva, é fundamental que as organizações transformem-se em ambientes favoráveis e facilitadores da aprendizagem. De acordo com Bossa (2000) apud Silva (2009), em qualquer cenário

ou ambiente em que haja interação humana, geração ou troca de conhecimentos, independentemente de fatores como idade, grau de instrução, cargo, posição social ou outros, é possível se aplicar a Psicopedagogia. Sendo assim, a Psicopedagogia Institucional possibilitará o alinhamento entre os objetivos organizacionais, as pessoas responsáveis pela execução e o ambiente de aprendizagem organizacional, proporcionando os resultados almejados pela empresa.

Este artigo objetiva identificar algumas das dificuldades de aprendizagem que atrapalham o desenvolvimento dos colaboradores nas organizações e ressaltar a importância da Psicopedagogia na instituição, considerando, como vertentes do aprendizado, o atual ambiente organizacional e suas exigências, a estruturação do ensino corporativo e a influência da cultura organizacional no processo de aprendizagem.

Dentre as várias dificuldades de aprendizagem, foram selecionadas para este trabalho, as seguintes: a dislexia, a discalculia e o TDAH. Para essa seleção, foi realizada uma pesquisa de cunho bibliográfico, com base em material já elaborado, constituído de livros de leitura corrente, artigos de referência e publicações periódicas, sobre a qual serão apresentadas reflexões e considerações oriundas das análises realizadas.

---

## A gestão por competências

### ***O ambiente corporativo***

O atual mundo do trabalho sofre com as transformações contínuas e complexas, motivo pelo qual as organizações precisam de adequação, mobilidade e funcionalidade para que se mantenham competitivas e capazes de reagir às demandas do mercado.

<sup>1</sup> (Poder relacionado à descoberta dos fatos; método pedagógico que leva o indivíduo a aprender por si mesmo. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/>. Acesso em: 12 set. 2016.

De acordo com Fleury e Fleury (2013), o conceito de competência só revela seu poder heurístico<sup>1</sup> quando aprendido no contexto de transformações no mundo do trabalho, seja nas empresas ou nas sociedades. Para aumentar o potencial competitivo da empresa, Fleury e Fleury (2013) destacam a necessidade de manter um processo de aprendizagem sistêmica e permanente, pois a aprendizagem individual será agregada ao conjunto, resultando em eficiência do desempenho empresarial.

## ***Competências Organizacionais e Individuais***

### ***Competências organizacionais***

Segundo Dutra (2014), as competências são decorrentes do processo de desenvolvimento da organização e são geradoras do patrimônio de conhecimentos da empresa, tornando-a competitiva no ambiente em que está inserida.

Fleury e Fleury (2013) ressaltam a empresa como possuidora de um portfólio de competências, que abrange os recursos da organização: físicos, financeiros, organizacionais, intangíveis (marca, imagem e outros), e recursos humanos.

Para a melhor compreensão do conceito de competências, Prahalad e Hamel apud Fleury e Fleury (2013) diferenciam as competências organizacionais (localizadas em diversas áreas da empresa) das competências essenciais (difíceis de imitar, que oferecem reais benefícios ao consumidor e dão acesso a diferentes mercados).

### ***Competências Individuais***

Assim como as organizações transferem às pessoas seus conhecimentos, as pessoas, ao desenvolverem suas capacidades individuais, também contribuem para a aprendizagem e o enriquecimento da organização em que trabalham.

“A agregação de valor das pessoas é, portanto, sua contribuição efetiva ao patrimônio de conhecimentos da organização, permitindo-lhe manter suas vantagens competitivas no tempo” (DUTRA, 2014, p.24).

### ***A inter-relação entre as competências organizacionais e individuais***

Dutra (2014) descreve o processo contínuo de troca de competências entre a organização e as pessoas como enriquecedor para ambas, capacitando-as para enfrentar novos desafios.

Há, pois, relação íntima entre competências organizacionais e individuais. O estabelecimento das competências individuais deve estar vinculado à reflexão sobre as competências organizacionais, uma vez que é mútua a influência de umas e outras (DUTRA, 2014, p.24).

---

## **A aprendizagem na organização**

fleury e Fleury (2013) descrevem a aprendizagem organizacional como um processo pelo qual uma organização desenvolverá suas competências, envolvendo a aprendizagem individual, em grupo e na organização. Eles ressaltam que a aprendizagem é um processo neural complexo, que leva à construção de memórias. Izaquierdo (1997) apud Fleury e Fleury (2013) define o ser humano como predominantemente visual e verbal. A memória visual é maior que a auditiva e a memória verbal-visual é maior que a oral, proporcionando maior aquisição de informações.

Segundo Fleury e Fleury (2013), as emoções e afetos ajustam o aprendizado e proporcionam a formação de memórias, possibilitando o pensamento de que a aprendizagem é um processo de mudança estimulado por diversos movimentos e embalado pelas emoções do indivíduo.

Fleury e Fleury (2013) distinguem o processo de aprendizagem em três momentos: aquisição e desenvolvimento de conhecimentos, disseminação e construção da memória. O processo de aprendizagem inicia-se no indivíduo, passando a constituir-se em um processo social e coletivo, tornando-se institucionalizado, possibilitando a organização dos processos de desenvolver competências, gerenciar seu conhecimento e formar seu capital intelectual.

Diante do cenário atual e da valorização do capital intelectual, muitas organizações estão investindo na chamada Educação Corporativa. Chiavenato (2011) reforça a importância da aprendizagem individual para a constituição da aprendizagem organizacional, pois uma vez que toda organização aprende, a adaptação da mesma quanto aos movimentos externos é mais ágil, o seu desempenho melhora e, conseqüentemente, seu sucesso é mais provável.

---

## A psicopedagogia

### ***Conceito e histórico***

O termo *Psicopedagogia* é citado por Bossa (1994) com três conotações distintas: como uma prática, um campo de investigação e como a pretensão de um saber científico. Ela ressalta o reconhecimento de diversos autores que enfatizam o caráter interdisciplinar da Psicopedagogia, ao utilizar conhecimentos de outras áreas para criar seu próprio objeto de estudo e delimitar seu campo de atuação, recorrendo não apenas à Psicologia e à Pedagogia, mas também à Medicina, à Psicanálise, à Fonoaudiologia e a outros campos.

Para Kiguel (1991) apud Bossa (1994), o objeto central de estudo da Psicopedagogia estrutura-se em torno do processo de aprendizagem humana (padrões normais e patológicos) e da influência da família, da escola e da sociedade no seu desenvolvimento.

Neves (1991) apud Bossa (1994) ressalta o enfoque da Psicopedagogia no processo de aprender e ensinar, considerando, em conjunto, as realidades interna e externa do sujeito.

De acordo com Scoz (1992) apud Bossa (1994), a Psicopedagogia estuda o processo de aprendizagem e suas dificuldades, integrando e sintetizando vários campos do conhecimento.

Rubinstein (1992) apud Bossa (1994) descreve a Psicopedagogia, num primeiro momento, desenvolvendo metodologias para atender aos portadores de dificuldades, com o intuito de eliminá-las, mas relata a mudança de foco para a compreensão do processo de aprendizagem e da relação entre o aprendiz e a aprendizagem, investigando a etimologia e passando a ser o objeto de estudo da Psicopedagogia.

A Psicopedagogia surgiu devido à necessidade de melhor compreender o processo de aprendizagem. Originou-se na Europa, com seus primeiros registros no século XIX, oriundos inicialmente de filósofos, médicos e educadores da época, preocupados com os problemas de aprendizagem identificados em crianças (BOSSA, 1994).

O movimento europeu e a literatura francesa influenciaram a Argentina em suas ideias acerca da Psicopedagogia. Bossa (1994) ressalta que o Brasil sofreu influência das ideias dos argentinos em sua práxis<sup>2</sup> psicopedagógica, devido à proximidade geográfica e à facilidade de acesso à literatura, e destacando autores importantes, como: Sara Paín, Jorge Visca e Alicia Fernandez.

<sup>2</sup> Prática; atividade ou situação concreta. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/>. Acesso em: 12 set. 2016.

## ***A Psicopedagogia Institucional***

A análise da história humana, partindo das revoluções da sociedade, possibilita-nos perceber o ser humano superando desafios e adquirindo novos conhecimentos e conquistas. Sérres (2003) apud Correa e Gonçalves (2016) refere-se à tomada de consciência do homem sobre ser capaz de fazer suas escolhas como seu processo de humanização, mediante tais momentos de desequilíbrio.

As organizações são formadas por diferentes áreas que se integram e realizam atividades planejadas com o ambiente. Paul Lawrence e Jay Lorsh (1972) apud Correa e Gonçalves (2016) descrevem a influência sofrida pelas organizações devido à correlação entre suas características e condições ambientais, enfatizando as áreas em que os conflitos são mais frequentes, organização e ambiente, indivíduo e organização, grupo e grupo.

O enfoque preventivo da Psicopedagogia no contexto institucional contribui efetivamente para a estruturação do trabalho em grupo, possibilitando a ampliação da capacidade das organizações de se readaptarem às novas tendências de mercado, maximizando sua permanência mercadológica (SILVA, 2009).

### ***O papel do psicopedagogo na Educação Corporativa***

Correa e Gonçalves (2016) enfatizam a necessidade de um profissional que pesquise e estude o processo de aprendizagem nos níveis individual, grupal e social. A atuação do psicopedagogo na instituição enfoca os grupos, com seu trabalho dirigido para a aprendizagem individual e organizacional. E cabe a ele também desenvolver a qualidade social e humana das pessoas, bem como perceber a organização como um ambiente de aprendizagem contínua, crescimento profissional e realização. Correa e Gonçalves (2016) ressaltam as atividades que o psicopedagogo pode realizar nas instituições, considerando os elementos de cada organização, como seus objetivos organizacionais, sua cultura e clima organizacional e outros. Dentre essas atividades, destacam-se: formação profissional e educação continuada; desenvolvimento profissional de carreira; treinamentos para cargos específicos; diagnóstico e análise do potencial de aprendizagem institucional; construção coletiva de uma cultura de gestão do conhecimento na instituição; avaliação de desempenho dos profissionais; assessoria na criação e desenvolvimento de projetos educativos e consultoria voltada para a aprendizagem organizacional.

O psicopedagogo é um profissional focado no desenvolvimento global do ser humano. Sua atuação no contexto institucional é dirigida para a aprendizagem individual e, organizacional e para os problemas que ocorrem durante esse processo. De acordo com Correa e Gonçalves (2016), o psicopedagogo volta seu olhar para a instituição da mesma forma que se foca no sujeito aprendente, ou seja, em sua totalidade.

A visão sistêmica é construída a partir da concepção do diagnóstico psicopedagógico institucional, realizado por etapas, conforme descrevem Correa e Gonçalves (2016): coleta de dados através de entrevistas; observação dos grupos que pertencem à organização; aplicação de questionários; pesquisas em arquivos e documentos da instituição; construção do primeiro sistema de hipóteses com a escolha dos instrumentos de diagnóstico; aplicação dos instrumentos, conforme o primeiro sistema de hipóteses; construção do segundo sistema de hipóteses; orientação da proposta de intervenção que será apresentada à organização e apresentação dos resultados. Se for o caso, apresentar também a proposta de intervenção.

Correa e Gonçalves (2015) explicam que a concepção do diagnóstico ocorre através de uma investigação minuciosa das condições de aprendizagem da instituição, o que possibilita ao psicopedagogo identificar os problemas de aprendizado no grupo e os indivíduos que apresentem dificuldades, distúrbios e transtornos de aprendizagem que possam comprometer o desempenho organizacional.

### ***O perfil do colaborador com padrão normal de aprendizagem***

Para atender às necessidades das organizações de se manterem competitivas no atual mundo corporativo, Dutra (2014) reforça o conceito de competência individual, abordando o conceito de entrega do colaborador para a empresa.

Mc Lagan (1997) e Parry (1996) apud Dutra (2014) definem competência como a soma da capacidade de entrega da pessoa e suas características pessoais que podem, inclusive, ajudá-la a entregar o que a organização espera, de maneira mais fácil.

Chiavenato (2002) ressalta uma mudança do perfil profissional dos funcionários devido às necessidades organizacionais atuais, nas quais ressalta a importância do ajuste a esse novo perfil, para a garantia da empregabilidade.

### ***O perfil do colaborador com dificuldades de aprendizagem***

Dificuldade de aprendizagem difere de problema de aprendizagem, uma vez que o problema está relacionado a um impasse entre o sujeito aprendiz e a instituição de ensino ou seus métodos. A dificuldade engloba o indivíduo, o facilitador, os métodos, os aspectos físicos e sociais da instituição de aprendizagem, ou seja, envolve fatores orgânicos, comportamentais, cognitivos, afetivos e outros, podendo gerar comportamentos como o retraimento social, a ansiedade e a depressão (CORREA; ANDRADE, 2015).

Distúrbios de aprendizagem estão relacionados a fatores intrínsecos do sujeito, como disfunções neurológicas e o ambiente impactando no processo de aprendizagem, podendo ser considerados como falha ou perturbação no ato de aprender. Duas categorias de distúrbios são abordadas pela literatura, segundo Correa e Andrade (2015): os distúrbios verbais, representados pela dificuldade na leitura e escrita, e os não verbais, relacionados às dificuldades viso-espaciais e pela incompreensão do contexto social.

Transtornos de aprendizagem são conceituados como um conjunto de sintomas e sinais que interferem no desempenho global do sujeito, devido às perturbações que geram no seu processo de aprendizagem (CORREA; ANDRADE, 2015).

Fragoso Neto (2007) apud Jacinto (2009) explica que, para a dificuldade de aprendizagem ser considerada um transtorno, ela

deve acompanhar o sujeito desde o início de sua vida escolar, não sendo desenvolvida por fatores como interrupções de escolarização, doença cerebral e outros.

No âmbito institucional, as dificuldades, distúrbios e transtornos podem afetar a relação entre o indivíduo, o grupo de trabalho e a organização, prejudicando a relação entre competências individuais, competências organizacionais e desempenho da instituição.

### ***O colaborador disléxico***

A dislexia é considerada um distúrbio de aprendizagem relacionado à dificuldade de aquisição da leitura, na codificação das palavras isoladas. Costa (2015) descreve a indicação de alguns estudos para a compreensão da dislexia, sendo resultado de fatores biológicos (genéticos), ambientais (toxinas ou desnutrição durante a gestação) e cognitivos (inabilidade fonológica). Acomete de 5% a 17% da população mundial e existem evidências de que pode ser hereditária. Critchley (1974) apud Morais (1986), em seu conjunto de premissas elaboradas para diferenciar a dislexia das demais dificuldades de leitura apresentadas por crianças, ressalta a persistência das mesmas até a fase adulta do sujeito.

Existem dois tipos de dislexia: a dislexia auditiva, caracterizada pela dificuldade na distinção das diferenças e semelhanças de sons parecidos, na identificação do som no meio de palavras ou na percepção em sequências e na incapacidade de memorizar, analisar e sintetizar o som; e a dislexia visual, na qual a dificuldade está na diferenciação, memorização, interpretação, análise e síntese de palavras escritas (JOHNSON e MYKLEBUST, 1983 apud MORAIS, 1986).

Costa (2015) indica a presença de sinais e sintomas que indicam a dislexia. Na fase adulta, o sujeito pode apresentar dificuldade na leitura e na escrita, dificuldade em distinguir os lados direito e esquerdo, desconforto ao ler em voz alta, maior tempo para ler, dificuldade para recordar o que foi lido, caligrafia ruim, dificuldade em soletrar, confusão ao falar em público, confusão de datas e horas,

esquecimento de compromissos, dificuldade para preenchimento de dados, confusão de números semelhantes, prejuízo de memória recente, dificuldade para aprender outra língua, dificuldade em dar nomes a objetos e pessoas, dificuldade em organizar-se e prejuízo nos aspectos afetivos que pode resultar em depressão, baixa autoestima e outros fatores. É de suma importância a confirmação ou o descarte do diagnóstico de dislexia, através da avaliação do sujeito por uma equipe multidisciplinar, envolvendo profissionais como o psicopedagogo, o neurologista, o fonoaudiólogo e outros.

### ***O colaborador discalcúlico***

A discalculia é considerada um transtorno que acomete as habilidades aritméticas, de caráter evolutivo, sendo uma desordem neurológica específica que compromete a compreensão do sujeito quanto a manipular números, realizar cálculos mentalmente ou mesmo escrever números (REIS; NOGUEIRA, 2016).

No contexto institucional, muitas funções necessitam utilizar a matemática, mesmo que as mesmas não sejam baseadas nas ciências exatas. Chiavenato (2011) cita o uso da teoria matemática no processo decisório da organização, principalmente quando a tomada de decisão é programada e quantitativa. Sua aplicação também ocorre no nível executivo e nas operações e tarefas.

Kosc (1980) apud Reis e Nogueira (2016) classificou a discalculia em seis tipos: discalculia verbal, na qual o sujeito discalcúlico tem dificuldade em nomear quantidades, números, termos, símbolos e relações; discalculia practognóstica, que é a dificuldade para enumerar, comparar e manipular objetos reais ou imagens sob aspecto matemático; discalculia léxica, na qual a dificuldade está em ler símbolos matemáticos; a discalculia gráfica, com dificuldade em escrever símbolos matemáticos; discalculia ideognóstica, correspondente à dificuldade em realizar operações matemáticas mentais e em compreender os conceitos da matemática; e a discalculia operacional, cuja dificuldade é a de executar operações e cálculos numéricos.

Correa e Andrade (2015) ressaltam que o transtorno acomete adultos em idade produtiva e também idosos, mas alguns pesquisadores abordam a dificuldade em realizar operações aritméticas em adultos, como a acalculia.

### ***O colaborador com TDAH***

O TDAH é um transtorno que acomete 5% da população e possui causas complexas, principalmente biológicas. Lopes (2005) resalta que, em média, 67% das crianças com diagnóstico em TDAH mantêm os sintomas na fase adulta, sofrendo interferências em suas vidas, nos âmbitos social, afetivo, profissional e acadêmico. De acordo com os critérios diagnósticos apresentados no DSM-IV e ressaltados por Correa e Andrade (2015), o TDAH possui três subtipos: predominantemente desatento; predominantemente hiperativo e subtipo combinado (ambos os sintomas). Para que haja um diagnóstico no qual o sujeito se enquadre em um dos subtipos, é necessário que ele apresente seis ou mais sintomas, por mais de seis meses. O sujeito desatento pode ser caracterizado pela falta de atenção aos detalhes; às tarefas; em atividades lúdicas; durante a organização; na escuta; nas ações profissionais, e outros, evitando tarefas que necessitem de atenção, perdendo frequentemente objetos, distraído e esquecendo inclusive atividades corriqueiras.

O indivíduo hiperativo é frequentemente inquieto, agita as mãos, os pés, é impaciente e possui dificuldade em realizar tarefas silenciosamente, pois costuma falar em demasia. Já o sujeito impulsivo costuma interromper ou se meter nas atividades dos outros indivíduos, precipita-se em dar respostas mesmo que as perguntas não tenham sido formuladas totalmente e possui dificuldade em aguardar a vez em situações coletivas (CORREA; ANDRADE, 2015).

Conforme descreve Lopes (2005), estudos recentes identificam sintomas que o indivíduo acometido pelo TDAH apresenta, como: relações afetivas instáveis, instabilidade profissional, rendimentos

no trabalho abaixo de suas capacidades, falta de organização, incapacidade para cumprir aquilo com que se compromete, dificuldade de manter rotina, entre outros.

### ***A intervenção do psicopedagogo***

A intervenção do psicopedagogo no âmbito institucional pode ocorrer de forma terapêutica ou preventiva (Figura.1), embora a prevenção seja o aspecto mais apropriado para lidar com as demandas que envolvem o processo de aprendizagem em grupos, pois objetiva fazer com que os indivíduos pensem sobre como realizam suas tarefas e como podem melhorar a maneira de realizá-las, despertando o sentimento de prazer em aprender novas maneiras de realizar (CORREA; GONÇALVES, 2016).

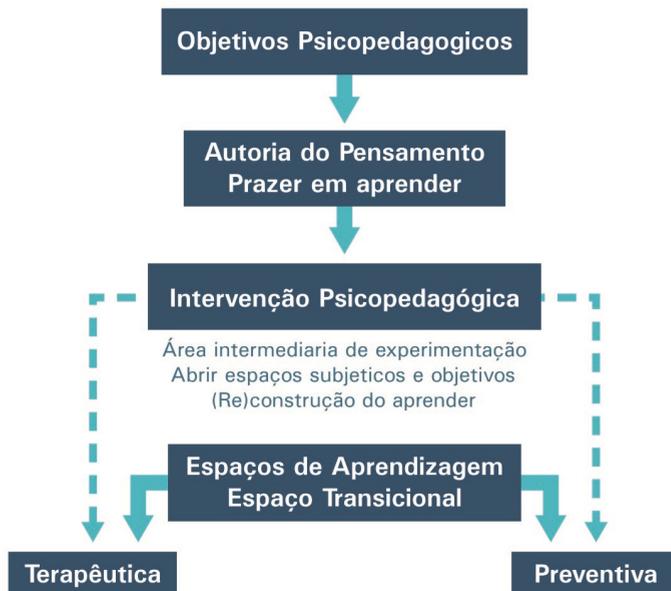


Figura 1 – Objetivos Psicopedagógicos  
Fonte: Figura baseada em Correa e Gonçalves (2016)

Sob o aspecto terapêutico, o psicopedagogo poderá intervir no processo de aprendizagem dos colaboradores que apresentam dificuldades, explorando recursos mais adequados à intervenção de cada distúrbio e transtorno identificado, de forma a direcioná-los para áreas e tarefas em que são mais fortes, promovendo a diminuição de sentimentos relacionados à baixa autoestima, como as sensações de fracasso e incompetência, entre outros. Costa (2015) ressalta a importância dos jogos e atividades lúdicas no desenvolvimento de indivíduos com dificuldades de aprendizagem.

Segundo a autora citada acima, é possível desenvolver ações de aprendizagem com colaboradores disléxicos, através de jogos e situações lúdicas, desde que sejam consideradas suas dificuldades, pois assim eles demonstrarão interesse pelo recurso que proporcionará a ampliação de sua consciência fonológica, bem como a capacidade de superar suas limitações através de recursos que lhes deem o suporte necessário.

No desenvolvimento de colaboradores discalculicos, o psicopedagogo poderá utilizar, durante os jogos, procedimentos que desenvolvam situações lúdicas para a ampliação da socialização, da concentração, da atenção, da afetividade e de outros recursos, bem como proporcionar a vivência de experiências satisfatórias, com aspectos significativos, que facilitem a compreensão da matemática (BASTOS, 2008).

O colaborador com o transtorno TDAH, se for o caso, deve ser direcionado pelo psicopedagogo ao profissional de saúde, para que seja avaliada a possibilidade de intervenção medicamentosa, e também ao profissional de psicologia, visando ao treinamento de habilidades sociais, para o desenvolvimento de alternativas de comportamentos relacionados ao contexto institucional e às situações de interação.

Conforme Correa e Andrade (2015), no contexto psicopedagógico, o profissional deve desenvolver estratégias que proporcionem estímulos de atenção e memória, planejamento de tarefas, métodos que estimulem a organização e outras ações que proporcionem o desenvolvimento do autocontrole.

---

## Considerações finais

A pesquisa bibliográfica possibilitou ressaltar a importância da Psicopedagogia no contexto institucional para o desenvolvimento da organização, já que seu objeto de estudo e sua práxis compreendem, no processo de aprendizagem da organização, sob o ponto de vista sistêmico: os sujeitos aprendentes, os métodos da educação corporativa, as exigências do mercado, a cultura e todos os outros fatores que compõem esse ambiente organizacional.

Ao considerar a existência de perfis de colaboradores com necessidades de intervenção e abordagens de aprendizagem diferentes, a organização poderá ampliar sua perspectiva de efetividade, a partir da prevenção de dificuldades no processo produtivo, o que gerará mais estímulos aos grupos de trabalho.

Apesar da escassez de publicações de artigos voltados ao público adulto, foi possível conceituar e exemplificar algumas das dificuldades que acometem colaboradores com dificuldades de aprendizagem e, conseqüentemente, compreender o impacto que tais distúrbios e transtornos podem gerar no desenvolvimento individual, do grupo e da organização.

Espera-se, com este artigo, reforçar e propagar a importância da atuação do psicopedagogo na instituição, para o desenvolvimento de competências e para a produção de capital intelectual e diferencial competitivo nas organizações.

---

## Referências

- BASTOS, J.A. *O cérebro e a matemática*. São Paulo: Editora independente, 2008.
- BOSSA, N.A. *A Psicopedagogia no Brasil: contribuições a partir da prática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

CHIAVENATO, Idalberto. *Carreira e competência: gerenciando seu maior capital*. São Paulo: Saraiva, 2002.

CHIAVENATO, Idalberto. *Introdução à teoria geral da administração*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

CORREA, T. Aprendizagem institucional. In: GONÇALVES, J. E. *Apostila Psicopedagogia Fumec*. Belo Horizonte, 2016.

CORREA, T. Aspectos gerais do diagnóstico psicopedagógico na instituição. In: GONÇALVES, J. E. *Apostila Psicopedagogia Fumec*. Belo Horizonte, 2016.

CORREA, T. Instituições aprendentes na sociedade do conhecimento. In: GONÇALVES, J. E. *Apostila Psicopedagogia Fumec*. Belo Horizonte, 2016.

CORREA, T. Intervenção psicopedagógica na instituição. In: GONÇALVES, J. E. *Apostila Psicopedagogia Fumec*. Belo Horizonte, 2016.

CORREA, T. Transtorno do Déficit de atenção / Hiperatividade - TDAH. In: ANDRADE, A, A. C. *Apostila Psicopedagogia Fumec*. Belo Horizonte, 2015.

DUTRA, J.S. *Competências: conceitos e instrumentos para a gestão de pessoas na empresa moderna*. São Paulo: Atlas, 2014.

FLEURY, A; FLEURY, M.T. *Estratégias empresariais e formação de competências: um quebra cabeça caleidoscópico da indústria brasileira*. São Paulo: Atlas, 2013.

FLEURY, A; OLIVEIRA JR, M. M. *Gestão estratégica do conhecimento: integrando aprendizagem, conhecimento e competências*. São Paulo: Atlas, 2001.

JACINTO, J. F. *Discalculia: uma limitação na aprendizagem*. FAFI2005. Disponível em <http://www.ensino.eb.br/portaledu/conteudo/artigo9359.pdf>. Acesso em 12 set. 2016.

MORAIS, A.M.P. *Distúrbios de aprendizagem: uma abordagem psicopedagógica*. São Paulo: Edicon. 1986.

REIS, J. Dificuldades de aprendizagem da matemática. In: NOGUEIRA, V. L. *Apostila Psicopedagogia Fumec*. Belo Horizonte, 2016.

REIS, J. Transtornos específicos do desenvolvimento da aprendizagem da matemática. In: NOGUEIRA, V. L. *Apostila Psicopedagogia Fumec*. Belo Horizonte, 2016.

SILVA, L. M. P. *Psicopedagogia empresarial: as possibilidades de atuação de um psicopedagogo numa empresa*. Faculdade São Bento da Bahia, 2009. Disponível em: <http://www.academia.edu/34156239>. Acesso em: 12 set. 2016.

Data de submissão: 20/06/2018

Data de aprovação: 08/04/2019



---

# Cognição e inteligência: o suporte social como elemento capaz de despertar potenciais e incrementar o desempenho escolar

LYGIA PEREIRA\*

CELINA PIRES DO RIO OLIVEIRA\*\*

---

## RESUMO

*A capacidade de desenvolver habilidades intelectuais e atingir o sucesso acadêmico figuram entre as mais valiosas moedas do capital cultural. Porém, estudos mostram que, infelizmente, grande parte da população ainda acredita que o pensamento seja uma competência determinada por fatores herdados, ou simplesmente desconhece o potencial da neuroplasticidade e os recursos necessários para promover aprendizagem. Por isso, os nossos dois principais objetivos neste trabalho de cunho bibliográfico são: apresentar autores que apostam na promoção da flexibilidade cognitiva; e divulgar dados que possam dar suporte à prática do educador. Segundo Feuerstein, o verbo primordial é “acreditar”. Concluímos, pela análise dos textos da última década sobre inteligência, cognição e aprendizagem, que o potencial de plasticidade neural e de melhora na qualidade do raciocínio é significativo em todas as idades, especialmente nos primeiros anos de vida. Entretanto, o acesso a esse potencial está diretamente relacionado à interação social e à mediação humana do conhecimento.*

**Palavras-chave:** Potencial Cognitivo. Aprendizagem. Neurociências. Mediação.

---

\* Graduada em Fisioterapia pelo Centro Universitário Uni-BH. Coach pela Sociedade Latino-americana de Coaching. Pós-graduada em Psicopedagogia pela Universidade FUMEC.

\*\* Pedagoga (1986) e Mestre em Neurociência pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG (2013). Pós-graduada em Educação Especial pelo Instituto de Educação Superior da Paraíba – IESP (2007).

---

# Introdução

A importância da inteligência para a construção da nossa história é inegável. Entretanto, reconhecer as causas dos diferentes níveis de desempenho cognitivo sempre foi um desafio.

No século XIX, por exemplo, avaliar o tamanho e o formato do crânio era considerada uma estratégia aceitável para avaliar o grau de inteligência e, assim, prever o sucesso, ou insucesso, profissional de um jovem. Esse procedimento, conhecido como frenologia, tornou-se obsoleto e chega a nos causar espanto atualmente (HERSHENSON, 2008). Contudo, a base do raciocínio é a mesma de muitas teorias recentes, que tentam justificar as diferenças entre níveis de desempenho intelectual somente pelas características inatas, ou fixas – como a anatomia e a genética – e que, portanto, acreditam em pouca ou nenhuma chance de alteração do potencial cognitivo.

O presente estudo, porém, partiu do nosso entusiasmo por auxiliar as pessoas na conquista e expansão do seu potencial cognitivo ao longo da vida. Então, não vamos focalizar a nossa atenção nesse grupo de pesquisadores. Pretendemos, em vez disso, investigar os trabalhos a respeito do nosso poder de influência sobre o potencial herdado.

Segundo Vygotsky<sup>1</sup> (1978), Zona de Desenvolvimento Proximal é a distância entre o nível de desenvolvimento real, ou seja, determinado pela capacidade de resolver questões de forma autônoma, e o nível de desenvolvimento proximal, caracterizado pela capacidade de solucionar problemas com o auxílio de alguém mais experiente. Nessa perspectiva, o suporte social, ou mediação do conhecimento, garante a passagem de um nível cognitivo a outro.

<sup>1</sup> Lev Vygotsky (1896-1934) foi um psicólogo e pensador russo. Pioneiro em propor a teoria de que o desenvolvimento intelectual humano está diretamente relacionado à qualidade das suas interações sociais e condições gerais de vida, teve destaque em sua área no início do século XX, e ainda hoje é referência em educação.

Por outro lado, a socialização precária tende a reduzir o desempenho cognitivo e a diminuir a qualidade em aquisição de uma série de competências intelectuais. Tanto, que depois de muitas pesquisas, Feuerstein<sup>2</sup> (1980) caracteriza a “privação cultural” como a maior evidência de baixa “modificabilidade” em pessoas “cognitivamente limitadas”. Para ele, a inteligência não é uma entidade estática, mas o resultado das oportunidades de experiências e da nossa interação intencional com indivíduos significativos para nós, como pais, professores e cuidadores.

Ou seja, se o suporte social de qualidade facilita a aprendizagem e, se a precariedade do mesmo dificulta o progresso intelectual do aprendente, a nossa atenção parece de fato precisar se dirigir à formação dos profissionais que irão dar apoio ao estudante e à comunidade em que ele se encontra.

Sabendo haver uma lacuna, às vezes difícil de ser preenchida, entre potencial cognitivo e realização acadêmica, desejamos destacar as informações mais relevantes para o trabalho educacional.

A partir disso, os nossos principais objetivos são: apresentar a base teórica para a aposta na flexibilidade cognitiva promovida pelo mediador e definir como podemos criar condições para que todo aluno amplie as suas habilidades mentais.

Para tanto, o presente artigo tem como orientação metodológica a investigação qualitativa bibliográfica baseada em materiais selecionados – artigos, livros, periódicos, etc. – publicados entre 2007 e 2017, indexados nas bases de dados do Google Acadêmico. Os seguintes descritores foram utilizados para a seleção das referências: “inteligência e cognição”, “neuroplasticidade”, “modificabilidade cognitiva”, “mediação e aprendizagem”, e os seus correspondentes em inglês e francês.

<sup>2</sup> Reuven Feuerstein (1921- 2014) foi um professor e psicólogo judeu-israelense. Seguidor do pensamento de Vygotsky e aluno de Piaget, criou o Programa de Enriquecimento Instrumental.

---

# Cognição e inteligência

Tomando como referência o Dicionário Oxford (2018), temos a definição de cognição como “a ação ou processo mental de aquisição de conhecimento e compreensão a partir do pensamento, das experiências e dos sentidos”. Já a inteligência, ainda seguindo o dicionário Oxford, é entendida como “a competência de adquirir e aplicar conhecimentos e habilidades”.

Cronbach (1957) constatou que o acesso e avaliação das funções cognitivas se dava pelos testes de inteligências, ou o contrário. Por isso, o pesquisador propôs a unificação dos grupos de estudo e, principalmente, da linguagem científica. Então, veremos os autores atuais já considerando a complementaridade das descobertas sobre inteligência e cognição (PRETZ; STERNBERG, 2005).

Apesar do conceito extraído do dicionário parecer claro, de acordo com James Flynn (2007, p. 51), a definição do termo inteligência é uma “confusão sem fim” e acaba nos distraindo do trabalho mais importante: “construir uma teoria sobre o assunto”. Para ele, a melhor abordagem chama-se BIDS (*Brain physiology, individual differences, and social trends*) e, mesmo sem acrescentar novidades por si só, facilita o trabalho de pesquisa, levando-nos a uma maior possibilidade de conhecimento sobre o tema.

Em Feuerstein, R.; Feuerstein, R. S. e Falik (2015, p. 59), um outro componente, a dinamicidade, ainda aparece como fator determinante para se compreender a inteligência. Segundo o autor, “nossa definição de inteligência não é um objeto ou atributo estável do ser humano, mas, em vez disso, um agente energético dinâmico ou um estado instável e responsivo para atender às necessidades da pessoa”.

E, no livro *Pílulas de Neurociência*, Suzana Herculano Houzel (2009, p. 12) também traz a unificação das ideias:

A neurociência hoje trabalha com definições práticas, operacionais, de “inteligência” – a capacidade de encontrar soluções para novos problemas (a inteligência fluida) e a de usar informações anteriores de maneira eficaz (a inteligência cristalizada), por exemplo – e dispõe de um arsenal de testes para medir essas capacidades.

Se a inteligência pode ser fluida, ou dinâmica, e pode se expandir a partir do material já cristalizado, surge a dúvida sobre o valor prático da mensuração dessa habilidade. Traçaremos, a seguir, um breve histórico a respeito da criação dos testes de inteligência, com críticas à utilização indevida e, além disso, referências de como eles podem servir ao trabalho educacional.

### ***Avaliação do nível de inteligência***

Quando, entre 1905 e 1908, Binet e Simon criaram o teste de nivelamento acadêmico – que mais tarde veio a se tornar base para os testes de quociente de inteligência (QI) – eles pretendiam ajudar as crianças francesas a ganhar apoio educacional especial. A ideia era a de que, ao medir o nível das habilidades antes do ingresso na vida acadêmica, os educadores poderiam dividir os alunos entre as classes regulares e especiais. A proposta, todavia, não era a de evitar a presença dos alunos menos competentes nas classes mais produtivas, com muitos ainda pensam, mas a de criar oportunidade para que as crianças cognitivamente menos hábeis pudessem aumentar o seu grau de inteligência ao receberem tratamento especializado (HOUZEL, 2009). Portanto, quando o trabalho foi publicado, os dois pesquisadores franceses acreditavam em expansão do potencial cognitivo (BINET; SIMON, 1916).

O projeto inicial de Binet e Simon, entretanto, foi mal interpretado. As avaliações, que pretendiam ser dinâmicas, acabaram gerando em alguns países, como os Estados Unidos, testes administrados na infância que têm valor até a fase adulta, sendo considerados, por exemplo, pelas universidades para a seleção de seus futuros alunos (DUCKWORTH, 2016).

De fato, segundo estudos (LEMOS; ALMEIDA, 2008; LEMOS; ALMEIDA; PRIMI, 2007) as escalas de QI funcionam como os melhores preditores do rendimento escolar na infância, se comparadas a testes de fatores gerais e, principalmente, em relação aos testes de aptidões específicas. No entanto, à medida em que o aluno avança no processo de escolarização, as avaliações relacionadas às áreas curriculares apresentadas têm maior grau de correlação com o desempenho na escola (ALMEIDA et al., 2008).

Desse modo, os testes de nivelamento têm grande importância para o diagnóstico e fundamentação de uma prática educativa personalizada. Ter acesso aos processos cognitivos de atenção, percepção, memória de trabalho, compreensão e raciocínio, como alerta Marcelino Pereira (2010), é o que nos dá a possibilidade de elaborar intervenções efetivas, ou seja, de descobrir o nível real de conhecimento – desenvolvimento – do aluno e trabalhar na sua zona proximal, como recomenda Vygotsky (1978).

### ***O outro e o desenvolvimento intelectual***

A influência das interações e a origem do pensamento sempre despertaram interesse. Desde a Grécia Antiga, os filósofos observavam o comportamento humano a fim de compreender os diversos modos de pensar, agir e viver. Se observarmos a história de Ulisses na Odisseia (LOURENÇO, 2003), fica clara a sua jornada de aprendizagem sobre si e sobre o seu ambiente, o que o faz ganhar clareza e confiança para investir em seu próprio desejo ao final da aventura.

A psicanálise se encarregou de investigar os mecanismos inconscientes que levam o sujeito a fazer determinadas escolhas, evitar outras e, até mesmo, encontrar respostas racionais para atitudes impulsivas e prejudiciais, que causam sofrimento (RANGELL, 2017). Acompanhando os textos de Freud e Lacan, percebemos o quanto a aprendizagem é influenciada pelo nosso imaginário e pelos símbolos ofertados pela cultura, valorizados de formas diferentes por cada pessoa (COUTINHO, 2016). Desde o nascimento, segundo Jerusalinsky (2002), a mãe atribui sentido autoral à produção do bebê, supondo um sujeito onde há apenas reações involuntárias (apud STONA; CAMPOS, 2013).

Essa representação opera como um berço simbólico, um envoltório, no qual o bebê será inserido, um lugar inconsciente sustentado por significantes dos pais que vão antecipar sua vida e com isso possibilitar um lugar na família. Por meio deste, inserem-se as marcas simbólicas que vão criar a história subjetiva da criança. ‘O modo em que um bebê é tomado no circuito de desejo e demanda dos pais é decisivo para sua constituição como sujeito’ (JERUSALINSKY, 2002, p. 100, apud STONA; CAMPOS, 2013, p. 1).

Articulando a teoria de Freud aos estudos linguísticos de Saussure, Lacan (1998) elabora a sua clínica sob uma nova perspectiva, introduzindo a concepção de inconsciente estruturado como linguagem: “o inconsciente é essa parte do discurso concreto enquanto transindividual, que fala na disposição do sujeito para restabelecer a continuidade de seu discurso consciente” (LACAN, 1998, p. 260).

Sendo assim, em psicanálise, a base para o nosso conhecimento atual não é apenas o nosso conjunto de conhecimentos prévios, mas também as informações que captamos da narrativa do Outro<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> De acordo com o Dicionário de Psicanálise (ROUDINESCO, 1998), o Outro é um termo utilizado por Jacques Lacan para designar um lugar simbólico - o significante, a lei, a linguagem, ou, Deus - que determina o sujeito, ora de maneira externa a ele, ora de maneira intrasubjetiva em sua relação com o desejo. De forma mais precisa, segundo Lacan, “o inconsciente é o discurso do Outro”.

Neste milênio, a neurociência trouxe excelentes novidades para dar suporte aos investimentos em ganho de habilidades ligadas à cognição e aprendizagem. Os estudos mais profundos sobre este tema vêm da Academia Americana de Pediatria.

Tendo como suporte múltiplas vias de investigação, os pesquisadores da Academia Americana de Pediatria apresentam uma estrutura “eco-bio-desenvolvimentista” (SHONKOFF, 2012) que ilustra como as primeiras experiências e influências ambientais podem deixar uma marca duradoura sobre as predisposições genéticas que, por sua vez, afetam a construção da arquitetura cerebral e a saúde do indivíduo a curto e a longo prazo. O objetivo dessa equipe, liderada pelo Dr. Shonkoff, diretor do *Harvard Center on the Developing Child*, é transformar a qualidade do curso da vida humana a partir das intervenções precoces e capacitação de pais e educadores.

Embora receba nomes diferentes, de acordo com cada área de pesquisa, a base para o pensamento e sua transformação nos mais diversos casos está intimamente relacionada à história, cultura, ou, como enfatiza Vygotsky<sup>4</sup>, à palavra, ao outro.

<sup>4</sup> A relação entre o pensamento e a palavra é um processo vivo; o pensamento nasce através das palavras. Uma palavra desprovida de pensamento é uma coisa morta, e um pensamento não expresso por palavras permanece uma sombra. A relação entre eles não é, no entanto, algo já formado e constante; surge ao longo do desenvolvimento e também se modifica (VYGOTSKY, 1989, p. 131).

---

## Disruptores do desenvolvimento cognitivo

O estresse, como citado anteriormente, é um dos grandes fatores responsáveis por inibir a capacidade de raciocínio e, conseqüentemente, da aprendizagem. Entretanto, a partir da nossa busca, descobrimos outras causas de interferências negativas para o processo de desenvolvimento cognitivo: o acesso restrito a uma dieta nutritiva e a cuidados médicos, interações sociais precárias, maus hábitos de vida e rotina pobre em atividades intelectualmente estimulantes (GUEGUEN, 2018).

## **Estresse tóxico**

De acordo com Shonkoff (2012, p. 243), “os custos do estresse tóxico infantil são enormes ao longo da vida”.

O estresse não é necessariamente nocivo. Segundo a psicóloga Kelly McGonigal (2013), ele pode funcionar como um treinamento para alcançar os nossos objetivos. Em situações normais, inclusive as crianças são capazes de tolerar certo nível de desconforto.

Os mecanismos de defesa comandados pelo sistema nervoso simpático são ativados quando existe um evento ameaçador, causando a liberação de adrenalina e outros hormônios que nos preparam para lutar ou fugir. Se essas atitudes forem suficientes para nos livrar do problema, o equilíbrio bioquímico é restabelecido sem deixar sequelas. Mas se, por algum motivo, lutar ou fugir não servirem como reações possíveis ou efetivas para eliminar a ameaça, o corpo se mantém em estado de alerta.

Então, quem corre o maior risco é a criança submetida a estresse frequente sem oportunidade de fuga, e sem um adulto saudável para retirar o fator estressante ou apaziguar os seus sentimentos porque, nesse caso, os hormônios e neurotransmissores se mantêm constantemente elevados. Esta é a definição de estresse tóxico: exposição a experiências adversas na infância (ACEs - *Adverse Childhood Experiences*), incluindo negligência, abusos, família disfuncional e outras situações de desamparo potencialmente estressoras, em ausência de proteção adequada ou tentativa de alívio (FELITTI, 1998).

Assim, de acordo com Blair e Raver (2012, p. 312), “quando os sinais sugerem que a vida vai ser difícil, a rede neuronal reage preparando-se para os problemas: elevando a pressão sanguínea, incrementando a produção de adrenalina e aumentando a vigilância”.

A primeira grande pesquisa a evidenciar as repercussões negativas do estresse tóxico ao longo da vida foi dirigida por Vincent Felitti, em 1998. A equipe concluiu que – por motivos ainda em fase de investigação – quanto maior o número de tipos de

experiências traumáticas na infância, maior a chance de adoecimento, mostrando, além disso, que o estresse tóxico pode alterar o cérebro e todo o corpo da criança, causando disfunções na aprendizagem, problemas comportamentais, deficiência imunológica, crescimento abaixo da média esperada, distúrbios hormonais e até mesmo inadequação da transcrição gênica.

Os dados mais relevantes para o presente artigo se referem aos prejuízos causados ao sistema nervoso central. O estresse tóxico pode provocar alterações no hipocampo, na amígdala e no córtex pré-frontal, aumentando o risco de hiperatividade, impulsividade, ansiedade, bloqueios cognitivos, déficit de atenção, dificuldades de aprendizagem e redução da capacidade de memorização (GUEGUEN, 2014).

A Doutora Nadine Burke Harris, pediatra e fundadora do Centro para o Bem-estar juvenil (*Center for Youth Wellness*) é pioneira na abordagem do estresse tóxico como uma questão de saúde coletiva. A Dra. Nadine (HARRIS, 2017, 2018) também apoia a investigação científica e a divulgação das informações sobre a prevenção e cura do problema.

### ***Falta de oportunidades de experiências***

No trabalho conhecido como “A catástrofe precoce”, Hart e Risley (2003) destacam como o número de palavras diferentes que a criança ouve até os três anos de idade está diretamente relacionado à sua fluência em leitura aos nove anos. Além disso, o seu desempenho escolar também está correlacionado à quantidade de frases de encorajamento que ela escuta.

Esse estudo (HART; RISLEY, 2003) mostra que, contando até os três anos de idade, as crianças das famílias que conversam pouco chegam a ter ouvido 30 milhões de palavras a menos do que as que crescem em grupos sociais verbalmente mais ativos. E podem apresentar um QI cerca de 25 pontos mais baixo.

Por outro lado, momentos corriqueiros de brincadeiras entre os pais e a criança têm o poder de oferecer intensas chances de aprendizagem sobre o mundo (MELTZOFF et al., 2009). Então, apropriar-se dessas oportunidades, conectando-as a uma narrativa rica em vocabulário e aspectos simbólicos, mantém a curiosidade e o gosto natural da criança por aprender. Além disso, promove a construção de uma base sólida para os próximos aprendizados, e pode até aumentar a inteligência geral.

O aumento do quociente de inteligência ao longo das gerações é o tema de estudos do pesquisador James Flynn, professor da Universidade de Otago na Nova Zelândia. Por ele, temos acesso às análises sobre as hipóteses e respostas para o surpreendente ganho de QI nas populações mais jovens, o chamado efeito Flynn (FLYNN, 2009). Este efeito não se deve a uma nova evolução genética iniciada no século XX (alterações genéticas significativas não ocorreriam de forma tão acelerada apenas em algumas décadas), mas à melhora do ambiente relacionada ao progresso: famílias menores, maior escolaridade, trabalho mais exigente, melhor saúde na velhice, etc. Para Flynn (2016), a elevação do QI nos tempos modernos se deve ao aumento do tempo dedicado a atividades mentais. Porém, no livro *Does your Family make you smarter? Nature, nurture and human autonomy* – em tradução livre: “A sua família o faz mais inteligente? – Natureza, estímulo e autonomia humana” – James Flynn nos alerta para a responsabilidade do sujeito:

Família tem pouco efeito sobre qualquer tipo de habilidade cognitiva depois dos 17 anos de idade. Enquanto o ambiente familiar é potente na infância, o seu efeito se dissipa até os 17 anos e torna-se insignificante na maturidade (FLYNN, 2016, p. 5).

Ao longo do tempo, as escolhas pessoais ganham poder de influência sobre a capacidade de pensar, pois definem as possibilidades de experiências promotoras do desenvolvimento cognitivo. Nesse sentido,

Parece que pessoas com QI alto procuram ambientes mais ricos (por exemplo, estudam mais, participam de grupos de leitura, iniciam ocupações cognitivamente demandantes). Além disso, a sociedade tende a selecionar pessoas com QI alto para os ambientes mais interessantes (FLYNN, 2016, p. 6).

As vivências, especialmente as que envolvem interesse espontâneo por parte do indivíduo, têm alto poder de provocar neuroplasticidade. Segundo Dehaene (2015), em sua conferência sobre aprendizagem no College de France (*L'engagement actif, la curiosité et la correction des erreurs*), quanto maior a curiosidade, maior a ativação dos mecanismos responsáveis pela memorização e, por isso, melhor o desempenho em aprendizagem (informação verbal, tradução do autor). A partir da avaliação de numerosas experiências com animais e humanos, ele demonstra que um organismo passivo não aprende. Neste caso, as aulas apenas expositivas geram menor engajamento do que as aulas ativas, sendo menos eficazes para reter a atenção e promover a consolidação de dados.

Logo, observando os trabalhos referentes ao desenvolvimento de habilidades cognitivas e a sua expansão ao longo da vida, percebemos a relevância do repertório de experiências para sustentar o processo. E, principalmente, notamos que o aprendiz não é apenas sujeito às ofertas ou demandas, pois as suas escolhas ativas contribuem significativamente para a sua capacidade de pensar (FLYNN, 2016).

### **Falta de mediação adequada**

De acordo com Meltzoff e Moore (1977, p. 78), “com cerca de uma hora de nascimento, os bebês já dirigem a sua atenção a faces humanas e começam a imitar expressões faciais”.

Em uma série de pesquisas sobre o desenvolvimento infantil, Meltzoff e sua equipe têm percebido que a criança imita pessoas do seu ambiente como forma de mostrar a sua similaridade e de ser aceita pelo grupo. A essa descrição do desenvolvimento socio-cognitivo, eles deram o nome de “Teoria do Como Eu” – *Like-me Theory* – (MELTZOFF, 2007, p. 126). Nesse sentido, “aprender pela observação é um dos mais poderosos recursos da criança antes que ela seja capaz de falar” – escrevem Patricia Kuhl e Andrew Meltzoff (2016, p. 6) no artigo sobre a relação entre a socialização e o desenvolvimento do cérebro dos bebês.

Além de observar e imitar o que as outras pessoas fazem, a criança testa probabilidades, ela faz previsões sobre segurança, comportamentos e sobre o funcionamento dos objetos. Por isso, as experiências ativas são tão significativas para a aprendizagem. Ao se interessar por um evento ou atividade, formular hipóteses e testá-las, o aprendiz tem a chance de fazer reajustes e aprimorar rapidamente as suas ações de forma independente (ALVAREZ, 2016).

E, embora Dehaene (2015)<sup>5</sup> também enfatize a importância das experiências ativas para a aprendizagem, ele traz o alerta de que engajar-se e responsabilizar-se pelo próprio processo de aprendizagem não significa ter que aprender sozinho. Para Dehaene, a apreensão autônoma de um domínio, com intervenção mínima do professor ou falta de estrutura, reduz a qualidade da assimilação do conteúdo (informação verbal, tradução do autor).

Na mesma exposição, o autor fala sobre os dois ingredientes indispensáveis para a aprendizagem: a geração de uma antecipação sobre o mundo exterior (naturalmente percebida quando há engajamento ativo) e o retorno da informação sob a forma de

<sup>5</sup> Conferência no College de France: L'engagement actif, la curiosité et la correction des erreurs, 2015.

sinais de erro (providos pelo ambiente e pelo mediador).

Alinhada a esse pensamento está a equipe do Instituto Feuerstein, que acredita na mediação de alguém mais experiente para promover a modificação do padrão de pensamento e refinamento das habilidades físicas e cognitivas do aprendente.

Feuerstein, R.; Feuerstein, R. S. e Falik (2015) descrevem uma experiência realizada no *Exploratorium*, museu criado pelo professor Frank Oppenheimer, de acordo com os princípios didáticos que sustentam a hipótese de que o contato com os estímulos – especialmente táteis e visuais – seria o suficiente para a aprendizagem e ganho de inteligência. Entretanto, Feuerstein R., Feuerstein R. S. e Falik (2015, p. 73) acreditam que a visão de Oppenheimer seja incompleta: “para extrair benefícios das experiências, um mediador humano é necessário”.

Nessa experiência, duas famílias são observadas em sua exploração pelo museu. A primeira, deixa a criança livre para pesquisar, tocar, girar e testar as peças interativas do espaço. A segunda família, tem a mediação de um adulto que propõe um roteiro, faz perguntas sobre as hipóteses das crianças sobre o funcionamento das máquinas, provoca a curiosidade, estimula a antecipação de consequências e encoraja testes.

No primeiro caso, as interações foram superficiais e desorganizadas. E, no segundo caso, confirmando a teoria de Feuerstein, as crianças acompanhadas por mediadores tiveram interações mais ricas com o ambiente, souberam narrar melhor o que vivenciaram e aprenderam mais sobre o lugar. Desse modo, “em ordem de transformar uma experiência em aprendizado, alguém precisa encorajar o estudante a comparar, coletar e classificar dados e atribuir significado à experiência em curso, relacionando-a às experiências anteriores” (FEUERSTEIN, R.; FEUERSTEIN, R. S. E FALIK, 2015, p. 85).

Os pesquisadores holandeses Kirschner e Van Merriënboer (2013) se referem ao autodidatismo, à aprendizagem sem um mediador, como uma lenda urbana. Para eles, a abordagem pedagógica que propõe orientação mínima é contraproducente. Apesar de ter apoio filosófico, não há evidência científica que valide a aposta em aprendizagem exclusivamente autônoma.

Dessa forma, para Meltzoff e Kuhl (2016), o segredo da construção de escolas preparadas para cuidar do cérebro de seus alunos nunca foi de fato um segredo. Para que a aprendizagem seja efetiva, o suporte social é imprescindível. As instituições educacionais – família, escola, etc. – precisam pensar em interações interpessoais ricas, com o objetivo específico de promover o desenvolvimento global da criança, priorizando ganhos de habilidades cognitivas, emocionais, sociais e linguísticas.

---

## Modelos de aprendizagem

Vários estudiosos formularam hipóteses sobre a aquisição e expansão de conhecimento. Mas os dois modelos mais conhecidos, segundo Feuerstein, R.; Feuerstein, R. S. e Falik (2015), são o Behaviorista e o Construtivista.

Na linha Behaviorista de pensamento, de forma bastante simplista, qualquer estímulo (S) causa alterações por induzir a pessoa a criar uma resposta (R) a esse estímulo. Para Bandura e Walters (1977), a modelagem do comportamento ocorre a partir da capacidade de cada indivíduo antecipar as consequências de suas ações. E essa competência de prever como deve responder a um estímulo é possibilitada pela observação do comportamento de outras pessoas e pela autoanálise, o que Bandura e Walters denominaram “Teoria da Aprendizagem Social”.

No caso do modelo proposto por Piaget, há o acréscimo do organismo ao esquema Estímulo-Resposta (S-R), que passa a ser

Estímulo-Organismo-Resposta (S-O-R). A diferença é que agora o nível de desenvolvimento físico e cognitivo do indivíduo torna-se relevante para a aprendizagem. A interpretação do estímulo depende da maturidade biológica do sujeito, portanto, a sua maneira de interagir ou responder a esses estímulos também está vinculada aos estágios de desenvolvimento (FEURSTEIN, 1981). Assim,

As duas abordagens - o modelo Estímulo-Resposta e o Estímulo-Organismo-Resposta - ambos assumem que seja suficiente para uma pessoa estar em um tipo de diálogo com o mundo, a natureza e os estímulos que a cercam para experimentar desenvolvimento cognitivo e intelectual. De acordo com Piaget, o único pré-requisito para o organismo é estar em certo nível de maturidade, ter alcançado um estágio particular de desenvolvimento e se engajar em interações ativas com o mundo (FEUERSTEIN, R. S.; FALIK, 2015, p. 76).

O que falta, contudo, aos dois modelos de aprendizagem anteriores, segundo Feuerstein, é o mediador, o humano que transmite intencionalmente ao organismo a cultura acumulada ao longo das gerações. Por isso, ele criou um terceiro esquema, o Modelo da Experiência de Aprendizagem Mediada, em que adicionou o ser humano ao modelo S-O-R. O resultado da representação foi o posicionamento de um “H” entre o estímulo (S) e o organismo (O), e outro “H” entre o organismo (O) e a resposta (R), ou seja, o modelo se torna S-H-O-H-R, como apresentado na figura 1, a seguir:

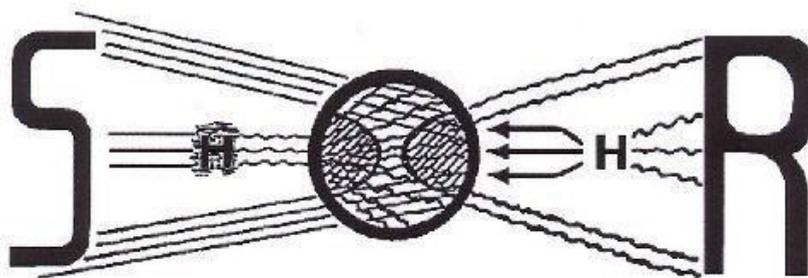


Figura 1 - Modelo da experiência de Aprendizagem Mediada.  
Fonte: Feuerstein, R.; Feuerstein, R. S. e Falik (2015, p.78).

Na experiência de Aprendizagem Mediada, entretanto, o mediador não se impõe constantemente entre a pessoa mediada e o mundo – ao contrário, há uma grande parcela de exposição direta aos estímulos. Porém, havendo engajamento em alguma atividade importante, o mediador passa a enriquecer o processo de construção das respostas (R), facilitando a compreensão e a conexão com outros dados, de forma a garantir os benefícios do contato com o estímulo (S) e a promover modificações significativas no organismo (O).

Outros pesquisadores também apostam na estruturação proposital do ambiente, planejamento antecipado das atividades e manejo ativo da interação com o intuito de promover a aquisição das características pessoais socialmente valorizadas, além do desenvolvimento de habilidades diversas.

Carol Dweck, em seu livro “*Mindset - Mudando a maneira de pensar para alcançar o seu potencial*” (2017, tradução livre), mostra aos pais, professores, treinadores e outras pessoas envolvidas em atividades educacionais como é possível favorecer a mudança de uma mentalidade fixa – característica de quem vê limites intransponíveis em aprendizagem – para a mentalidade de crescimento – em que a pessoa acredita no poder transformador do esforço e da persistência. O seu objetivo é estimular a utilização das práticas promotoras de neuroplasticidade e torná-las acessíveis.

O tema de pesquisa da psicóloga social Angela Duckworth (2016) é “determinação”. Segundo ela, após anos de estudos, pode-se provar que a disposição para enfrentar desafios e perseverar, apesar das dificuldades, também não é limitada pelas características inatas do sujeito. Sendo assim, essa disposição pode aumentar se houver treinamento em um ambiente favorável – novamente, um ambiente criado pelo mediador da experiência de aprendizagem

---

## Considerações finais

Pelas definições dos dois termos, cognição e inteligência, podemos perceber que a inteligência depende dos processos cognitivos e que, sendo uma competência, a inteligência exige treinamento. Não basta haver o potencial, é preciso ganhar agilidade mental para “adquirir e aplicar os conhecimentos e habilidades”.

Essa especialização, ou incremento do potencial, depende inicialmente do contato com pessoas que facilitem o processo de aprendizagem, construção do pensamento e exercício das inteligências, sem causar pressão ou estresse excessivo.

No ambiente escolar, os testes de nivelamento podem ser úteis para acessar o estágio em que o aluno se encontra e traçar um plano eficaz para estimular o desempenho acadêmico. Contudo, os profissionais não devem definir o potencial de alguém pelos resultados das avaliações, pois a inteligência é uma entidade dinâmica.

Para garantir e potencializar o desenvolvimento intelectual, faz-se necessário diagnosticar, tratar e combater os mais nocivos disruptores da neuroplasticidade – como o estresse tóxico, o ambiente pobre em oportunidades de experiências de aprendizagem e a falta de mediadores do conhecimento.

Ao longo da história é possível encontrar vários casos de pessoas que se destacaram como grandes talentos apesar de dificuldades iniciais. Essas pessoas sempre tiveram alguma boa influência – alguém que apostasse em seu desenvolvimento. Isso nos mostra, antes das comprovações científicas, como o ser humano é modificável. Ao mesmo tempo, aumenta a nossa responsabilidade a cada interação social, pois o desenvolvimento ocorre apenas quando enxergamos de verdade o outro a nossa frente.

## Referências

AARTS, Bas; CHALKER, Sylvia; WEINER, Edmund. *The Oxford dictionary of English grammar*. Oxford University Press, 2014.

ALMEIDA, Leandro; GUISANDE, M. Adelina; PRIMI, Ricardo; LEMOS, Gina. Contribuciones del factor general y de los factores específicos en la relación entre inteligencia y rendimiento escolar. *European Journal of Education and Psychology*, v.1, n.3, p.5-16, 2008.

ALVAREZ, Céline. *Les Lois naturelles de l'enfant: la révolution de l'éducation*. Les Arènes, 2016.

BANDURA, Albert; WALTERS, Richard H. *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-hall, 1977.

BINET, Alfred; SIMON, Theodore. *The development of intelligence in children: the Binet-Simon Scale*. Williams & Wilkins Company, 1916.

BLAIR, Clancy; RAVER, C. Cybele. Child development in the context of adversity: experiential canalization of brain and behavior. *American Psychologist*, v. 67, n. 4, p. 309, 2012.

COUTINHO, Luciana Gageiro; PISETTA, Maria Angélica Mello. Psicanálise e Educação nos Limites da Palavra. *Interação em Psicologia*, v. 18, n. 3, 2016.

CRONBACH, Lee J. The two disciplines of scientific psychology. *American psychologist*, v. 12, n. 11, p. 671, 1957.

DEHAENE, Stanislas. Fondements cognitifs des apprentissages scolaires. *L'engagement actif, la curiosité et la correction des erreurs*, 1 vídeo (75 min), 2015. Disponível em: <https://www.college-de-france.fr/site/stanislas-dehaene/course-2015-02-03-09h30.htm> Acesso: 12 jan. 2018.

DICTIONARY, Oxford English. *OED online*. 2015. [www.oxforddictionaries.com](http://www.oxforddictionaries.com). Para a definição dos termos “cognição” e “inteligência” – em inglês. Acesso em: 03 mar. 2018.

DUCKWORTH, Angela. *Grit: the power of passion and perseverance*. Simon and Schuster, 2016.

DWECK, Carol. *Mindset: changing the way you think to fulfil your potential*. Hachette UK, 2017.

FELITTI, Vincent J. et al. Relationship of childhood abuse and household dysfunction to many of the leading causes of death in adults: The Adverse Childhood Experiences (ACE) Study. *American journal of preventive medicine*, v. 14, n. 4, p. 245-258, 1998.

FEUERSTEIN, Reuven et al. Cognitive modifiability in adolescence: Cognitive structure and the effects of intervention. *The journal of special education*, v. 15, n. 2, p. 269-287, 1981.

FEUERSTEIN, Reuven. *Instrumental enrichment: an intervention program for cognitive modifiability*. Univ Park Pr, 1980.

FEUERSTEIN, Reuven; FEUERSTEIN, Refael; FALIK, Louis H. *Beyond smarter: mediated learning and the brain's capacity for change*. Teachers College Press, 2015.

FLYNN, James R. *Does your family make you smarter? Nature, nurture, and human autonomy*. Cambridge University Press, 2016.

FLYNN, James R. *O que é Inteligência? Além do Efeito Flynn*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2009.

FLYNN, James R. *What is intelligence? Beyond the Flynn effect*. Cambridge University Press, 2007.

FLYNN, James R. *Does your family make you smarter?: nature, nurture, and human autonomy*. Cambridge University Press, 2016.

GUEGUEN, Catherine. *Heureux d'apprendre à l'école: comment les neurosciences affectives et sociales peuvent changer l'éducation*. Les Arènes, 2018.

GUEGUEN, Catherine. *Pour une enfance heureuse: repenser l'éducation à la lumière des dernières découvertes sur le cerveau*. Robert Laffont, 2014.

HAMBRICK, David Z. et al. Deliberate practice: Is that all it takes to become an expert?. *Intelligence*, v. 45, p. 34-45, 2014.

HARRIS, Nadine Burke et al. Prevent, screen, heal: collective action to fight the toxic effects of early life adversity. *Academic pediatrics*, v. 17, n. 7, p. S14-S15, 2017.

HARRIS, Nadine Burke. *The Deepest Well: healing the long-term effects of childhood adversity*. Pan Macmillan, 2018.

HART, Betty; RISLEY, Todd R. The early catastrophe: The 30-million-word gap by age 3. *American educator*, v. 27, n. 1, p. 4-9, 2003.

HERSHENSON, David B. A head of its time: Career counseling's roots in phrenology. *The Career Development Quarterly*, v. 57, n. 2, p. 181-190, 2008.

HOUZEL, Suzana Herculano. *Pílulas de neurociência: para uma vida melhor*. Rio de Janeiro: Sextante, 2009.

JERUSALINSKY, Julieta. *Enquanto o futuro não vem: a psicanálise na clínica interdisciplinar com bebês*. Ágalma, 2002.

KIRSCHNER, Paul A.; VAN MERRIËNBOER, Jeroen JG. *Do learners really know best? Urban legends in education*. *Educational psychologist*, v. 48, n. 3, p. 169-183, 2013.

LACAN, J. *Função e campo da fala e da linguagem*. In: *Escritos*. 1998. p. 238-324.

LEMOES, Gina; ALMEIDA, Leandro. Bateria de Provas de Raciocínio (BPR): Estudos diferenciais e de validação. In: *CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE AVALIAÇÃO PSICOLÓGICA: FORMAS E CONTEXTOS*, 13., 2008, Braga. *Actas[...]*, I Braga. Braga: Universidade do Minho, 2008. p.1154-1164.

LEMOS, Gina; ALMEIDA, Leandro; PRIMI, Ricardo. Habilidades cognitivas, desempenho acadêmico e projectos vocacionais: estudo com alunos portugueses do 5º ao 12º ano. In: CONGRESSO INTERNACIONAL GALEGO-PORTUGUÉS DE PSICOPEDAGOGÍA, 9., 2007, Espanha. *Actas[...]*, I Braga. Braga: Universidade da Coruña, 2007. p. 1784-1793.

LOURENÇO, Frederico. Homero: Odisseia. Lisboa, Livros Cotovia, 2003

MCGONIGAL, Kelly. How to make stress your friend. *Ted Global, Edinburgh, Scotland*, v. 6, p. 13, 2013.

MELTZOFF, Andrew & MOORE, Keith. Imitation of facial and manual gestures by human neonates. *Science*, n.198, 1977, p.75-78, 1977.

MELTZOFF, Andrew N. 'Like me': a foundation for social cognition. *Developmental science*, v. 10, n. 1, p. 126-134, 2007.

MELTZOFF, Andrew N.; KUHL, Patricia K. Exploring the Infant Social Brain: what's going on in there?. *Zero to Three*, v. 36, n. 3, p. 2-9, 2016.

MELTZOFF, Andrew; KUHL, Patricia; Movellan, Javier; Sejnowski, Terrence. Foundations for a new science of learning. *Science*, n.325, p.284-288, 2009.

PEREIRA, Marcelino; ALMEIDA, Leandro S. Predição do rendimento académico no final do ensino secundário na base dos testes de QI na infância. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, v. 18, n.1, p. 239-249, 2010.

PRETZ, Jean E.; STERNBERG, Robert J. Unifying the field: cognition and intelligence. In: *Cognition & Intelligence. Identifying the mechanisms of the mind*. Cambridge: Cambridge University Press, c2005. p. 306-318.

RANGELL, Leo. The Analysis of Defense: The Ego and the Mechanisms of Defense Revisited. *Journal of the American Psychoanalytic Association*, v.37, n.1, p.245-251, 1989. Book Review, Analysis of Defense By Joseph Sandler with Anna Freud. Madison, Conn: Int. Univ. Press, 1985.

ROUDINESCO, Elisabeth. *Dicionário de psicanálise*. Rio de Janeiro: Zahar, 1998.

SHONKOFF, Jack P. et al. The lifelong effects of early childhood adversity and toxic stress. *Pediatrics*, v. 129, n. 1, p. e232-e246, 2012.

STONA, José; CAMPOS, Iris Fatima Alves. O que é ser mãe? Noções sobre uma função de diligência. *Salão do Conhecimento*, v. 1, n. 1, 2013.

VYGOTSKY, Lev. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 1989.

VYGOTSKY, Lev. Interaction between learning and development. *Readings on the development of children*, v. 23, n. 3, p. 34-41, 1978

Data de submissão: 24 de março de 2018.

Data de aprovação: 21 de novembro de 2017.



---

# A importância da neurociência no processo de ensino -aprendizagem da modalidade ciclismo indoor

AILTON RAIMUNDO MOREIRA\*

CELINA PIRES DO RIO OLIVEIRA\*\*

---

## RESUMO

*O objetivo principal deste trabalho é fazer uma releitura da modalidade ciclismo indoor a partir do olhar da neurociência. A proposta é fazer com que o professor de Educação Física tenha um olhar mais profundo sobre cada aluno, tendo como foco principal o cérebro. Segundo Relvas (2015), temos um cérebro que aprende e é através dele que o ser humano se desenvolve. A autora ainda conceitua cinco cérebros, o individual, o social, o motor, o afetivo e o criativo, os quais possibilitam que o ser humano se torne único, relacionando, movendo objetos e a si mesmo, amando e criando. Assim, formam-se cinco pilares para que o professor direcione o olhar para o aluno sob a perspectiva de um ser complexo, o qual a neurociência vem desvendando a cada dia. Relacionar a neurociência com a atividade ciclismo indoor capacitará o professor de educação física a dar o estímulo certo para obter uma resposta objetivada, ou, pelo menos, próxima dela. Da mesma forma, fornecerá um aparato para que o profissional observe cada aluno individualmente e detecte possíveis dificuldades de aprendizagem, direcionando-o para o psicopedagogo competente, a fim de realizar o tratamento especializado que possibilite uma continuidade na modalidade e, conseqüentemente, obtenha todos os benefícios que o ciclismo indoor pode fornecer.*

**Palavras-chave:** *Ciclismo Indoor. Aprendizagem. Neurociências.*

---

\* Graduado em Educação Física – UFMG (2005). Pós graduado em Psicopedagogia – FUMEC (2017).

\*\* Graduada em Pedagogia - UFMG (1983) e Mestre em Neurociências - UFMG (2013). Pós Graduada em Educação Especial - IESP/PB (2007).

---

# Introdução

O CICLISMO INDOOR é uma atividade praticada em uma bicicleta estacionária que tem como objetivo reproduzir o treinamento que é feito na bicicleta comum. Teve sua origem a partir do ciclismo de estrada, como uma forma de complementar o trabalho feito ao ar livre, levando-o para dentro de uma sala, como o próprio nome diz. Para Domingues Filho (2000), é uma atividade ministrada por um profissional de educação física, direcionada para um grupo de pessoas que variam de idade, sexo e aptidão física, na qual os praticantes são submetidos a uma variação de treinamento de resistência aeróbia e anaeróbia, podendo ser acompanhada ou não de um ritmo musical e que geram respostas a níveis físicos, psíquicos e sociais.

Johnny Goldberg, professor de educação física e atleta profissional, em 1987, durante uma das suas preparações para competições de longa distância, desta vez o Race Across America, montou em sua garagem uma bicicleta especial que lhe permitia realizar a técnica idêntica do ciclismo de estrada, podendo, assim, dar continuidade aos seus treinos mesmo em períodos de inverno rigoroso. O professor de educação física começou a convidar seus alunos para treinar em sua casa, nascendo assim a primeira aula de ciclismo indoor. Após alguns anos a modalidade se difundiu pelo mundo, indo parar dentro das academias de ginástica com o objetivo de treinar grupos heterogêneos de pessoas que buscavam a melhor forma física (RIBEIRO, NASCIMENTO; LIBERALI, 2008, p. 82).

A modalidade surgiu como uma atividade complementar específica do ciclismo (Esporte). Com o passar dos anos, o ciclismo indoor passou a ter outros objetivos agregados, além da melhora de performance para competição. Segundo Domingues Filho (2000), os alunos buscam esta modalidade com os mais variados objetivos: bem-estar, boa forma física, redução de estresse do

trabalho, lazer e aumento de “network”, buscando novas amizades. Com isso, o professor, ao planejar uma aula, deve levar em consideração os fatores psicossociais, além dos princípios do treinamento esportivo.

Nesses anos que a modalidade se desenvolveu, foi possível perceber, por parte dos educadores, uma grande preocupação com a estética dos alunos, ou seja, a questão era criar aulas fortes para atingir um único objetivo, a boa forma física. Via-se também uma preocupação de buscar músicas motivadoras para que os alunos conseguissem dar continuidade ao treinamento, sem se preocupar com outros fatores que também se relacionam com a música e a neurociência. Com isso, a maioria dos estudos encontrados se restringem ao âmbito da Educação Física, e com um foco exclusivo na prática, utilizando o método unidirecional da aprendizagem, no qual o aluno só reproduz o que lhe é ensinado. Neles, pouca ou nenhuma preocupação em se abordar sobre como se dá a aprendizagem dessa modalidade ou como ela pode ser facilitada.

Um dos objetivos deste trabalho é fomentar a produção científica no âmbito da neurociência, criando um viés particular entre o ciclismo indoor e a ciência do cérebro. Sabe-se que a percepção, atenção e motivação são essenciais para a aprendizagem motora e que durante uma aula de ciclismo indoor existem vários estímulos, tais como, os perceptivos (visuais, auditivos e cinestésicos), a música como elemento motivador, o próprio professor que estimula e cria situações para atrair a atenção do aluno. Saber como estes fatores acontecem em nível cerebral, relacioná-los com a prática da modalidade do ciclismo indoor, facilitar o processo ensino-aprendizagem, fornecendo um aparato científico para que os professores consigam planejar aulas que sejam mais produtivas, são outros objetivos.

A falta de artigos específicos da modalidade nos obrigou a criar uma ligação dos processos de ensino-aprendizagem de outras áreas com o ciclismo indoor.

---

# Percepção

As percepções são a porta de entrada e saída das relações do ser com o ambiente. Neste estudo, vamos abordar três tipos de percepções que são muito importantes para o processo de ensino-aprendizagem da atividade ciclismo indoor, tais como: visual, auditiva e cinestésica.

A percepção é o processo pelo qual o encéfalo interpreta os estímulos recebidos dos meios externo e interno do organismo, podendo ser de ordem física ou química, dando uma resposta baseada na decodificação de impulsos elétricos variados, que se originam a partir de células específicas, em áreas específicas do corpo. Segundo Kandel (2014), os sistemas de sentidos são formados pelos cinco definidos por Aristóteles - visão, audição, tato, gustação e olfato - e outros que não foram reconhecidos anteriormente, mas que são essenciais para as funções do organismo como a propriocepção, as sensações viscerais e os sentidos vestibulares de equilíbrio e movimento da cabeça. Para esse trabalho, vamos nos ater apenas aos sentidos visual, auditivo e proprioceptivo.

## ***Percepção Visual***

Das três funções perceptivas que serão citadas neste estudo, a visual é a mais usada no processo ensino-aprendizagem. Para Kandel et al. (2014), a maior parte das impressões do mundo e memórias baseiam-se na visão. De acordo com Gavriysky (1969); apud Aravenda (1996), o homem experimenta 85% das informações que recebe através do sistema visual, o que o torna um dos mais importantes para a aprendizagem motora. De acordo com Santos et. al (2007), crianças com deficiência visual possuem um atraso considerável na aprendizagem motora, a explicação disso se dá pela falta de estímulos que auxiliam na orientação e no controle

da ação corporal, além da desmotivação ocorrente relacionada à exploração do meio ambiente.

Através do olho, recebemos a informação visual, em forma de luz, que é transformada em estímulos químicos os quais, através de caminhos diferenciados, alcançam o lobo occipital e outras áreas do encéfalo, para a formação da imagem do objeto.

Nesse processo, durante a aula de ciclismo indoor, o aluno recebe vários estímulos visuais, dentre eles aquele transmitido diretamente pelo professor, sujeito essencial no processo da aprendizagem. O professor executa a técnica e ensina como fazer, mantendo uma postura coerente entre a fala e a execução física. É muito importante que o professor esteja num lugar onde o aluno possa manter um contato visual, pois, além de ser excelente na técnica, como foi visto anteriormente, a percepção visual é de extrema importância para a aquisição de informações que serão utilizadas na aprendizagem

### ***Percepção Auditiva***

O Sistema auditivo é composto pelo órgão sensorial da audição, pelas vias neurais auditivas e por estruturas no cérebro que recebem, analisam e interpretam as informações sonoras. O processamento auditivo acontece na região do cérebro conhecida como Lobo Temporal, que se localiza logo atrás das orelhas. Tem papel importante na aquisição da língua falada e em várias aprendizagens relacionadas aos estímulos auditivos. Através da percepção auditiva, conseguimos nos relacionar com os outros seres e o meio ambiente de uma forma mais facilitada. Como diz Kappel1 et al. (2011):

Por meio da linguagem, o homem consegue entender o mundo que o rodeia, organizar o seu universo, transmitir e abstrair pensamentos e sentimentos, compreender o outro, interagir no meio e adquirir conhecimento. Sendo assim, quanto mais estímulos sonoros recebermos, mais preparados estaremos para interagir com outros indivíduos (KAPELL et al., p.671, 2011).

Segundo Pena e Gorla (2010), crianças com deficiência auditiva podem apresentar dificuldades de aprendizagem e atenção. O fato de não conseguir entender o que é dito provoca um desinteresse no objeto de ensino. Vieira (2007) apresenta, em sua revisão de literatura, que a interação do sistema auditivo com os outros sistemas, principalmente o visual, facilita o processo de aprendizagem. Durante o processo de ensino de uma determinada ação motora, o ser aprendente tem o estímulo auditivo e, em seguida, o visual, como se um confirmasse o outro. Com o tempo, apenas o estímulo auditivo é suficiente para a realização motora.

Durante uma aula de ciclismo indoor, existem praticamente dois estímulos auditivos: a música e a voz do professor. Sabe-se que a aprendizagem se dá através de vivências anteriores, nesse caso, é importante existir uma linguagem simbólica comum da música e do professor para facilitar a compreensão do aluno. A música pode ser um grande aliado no processo ensino-aprendizagem, bem como na questão emocional, já que, segundo Kandel (2014), a aprendizagem é facilitada quando existe uma ligação emotiva. Além disso, observa-se também que a marcação rítmica se apresenta como fator importante para a aprendizagem, determinando a velocidade de execução e técnica aplicada, sendo muito importante que o professor manipule o volume musical para que o aluno escute cada orientação apresentada.

Dessa forma, o professor deve usar os recursos auditivos existentes numa aula de ciclismo indoor para facilitar o ensino da modalidade, tendo como premissa maior a facilitação do entendimento por parte dos alunos. Ao utilizar uma linguagem simples, que todos possam entender, colocando músicas que facilitem a técnica e manipulando o volume, o professor de ciclismo indoor facilitará a comunicação e, conseqüentemente, o ensinar e o aprender.

## **Percepção Cinestésica**

Percepção cinestésica ou propriocepção é a capacidade do cérebro de perceber a posição do corpo no espaço. Segundo Johnson e Nelson (1979) apud Scheneider e Giannichi (2001), é uma habilidade de perceber posição, esforço e movimento das partes ou do corpo inteiro, durante uma determinada ação muscular. É o que nos faz perceber que um determinado braço direito está levantado, mesmo de olhos fechados.

Marins e Giannichi (1998) apud Scheneider e Giannichi (2001) completam que os indivíduos que são capazes de observar uma demonstração e compreender a sequência dos movimentos, de forma significativa, conseguem aprender determinado movimento com mais rapidez que os indivíduos que não possuem esta capacidade.

As informações ligadas à propriocepção chegam ao córtex cerebral através de um conjunto de nervos aferentes, que percorrem um longo caminho que se inicia nos mecanorreceptores ligados às fibras musculares, aos tendões e às cápsulas articulares. Esses receptores têm a função de captar mudanças nestas estruturas que determinam força, velocidade, posição angular, estiramento muscular, ou qualquer mudança estrutural. As informações captadas por esses receptores chegam aos gânglios da raiz dorsal da coluna, atingindo à medula espinhal, e sobem em direção ao tronco encefálico, alcançando uma região específica do tálamo, que vai direcionar a informação para a região somatossensorial, localizada no giro pós-central do neocórtex. Em seguida, é direcionada para as regiões envolvidas com o controle motor e a cognição. Na sequência, uma resposta é devolvida através dos nervos eferentes, determinando uma ação motora compatível com o estímulo sensorial (KANDEL, 2014).

A propriocepção é muito importante na aprendizagem da modalidade ciclismo indoor. Segundo Kandel (2014), nas tarefas de aprendizagem dinâmica, a propriocepção é mais importante do que a visão. Durante uma aula de ciclismo indoor, o praticante

utiliza a percepção cinestésica continuamente, desde ficar equilibrado sobre a bicicleta até fazer movimentos circulares no pedal com uma determinada força muscular. As técnicas utilizadas na modalidade ciclismo indoor fornecem para o praticante uma mudança de estado corporal contínua, às vezes sentado, outras em pé, e em ritmos variados.

O professor poderá estimular a percepção cinestésica dos alunos com técnicas variadas, reforçando para eles a necessidade de perceber seu próprio corpo e esforço. Também usar o *feedback* como ferramenta para facilitar a aprendizagem da técnica ou movimento desejado.

---

## Atenção

A palavra atenção talvez seja a palavra mais dita quando se trata do processo de aprendizagem. Certamente grande parte das pessoas, em algum momento da vida, já ouviu a frase, “preste atenção”. Segundo Gonçalves e Melo (2009), o neuropsicólogo russo Alexandre Luria foi um dos primeiros a teorizar, em 1981, sobre que estruturas cerebrais estariam envolvidas no processo da atenção, as quais foram confirmadas e refinadas quase três décadas depois. Nos seus dizeres, são elas: a formação reticular, a parte superior do tronco encefálico, o córtex límbico e a região frontal do córtex. Após Luria, surgiram vários estudiosos que contribuíram para o entendimento do processo da atenção e como ele pode ajudar no desenvolvimento das capacidades cognitivas e motoras de cada indivíduo.

Para Lent (2005) apud Gonçalves e Melo (2009), prestar atenção é focalizar a consciência, concentrando os processos mentais em uma única tarefa principal e colocando as demais em segundo plano. Podemos dizer que a atenção num ponto é a desatenção nos outros. A escolha do ponto de atenção tem relação com aqui-

sições de memórias anteriores, baseando em estímulos pessoais e emocionais e também expectativas geradas sobre pendência de eventos futuros (CAMPOS; SANTOS; XAVIER, 1997 apud GONÇALVES; MELO, 2009).

O ciclismo indoor é uma aula coletiva e normalmente acontece em uma sala com janelas ou portas de vidros. Com isso, os praticantes possuem um grande número de estímulos à sua volta, sendo eles visuais, auditivos e cinestésicos, o que vai dificultar o processo de atenção durante uma aula. O papel do professor será, com o conhecimento em educação física e em neurociência, buscar alternativas para criar uma atmosfera na qual os praticantes selecionarão um ponto que o professor deseja trabalhar em cada momento. É muito importante que o professor varie esses pontos, pois sabe-se que o cérebro tende a perder o foco após determinado tempo.

---

## Motivação

A motivação está diretamente ligada ao Sistema de Recompensa Cerebral (SRC) e à memória. Possuímos uma memória de prazeres, lembramos aquilo que foi bom e aprendemos a avaliar e a projetar situações que poderão nos gerar prazer. O SRC é caracterizado pela ação do neurotransmissor chamado dopamina no núcleo acumbente, localizado no hipocampo (ROSSA, 2012).

Toda vez que o córtex cerebral reconhece que houve bem-estar, ele libera dopamina para o núcleo acumbente. E quanto maior for a liberação desse neurotransmissor, maior prazer será vivenciado pelo organismo como um todo. Esta ativação do núcleo acumbente serve tanto para o prazer imediato quanto para a aprendizagem do cérebro. A informação é memorizada e poderá ser usada no futuro como uma lembrança de algo que deu certo, nos motivando a repetir o comportamento (ROSSA, 2012). Ainda,

segundo a autora, a motivação depende dos receptores de dopamina existentes no núcleo acumbente, número esse que tende a diminuir com o envelhecimento, podendo chegar à metade da quantidade numa pessoa idosa, e reduzindo em até um terço no início da adolescência. Tal fato explica o desinteresse de alguns adolescentes, enquanto que, na fase infantil, a euforia é demasiada.

A vivência de estímulos variados e em grande quantidade na infância pode colaborar com o SRC na adolescência. Quando se trata de ensino-aprendizagem, o ideal é aumentar ou variar os estímulos à medida que se envelhece. Claro que se deve levar em consideração que cada indivíduo é único e tem necessidades distintas (ROSSA, 2012).

Segundo Gouvêa (1997) apud Moreno et al. (2006), a motivação é o produto da relação personalidade do ser humano com o contexto no qual ele está inserido e coloca, como base para esse processo, o motivo, que é inerente ao ser humano e distinto em cada pessoa, sendo, assim, o fator interno que inicia, dirige e integra o comportamento humano. “A motivação é o combustível para toda ação humana” (MORENO et al., 2006).

Vários são os motivos que levam as pessoas a praticarem o ciclismo indoor. É muito importante que o professor saiba o motivo de cada praticante, para que ele possa fornecer o ambiente propício que ative o processo motivacional em cada indivíduo. Por ser uma atividade coletiva, o grau de dificuldade para o professor em avaliar cada aluno é alto, principalmente no contexto múltiplo existente em uma sala de aula, mas um pouco de dedicação e estudos contribuirão nesta tarefa.

Da mesma forma, a música pode ser um grande aliado para fomentar a motivação nas aulas de ciclismo indoor. De acordo com Heilman et al. (1986), a música pode atingir diretamente o sistema límbico, local onde acontece o processo motivacional. O professor precisa conhecer o grupo e trabalhar a musicalidade como uma ferramenta para alcançar o objetivo. Segundo Pavlovic (1987), a música adequada (...)

[...]dá ritmo ao movimento, amplitude e leveza ao corpo. As vibrações musicais provocam vibrações corporais. A música tonifica, exalta, alivia. Num animado murmúrio geral libertam-se a timidez e as frustrações e, levado pela corrente musical, o participante deixa-se invadir por extraordinárias sensações corporais. A música faz com que se esqueça um pouco o corpo e as suas fraquezas, com que se purifique pela beleza um gesto em particular, participando ao máximo da aula (PAVLOVIC, p.38, 1987).

Para Domingues (2009, .198, 2009) “O ciclismo indoor acompanhado de música pode contribuir para que os alunos/clientes se tornem praticantes sistemáticos dessa modalidade, devido à motivação contra a monotonia existente no exercício físico sistematizado”.

Segundo Heilman et al. (1986) apud Souza e Silva (2010), utilizando-se da música como fator motivacional, o professor estará de posse de uma extensa representação neuropsicológica. Por não necessitar de codificação linguística, tem acesso direto à afetividade, às áreas límbicas que controlam os impulsos, emoções e motivações em cada ser humano. Também parece ser capaz de ativar áreas cerebrais terciárias, localizadas nas regiões frontais, responsáveis pelas funções práticas de sequenciação motoras.

O professor deverá sempre pensar no SRC, para montar seus planos de aulas, de modo que o treinamento seja prazeroso, já que o ser humano é guiado por esse sistema de recompensas. E uma forma de fazer isso é utilizando a musicalidade. Conhecer o gosto musical dos alunos, apresentar novos estilos que não fujam das suas linhas musicais, construir conceitos acerca da importância da música na atividade física, respeitar os valores de decibéis, prezar pela qualidade de sua gravação. Constatase, também, que outro ponto importante para a motivação dos alunos é criar um treinamento desafiador, fazendo os alunos se interessarem por novas conquistas e, conseqüentemente,

novas conexões cerebrais, sem, ao mesmo tempo, deixar de lembrar do princípio da individualidade biológica, pois cada indivíduo responde de uma forma ao mesmo estímulo.

---

## Aprendizagem motora

Aprendizagem motora é o processo de aprender determinadas ações que exigem movimento voluntário do corpo e/ou dos membros, para atingir seus objetivos. Ação ou habilidade motora são respostas cerebrais que buscam atender uma demanda física a partir de determinados estímulos sensoriais (MAGILL, 2000).

Segundo Pavão (2008), a aprendizagem motora se dá a partir de modificações nos circuitos neurais, graças à interação do indivíduo com o ambiente. Pode-se dizer que os circuitos neurais do encéfalo se modificam toda vez que acontece aprendizagem de alguma ação motora. O planejamento, a organização e a execução do movimento acontece no lobo frontal (região anterior do cérebro). Segundo Kolb e Whishaw (2001) apud Pavão (2008), outras áreas cerebrais ajudam na regulação da ação motora, dando feedback visual, auditivo e tátil, dosando força e agilidade, concedendo, dessa forma, o ajuste do movimento, constantemente.

De acordo com Magill (1989) apud Pellegrini (2000), a aprendizagem refere-se a uma mudança na capacidade de o indivíduo executar uma tarefa, sendo a prática uma função primordial, a qual serve como medidora de aprendizagem. Segundo Pellegrini (2000), a prática é uma função necessária, mas não o suficiente para que ocorra a aprendizagem. Para Cosenza e Guerra (2011), o educador tem um papel muito importante nesse processo de ensino-aprendizagem, pois, através de uma evolução pedagógica, ele guiará o aluno a atingir o objetivo. O papel dele poderá ser ainda mais significativo e eficiente se ele conhecer o funcionamento cerebral que envolve as questões de aprendizagem.

O ciclismo indoor, assim como várias modalidades esportivas, possui técnicas específicas, o que pode apresentar um certo grau de dificuldade para iniciantes. Por isso, se faz necessário um conhecimento prévio do professor a respeito da técnica correta e dos processos que envolvem a aprendizagem motora, para que possa coordenar o aluno durante todas as etapas. A repetição do movimento é outro ponto importante, já que com ela se chega à fixação do circuito neural responsável por determinada ação, fazendo com que a resposta seja cada vez mais rápida e polida.

Logo, pode-se concluir que o processo de aquisição de habilidades motoras se dá através da vivência motora, juntamente com a intervenção do professor para dar o *feedback*, mostrar a técnica correta, ou seja, dar todo o aparato para que o aluno consiga de forma gradativa e segura aprender o movimento, e, assim, atingir o objetivo proposto. Por se tratar de uma aula coletiva, na qual existem alunos com níveis de aptidão e condição física diferentes, faz-se necessária uma observação coletiva e, ao mesmo tempo, individual, para que aconteça a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos na modalidade ciclismo indoor.

---

## Considerações finais

Através deste estudo doutrinário e científico, foi possível perceber uma grande importância no conhecimento do cérebro, de forma a facilitar o processo de ensino-aprendizagem dentro de uma sala de ciclismo indoor. Viu-se que o professor, durante uma aula, possui muitas variáveis que podem facilitar ou dificultar o seu trabalho, se ele não souber olhar e enxergar um ser complexo e único para sua orientação. O ciclismo indoor é uma atividade que possui muitas variáveis e na qual temos a capacidade de explorar várias funções cerebrais, passando pelo cognitivo, emocional e o motor.

A neurociência contribuirá para que o professor de Educação Física construa aulas/treinos que sejam motivantes e que atendam às demandas dos alunos, para atingir seus objetivos. Apenas deter o conhecimento não soluciona a dificuldade no processo de ensino, e o professor deverá se dispor a entender o seu grupo e principalmente o individual, pois, como princípio basilar da educação física, a individualidade deve ser respeitada, assim como se busca nos estudos da neurociência. Por mais que sejam morfológicamente iguais, os cérebros possuem suas ligações neurais específicas, que são de formas distintas para cada indivíduo.

É importante entender que o saber da neurociência vai contribuir de forma extensa neste processo, mas é a junção do conhecimento com a atitude, ou seja, a práxis, que vai determinar o sucesso do ensino-aprendizagem. Desta forma, o professor que tiver um conhecimento aprofundado do funcionamento cerebral terá um grande instrumento para facilitar o processo de aprendizagem de ciclismo indoor.

Estudos futuros poderão contribuir e fomentar os conhecimentos científicos acerca desta modalidade, de modo a aprofundar o estudo da complexa e instigante ciência do cérebro e das atividades físicas.

---

## Referências

- ARAVENA, C. O. Percepção visual e atenção na aquisição de habilidades motoras. *Revista da Educação Física/UEM*, v.7, n.1, p.53-61, 1996.
- COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. *Neurociência e educação: como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- DOMINGUES F. L. A. *Ciclismo indoor: guia teórico prático*. Jundiaí, São Paulo: Editora Foutoura, 2005.

GONÇALVES, L. A.; MELO, S. R. A base biológica da atenção. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, Umuarama, v. 13, n. 1, p. 67-71, jan./abr. 2009.

KANDEL, E. R. et al. *Princípios da Neurociência*. 5. ed. Porto Alegre: AMGM, 2014.

KAPPELL, V; MORENO, A. C. P.; BUSS, C. H. Plasticidade do sistema auditivo: considerações teóricas. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. São Paulo, v. 77, n. 5, p. 670-674, set./out. 2011.

MAGILL, R. A. *Aprendizagem motora: conceitos e aplicações*. 5. ed. São Paulo: Blucher, 2000.

MORENO, R. M. et al. Persuasão e motivação: interveniências na atividade física e no esporte. *Revista Digital, Buenos Aires*, v.11, n.103, dez. 2006. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/>. Acesso em: [25 ago. 2016](#).

PAVÃO, R. Aprendizagem e memória. *Revista da Biologia*, v. 1, dez. 2008. Disponível em: [www.ib.usp.br/revista](http://www.ib.usp.br/revista). Acesso em: [29 jul. 2016](#).

PAVLOVIC, B. *Ginástica aeróbica: uma nova cultura física*. Rio de Janeiro: Sprint, 1987. p. 171.

PELLEGRINI, A. M. A aprendizagem de habilidades motoras I: o que muda com a prática? *Revista Paulista de Educação Física*. São Paulo, supl., n. 3, p.29-34, 2000.

PENA, L. G. S.; GORLA, J. I. Coordenação motora em crianças com deficiência auditiva: avaliação e intervenção. *Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP, Campinas*, v. 8, n. 3, p. 104-123, set. /dez. 2010.

NEUROCIÊNCIA na aprendizagem escolar. Direção de Ciro Duarte. Rio de Janeiro: Wak Editora. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=M5F2S5D5CDE>. Acesso em: 27 ago. 2016.

RIBEIRO, L T.; NASCIMENTO, J. D.; LIBERALI, R. Comparação da alteração da composição corporal de mulheres de 18 a 32 anos praticantes de ciclismo indoor e atividades no mini trampolim. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, São Paulo, v.2, n.7, p.81-89, jan./fev. 2008.

ROSSA, A. A. O sistema de recompensa do cérebro humano: os efeitos da dopamina explicam a motivação a partir de uma perspectiva da neurociência. *Revista Textual*, n.16, p.4-11, out.2012.

SANTOS, L. C.; PASSOS, J. E. O. S.; REZENDE, A. L. G. Os efeitos da aprendizagem psicomotora no controle das atividades de locomoção sobre obstáculos em crianças com deficiência da visão. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, set./dez., v.13, n.3, p.365-380, 2007.

SCHENEIDER, R.E.; GIANNICHI, R.S. Curva de Desempenho Físico e Motor de Acadêmicos do Curso de Educação Física da Universidade Federal de Viçosa no Período de 1995 a 2000. *Revista Mineira de Educação Física*. Viçosa, v. 9, n. 2, p. 57-72, 2001.

SOUZA, Y. R.; SILVA, E. R. Efeitos psicofísicos da música no exercício: uma revisão. *Revista Brasileira de Psicologia do Esporte*, São Paulo, v.3, n.2, jul./dez. 2010.

Data de submissão: 17/06 2018

Data de aprovação: 08/04/2019

---

# Neurociência cognitiva e educação: os efeitos do “Yoga na Educação” (R.Y.E.) nos processos de aprendizagem

DANIELA CARNEIRO DE CASTRO \*

CELINA PIRES DO RIO OLIVEIRA \*\*

---

## RESUMO

*Com o intuito de verificar os efeitos do “Yoga na Educação – R.Y.E.” nos processos de aprendizagem, este trabalho buscará descrever como essa técnica age sobre as funções cognitivas: atenção, concentração e memória, melhorando a capacidade de aprendizagem e de interação do indivíduo no ambiente escolar. Para isso, será realizado um levantamento bibliográfico, procurando registrar, analisar e correlacionar os fatos ou fenômenos encontrados. Por se tratar de fenômenos não mensuráveis quantitativamente, a abordagem da pesquisa será qualitativa. Primeiramente, será abordada a aprendizagem por meio da definição e descrição das funções cognitivas: atenção, concentração e memória, ou seja, como o cérebro aprende, adapta-se e memoriza, e como a emoção modula a memória. Em seguida, definir-se-á Yoga e mostrar-se-á como essa técnica milenar, associada aos conhecimentos da neurociência, pode tornar-se uma grande aliada da Educação. Para tal, será apresentada a técnica criada por Micheline Flak, na*

---

\* Psicóloga (1999) e Mestre em Psicologia Humana e Psicopatologia: Subjetividade, Laços familiares, Linguagem e Cultura (2001) pela Université Louis Pasteur (ULP) de Estrasburgo, França. Pós-graduada em Psicopedagogia (FUMEC, 2018).

\*\* Pedagoga (1983) e Mestre em Neurociência pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG, 2013). Pós-graduada em Educação Especial pelo Instituto de Educação Superior da Paraíba (IESP, 2007).

*França, no final da década de 70, que vem se fortalecendo e se espalhando cada vez mais pelo mundo. Trata-se de uma técnica de Yoga dentro da sala de aula, denominada R.Y.E - Recherche sur le Yoga dans l'Éducation (Pesquisa sobre Yoga na Educação). Pretende-se demonstrar como o Yoga apresenta várias técnicas – dentro e fora da sala de aula – que permitem alcançar os estados propícios à aprendizagem prescritos pela Neurociência Cognitiva, proporcionando, assim, melhor desempenho na aprendizagem, mais criatividade, melhor controle emocional e mais bem-estar, tanto para o aluno quanto para o professor, o que contribui imensamente para promover uma cultura de paz no ambiente escolar.*

**Palavras-chave:** Aprendizagem. Neurociência. Yoga. Educação

---

## Introdução

A aprendizagem pode ser entendida como um processo de aquisição de informação, mas é possível defini-la como a infinita capacidade cerebral de modificar o comportamento a cada experiência vivida. O fenômeno da aprendizagem inicia-se em nível neuronal e desencadeia mudanças visíveis na percepção e no comportamento. Ao tentar compreender e explicar as relações entre o cérebro, as atividades mentais superiores e o comportamento, o estudo da aprendizagem une a educação e a neurociência. Foi assim que surgiu, no início deste século, após algumas décadas do advento da Neurociência Cognitiva, a Neurociência da Educação (Cartilha da Inclusão Escolar, 2014). Graças às novas tecnologias, como as técnicas de neuroimagem, de eletrofisiologia, entre outras, que permitiram visualizar o cérebro humano em funcionamento, foi possível compreender melhor como aprendemos. Segundo a Cartilha da Inclusão Escolar:

A Neurociência da Educação é um novo ramo do conhecimento que tem como objetos de estudo a Educação e o Cérebro, entendido como um órgão social que pode ser modificado pela prática pedagógica. Situa-se na interface de conhecimentos entre as áreas de Neurologia, Psicologia e Pedagogia, com o objetivo de compreender como os seres humanos aprendem melhor, de forma que os professores possam conduzir e maximizar esse aprendizado (2014, p. 31).

Com base nesses estudos, sabe-se, hoje, que nossos comportamentos, pensamentos, nossas percepções, sensações, emoções, ações motoras, ideias e decisões, a saber, nossas funções mentais, estão associadas ao cérebro em funcionamento. Além disso, sabe-se que o cérebro possui capacidade ilimitada de aprendizagem e pode renovar-se. Trata-se de um órgão que tem a habilidade de modificar a si mesmo em decorrência da atividade física, do treino mental e de todas as experiências ao longo da vida.

De acordo com Migliori (2016), esse fenômeno de transformação é chamado de plasticidade e varia de acordo com a idade: na infância, o sistema nervoso é mais plástico, pois tudo está em construção. Trata-se de um “período crítico”, no qual a influência do ambiente é extremamente importante para o estabelecimento de características fisiológicas e psicológicas do indivíduo.

Segundo Migliori (2016), existem várias formas de plasticidade: neurogênese, neuroplasticidade do desenvolvimento, neuroplasticidade após lesão cerebral, neuroplasticidade decorrente das experiências da vida e neuroplasticidade intencional. Esta última é de grande interesse para a Educação. De fato, pesquisas recentes (RICARD; LUTZ; DAVIDSON; 2014) estão demonstrando que se podem provocar transformações anatômicas e funcionais no cérebro, de forma intencional, por meio de atividades específicas. A exemplo, quando se aprende a tocar um instrumento musical, o cérebro muda, isto é, a região cerebral que controla o movimento dos dedos de um violinista torna-se progressivamente maior com o domínio do instrumento.

1 Traduzido em português como "Atenção Plena" ou "Consciência Plena", o *mindfulness* é um estado mental de controle sobre a capacidade de se concentrar nas experiências, atividades e sensações do presente. As intervenções baseadas em *Mindfulness* surgiram na década de 70, baseadas em práticas de meditação budista e Yoga, mas com amplo aporte científico. Seus efeitos estão amplamente estudados na comunidade científica ao redor do mundo através de programas como o *Mindfulness-Based Stress Reduction* (Programa de redução de estresse baseado em *Mindfulness*) do professor da Universidade de Massachusetts, Jon Kabat-Zinn (EUA), o *Mindfulness-Based Cognitive Therapy* (Terapia cognitiva baseada em *Mindfulness*) do professor da Universidade de Oxford, Mark Williams (UK) e o *Mindfulness-Based for Pain and Illness* (*Mindfulness* para dor e doenças) de Vidyamala Burch do Instituto *Breathworks* (UK).

Um processo similar ocorre na meditação, por meio da qual se reorganizam circuitos cerebrais: há um aumento da espessura cortical, alterações nas vias que ligam algumas estruturas a outros centros nervosos, modificando, assim, o funcionamento cerebral e produzindo efeitos benéficos, não somente na mente e no cérebro, mas em todo o corpo (COSENZA, 2016). Já existem inúmeros estudos sobre os efeitos benéficos da meditação (*Mindfulness*<sup>1</sup>) na saúde, na educação e na psicologia. Nas escolas, as práticas de atenção plena têm ajudado “os estudantes a aprimorar a atenção em classe, a regular melhor suas emoções e a adquirir maior habilidade nas inter-relações sociais” (COSENZA, 2016, p.26).

O presente trabalho busca abordar outra prática, menos conhecida, mas não menos importante, que atuaria de modo similar: o Yoga na Educação (R.Y.E.) aplicado na sala de aula. Pergunta-se, então: será possível, a partir desse tipo de atividade, treinar e fortalecer as funções cognitivas, como a atenção, a memória e a concentração? Como se daria esse processo do ponto de vista neurológico? E do ponto de vista pedagógico?

A fim de verificar os efeitos do “Yoga na Educação – R.Y.E.” nos processos de aprendizagem, procurar-se-á descrever como essa técnica age sobre as funções cognitivas: atenção, concentração e memória, melhorando a capacidade de aprendizagem e de interação do indivíduo e contribuindo para o desenvolvimento de uma cultura de paz no ambiente escolar. Para isso, será realizado um levantamento bibliográfico sobre o assunto em livros, periódicos (jornais, revistas, etc.), artigos, documentos monográficos, *sites* confiáveis, entre outros, buscando registrar, analisar e correlacionar os fatos ou fenômenos encontrados. Por se tratar de fenômenos não mensuráveis quantitativamente, a abordagem da pesquisa será qualitativa.

Primeiramente, será abordada a aprendizagem por meio da definição e descrição das funções cognitivas: atenção, concentração e memória, ou seja, como o cérebro aprende, adapta-se e

memoriza, e como a emoção modula a memória. E, permeando todas essas questões, será abordada a importância da neuroplasticidade – capacidade cerebral infinita diante de estímulos – para fortalecer essas funções essenciais na educação. Em seguida, tendo trabalhado alguns conceitos da Neurociência Cognitiva, definir-se-á Yoga e mostrar-se-á como essa técnica milenar, associada aos conhecimentos da neurociência, pode tornar-se uma grande aliada da Educação. Para tal, será apresentada a técnica criada por Micheline Flak, na França, no final da década de 70, que vem se fortalecendo e se espalhando pelo mundo cada vez mais. Trata-se de uma técnica de Yoga dentro da sala de aula, denominada R.Y.E - *Recherche sur le Yoga dans l'Éducation* (Pesquisa sobre Yoga na Educação). O Yoga na Educação (R.Y.E.) vem sendo, pois, utilizado há quarenta anos e seus benefícios levaram o Ministério da Educação francês a adotá-lo e implantá-lo em muitas escolas pelo país.

---

## Funções cognitivas para o aprendizado

### ***Atenção, concentração e aprendizagem***

A palavra “atenção” vem do latim *attendere* e quer dizer “entrar em contato”. Trata-se de uma função cognitiva essencial, da qual depende nossa percepção do mundo e nossa relação com os outros. De fato, é por meio dela que nos conectamos com o mundo: a atenção molda e define nossa experiência, ao sustentar nossa consciência do mundo e a regulação voluntária dos nossos pensamentos e sentimentos (GOLEMAN, 2017, p.12).

Recebemos milhares de estímulos a todo o momento, mas nosso cérebro não consegue examinar tudo ao mesmo tempo.

Graças ao mecanismo da atenção, podemos filtrar, nesse fluxo incessante de informações, aquilo que nos parece importante, ou seja, selecionar os estímulos relevantes e estabelecer prioridades para um processamento mais profundo. De acordo com Cosenza e Guerra (2011, p.44), existem dois sistemas ou circuitos que regulam esses processos: um circuito orientador, que permite desligar o foco atencional de algo e deslocá-lo para outro ponto, assim como afinar a percepção dos estímulos; e um circuito executivo. Este último permite manter a atenção de forma prolongada, inibindo simultaneamente os estímulos distraidores até que o objetivo seja alcançado. Segundo os autores, a atenção executiva é importante para o bom funcionamento da aprendizagem consciente, pois está relacionada com a capacidade de modular o comportamento de acordo com as demandas cognitivas, emocionais e sociais de uma determinada situação.

Sabe-se hoje, graças ao conhecimento neurocientífico, que existem dois tipos principais de distrações: as distrações ditas sensoriais, ou seja, tudo quanto se relaciona com os sentidos (sons, formas, cores, sabores, cheiros) e as distrações emocionais (pensamentos referentes ao turbilhão emocional vivenciado). Logo, emoções intensas podem interferir na atenção ao processamento cognitivo, pois interrompem incessantemente o foco, prejudicando, assim, a aprendizagem. Segundo Goleman (2017), aprendemos melhor com a atenção focada, pois o cérebro guarda a informação em meio ao que já sabemos, fazendo novas conexões neurais; do contrário, a saber, sem foco, nenhuma lembrança clara do que estamos aprendendo ficaria armazenada.

A atenção é a capacidade de extrair estímulos de um determinado meio (interno ou externo) e codificá-lo em informação a ser utilizada pelo cérebro. Essa capacidade estabeleceu-se durante o processo de evolução, a fim de apreender o que é importante para a sobrevivência do indivíduo ou da espécie. Logo, a principal função da atenção é buscar e adquirir informação, mas, para isso,

não basta a motivação intrínseca; o cérebro precisa reconhecer a informação como relevante. Segundo Cosenza e Guerra (2011, p. 48), na escola, “a maneira primordial de capturar a atenção é apresentar o conteúdo a ser estudado de maneira que os alunos o reconheçam como importante”.

Após capturar a atenção, é importante entender como mantê-la. Para isso, o manejo do ambiente parece fundamental, devendo-se priorizar recursos didáticos interessantes, variados e apropriados ao público; tom de voz adequado; postura correta do professor. Outro ponto fundamental para manter a atenção é a introdução de momentos de pausa. De fato, sustentar a atenção por um período prolongado, exige, segundo Cosenza e Guerra (2011, p. 48), “a ativação de circuitos neurais específicos, e, após algum tempo, a tendência é que o foco atencional seja desviado por outros estímulos do ambiente ou por outros processos centrais, como novos pensamentos, por exemplo”. Ou seja, de nada adianta longas aulas teóricas, pois a probabilidade de se manter o foco dos alunos é mínima. Daí a importância das “pausas inteligentes”, momentos para descansar, relaxar e assimilar.

Além disso, as descobertas recentes das neurociências demonstram, segundo Daniel Goleman (2017, p.12), que “a atenção funciona como um músculo: pouco utilizada, ela afinha; bem utilizada, ela melhora e se expande”. Logo, é possível fortalecer esse músculo por meio de um treinamento inteligente. A memorização trabalha esse músculo, assim como a concentração. Esse treinamento pode, segundo o autor, desenvolver e refinar o músculo da nossa atenção e, até mesmo, reabilitar cérebros carentes de foco. É necessário, no entanto, ter cuidado, pois, assim como os músculos, a mente também se cansa: o foco prolongado pode causar uma exaustão cognitiva. “O antídoto para a fadiga da atenção é o mesmo para a fadiga física: descansar. Mas como descansar um músculo mental?” (GOLEMAN, 2017, p. 60).

Para restaurar a atenção e a serenidade, o autor propõe realizar tempos de silêncio e, também, algo que a princípio pode parecer contraditório: para desligar a mente ocupada, focar totalmente em alguma coisa relaxante. “A chave é uma experiência imersiva, em que a atenção possa ser total, mas largamente passiva. Isso começa a acontecer quando estimulamos gentilmente os sistemas sensoriais, que acalmam os sistemas do foco esforçado” (GOLEMAN, 2017, p. 61). Manter a mente focada em um alvo neutro como a respiração, por exemplo, é uma maneira de conseguir essa absorção total e positiva que, segundo o autor, “bloqueia a voz interior, aquele diálogo constante com nós mesmos”. Essas pausas possibilitam o restabelecimento da atenção para conseguirmos continuar aprendendo.

Crianças que não conseguem prestar atenção não conseguem aprender, mas também não conseguem se controlar. “Ao ensinar às crianças as habilidades que as ajudam a se acalmar e a focar, estabelecemos uma fundação de autoconsciência e autogestão em que podemos estruturar outras habilidades (...) como ouvir ativamente, identificar sentimentos e assim por diante” (GOLEMAN, 2017, p. 189). De fato, quando trabalhamos atenção plena por meio de exercícios de respiração, causamos um impacto fisiológico que implica uma estimulação do nervo vago, que administra, entre outros, o ritmo cardíaco. Um tônus maior no nervo vago ajuda a pessoa a adquirir mais flexibilidade, administrando, de maneira mais eficiente, tanto a atenção quanto as emoções.

Segundo Daniel Goleman (2017, p. 165), emoções positivas ampliam nosso raio de atenção, ou seja, ficamos livres para observar tudo. Como consequência, nossas percepções se transformam, a consciência se expande do *eu* para o *nós*. Isso ajuda a melhorar a esfera social do indivíduo, possibilitando-lhe criar mais facilmente relacionamentos positivos e efetivos.

## **Memória, emoção e aprendizagem**

A memória é outra função cognitiva primordial para o processo de aprendizagem. De fato, “memória” significa, segundo Iván Izquierdo (2011, p.11), “aquisição, formação, conservação e evocação de informações”. A aquisição é também chamada de aprendizado ou aprendizagem: só se “grava” aquilo que foi aprendido”. Logo, a memória seria o método pelo qual o conhecimento alcançado por meio do processo de aquisição é codificado, registrado e, em seguida, evocado. As diferentes memórias podem ser classificadas segundo sua função, o tempo que duram e seu conteúdo.

A memória de trabalho, também chamada de operacional, é fundamental para a Educação, pois é ela que vai determinar se a informação é nova ou não e se ela é relevante ou não para o organismo. “As possibilidades de que, ante uma situação nova, ocorra ou não um aprendizado, estão determinadas pela memória de trabalho e suas conexões com os demais sistemas mnemônicos” (IZQUIERDO, 2011, p. 29). A atenção, como vimos, é de extrema importância para que uma informação se torne consciente, pois sem ela não seria possível nem adquirir, nem codificar as informações.

Somente as informações tidas como úteis serão armazenadas por um tempo maior. Segundo Consenza e Guerra (2011), isso é possível por meio de um sistema de repetição, que pode ser realizado valendo-se de recursos verbais, como repetir mentalmente ou em voz alta, ou por meio da imaginação visual sob a forma de um esboço visuoespacial.

Estratégias de aprendizagem utilizando mais de um canal sensorial de acesso ao cérebro (processamento auditivo, tátil, visual, olfativo, gustativo, além de música e de práticas que envolvam o corpo, entre outros) podem ser úteis para ajudar os alunos a memorizarem conteúdos complexos, pois, além de recorrerem a sistemas neurais diferentes, com capacidade de processar de forma independente a informação, poderão manter a informação

por mais tempo, aumentando a probabilidade de que ela seja efetivamente tida como importante a ser estocada. Além disso, para que de fato ela se mantenha e que a aprendizagem se torne definitiva, é preciso que haja novas ativações da mesma experiência, ou seja, que haja formação e estabilização de novas conexões sinápticas (CONSENZA; GUERRA, 2011).

Para formar um registro permanente, é necessário, além da repetição do uso da informação, associá-la com registros já existentes. Esse trabalho de elaboração da informação fortalece o traço de memória, pois mais redes neurais estarão envolvidas. Logo, a recuperação da informação vai depender da forma como foi armazenada. “Se o processo de elaboração foi complexo, criando muitos vínculos com as informações existentes, haverá uma rede de interconexões mais extensa, que poderá ser acessada em múltiplos pontos, tornando o acesso mais fácil” (CONSENZA; GUERRA, 2011, p. 72).

Outro fator que pode influenciar o processo de consolidação das memórias é o emocional. De fato, uma das funções das emoções é armazenar e evocar memórias. Segundo Izquierdo (2011), um aluno estressado ou pouco alerta não forma corretamente memórias numa sala de aula, pois estas são fortemente moduladas pelos estados de ânimo, pelas emoções, pelo nível de ansiedade e pelo estresse.

Segundo Mora (2012, p.7), “as emoções despertam e mantêm tanto a curiosidade quanto a atenção, assim como o interesse pela descoberta de tudo o que é novo, desde um alimento ou um inimigo, até as aprendizagens em sala de aula”. Dessa forma, as emoções devem ser consideradas no processo educacional, pois são, segundo o autor, a base sobre a qual se assentam todos os processos de memória e aprendizagem.

De acordo com Consenza e Guerra (2011, p. 84), é fundamental que o ambiente escolar “seja planejado de forma a mobilizar as emoções positivas (entusiasmo, curiosidade, envolvimento, desafio), enquanto as negativas (ansiedade, apatia, medo, frustração) devem ser evitadas para que não perturbem a aprendizagem”.

# Yoga na educação

yoga é arte e ciência do viver, é uma prática que cria um equilíbrio profundo na personalidade, refletindo nos aspectos físico, emocional, mental e criativo (FLAK, 2007).

Em 1973, quando era professora de inglês no Collège Concorcet em Paris, Micheline Flak desenvolveu um projeto piloto que buscava integrar o yoga na sala de aula. Esse trabalho foi acolhido com grande interesse, tanto pelos alunos, quanto pela instituição, que logo constatou seus benefícios. Em seguida, ela criou uma associação denominada “*Recherche sur le Yoga dans l'Éducation - R.Y.E*”, que introduz a aplicação de técnicas do Yoga nos centros de ensino, como uma proposta pedagógica alternativa, que favorece os processos de aprendizagem e pode ser aplicada pelos próprios docentes (ARENAZA, 2003).

Yoga, que significa união, em Sânscrito, e que faz referência à união entre corpo, mente e espírito, é uma filosofia que considera o ser humano como um todo. E é nessa concepção que, segundo Arenaza (2003), é implementado o Yoga na educação.

As técnicas do R.Y.E., que podem beneficiar crianças, adolescentes e adultos, buscam contribuir para:

- **A qualidade da aprendizagem:** aprimorando o bem-estar, a clareza mental e o desempenho escolar, por meio do desenvolvimento da plena consciência.
- **O desenvolvimento e formação plenos do aluno:** o Yoga aumenta a capacidade de concentração, auxilia na contenção do comportamento impulsivo e traz clareza de pensamento, permitindo que os alunos tomem consciência de si mesmos.
- **Desenvolver autocontrole, flexibilidade e coordenação:** de fato, o Yoga ajuda a dissolver tensões musculares e respiratórias, acalmar emoções e energias dispersas, melhorar a disposição, concentração, memória e receptividade, pois os exercícios beneficiam a atividade cerebral.

2 Os exercícios são descritos no livro: FLAK, Micheline; COULON, Jacques. **Yoga na Educação: Integrando corpo e mente na sala de aula.** Florianópolis: Comunidade do Saber, 2007.

3 Entre o Século IV A.C e o século IV D.C., Patanjali escreveu o Yoga-Sutra, coletânea de 195 aforismos destinados à transmissão do yoga. O aforismo II.29 enumera os oito passos do Yoga, progressão gradual em busca de estabilidade física e mental. Apenas as seis primeiras são trabalhadas na escola, pois as etapas dhyana e samadhi, concernem à vida interior do adulto.

- **Favorecer todos os relacionamentos** e contribuir para a **cultura de paz.**

A técnica<sup>2</sup> é utilizada em sala de aula e contém uma série de passos que preparam o aluno para aprender. As atividades podem ser executadas antes, durante e entre as aulas. Trata-se de uma técnica baseada na integração de pequenas sequências de exercícios físicos, respiratórios e mentais, considerando-se seis das oito etapas presentes na prática universal de Yoga, apresentadas pelo sábio Patanjali<sup>3</sup>:

### 1. Viver juntos (Yama)

A primeira etapa do Yoga Sutra de Patanjali é *Yama*, ou seja, a abertura ao outro. A primeira regra é a não violência, *Ahimsa*, que introduz grandes aprendizagens, como a escuta e a aceitação do outro com suas diferenças. Além disso, ajuda a controlar melhor os impulsos, por meio de exercícios específicos de respiração e tomada de consciência do momento, introduzindo, assim, um distanciamento entre a pulsão agressiva e sua realização (COULON, 2016). Viver juntos pressupõe também o aumento da solidariedade, que é progressivamente assimilada desde a pequena infância e pode ser trabalhada em atitudes corporais específicas, tais como realizar movimentos e respirar juntos. Nessa etapa, são empregadas diferentes dinâmicas para enturmar as crianças e ensiná-las a viver juntas para que haja paz. O R.Y.E. propõe diversas práticas de integração, criando oportunidades para exercitar a convivência, buscando menos competitividade e mais cooperação. Segundo Micheline Flak (2007), o objetivo é conseguir que a criança tome consciência de que ela não é um indivíduo separado do resto: é preciso exercitar o trabalho em grupo. Pretende-se formar um espírito de equipe, desenvolvendo o sentido de responsabilidade diante do contexto.

“Os exercícios de Yoga despertam a consciência de si mesmo e, ao mesmo tempo, a de se manter atento ao outro. Na verdade, essas práticas remetem a gestos alcançados em conjunto, a respirações harmonizadas e a um ideal simbolizado pelo centro” (FLAK, 2007, p. 22). As práticas de viver juntos são muito úteis para gerar o acolhimento necessário, para desenvolver o prazer de se estar juntos - “um por todos e todos por um” - o que contribui para evitar o sentimento de rejeição e o fracasso escolar.

## **2. Eliminar toxinas e os pensamentos negativos (Nyama)**

Como manter uma atitude positiva diante da vida? Segundo Micheline Flak (2007), esse é, desde o início, o objetivo do Yoga. Ao cultivar o pensamento positivo, a mente se acalma aliviando temores e angústias. “Confiança gera confiança”. Os exercícios de desbloqueio, de suavização sistemática das articulações, de abertura e de irrigação do cérebro permitem eliminar toxinas e são pressupostos para uma vida saudável. O corpo funciona como um trampolim para que as técnicas de aprendizagem se tornem eficazes.

## **3. Colocar-se numa boa postura (Asana)**

Flexibilidade, agilidade e postura correta são benefícios importantes para os corpos jovens. Adotar uma postura correta gera equilíbrio do corpo e da mente e facilita a atenção. A coluna vertebral é considerada como a “árvore da vida”. Seu endireitamento e cuidado diário terão uma influência determinante sobre o nosso comportamento psíquico e saúde física. Uma postura ereta estimulará a autoconfiança dos alunos e permitirá melhor movimentação do diafragma, causando melhor oxigenação do cérebro e do corpo em geral.

#### **4. Respirar bem para manter a calma (Pranayama)**

Respiração é vida: a observação da respiração exercita a atenção, ajuda a promover maior paz interior e consciência em todos os atos. É muito importante dar-se o tempo para respirar. Exercícios respiratórios adequados conseguem tanto acalmar os alunos quanto energizá-los, causando um profundo bem-estar. A tomada de consciência de uma respiração amplificada é o segredo de um domínio potencial sobre nossos órgãos. É, portanto, um fator essencial para manter a saúde. A respiração tem uma relação estreita com a mente: quando a respiração se acalma, a mente se acalma, o que ajuda indiscutivelmente na aprendizagem.

#### **5. Saber relaxar para manter um bom nível de energia (Pratyahara)**

Recarregar as baterias: a pausa é extremamente importante na aprendizagem, pois as informações são gravadas no cérebro com ajuda do descanso. De fato, o desenvolvimento da memória depende do estado de relaxamento: pequenos espaços de relaxamento permitem ao cérebro digerir e assimilar as informações recebidas.

Segundo Flak (2007), repousar significa fechar todas as portas dos sentidos para nos conectarmos com nossos espaços internos. Há um tempo para tudo. É importante ensinar às crianças a relaxar; isso as tornará bem dispostas para o aprendizado e despertará sua curiosidade e motivação. Por meio dos exercícios de relaxamento, o aluno aprende a controlar a ansiedade e a ouvir melhor, bem como a desenvolver a sua criatividade e a recuperar a autoconfiança. De fato, os exercícios ajudam a adquirir maior consciência do próprio corpo, dos pensamentos e do ambiente. Assim, a prática de relaxamento ajuda as crianças a conviverem melhor com seu ambiente e potencializa o aprendizado.

## **6. Como um raio laser, concentrar forças (Dharana)**

Concentrar-se, ser capaz de prestar atenção, escutar para reter o que devemos lembrar. A concentração é o fundamento do processo de aprendizagem, é a capacidade de manter a atenção da mente em um ponto, um objeto, um lugar, sem oscilações. Nesse estado, a mente é capaz de abstrair-se do mundo externo ou de elementos periféricos que rodeiam o objeto de concentração. Nas escolas, é comum os professores chamarem a atenção, ou até repreender os alunos dispersos. Mas como ensiná-los a se concentrar melhor? O Yoga pode esclarecer-nos e fornecer as condições essenciais para melhorar a concentração, pois incorpora atividades mentais, técnicas que ajudam a desenvolver a atenção e a concentração, além de estimular as habilidades criativas que estão latentes na criança. A partir do momento em que a mente está quieta, tranquila, a assimilação de conhecimento se realiza por diferentes práticas, desde mandalas até as técnicas de visualização, que são muito utilizadas no RYE.

De acordo com Snel (2016, p. 23), a pausa inteligente ajuda as crianças a saírem do piloto automático. “Ao praticar a concentração no presente e a consciência, as crianças aprendem a fazer uma breve pausa, a tomar fôlego, percebendo o que precisam naquele instante”. Tomar fôlego é uma expressão forte, mas é bem o que acontece: as crianças vão sufocando-se com um excesso de informações ou de emoções. A pausa permite-lhes, segundo Snel, que identifiquem seus impulsos e aprendam a prestar atenção naquilo que fazem, adquirindo, assim, maior autonomia sobre a forma como sentem e agem. “E também a não esconder nada e a buscar o entendimento de seu mundo interior, assim como o dos outros que a cercam” (SNEL, 2016, p. 23)

Cada uma dessas seis etapas oferece um vasto recurso de exercícios, jogos e outros meios de promover o aprendizado e melhorar as relações no ambiente escolar. O exercício cotidiano de observar o corpo, o ambiente (sons, cores, cheiros, etc.) e a respiração determina como a consciência vai relacionar-se com o conteúdo (sujeito). As seis etapas vão do nível mais denso ao mais sutil. Esse processo consiste em trabalhar, primeiramente, a boa sintonia do sujeito com o ambiente e com seus aspectos físicos, buscando, em seguida, alcançar as esferas mais sutis, ao purificar o corpo e os pensamentos, induzindo-os a um estado de relaxamento e concentração. Acalmar o corpo é também acalmar a mente. Logo, as técnicas do R.Y.E. ajudam a desenvolver habilidades, como a concentração, a memória, a escuta, a autoestima, a empatia, entre outras, preparando a criança não só para assimilar os conceitos, mas também para lidar melhor consigo mesma e com os outros.

A capacidade de aprendizagem depende tanto dos processos cognitivos quanto das interações emocionais entre professores e alunos. O educador precisa ter um papel ativo e participativo. Dessa maneira, as técnicas de Yoga na educação podem fornecer ferramentas preciosas para ajudar o professor a captar a atenção, introduzir tempos de pausa, ensinar os alunos a viver juntos, a relaxar e a se concentrar. De fato, essas técnicas podem ser aplicadas sob a forma de uma oficina completa, com um grupo de crianças, dentro ou fora da sala de aula, ou, então, podem ser aplicadas sob a forma de exercícios a serem utilizados no cotidiano da sala de aula, de acordo com as necessidades. Por isso, um dos objetivos do R.Y.E. é preparar os professores para que estejam aptos a fazer uso das técnicas de Yoga no ambiente escolar.

Cada exercício ensinado pelo R.Y.E. possui um vínculo com a tradição do Yoga e se encaixa em alguma das seis etapas de Patanjali. Além disso, os exercícios podem ser usados de acordo com as dificuldades encontradas pelos professores ao longo do dia. Assim, entre inúmeros outros, existem os que são aplicados

depois de um longo período sentado, os que ajudam a restabelecer a união do grupo, os que são mais apropriados quando se busca a atenção, ou, ainda, quando se busca relaxar após uma atividade cerebral prolongada.

Um exemplo de exercício é dado por Flak (2007): em uma turma de 6º ano, logo no início do dia, antes de começarem as aulas, a professora decide realizar um exercício de equilíbrio. Após pedir aos alunos que se levantem em silêncio e que sintam seus pés bem plantados no chão, sem buscar nenhum outro tipo de apoio, pede que se sintam como uma árvore na floresta, bem estáveis, apesar do movimento:

Coloquem todo o peso do corpo sobre o pé direito, sem deslocar o outro do chão... e agora todo o peso sobre o pé esquerdo, sem levantar o direito. Vocês começam a se balançar como uma árvore, da direita para a esquerda e da esquerda para a direita, cada um no seu ritmo. (Pausa) E agora, de frente para trás e de trás para frente. Continuem conforme o vento os levar. Cada um de vocês é a imagem de uma árvore na floresta, com suas raízes profundas e seu tronco que balança para frente, para trás, para a esquerda, para a direita. E se escutam até os estalos no bosque. Continuem e fechem os olhos ou, então, fixem em um ponto, como, por exemplo, aquele que está diante de vocês no quadro. Como vocês quiserem! (Pausa)

Vocês vão ouvir o barulho do vento produzido por vocês mesmos... Vvvvv... Escutem o sopro da brisa que passa através de seus lábios. Continuem a balançar e agora parem de assoprar. Levem sua atenção para a região do umbigo, como se fosse o centro de um círculo onde vocês estão. Deixem-se levar. (Pausa). Sintam sua respiração que faz mexer sua barriga. E vão, pouco a pouco, ficando imóveis. (Pausa). Encontrem seu eixo vertical na consciência das plantas dos pés. Sintam-se bem em equilíbrio sobre os dois pés ao mesmo tempo. É bom sentir-se uma árvore e respirar no bosque. Abram os olhos e, sem fazer barulho, sentem-se. Vocês estão prontos para trabalhar bem. Vamos reler juntos a matéria. (FLAK, 2007, p.16)

---

## Considerações finais

A Neurociência Cognitiva demonstra os estados ideais para a aprendizagem. O Yoga desenvolve várias técnicas – dentro e fora da sala de aula – para alcançar esses estados propícios, proporcionando, assim, melhor desempenho na aprendizagem, mais criatividade, melhor controle emocional e mais bem-estar, tanto para o aluno quanto para o professor.

De fato, o Yoga na escola permite estar bem com os outros e consigo mesmo, ter um corpo que funciona bem, ter energia e saber gerar energia, para otimizar as aprendizagens. Logo, além de contribuir para um melhor desempenho escolar do aluno, as técnicas do R.Y.E. incentivam comportamentos sociais, como empatia, bondade e compaixão, contribuindo imensamente para promover uma cultura de paz no ambiente escolar.

---

## Referências

aRENAZA, D. O Yoga na sala de aula. *Pesquisa sobre Yoga na Educação: publicações e artigos*, Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 2003 Disponível em: <http://yoga.ced.ufsc.br/files/2013/09/O-yoga-na-sala-de-aula.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2017.

CARTILHA da Inclusão Escolar: Inclusão baseada em evidências científicas. Ribeirão Preto: [s.n.], 2014: Disponível em: [www.aprendercrianca.com.br](http://www.aprendercrianca.com.br). Acesso em: 25 abr. 2017.

CONSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. *Neurociência e Educação: como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Artmed, 2011.

CONSENZA, R; Inspirar, expirar... aprender. *Revista Neuroeducação*, São Paulo, n.6, p.24-33, 2016.

COULON, J. *La Chronique*. Disponível em: <https://www.rye-yoga.fr/category/la-chronique-de-jacques-de-coulon/>. Acesso em : 10 jul. 2017.

FLAK, M; COULON, J. *Yoga na Educação: integrando corpo e mente na sala de aula*. Florianópolis: Comunidade do Saber, 2007.

IZQUIERDO, I. *Memória*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

MIGLIORI, R. *Neurociências e Educação*. São Paulo: Brasil Sustentável Editora, 2016.

MORA, F. Neuroeducação para ensinar e aprender melhor. *Revista Pátio Ensino Fundamental*, Porto Alegre, n. 61, p.6-9, fev./abr. 2012.

RICARD, M; LUTZ, A; DAVIDSON, R.J. A mente (burilada) do meditador. *Scientific American Brasil*, São Paulo, n. 151, p. 28-35, dez. 2014.

SNEL, E. *Quietinho feito um sapo: exercícios de meditação para crianças (e seus pais)*. Rio de Janeiro: Bicicleta Amarela, 2016.

Data de submissão: 14/06/2018

Data de aprovação:08/05/2019



---

# Neurônios espelhos na aprendizagem social e comportamental na educação infantil: uma análise transdisciplinar da imitação e da empatia sob a perspectiva neurocientífica\*

ADRIANA MARA RICOY SOARES\*\*

CELINA PIRES DO RIO OLIVEIRA\*\*\*

---

## RESUMO

*Sendo os neurônios-espelhos já apreciados em humanos, cientistas atribuem a tal desempenho a consideração de que observar o ato alheio em si transcende a compreensão da ocorrência do fenômeno em questão, estando em jogo a aplicabilidade intuitiva da ação, reação e recepção que prima pela capacidade de avaliações cognitivas mais sofisticadas. Existem estruturas no cérebro que*

---

\* Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à UNIVERSIDADE FUMEC como requisito parcial para a obtenção do certificado de Especialização em Pós-graduação Lato Sensu em Psicopedagogia, aprovado em 15 de junho de 2015. Belo Horizonte.

\*\* Autora graduada em Gestão de Recursos Humanos pela Universidade Estácio de Sá. cursando Bacharelado em Letras pelo CEFET-MG.

\*\*\* Orientadora Mestre em Neurociências pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Pós-graduada em Educação Especial pelo Instituto de Educação Superior da Paraíba (IESP) e em Modificabilidade Cognitiva Estrutural e PEI pelo Centro de Potencialização da Aprendizagem.

*necessitam de uma boa conexão com o sistema límbico para atingirem razoável assertividade nos reguladores da emoção, da moral e da empatia no comportamento social desde a infância. Quando a desarmonia de tais estruturas entra em cena, a condução normal da aprendizagem e a intervenção neuropsicopedagógica preventiva não sugere uma resposta exata. Contudo, por meio de testes de conservação, no desenvolvimento sociocognitivo da criança, chega-se a possibilidade de saber o que ela sente ao decidir imitar um ato considerado cruel. Nesse sentido, a obediência ao sistema de neurônios-espelho não é cega em crianças sem limitação cognitiva e desde que não haja lesão, a decisão de se imitar o outro requer senso crítico sobre as consequências de simplesmente se espelhar em seu semelhante.*

**Palavras-chave:** *Neurônios-espelho; educação; sociocognição; comportamento; neurofilosofia.*

---

## Introdução

O interesse por esta pesquisa teórica no campo das neurociências, mais especificamente, nesta temática, veio à tona por meio de inspirações em teorias comportamentalistas sobre o sujeito aprendente em estágio pré-operatório, à luz de Piaget (1976), nas contribuições teóricas da ciência cognitiva de Vygotsky (1998) sobre o comportamento social e a imitação, contextos nos quais se dá a agressividade infantil. Intenta-se com isso evidenciar conceitos correlatos dos teóricos acima e demais sob a posterior perspectiva do entendimento de como tudo isso acontece no cérebro humano.

Assim, juntando as peças da imitação e da agressividade infantil, a aprendizagem social nas famílias e escolas suscita, então, muitas indagações de um tema que parece ainda não ter ganhado notoriedade pública quanto às complexas questões aqui levantadas: Seria ético e/ou correto afirmar que o sujeito aprendente em estágio “pré-operatório” é capaz de imitar qualquer feito simplesmente por

obedecer ao comando dos neurônios-espelho? A percepção da criança de que fazer sempre o mesmo que o outro faz, realmente não é bom, seria uma forma de manifestar a sua capacidade de discernimento ou empatia? Já se analisou movimentos em atividades cerebrais que indicam a endorfina<sup>1</sup> e serotonina<sup>2</sup> (neurotransmissores conhecidos como sensação de prazer e bem estar) agindo numa criança enquanto esta pratica uma má conduta? O remorso instantâneo após um ato aparentemente cruel se revelaria como movimentos pulsantes em alguma área no cérebro durante visualização por meio de elétrodos na cabeça? Esta última pode ser elucidada no sistema límbico.

Contudo não se pretende responder a cada uma dessas questões delineadas que possivelmente se bifurcam em uma sintética investigação: Até que ponto o ensino neurofilosófico na pré-escola e anos iniciais seria preventivo contra práticas antissociais no futuro, ainda que isso ocorresse em forma de personalidade modelo? Lembrando que ser antissocial é corriqueira e equivocadamente confundido com ser “insociável” – algo totalmente diferente. A devolutiva até o momento, é que talvez com esta capacidade profilática haja chances de cura no viés da neuroplasticidade (conforme especula a neurociências) caso o sujeito em fase adulta vier a apresentar-se indiferente às atrocidades. Ou seja, quem por natureza demonstra uma predisposição comportamental negativa, talvez não fosse favorável e nem tão prejudicial à sociedade, enredo este que confere relevo ao presente artigo.

Sobre isso, Damásio (1998) protesta a afirmação de Descartes “penso, logo existo”, ao passo que a proposição “existo, sinto, logo penso” justificaria a hipótese do cérebro conduzir muito além das faculdades de cálculo, linguagem, percepção, funções motora e executiva etc.. Com isso o teórico sugere que quem pensa também sente e vice versa e nos leva a constatar, portanto, que o sentir e o pensar conjugados também nos propiciam o saber nesta interatuação cognitiva da aprendizagem.

1 Descoberta por John Hughes & Kosterlitz em 1975. JOHNSON, Steven. *Where Good Ideas Come From*. 2010. p.229. E como sensação positiva segundo Volpato et al disponível em: <http://periodicos.unesc.net/index.php/saude/article/viewFile/144/149>.

2 Identificado como uma das monoaminas a partir dos anos 1950 conforme Machado e Haertel (2014, p.25)

# Origem do termo neurônios espelhos

Como de praxe, a origem investigativa da imitação social se deu através da instigante observação do mundo animal. Mais especialmente, do macaco Rhesus (equipe Rizzolatti), quando este realizava ações típicas (como pegar objetos e alimentos) ao observar a mesma tarefa executada por outro macaco ou por um pesquisador. Tal imitação foi denominada “neurônios-espelho” na década de 1990 pela equipe de Rizzolatti & Gallese (1996) apud Lameira et al (2006). Esses neurônios permitem compreender a ação ou prever a intenção de outro animal “nos circuitos fronto-parietais”, observações também presentes em humanos “no sulco temporal superior (STS), a parte rostral do lobo parietal inferior, e o córtex pré-motor ventral, incluindo a área de broca.” (RIZZOLATTI et al 2004/2005 apud LAMEIRA et al. 2006, p. 123;128).

<sup>3</sup> Organizador na região frontal da capacidade de executar ações com uma finalidade, útil na aprendizagem e no aprendizado.

Tendo em vista a localização de tais áreas a ativação desses neurônios pode estar ligada à função executiva<sup>3</sup> (Junior & Melo, 2011, p.309) em parceria. Daí entende-se que estas áreas afins aos neurônios espelhos, que segundo os pioneiros estão espalhados por todo o cérebro, funcionam harmonicamente cuja orquestra possibilita a compreensão acerca da intenção praticada por outro ser que obtém um resultado e dependendo do qual seja, passa-se a considerar interessante a sua disseminação exemplar na qual se dá o desejo de aprender e o de ensinar – a trama que depende da neurobiologia para a realização do curador na arte de dominar que também será a tônica neste artigo.

Ainda em Lameira et al (2006) especula-se que os neurônios espelhos estariam envolvidos na origem da linguagem humana e que sua disfunção pode causar autismo. A respeito dessa possibilidade:

O comportamento autista reflete um quadro compatível com a falha do sistema de neurônios-espelho. O entendimento de ações (essencial para a tomada de atitude em situações de perigo), a imitação (extremamente importante para os processos de aprendizagem) e a empatia (a tendência em sentir o mesmo que uma pessoa na mesma situação sente, a qual é fundamental na construção dos relacionamentos) são funções atribuídas aos neurônios-espelho e são exatamente essas funções que se encontram alteradas. (LAMEIRA et al. 2006, p. 130).

Assim, o foco pretendido neste artigo será a cognição moral e aprendizagem social do comportamento sob a influência do sistema límbico no córtex pré-frontal, área anatômica dos neurônios espelhos. Para tanto, é mister que se exponha explicações científicas por trás da imitação comportamental nos primeiros estágios da infância.

### ***Sujeitos cognoscente, aprendente e desejante***

Em sequência, é importante enfatizar a possibilidade de se avaliar quando a criança está sendo acometida do desejo de praticar atos violentos ou afetivos; se há automatismo nos neurônios-espelho em simplesmente imitar o coleguinha, irmão ou os pais, sem que o neurônio-espelho esteja acompanhado de uma consciência virgem onde se instala o anseio de colocar em prática certos atos.

Nesse aspecto, teríamos estudos evolutivos sobre a questão dos neurônios-espelho nos levarem à obediência cega? Cabe aqui uma observação de Alícia Fernandèz sobre a interconexão do ser desejante (da psicanálise) com o sujeito cognoscente (da educação):

A psicopedagogia não se coloca no lugar da pedagogia no sentido de que irá trabalhar com o sujeito cognoscente, o sujeito do conhecimento, nem no lugar da psicologia/psicanálise ao trabalhar com o sujeito do inconsciente, o sujeito desejante. Por outro lado não trabalhará com a soma destas duas instâncias, nem na articulação de ambas, mas num espaço transdisciplinar que surge da fecundação entre sujeito cognoscente e sujeito desejante e que possibilita o nascimento do sujeito aprendente. (FERNANDEZ, 1994, p.13. apud GONÇALVES, 2010, p.6).

## ***Bourdieu: violência simbólica na perspectiva da imitação social***

Dando prosseguimento analítico ao aprendente desejan-te, é imperioso, antes de se detalhar mais a neuromoralidade (Passos-Ferreira, 2011), edificar-se um pouco na linha da compreensão de Pierre Bourdieu (1930-2002), cujo tema deste artigo forneceu ensejo ao estudo da violência quando o *desejo* de aprender a dominar está em voga.

<sup>4</sup> Toda a AP é uma violência simbólica na medida em que reproduz as relações de força entre as classes através da comunicação pedagógica e do ato de educar. A AP, como violência simbólica ao se produzir e reproduzir certas significações convenientes ao grupo dominante se perpetua desta forma o poder arbitrário da classe dominante – seleção arbitrária pelos dominantes de um arbitrário cultural a ser exposto para todos.

Sobre violência simbólica, Bourdieu (1970) descreve que o poder arbitrário da ação pedagógica<sup>4</sup> (AP) pode tornar-se divertido quanto mais latente for à percepção do “dominado”, no caso, vítima de bullying que apesar de se sentir mal, ainda não possui senso crítico para questionar se a situação é normal, uma vez que não há a agressão visível. E às vezes por fingir que não está acontecendo nada como um mecanismo de defesa não oriundo de inteligência emocional, mas cujo sofrimento ou sua consequência na saúde mental/emocional não tarda por mais que se tente fugir. Este dominado na maioria dos casos é uma criança vítima de outra criança que se espelha em algum tipo de comportamento pouco saudável na instituição, ambiente propício ao exercício da AP.

Como se verifica, não há desagregação do sociointeracionismo, a base de entendimento proposto no presente artigo que visa esclarecer a atuação sobre os neurônios espelhos na aprendizagem do comportamento social. Dentro deste objetivo, concepção-se a teoria de “reprodução social” abordada pelo autor supracitado cujo sentido demonstra as suas afinidades com o campo da observação e posterior desejo de se colocar em prática as ações sociais, que de certa forma proporcionam a sensação de empoderamento.

Todavia, dialogando com a ideia do sistema de “ensino institucionalizado” (SE) bourdieusiano oferecer tempo e espaço social, onde a convivência é perfeita para se observar e adquirir manias, realmente faz-se possível constatar que a “violência simbólica tem sempre início individual” e se propaga formando seletos

grupos dominantes (um querendo imitar o outro) o que corrobora a efetivação de uma “reprodução social” danosa quando se tem a capacidade de dissimular a Autoridade Pedagógica (AuP) como coloca Bourdieu (1970) nestes termos:

Enquanto imposição de um arbitrário cultural que supõe a AuP, a AP implica o trabalho pedagógico (TP) como trabalho de inculcação que deve durar o bastante para produzir uma formação durável; isto é, um hábitus como produto da interiorização dos princípios de um arbitrário cultural capaz de perpetuar-se após a cessação da AP e por isso de perpetuar nas práticas os princípios do arbitrário interiorizado. (BOURDIEU et al.1970, p. 43-44).

Trocando em miúdos, quer-se dizer que o sujeito finaliza a AP quando já alcançou um objetivo específico, o que nos remete à noção de que o saber permanece introjetado para se manifestar em outras ocasiões de interesse. O supracontexto ganha uma similitude de forma menos complexa quando conectamos significados de violência grupal não muito longe do ambiente doméstico onde se denomina triangulação no “genograma comportamental” que assim se estruturaria:

*A triangulação é a configuração emocional de três pessoas, na qual a pessoa triangulada” cumpre uma função periférica de regulação da tensão existente entre outras duas e, “na ausência de conflito explícito, encontra-se em um estado de insegurança e mesmo de sofrimento emocional. “Em caso de conflito, o embaraço, ou o sofrimento, desvia-se e é transferido para os membros da díade, enquanto o terceiro vê-se aliviado” (MIERMONT. 1994, p. 571, apud Wendt et al, 2003, p.305).*

Então, se teríamos nessa tríade conflituosa um tipo de interação onde os sentimentos morais se confrontam ao ultrapassar a “díade eu-outro” da simulação miermontiana, tal simulacro pode ocorrer quando o observador da díade (dupla provisória) se sente

admirado e invejado (uma hipótese) com a relação de domínio entre a figura forte e o sujeito frágil, inocente. O “desejo” de fazer parte dessa relação, aqui analisada, nem sempre funciona empaticamente em consideração a quem está sofrendo, e, na maioria dos casos é um ensaio afim, que tende a se espelhar sempre no lado mais dominante – uma tendência consagrada pela cultura de relacionamento interpessoal na maioria dos casos na história da humanidade, o que não é bom indício nessa encenação protagonizada pelos neurônios-espelhos com esse tipo de raciocínio moral. Seria desejável que esses atores sociais fossem personagens redondas.

Concernente a tal compreensão, essas evidências simulatórias da triangulação são autenticadas por Berthoz et al, 2004 (apud PASSOS-FERREIRA, 2010, p.475) de tal sorte que:

Seria essa capacidade neurobiológica que nos permitiria simular em nosso cérebro aquilo que se passa na mente do outro, colocando-nos no lugar da outra pessoa, partilhando suas representações e compreendendo suas ações. Daí conclui-se que essa capacidade de simular a perspectiva do outro estaria na base de nossa compreensão das emoções do outro, de nossos sentimentos empáticos e, conseqüentemente, de nossos processos de decisão moral. (BERTHOZ et al, 2004 (apud PASSOS-FERREIRA, 2010, p.475)

Nessa interação sociocognitiva empática, La Taille (2002) apud Polato (2008:2) versa sobre Educação Moral e Formação Ética e nos diz que “A dimensão moral da criança tem de ser trabalhada desde a pré-escola. Ética se aprende, não é uma coisa espontânea.” Daí um indício de discernimento nos neurônios-espelhos em humanos.

### ***Exemplo de Phineas Gage, DAMÁSIO***

Toma-se, para efeito de comparação, a interessante história de Phineas Gage que ainda merece ser estudada e tratada com

respeito, haja vista que é baseado no que os adultos fazem hoje é que devemos encontrar um meio de prevenir que certas crianças cresçam, sem a lesão cerebral de Gage, no caso em tela, porém, com raciocínio moral mais alinhado. Conforme se assevera:

[...] os sentimentos não são nem intangíveis nem ilusórios. Ao contrário da opinião científica tradicional, são precisamente tão cognitivos como qualquer outra percepção. São o resultado de uma curiosa organização fisiológica que transformou o cérebro no público cativo das atividades teatrais do corpo. (DAMÁSIO, 1998, p.15).

Cabe ressaltar que apesar deste trabalho se direcionar para a análise do comportamento influenciável na aprendizagem infantil, também é necessário rememorar o “acidente de Gage” que fora marcante no século XIX. Reportando-se à narrativa histórica que Damásio (1998) fez no intuito de prover seu estudo neurocientífico, Phineas Gage em 1848 sofreu um terrível acidente numa explosão que arremessou em alta velocidade uma barra de ferro em direção à sua face esquerda, passando pela base do crânio, atravessando a parte anterior do cérebro e saindo pelo topo da cabeça. No dia 22 de setembro tal ocorrido noticiou-se como “Acidente maravilhoso” “na estranha manchete do *Vermont Mercury*”, talvez devido ao fato de Gage não morrer de imediato, não perder a consciência e nem as faculdades cognitivas da linguagem e do cálculo. Ainda segundo o autor em estudo, Gage, apesar de em nenhum momento segundos após o acidente ter se mostrado ilógico ao relatar minuciosamente o acontecido, ou seja, não apresentar lesões na parte cognitiva, Phineas teria outro ser, outra personalidade a incorporar-lhe a mente. Em 21/05/1861, aos 38, Gage já acometido por doença que se arrastava após o acidente não mais resistiu aos constantes ataques epilépticos e convulsivos.

Focando, entretanto, na interconexão frontal e amígdala na criança, sustentada em exemplos de adulto enquanto consequências

teria o ferro afetado os neurotransmissores do lóbulo frontal e sistema límbico? Para Damásio (1998) essa história permaneceu centenariamente uma incógnita que mais levantou questões do que deu respostas e que ainda chega a nós como o “enigma” da função do lóbulo frontal.

<sup>5</sup> O termo amygdala teria sido cunhado por Paul MacLean (1949) que dialogou com Papez (1937) sobre a experiência das emoções ligadas ao sistema límbico. NEWMAN, J & HARRIS, J. Disponível em [https://udn.nichd.nih.gov/pdf/ Paul\\_D\\_MacLean\\_Contributions.pdf](https://udn.nichd.nih.gov/pdf/Paul_D_MacLean_Contributions.pdf).

Porém, é sabido que a amígdala<sup>5</sup> está intimamente relacionada à emoção conforme Machado e Haertel (2014, p.69), decerto conectada à região da empatia cujo local entra em ebulição quando existe o comportamento piedoso ou bondoso. O triste caso de Gage sugeriu para Damásio (1998) que existem sistemas no cérebro humano mais dedicados às faculdades pessoais e sociais do raciocínio e vice-versa (da emoção), devido à comprovada degeneração da índole de Gage. Segundo o que consta nos fatos na narração de Damásio, a capacidade de planejamento de Gage enquanto metacognição a fim de avaliar o que será vantajoso para o próprio futuro, também se apresentava desprovida do seu antigo sistemas de valores, antes admirados no seu convívio profissional.

Ainda nesse passo, interessa ater-se sobre os neurônios-espelho no comportamento da criança na aprendizagem social e como a intervenção neurofilosófica pode contribuir para uma formação moral razoável, ainda que a criança persista em apresentar comportamentos prejudiciais ao seu meio social. Sobre isso conceitua-se em termos sociológicos os seguintes temas:

**Visão de mundo:** é o conjunto de ideias sobre o homem, a sociedade, a história e sua relação social com a sociedade e a natureza. Ela é constituída de acordo com a situação e os interesses de grupos e classes sociais em que o indivíduo está identificado. Todos nós temos uma. **Valores:** significam princípios, normas ou padrões sociais aceitos ou mantidos por indivíduos, grupos, classes e sociedades. São padrões éticos que norteiam nossas vidas. **Crenças:** são ideias, pensamentos, dogmas, etc., em que acreditamos- (NEY. 2008, p. 17 apud SOUZA et al. 2014, p.32)

Trazendo este lume à compreensão dos neurônios-espelho, Damásio (1998:18) também dialoga com o indício de que os níveis mais consideráveis da razão e da tomada de decisão estão intimamente ligadas ao comportamento social:

[...] o organismo interage com o ambiente como um conjunto; 3) as operações fisiológicas que denominamos por mente derivam desse conjunto estrutural e funcional e não apenas do cérebro [...]. O fato de o ambiente ser, em parte, um produto da atividade do próprio organismo apenas coloca ainda mais em destaque a complexidade das interações que devemos ter em conta.

Nesse arranjo, é pertinente falar na denominada personalidade legenda<sup>6</sup> a ser entendida na conjuntura do “politicamente correto”, uma ideia peculiar do convívio padronizado na diversidade ou pelo menos familiar ao “comportamento social”. Importante seria que o tema se resignificasse nutrindo novas discussões a serem exploradas na sociedade.

<sup>6</sup> Termos encontrados no livro “A vida continua”.

### ***O espelhar-se enquanto impasse da cognição incorrupta em relação às vertentes utilitarista, deontológica e virtuosa abordadas por Casebeer (2003)***

O senso de previsibilidade ora sugerida por Berthoz (2004) corrobora o questionamento de Csibra (2005) em Passos-Ferreira (2010, p. 473) acerca da função dos neurônios-espelhos em humanos estar restrita ao indivíduo se espelhar na prática por ele notada. Mais uma vez afigura-se conveniente apoiá-los na noção de função executiva ao “antecipar respostas motoras à ação observada”. Passos-Ferreira indaga se seriam apressadas as sugestões do funcionamento da moral ser elucidado pelo sistema-espelho por se tratar de uma seara ainda em investigação, em contrapartida expõe mais um diálogo com Decety (2004) que compreende a empatia a partir das representações partilhadas no “eu-outro” onde seria natural decodificar mentalmente as intenções a partir da linguagem corporal emocional.

Antes de submeter diferentes sujeitos ao dispositivo experimental que consiste em colocá-los em aparelhos de imagem cerebral (*scanners*) e verificar quais regiões são ativadas diante de certos dilemas morais em relação às vertentes teóricas, há que se considerar as seguintes premissas:

Casebeer (2003, p.841) evoca alguns filósofos, tais como o britânico John Stuart Mill (1806-1873) que batizou o “utilitarismo” como um valor moral de quem não causa a dor alheia, ao contrário, pode ser útil ao despertar o contrário nas pessoas e isso se tornar, inclusive, uma regra de boa convivência; o prussiano Immanuel Kant (1724-1804) que legou à “deontologia” um papel a cumprir, o que hoje podemos chamar de respeito à paz no exercício obrigatório da cidadania, ou seja, não ter atitudes antissociais que são aquelas que quebram regras de paz, e os universais Platão e Aristóteles cuja alegoria da prudência, da moderação pode ser cultuada em detrimento do vício na “teoria virtuosa”. Sendo virtuoso também aquele que não tem manias prejudiciais ou compulsão insaciável por provocar danos à sociedade de alguma forma implícita ou explícita.

Por conseguinte, Casebeer (2003, p.842) atribui, talvez hipoteticamente, funções morais a cada área do cérebro, sendo o utilitarismo ligado às regiões pré-frontal, límbico e sensorial; a deontologia ativando a área frontal; à virtuosa o cientista só relaciona o sentido de “coordenação devida de todos” o que se pode interpretar como função executiva, pois nos remete ao automatismo de tomar decisões seja em qual esfera for, cuja incumbência se dá também nos lobos frontais direito e esquerdo conforme Junior e Melo (2011, p.309).

Nesse panorama, se o raciocínio de pessoas insensíveis opera normalmente sem a empatia, como ficaria o raciocínio moral? Como vemos a utilitarista se constitui no todo. Para se automatizar bons hábitos é necessário que haja harmonia entre todas as regiões competentes.

Contendo em seu bojo o foco do presente artigo sobre a etiologia da imitação sociointeracionista, convém valer-se também da ideia lombrosiana que complexifica o evento orgânico entre corpo e mente no psiquismo e de que “os germes da loucura moral e do crime se encontram de maneira normal na infância”. Lombroso (1835-1909) defende que a propensão genuína ao crime já se indicia na infância. (apud Mota, 2007)

Porém, a abordagem hipotética do autor no tocante à neurociência do comportamento não se cruza com as posteriores descobertas na área anatômica específica dos neurônios espelhos entre o pré-frontal e o sistema límbico, quando Lombroso (1835-1909):

Preocupado em encontrar no organismo humano traços diferenciais que separassem e singularizassem o criminoso, Lombroso vai extrair da autópsia de delinqüentes uma “grande série de anomalias atávicas, sobretudo uma enorme fosseta occipital média e uma hipertrofia do lóbulo cerebeloso mediano (vermis) análoga a que se encontra nos seres inferiores” (DA MOTA, 2007).

Portanto, quando a função do córtex pré-frontal ventromedial (vmPFC), área virtuosa casebeeriana cuja conexão com a amígdala se mostra reduzida ou nula nesses indivíduos provavelmente não há sentimentos de culpa e empatia, conforme Romanzoti (2011, n.p).

### ***Neurônios espelho***

Sendo os neurônios-espelhos já apreciados em humanos, reproduzidos por meio da imitação de gestos, posturas e condutas após serem interpretados “Os cientistas sustentam que a base para tal é o fato de que ao observarmos outra pessoa executando uma ação, a ativação no córtex pré-motor corresponde àquela gerada durante a própria execução da ação” (CRAIGHERO, METTA, SANDINI & FADIGA, 2007 apud ZIMMERMANN & TORRIANI-PASIN, 2011, p.735). Estas autoras também tecem concepções de Iacoboni

<sup>7</sup> IACOBONI, Marco et al. Grasping the Intentions of Others with One's Own Mirror Neuron System. PLOS Biology, San Francisco, v.3, n.3, p.79, 2005. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.0030079>. Acesso em: 10 abr.2015.

et al (2005)<sup>7</sup> acerca da empatia e da intuição que permeiam a apreensão de informações do sistema-espelho que não se restringem apenas à sensorialidade do indivíduo, mas no reflexo psíquico, ou seja, na previsibilidade ligeira da conduta alheia no ambiente, coatuação que elas denominam intersubjetividade.

Concisamente, esses cientistas pesquisados atribuem ao sistema-espelho, a consideração de que observar o ato alheio em si transcende a compreensão da ocorrência do fenômeno em questão, estando em jogo a aplicabilidade intuitiva da ação, reação e recepção que prima pela capacidade de avaliações cognitivas mais sofisticadas. Portanto, a decisão de se imitar um ato requer senso crítico sobre as consequências de simplesmente se espelhar no próximo, ficando a sociocognição a cargo de uma aprendizagem filosófica em exercício constante.

### ***Piaget e Vygotsky***

“Toda moral consiste num sistema de regras, e a essência de toda moralidade deve ser procurada no respeito que o indivíduo adquire por essas regras” (PIAGET. 1994 apud GODOY, et al., 2006, p.243).

Em Piaget (1976) apud (Andrade, 2010, p.7), a função simbólica é proeminente no estágio pré-operatório (2 a 7 anos), sendo que a criança já se beneficia da atuação dos neurônios-espelhos sendo capaz de fazer imitações e de fantasiar por meio de brincadeiras e assim interiorizar na mente os símbolos das imagens, palavras etc.. Uma das restrições cognitivas desse estágio, talvez a mais predominante seja a “*irreversibilidade*” que é a incapacidade da criança reverter uma forma de pensar os significados lógicos. Para mostrar isso Piaget desenvolveu uma variedade de situações-tarefa de conservação para avaliar a capacidade da criança de entender que duas representações (objetos, conteúdos, quantidades) iguais continuam a mesma coisa ainda que mostradas novamente

em outras versões. Por exemplo: Uma moeda de 0,50 centavos mesmo representando duas moedas de 0,25 (de tamanhos e tons diferentes), o ponto de vista ser único quanto à moeda de 0,50. Assim como o “egocentrismo” também similar ao da “centração” que é situar-se em parte exclusiva de uma peça ignorando outra que representa a mesma. Em breve, veremos que essas fases apesar de serem denominadas “limitações” podem ser grandes aliadas no processo de aprendizagem moral.

Para Bandura (1986) apud Almeida (2013, p.87), “as contingências modelam as pessoas como também – eis aqui o diferencial em relação à Skinner – as pessoas modelam as contingências do ambiente; é o que acontece no processo de determinismo recíproco.” Esse pensamento se atrela perfeitamente ao clima e à cultura comportamentalista e sociointeracionista que nos serve de entrada a mais um raciocínio teórico seguinte para consolidar a análise de dados:

Segundo Vygotsky apud Godoy, et al (2006, p.245) “[...] é na atividade prática, nas interações que os homens estabelecem entre si e com a natureza, que se originam e se desenvolvem as funções psíquicas especificamente humanas”. Tais autoras também dialogam com a fundamentação de Davidov e Zinchenko (1994) sobre Vygotsky também privilegiar o convívio social que se faz tanto na educação cultural sistemática como na assistemática aprimora a cognição da criança. Nesse intercâmbio é oportuno examinar se o ambiente favorece tal desenvolvimento, principalmente avaliando o contexto sociocultural histórico que se estende do consciente próprio para o coletivo na formação psicológica, no qual se dá a agressividade e violência na escola e demais espaços. (Rego, 1995. Apud Godoy)

Na forma do entendimento exposto, chega-se ao seguinte ponto: se a criança no pré-operatório já é capaz de se centrar em um significado, apesar da flexibilidade imatura, porque não numa tarefa de conservação com significados morais? Estes sob uma ótica preventiva auxiliariam no processo de desenvolvimento de um ponto de vista centrado no que não se pode fazer com o outro colega, ou com um animal. A condução normal da aprendizagem e a intervenção neuropsicopedagógica preventiva não sugere uma resposta exata. Contudo, segundo Godoy et al (2006, p.244) “em todo jogo, trabalho e arte está o remorso inconsciente por um dano causado na fantasia inconsciente e um desejo (também inconsciente) de começar a corrigir as coisas” ou seja, melhorar a atitude.

Por meio de testes de conservação específicos, chega-se a possibilidade de perceber o que sente a criança que decide imitar um ato considerado cruel.

Em análogo alicerce, constata-se que um bom exercício moral em crianças com essa deficiência no cérebro tem grande possibilidade de se transformar em comandos de profilaxia no subconsciente, ou seja, no autopolicimento consciente, apesar de Winnicott (1983) apud Godoy et al, (2006, p.244) advogar em seu artigo “Moral e educação” que “a criança tem a capacidade para ser educada moralmente, mas a insistência em uma organização moral imposta faz com que se perca sua criatividade. Muitas vezes, é preciso favorecer os espaços potenciais de criação para que a criança tenha a ilusão que criou a educação moral.”

---

## Considerações finais

Por fim, apresentou-se em pouco espaço um grande cabedal teórico que abarca a filosofia sócio-histórica por trás dos neurônios-espelho na aprendizagem social do comportamento em estágio pré-operatório.

Distinguir-se, pois, o automatismo dos neurônios espelhos do automatismo intuitivo moral, enquanto tendência no estágio pré-operatório é de uma extrema responsabilidade que realmente requer recursos e autorizações para pesquisas empíricas cujas condições são pouco afeitas a raciocínios mais profundos. Como também não se constitui, aqui, o objetivo de julgar condutas ou matizar lentes do bom senso, quando o indispensável é renovar visibilidades e concretizá-las. A intervenção neuropsicopedagógica surgirá sempre no aluno que apresentar indícios de deficiência moral. No caso, é possível sinalizar o que sente a criança que decide simular uma cena de maus tratos em alguns testes de conservação.

Até que ponto o ensino neurofilosófico na pré-escola e anos iniciais seria preventivo contra práticas antissociais no futuro, ainda que como personalidade modelo?

Em virtude deste estudo, pode-se constatar que um bom exercício moral em crianças com essa deficiência no cérebro tem grande possibilidade de se transformar em comandos de profilaxia na consciência ao se imitar ações agressivas ou obedecer aos comandos do sistema espelho, nos moldes do desejo, caso não haja qualquer síndrome ou lesão.

Decerto isso significa dizer que a criança cria mais hábitos de se autopolicar sempre que surgir oportunidade de atentar contra alguém, seja por meio de violência simbólica ou por violência física, ainda que não haja sentimentos como a empatia, e sim uma medida de consequências ao pensar duas vezes antes de se copiar uma ação condenável, por mais interessante que a considere.

Nestarte, considerando a interação dos sujeitos aprendente, cognoscente e desejanste quanto aos neurônios espelhos, os cientistas atribuem ao sistema espelho do humano a consideração de que observar o ato alheio em si transcende a compreensão da ocorrência do fenômeno em questão, estando em jogo a aplicabilidade intuitiva da ação, reação e recepção com base nas informações sensoriais, chega-se, portanto, à conclusão de

que a obediência do sistema de neurônios-espelho não é cega em crianças sem limitação cognitiva e desde que não haja lesão cerebral como no caso do adulto Phineas Gage, a decisão de se imitar um ato requer senso crítico sobre as consequências de simplesmente se espelhar em seu semelhante.

À proporção do espectro que se desenvolveu neste artigo acadêmico, espera-se com esse estudo a possibilidade de se haver no currículo escolar uma disciplina que atenda aos ensinamentos práticos da filosofia moral por intermédio de alguns testes de conservação ou até mesmo o desenvolvimento do raciocínio moral por meio de teatros com peças criativas, a fim de se evitar que o pior aconteça no futuro da sociedade.

---

## Referências

ALMEIDA, A.P. et al. Comparação entre as teorias da aprendizagem de skinner e bandura. *Cadernos de Graduação: ciências biológicas e da saúde*, Maceió, v.1, n.3, p. 81-90, nov. 2013. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/index.php/fitsbiosauade/article/view/905/608>. Acesso em: 23 jun. 2015.

ANDRADE, A. A. C. de et al. *As teorias comportamentalista, interacionista e sociointeracionista: aspectos convergentes e divergentes*. FUMEC: Belo Horizonte, 2010. p.2.

BOURDIEU, P.; PASSERON, J. C.. Fundamentos de uma teoria da violência simbólica. *In: A reprodução: elementos para uma teoria do sistema de ensino*. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1975. p.15-45.

CARVALHO, Jeanne D´arc. *Vygotsky e a abordagem sócio-histórica*. Belo Horizonte: FUMEC, 2010. p.3.

CASEBEER, Willian D. Moral cognition and its neural constituents. *Nature Reviews Neuroscience: perspectives*, v. 4, p. 841, 842, 2003. Disponível em: <http://www.wcas.northwestern.edu/nescan/casebeer.pdf>. Acesso em 20 maio 2015.

DAMÁSIO, A. R. *O Erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano*. São Paulo: [s.n], 1998. p. 15;18.

DA MOTA, M. J. P. *O crime segundo lombroso*. 2007. Monografia (Disciplina de Direito Penal do Mestrado em Direito) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <https://criminologiafla.wordpress.com/2007/08/20/aula-2-o-crime-segundo-lombroso-texto-complementar/>. Acesso em 23 jun. 2015.

GODOY, Célia et al. A (in) disciplina escolar nas perspectivas de Piaget, Winnicott e Vygotsky. *Revista psicopedagogia*, São Paulo, v.23, n.72, p.241-247, 2006. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v23n72/v23n72a08.pdf>. Acesso em 15 abr. 2015.

GONÇALVES, J. E. *Psicopedagogia Institucional e Clínica: conceituação e especificidades*. Belo Horizonte: FUMEC, 2010. p.6.

MOURAO JUNIOR, Carlos Alberto; MELO, Luciene Bandeira Rodrigues. Integração de três conceitos: função executiva, memória de trabalho e aprendizado. *Psicologia: teoria e pesquisa*, Brasília, v.27, n.3, p. 309-314, set. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v27n3/06.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2015.

LAMEIRA, Allan Pablo; GAWRYSZEWSKI, Luiz de Gonzaga; PEREIRA JR., Antônio. Neurônios espelho. *Psicologia USP*, São Paulo, v.17, n.4, p.123-133, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pusp/v17n4/v17n4a07.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2015.

MACHADO, A & HAERTEL, L. *Neuroanatomia Funcional*. 3. ed. Atheneu. São Paulo, 2014. p. 69.

PASSOS-FERREIRA, Cláudia. Seria a moralidade determinada pelo cérebro? Neurônios-espelhos, empatia e neuromoralidade. *Physis*, Rio de Janeiro, v.21, n.2, p. 471-490, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/physis/v21n2/a08v21n2.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2014.

POLATO, Amanda. Yves de La Taille: “Nossos alunos precisam de princípios, e não só de regras”. *Nova escola*, 01 jun. 2008. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/550/yves-de-la-taille-nossos-alunos-precisam-de-principios-e-nao-so-de-regras>. Acesso em: 18 jun. 2015.

ROMANZOTI, N. *Como funciona o cérebro de psicopatas*. 2011. Disponível em: <http://hypescience.com/cerebro-de-psicopatas-tem-diferencas-estruturais-e-funcionais/>. Acesso em: 10 abr. 2015.

SOUZA, Vânia de Fátima Matias de; RAFAEL, Mara Cecília; OLIVEIRA, Caroline Mari de. *Políticas educacionais e organização da educação básica*. Maringá, PR: Unicesumar. p.32.

ZIMMERMANN, Ana Cristina; TORRIANI-PASIN, Camila. Filosofia e neurociência: entre certezas e dúvidas. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 731-742, dez. 2011. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbefe/v25n4/v25n4a16.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2015.

WENDT, Naiane Carvalho; CREPALDI, Maria Aparecida. A Utilização do Genograma como instrumento de coleta de dados na pesquisa qualitativa. *Psicologia: reflexão e crítica*, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 302-310, 2008. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/prc/v21n2/a16v21n2.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2015.

Data de submissão: 31/10/2018

Data de aprovação: 06/05/2019



---

# As contribuições da neurociência na educação inclusiva: compreendendo os transtornos de aprendizagem mais evidentes no contexto escolar

JULIANA PADILHA\*\*

CELINA PIRES DO RIO OLIVEIRA\*\*

---

## RESUMO

*O presente artigo tem como objetivo compreender como a neurociência pode contribuir para a educação inclusiva. Entender como o processo de aprendizagem acontece em nosso cérebro e o quão importante é o aprender para a evolução humana. Através de uma revisão bibliográfica, apontar as legislações que permeiam a educação inclusiva no Brasil. Posteriormente, identificar os transtornos de aprendizagem mais evidenciados no contexto escolar (dislexia e discalculia, TDAH e espectro autista) e, por fim, verificar quais as principais ações psicopedagógicas para auxiliar as crianças com necessidades educacionais especiais.*

**Palavras – chave:** Educação inclusiva. Aprendizagem. Neurociência.

---

\* Psicóloga graduada pela Universidade do Sagrado Coração, USC-Bauru, SP. Pós-graduada em Psicologia Hospitalar pela PUC-Minas. Pós-graduada em Psicopedagogia pela Universidade FUMEC.

\*\* Pedagoga e Mestre em Neurociência pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG.) Pós-graduada em Educação Especial pelo Instituto de Educação Superior da Paraíba (IESP).

---

# Introdução

Quando pensamos em o que a escola representa em nossas vidas, logo nos vem à mente a palavra aprendizagem. É nesse espaço que temos o privilégio de aprender inúmeros conceitos importantíssimos para nosso desenvolvimento pleno enquanto seres humanos, que estando apenas no contexto social familiar, seria insuficiente. Assim, atualmente, a escola possui um espectro mais amplo no processo de aprendizagem, pois exerce uma função na formação dos sujeitos e na afirmação dos direitos civis, sociais e culturais, em outras palavras, age na construção pessoal global, oferecendo noções de direito, cidadania, identidade, respeito e equidade (SILVA, 2011).

Sendo um espaço caracterizado pela diversidade, onde o ensino formal acontece, existe transmissão às gerações mais novas das noções mais básicas e das mais complexas para a sobrevivência e a evolução. Incide o encontro entre o eu e o outro, intercessão com as diversas culturas, etnias, deficiências, gêneros, orientação sexual e religiosa, classes socioeconômicas, entre outros.

Neste sentido, Patto (1997) afirma que a escolarização tem um objetivo intencional e sistemático, focado primordialmente no desenvolvimento intelectual, sem perder de vista os aspectos emocionais, físicos, morais e sociais. Completa, ainda, que o sistema escolar contribui na melhora do nível cultural da população, modifica o estilo de vida dos sujeitos, aprimora o indivíduo, capacitando-o para uma existência mais significativa e dinâmica e, por fim, qualifica o trabalhador.

Para que a criança receba os conhecimentos, os quais serão necessários para torná-la apta a ingressar, plenamente, na sociedade, é preciso que esta possua prontidão neurocognitiva, ou seja, uma combinação de elementos cerebrais maduros. Porém, quando o infante mostra dificuldades para desenvolver sua aprendizagem, é preciso analisar todas as variáveis (MAIA et al., 2011).

Quando conhecemos as características das diversas dificuldades de aprendizagem, voltando o olhar, em sala de aula, para a neuroanatomia daquela criança e os processos e estruturas do cérebro que são acometidos, podemos promover estímulos neurais e desenvolver rotas alternativas de aprendizagem, utilizando de recursos sensoriais, como instrumentos do pensar e do fazer (RELVAS, 2012).

Portanto, o presente artigo se propõe a estudar como a neurociência pode auxiliar na compreensão dos transtornos mais evidentes no contexto escolar e a identificar tais transtornos de aprendizagem (dislexia e discalculia, TDAH e espectro autista), descrevendo os aspectos neurobiológicos do processo de aprender. Ainda, apontando, inclusive, as legislações que permeiam a educação inclusiva no Brasil e que garantem os direitos das crianças diagnosticadas com algum transtorno. Por fim, também pretende verificar quais são as principais ações psicopedagógicas para auxiliar as crianças com necessidades educacionais especiais.

Glat e Mascarenhas (2005) colocam que inclusão não significa, simplesmente, matricular os educandos com necessidades especiais na classe comum, ignorando suas necessidades específicas, mas significa dar ao professor e à escola o suporte necessário à sua ação pedagógica. Dessa forma, aliar a neurociência e a educação inclusiva pode ser benéfico para todos os envolvidos. Relvas (2012) relata que a neurociência, quando dialoga com a educação, promove caminhos para o educador tornar-se mediador do como ensinar com qualidade, por meio de recursos pedagógicos que estimulem o estudante a pensar sobre o que pensar; e que, para isso, é necessário conhecer o funcionamento do sistema nervoso central em dimensões biológicas, psicológicas, emocionais e sociais.

Para alcançar seus objetivos, o artigo terá como orientação metodológica a investigação qualitativa bibliográfica, a qual será desenvolvida com base em material já elaborado, como em livros, publicações periódicas, impressos diversos, entre outros.

---

# Legislação inclusiva

A instituição de ensino tem um primeiro desafio importantíssimo: formar todos os cidadãos, independentemente dos sujeitos, de suas práticas e de suas experiências sociais. Tal afirmação ratifica o que está previsto nas legislações em vigor – a garantia do acesso à escola por pessoas que viviam, como a história nos mostra, às margens da sociedade. Inicialmente, pode-se mencionar a Declaração Universal dos Direitos Humanos que, em nosso País, tornou-se efetiva com a Constituição Federal de 1988:

Art. 205. A educação, inspirada no princípio da unidade nacional e nos ideais de liberdade e solidariedade humana, é direito de todos e dever do Estado, e será dada no lar e na escola (...)  
I – educação básica obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezessete) anos de idade, assegurada inclusive sua oferta gratuita para todos os que a ela não tiveram acesso na idade própria; II – progressiva universalização do ensino médio gratuito (BRASIL, 2012).

O Artigo 8º do Plano Nacional de Educação, Lei 13.005, de 25 de junho de 2014, Item III, em que os Estados, o Distrito Federal e os Municípios deverão garantir o atendimento das necessidades específicas na educação especial, assegurado o sistema educacional inclusivo em todos os níveis, etapas e modalidades (BRASIL, 2014).

Portanto, é urgente o movimento por transformação em prol da educação para todos, inserindo aqueles que necessitam de uma atenção especializada, seja em virtude de uma deficiência física ou mental. Quando uma criança apresenta dificuldades, é preciso preocupar-se e criar estratégias globais em prol de sua evolução – e aqui se mostra o segundo desafio importantíssimo da escola: a educação inclusiva garantida em lei.

Em 02 de janeiro de 2016, entrou em vigor a Lei Brasileira de Inclusão, válida 180 dias após a sanção, de 06 de julho de 2015, que tramitou no Congresso por 15 anos. Essa legislação, garante direitos às pessoas com deficiência que cause restrições na área profissional, da saúde, da educação ou de infraestrutura. A LBI 13146/15 abrange os princípios da equidade, diversidade, flexibilidade, oportunidade e participação.

Art. 2º Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. § 1º A avaliação da deficiência, quando necessária, será biopsicossocial, realizada por equipe multiprofissional e interdisciplinar e considerará: I - os impedimentos nas funções e nas estruturas do corpo; II - os fatores socioambientais, psicológicos e pessoais; III - a limitação no desempenho de atividades; IV - a restrição de participação (BRASIL, 2015).

São público alvo da Educação Especial, de acordo com a Resolução SEE nº 460/2016, e demais legislações e orientações pertinentes, os alunos com deficiência, transtorno global do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação (BRASIL, 2016). Mas a LBI não deixa claro a quais deficiências de aspectos intelectuais e cognitivos deve-se aplicar a lei, por isso os alunos com dificuldades de aprendizagem, como o TDHA, a Discalculia, dislexia e outras comorbidades associadas, muitas vezes, ficam sem respaldo legal e conseqüentemente, suas demandas não são atendidas e dificultando desenvolverem-se adequadamente dentro do contexto escolar.

Convém ressaltar que para o aluno enquadrado como necessitando de educação especial, o ideal é que se trabalhe as potencialidades e não a deficiência. A resolução CNE/CEB nº 2, de 11 de Setembro de 2001 e Diretrizes Nacionais para a Educação

Especial na Educação Básica (BRASIL, p. 1, 2001), ampara essa afirmação ao descrever:

Art. 3º Por educação especial, modalidade da educação escolar, entende-se um processo educacional definido por uma proposta pedagógica que assegure recursos e serviços educacionais especiais, organizados institucionalmente para apoiar, complementar, suplementar e, em alguns casos, substituir os serviços educacionais comuns, de modo a garantir a educação escolar e promover o desenvolvimento das potencialidades dos educandos que apresentam necessidades educacionais especiais, em todas as etapas e modalidades da educação básica (BRASIL, 2001, p.69).

Visando garantir o direito da pessoa com deficiência, criou-se o Atendimento Educacional Especializado (AEE), visto no Decreto N° 7. 611/2011 (BRASIL, 2011). Com o objetivo de promover a acessibilidade e de atender às necessidades educacionais específicas dos estudantes com necessidades especiais, a AEE deve constar no projeto Político pedagógico da escola, em todas as etapas e modalidades da educação básica, a fim de que possa se efetivar o direito destes estudantes à educação (NOTA TÉCNICA N° 04 / 2014, p. 3).

Projeto pedagógico que institucionalize o atendimento educacional especializado, assim como os demais serviços e adaptações razoáveis, para atender às características dos estudantes com deficiência e garantir o seu pleno acesso ao currículo em condições de igualdade, promovendo a conquista e o exercício de sua autonomia (BRASIL, 2015).

Considera-se o público-alvo da AEE, assim, os alunos com deficiência (aqueles com impedimento de longo prazo, de natureza física, intelectual, mental ou sensorial - visual, auditiva, física e intelectual); alunos com transtornos globais do desenvolvimento (transtorno do espectro altista, síndrome de Rett e transtorno

desintegrativo da infância) e aqueles com altas habilidades (MAIA et al, 2011). O autor completa ainda incluindo o TDAH, Dislexia e Discalculia como beneficiários da educação especial, visto que apresentam disfunções cognitivas que geram fracasso escolar e dificuldades crônicas de aprendizagem.

E corroborando com Maia et al (2011), a Cartilha da Inclusão Escolar: inclusão baseada em evidências científicas (2014), os programas de inclusão para alunos com necessidades educacionais especiais (NEE) devem considerar a intensidade, gravidade das limitações e as condições neuropsiquiátricas antes de incluir a criança em sala regular.

A presença de transtornos comportamentais graves, crises epiléticas refratárias, necessidade de cuidados respiratórios intensivos e total dependência para atividades da vida diária podem inviabilizar a inclusão, colocando a criança, os educadores e/ou os demais alunos em situações de desconforto ou risco. Nesses casos, deve ser considerada a educação no domicílio, clínicas, escolas ou salas especializadas, uma vez que esses locais podem se tornar espaços inclusivos, desde que tenham a devida mobilidade (vencidas as principais limitações de acesso e participação) e transição para suporte e apoio nas fases mais críticas.

Completa ainda com proposições de inclusão escolar baseadas em evidências científicas, nas seguintes áreas: a) Deficiência intelectual; b) Deficiência motora; c) Deficiência auditiva; d) Deficiência visual; e) Dislexia; f) Discalculia; g) Transtorno do Deficit de Atenção e Hiperatividade; h) Transtorno do Espectro Autista; e, i) Talentosos e Superdotados – as letras E, F, G e H serão contempladas no presente artigo.

---

# Os aspectos neurobiológicos da aprendizagem

É fascinante a maneira como conhecemos as coisas, como formamos a nós mesmos, como desenvolvemos nossas habilidades e competências. Nossa capacidade de aprender é inesgotável, fundamental para a vida e para nossa evolução. Ao pensarmos como acontece o processo de aprendizagem, a resposta é que tudo isso não seria possível sem a existência dele, o cérebro.

O homem é compreendido como um ser global, ou seja, deve ser estudado em sua totalidade, biopsicossocial-espiritual, coligado, ao contexto histórico-cultural regente. Papalia (2013) coloca que o cérebro é órgão complexo, inter-relacionado e dinâmico, que funciona como um todo integrado; completa que as capacidades cognitivas, emocionais e sociais são inseparáveis ao longo de toda a vida e que o ambiente externo é extremamente relevante na estimulação e desenvolvimento cerebral.

Educar é proporcionar oportunidades e orientação para aprendizagem, para aquisição de novos comportamentos. Aprendizagem, por sua vez, requer várias funções mentais como atenção, memória, percepção, emoção, função executiva, entre outras. E, portanto, depende do cérebro (...) As funções mentais são produzidas pela atividade do SN e resultam do cérebro em funcionamento. Funções relacionadas à cognição e às emoções, presentes no cotidiano e nas relações sociais, como sentir e perceber, gostar e rir, dormir e comer, falar e se movimentar, compreender e calcular, ter atenção, lembrar e esquecer, planejar, julgar e decidir, ajudar, pensar, imaginar, se emocionar, são comportamentos que dependem do funcionamento do cérebro. Educar e aprender também (GUERRA, 2011, p.2).

Por isso, é fundamental observarmos a constituição do Sistema Nervoso Central – responsável justamente por receber informações, processá-las e produzir comandos – o qual é dividido em medula espinhal e pelo encéfalo (subdividido em tronco encefálico, cerebelo e cérebro). O encéfalo possui dois hemisférios. O esquerdo, responsável pela linguagem e raciocínio lógico, e o direito, que engloba funções visuais e espaciais (PAPALIA, 2013). E Relvas (2014) coloca que estes hemisférios se completam e elaboram respostas através dos circuitos neurais; portanto, desafiar o cérebro é estimulá-lo para uma aprendizagem criativa.

Por isso, são de extrema relevância para o funcionamento o Sistema Nervoso Central - SNC, pois os axônios enviam sinais para outros neurônios e os dendritos recebem essas mensagens que chegam até eles através das sinapses, os elos de comunicação do sistema nervoso. E é no SNC que estão a maior parte dos neurônios no corpo humano.

Pinheiro (2007) aponta ser fundamental que os neurônios estabeleçam conexões entre si, pois somente a partir da formação das redes neurais torna-se possível o aprendizado (em qualquer nível, desde o que resulta de comportamentos inatos, como sugar, chorar, bocejar, até os denominados processos mentais superiores, como o raciocínio lógico, a abstração, o planejamento).

Outro aspecto a ser considerado na aprendizagem são nossas emoções. Localizado ao redor do tronco encefálico, o Sistema Límbico; abrange as áreas como a amígdala, hipocampo, área do septo, giro cingulado, hipotálamo e tálamo (DAVIDOFF, 2001), sendo responsável pelo processamento das emoções.

A emoção ativa a atenção (o componente primário e mais vital de qualquer ato de aprendizagem ou processamento da informação), que depois desencadeia a memória de curto prazo e de longo prazo e, eventualmente, torna o processo de aprendizagem possível. Para se ter aprendizagem, é preciso que ocorra excitação emocional (RELVAS, 2014, p. 38).

Portanto, o cérebro é peça chave para a aprendizagem, porém, para que tudo aconteça de forma estabilizada, dependemos de um amadurecimento neurofisiológico das células, associado com recursos emocionais e estímulos sociais. Pensando nisso, os educadores deveriam conhecer e se dedicar ao estudo de suas áreas específicas, visando à estimulação adequada no momento de aprender.

O trabalho do educador pode ser mais significativo e eficiente se ele conhece o funcionamento cerebral, o que lhe possibilita desenvolvimento de estratégias pedagógicas mais adequadas. Contribuem para o cotidiano do educador: conhecer a organização e as funções do cérebro, os períodos receptivos, os mecanismos da linguagem, da atenção e da memória, as relações entre cognição, emoção, motivação e desempenho, as potencialidades e as limitações do SN, as dificuldades para aprendizagem e as intervenções a elas relacionadas (GUERRA, 2011, p.4).

Ao longo dos anos, os estudos em Neurociência têm fornecido subsídios robustos, para que efetivamente possamos desenvolver capacidades cognitivas, sociais e afetivas dentro do ambiente escolar e, com isso, focar no melhor desempenho da aprendizagem, principalmente daqueles que possuem necessidades educativas especiais.

De acordo com a Cartilha da Inclusão Escolar (2014), apesar de o processo de aprendizagem seguir padrões de estrutura e função cerebral comum a todos, é relevante ressaltar que cada pessoa possui padrões e combinações singulares de habilidades e dificuldades. Sendo assim, a diversidade infantil, com desenvolvimento típico ou atípico, com ou sem deficiência, com ou sem transtornos mentais ou de aprendizagem, requer intervenções educacionais individualizadas para que tenha reabilitadas suas dificuldades, estimuladas suas habilidades e respeitada sua singularidade, viabilizando um desenvolvimento em plenitude.

Maia (2011) aponta que aqueles transtornos de base neurobiológica com disfunções cognitivas, como TDAH e Transtornos de aprendizagem (dislexia, discalculia), em sua maioria, possuem dificuldades específicas, apesar de inteligência normal, por isso, os profissionais devem estar atentos às suas práticas e a recursos pedagógicos de ensino, a fim de garantir a aprendizagem dos alunos; sem esquecer, obviamente, os transtornos abrangentes do desenvolvimento, como o do espectro autista.

---

## Transtorno de aprendizagem mais frequentes evidenciados no contexto escolar

### ***Dislexia***

Compreendida como um transtorno específico de leitura, com etiologia neurobiológica e características de dificuldades em decodificar palavras isoladas, ou seja, altera o processamento fonológico. A International Dyslexia Association National – IDA e o Institute of Child Health and Human Development – NICHD definem a dislexia como uma dificuldade no reconhecimento preciso e/ou fluente da palavra, na habilidade de decodificação e em soletração. Essas dificuldades, normalmente, resultam de um déficit no componente fonológico da linguagem e são inesperadas em relação à idade e outras habilidades cognitivas (MAIA, 2011).

Caridá e Mendes (2012) apontam sinais que evidenciam quando a dislexia aparece na primeira infância, um deles é quando se percebe que a capacidade fonológica da criança não está sendo desenvolvida como deveria – a criança apresenta dificuldade para pronunciar fonemas, a permanência da chamada “conversa de bebê”.

Outras dificuldades são vistas nas crianças portadoras de dislexia, como: desenvolvimento motor lento, dificuldades ao dormir, enurese noturna, inquietação e agitação, quociente de inteligência normal, lentidão nos deveres escolares, não compreende o que lê, falta de fluência na leitura, omite (ou acrescenta) palavras ao ler ou escrever, baixa autoestima, falta de organização (perde ou esquece seus pertences), omite (acrescenta, troca ou inverte) a ordem e a direção de letras e sílabas.

O diagnóstico em dislexia ocorre de forma multidisciplinar, sendo um processo de investigação minucioso que abrange os profissionais da neurologia, psicologia, fonoaudiologia, psicopedagogia e oftalmologia.

O diagnóstico envolve uma equipe multidisciplinar, em que o médico irá evidenciar causas orgânicas e diagnosticar e tratar a comorbidade. O psicólogo deverá realizar uma avaliação neuropsicológica, quantificando e qualificando o nível de inteligência. Já o fonoaudiólogo avaliará as habilidades auditivas, o nível de desenvolvimento da linguagem oral, da leitura e da escrita. O psicopedagogo irá avaliar o desempenho acadêmico e o terapeuta ocupacional, a forma integrada das habilidades motoras e sensoriais (CARIDÁ; MENDES, 2012, p 232).

Devido às limitações existentes na colaboração familiar e às difíceis adequações escolares, o correto diagnóstico de dislexia provoca aflição tanto na família quanto na escola e nos profissionais de educação, mas, em relação à criança, observa-se um alívio por definir a causa das suas dificuldades, pois ela não será mais rotulada como preguiçosa, desatenta e bagunceira (Silva, 2009).

### ***Discalculia***

Também conhecida como Transtorno de Aprendizagem da Matemática, é caracterizada pela dificuldade do indivíduo em manipular números e símbolos matemáticos. Tais dificuldades estão

relacionadas à estimação de quantidades, contagem, cálculos básicos e compreensão de conceitos aritméticos.

O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V, 2014) descreve a discalculia como um transtorno do neurodesenvolvimento, específico da aprendizagem – mostrando alterações na aprendizagem e no uso de habilidades acadêmicas, conforme indicado pela presença de, no mínimo, um dos sintomas típicos, como, por exemplo: dificuldades para dominar o senso numérico, fatos numéricos ou cálculo (entende números, sua magnitude e relações de forma insatisfatória; conta com os dedos para adicionar números de um dígito em vez de lembrar o fato aritmético, como fazem os colegas; perde-se no meio de cálculos aritméticos e pode trocar as operações). Bem como, revela dificuldades no raciocínio (tem grave dificuldade em aplicar conceitos, fatos ou operações matemáticas para solucionar problemas quantitativos):

315.1 (F81.2) Com prejuízo na matemática: Senso numérico, memorização de fatos aritméticos, precisão ou fluência de cálculo, precisão no raciocínio matemático.

Nota: Discalculia é um termo alternativo usado em referência a um padrão de dificuldades caracterizado por problemas no processamento de informações numéricas, aprendizagem de fatos aritméticos e realização de cálculos precisos ou fluentes. Se o termo discalculia for usado para especificar esse padrão particular de dificuldades matemáticas, é importante também especificar quaisquer dificuldades adicionais que estejam presentes, tais como dificuldades no raciocínio matemático ou na precisão na leitura de palavras (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

Maia (2011) afirma que os estudantes com défices em matemática apresentam comprometimentos nas tarefas que exigem o uso da memória de trabalho visório-espacial e de imagens visuais mentais. Portanto, a dificuldade na aquisição deste conhecimento

é imenso e exige demais de funções neuropsicológicas e de mecanismos neurocognitivos – reforçando a ideia de que é preciso saber, pelo menos, conceitos básicos que o auxiliem no desenvolvimento e participe ativamente do mundo de trabalho, das relações sociais, da política e da cultura. O autor ainda faz uma crítica às estratégias pedagógicas e didáticas do ensino, pois a matemática vem sendo considerada a disciplina mais difícil de ser aprendida e ensinada por alunos e professores, gerando preconceitos, distanciamentos e estigmas – incluindo aspectos emocionais e afetivos – às dificuldades já existentes.

### ***Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade***

Atualmente acomete 3% a 5% das crianças com idade escolar (e inúmeros adultos). Pessoas que sofrem por serem impacientes, indecisas, perdem, muitas vezes, oportunidades por estarem distraídas, parecerem desinteressadas e serem desorganizadas. Não entendem o que, de fato, não as deixa progredir ou porque não controlam tamanha impulsividade.

Sena e Neto (2013) apontam que, em 1845, o TDAH foi descrito pela primeira vez, pelo psiquiatra alemão Heinrich Hoffmann, como uma síndrome neurobiológica caracterizada pela presença de vários sintomas relacionados entre si e que podem se apresentar simultaneamente ou não. O TDAH pode ser subdividido em três tipos: com predomínio do sintoma desatento, com hiperatividade e déficit de atenção combinado, no qual ambos os sintomas se manifestam. Completam que, por ser complexa e envolver vários aspectos do indivíduo, deve ser abordada numa visão biopsicossocial (biológico, psíquico e social).

Para Malloy-Diniz et al. (2014), o TDAH é o mais comum entre os transtornos psiquiátricos no início da infância e traz, também, como etiologia, a heterogeneidade clínica, aspectos

genéticos, atrasos no desenvolvimento da espessura cortical nos lobos frontais e disfunção na neurotransmissão de serotonina, e a ocorrência de fatores insalubres ambientais como, por exemplo, exposição a álcool, drogas e tabaco durante a gestação, desregulação emocional e conflitos familiares, entre outros.

O aspecto neuropsicológico fundamental relacionado aos problemas externalizantes são as “funções executivas” (...) se referem a um conjunto de processos cognitivos necessários para a realização de tarefas que exigem concentração ou esforço deliberado. Portanto, são processos imprescindíveis para a conclusão de tarefas do cotidiano que seriam impossíveis apenas pelos processos intuitivos, instintivos, sendo importantes nos mais diversos aspectos da vida (saúde, qualidade de vida, potencial para aprendizagem, sucesso escolar, realização profissional e conjugal.) (MALLOY-DINIZ, L. et al., 2014, p. 170).

Dentro da sala de aula, é importante considerar que:

Os alunos com TDAH apresentam dificuldades no processamento das informações, que comprometem as faculdades cognitivas de atenção e memória, bem como a motivação para aprender. Tendo por objetivo adequar o processo de ensino e aprendizagem às reais capacidades desses alunos, o professor precisa criar e manter um ambiente estruturado e estável, informando o aprendiz sobre os objetivos concretos das tarefas, mediante instruções não somente orais, mas também visuais. Importam, do mesmo modo, a disposição das cadeiras em fileira, o estabelecimento de rotina com regras da sala, períodos curtos para a realização de tarefas, como também a alternância do exercício intelectual e físico, permitindo, assim, a movimentação regular do aluno. As metodologias de ensino e avaliação devem enfatizar estratégias atencionais, com o uso de: frases curtas, claras e objetivas; conceitos-chave; pausas periódicas durante as explicações e organização das informações com os conhecimentos já construídos pelo aluno (FERNANDES; VIANA, 2009, p. 316)

No que se refere à frequência e intensidade, os autores Viégas e Oliveira (2014) afirmam que sintomas de desatenção, hiperatividade ou impulsividade podem ocorrer também em “crianças normais”, o que conduz o diagnóstico à necessidade de que “pelo menos seis dos sintomas de desatenção e/ou seis dos sintomas de hiperatividade/impulsividade, descritos acima, estejam presentes frequentemente na vida da criança.

Assim como apresenta o DSM-V (2014):

O TDAH é um transtorno do neurodesenvolvimento definido por níveis prejudiciais de desatenção, desorganização e/ou hiperatividade-impulsividade. Desatenção e desorganização envolvem incapacidade de permanecer em uma tarefa, aparência de não ouvir e perda de materiais em níveis inconsistentes com a idade ou o nível de desenvolvimento. Hiperatividade-impulsividade implicam atividade excessiva, inquietação, incapacidade de permanecer sentado, intromissão em atividades de outros e incapacidade de aguardar - sintomas que são excessivos para a idade ou o nível de desenvolvimento. (...) O TDAH costuma persistir na vida adulta, resultando em prejuízos no funcionamento social, acadêmico e profissional (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

O DSM-V (2014) oferece, ainda, mais características diagnósticas sintomatológicas:

A desatenção manifesta-se comportamentalmente no TDAH como divagação em tarefas, falta de persistência, dificuldade de manter o foco e desorganização - e não constitui consequência de desafio ou falta de compreensão. A hiperatividade refere-se à atividade motora excessiva (como uma criança que corre por tudo) quando não apropriado ou remexer, bater ou conversar em excesso. Nos adultos, a hiperatividade pode se manifestar como inquietude extrema ou esgotamento dos outros com sua atividade. A impulsividade refere-se a ações precipitadas que ocorrem no momento sem premeditação e com elevado potencial para dano à pessoa (exemplo:

atravessar uma rua sem olhar). A impulsividade pode ser reflexo de um desejo de recompensas imediatas ou de incapacidade de postergar a gratificação. Comportamentos impulsivos podem se manifestar com intromissão social (exemplo: interromper os outros em excesso) e/ou tomada de decisões importantes sem considerações acerca das conseqüências a longo prazo (exemplo: assumir um emprego sem informações adequadas) (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

Infelizmente, em muitos casos diagnosticados, com o Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade existe um distúrbio neuropsiquiátrico associado, ou seja, são associadas outras comorbidades ao transtorno. De acordo com Maia (2011), é possível verificar, com alguma frequência, também, transtorno de aprendizagem e de coordenação motora, transtorno opositor desafiador (TOD) e de conduta, transtorno de ansiedade, tiques, abuso de álcool e transtorno de humor.

Muito se discute com relação ao tratamento, porém não há dúvida quanto à indicação de psicoterapia (a Terapia Cognitivo-Comportamental mostra-se mais efetiva na melhora dos sintomas), orientação familiar e adequação escolar. No entanto, existe um elemento que pode gerar muita angústia: a utilização de medicação. Os pais temem o tratamento medicamentoso, expressam dúvidas, mitos e preconceitos, principalmente, pelo medo da dependência química em idade tão terna, entre outros efeitos colaterais.

Maia (2011) coloca que o tratamento medicamentoso pode reduzir os principais sintomas vistos, como desatenção, hiperatividade e impulsividade, e que as medicações estimulantes reajustam os sistemas neuroquímicos, mas que, por outro lado, podem apresentar efeitos indesejáveis como alteração do sono, apetite, sedação, entre outros. E reforça a importância da comunicação entre pais, criança e escola (rendimento escolar e comportamento naquele ambiente), para o ajustamento da dose.

Assim, um diagnóstico preciso do TDAH deve envolver a coleta de informações com a criança/adolescente, seus pais e a escola. Tendo apresentado os sintomas que envolvem cada uma das facetas desse transtorno, são considerados os seguintes aspectos: escalas objetivas, especialmente a de Swanson, Noman e Pelhan; o SNAP-IV e avaliação neurológica; e testagem psicológica (com destaque para o WISC-III). Para além do questionário, os autores enfatizam que, para o diagnóstico do TDAH, é sempre necessário contextualizar os sintomas na história de vida da criança – pensando na duração, frequência e intensidade, persistência, o prejuízo à vida social da criança ou adolescente e o entendimento do significado do sintoma na vida dos mesmos (VIÉGAS; OLIVEIRA, 2014).

### ***Transtorno do espectro autista***

Segundo Maia (2011) o autismo se caracteriza por uma deficiência importante na qualidade da interação social recíproca, da comunicação verbal e não verbal, das atividades lúdicas e imaginativas, e de um repertório restrito de interesses e motivações, acometendo quatro vezes mais as crianças do sexo masculino do que feminino.

Sendo um transtorno do neurodesenvolvimento, apresenta dois grupos de sintomas característicos: o primeiro são défices clinicamente significativos e persistentes na comunicação social e nas interações, e o outro grupo refere-se ao padrão de comportamentos repetitivos e estereotipados (MALLOY-DINIZ et al., 2014). O autor coloca que a nova classificação do DSM-5 propõe agregar as categorias anteriormente descritas em uma única, Transtorno do Espectro do Autismo – TEA.

De acordo com o DSM-5 (2014), os primeiros sintomas são representados, habitualmente, pelo atraso no desenvolvimento da linguagem, em geral acompanhado por ausência de interesse social ou interações sociais incomuns (exemplo: puxar as pessoas

pela mão sem nenhuma tentativa de olhar para elas), padrões estranhos de brincadeiras (exemplo: carregar brinquedos, mas nunca brincar com eles) e padrões incomuns de comunicação (exemplo: conhecer o alfabeto, mas não responder ao próprio nome).

Durante o segundo ano, comportamentos estranhos e repetitivos e ausência de brincadeiras típicas se tornam mais frequentes (apesar de crianças nesta idade terem fortes preferências e gostarem de repetição. Exemplo: ingerir os mesmos alimentos, assistir muitas vezes ao mesmo filme). As dificuldades extremas para planejar, organizar e enfrentar a mudança causam impacto negativo no sucesso acadêmico, mesmo para alunos com inteligência acima da média (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

As funções executivas (FE) são processos cognitivos complexos necessários para a organização e adaptação do comportamento a um ambiente em constante mudança. Incluem habilidades como inibição, planejamento, flexibilidade mental, fluência verbal e memória de trabalho. O controle inibitório é uma habilidade que permite ao indivíduo inibir respostas preponderantes, respostas a estímulos distratores ou ainda interromper respostas que estejam em curso. O planejamento é uma operação complexa em que uma sequência de ações planejadas precisa ser monitorada, avaliada e atualizada, tornando possível ao indivíduo atingir o objetivo proposto. A flexibilidade cognitiva ou mental é a habilidade de alternar diferentes pensamentos ou ações, de acordo com as mudanças do ambiente ou do contexto (CZERMAINSKI; ROSA; SALLES, 2013, p. 519).

O diagnóstico do TEA se revela complexo, trabalhoso e envolve experiência. É fundamental que haja uma visão multiprofissional de pediatras, neurologistas, psiquiatras, psicólogos clínicos, neuropsicólogos e terapeutas ocupacionais (MALLOY-DINIZ et al., 2014). Esse diagnóstico envolve sensibilidade e tato, pois os pais mostram-se resistentes e negam alguns sintomas que são evidentes para tal definição, porém, quanto mais precoce esse

diagnóstico acontece, bem como; a aceitação dos progenitores, mais rapidamente ocorrem a reabilitação e a potencialização do desenvolvimento da criança.

O momento da notícia do diagnóstico deve ser cuidadosamente preparado, pois será muito sofrido para família e terá impacto em sua futura adesão ao tratamento. (...) É importante esclarecer que o quadro do autismo é uma “síndrome”, que significa “um conjunto de sinais clínicos”, conjunto que define uma certa condição de vida diferente daquela até então experimentada pela família. Além disso, tal condição impõe cuidados e rotinas diferenciadas. É igualmente importante esclarecer que os cuidados serão compartilhados entre a equipe profissional responsável pelo tratamento e a família. Ou seja, é importante fazê-la notar que ela não estará sozinha nesse processo e que terá respeitada sua autonomia na tomada das decisões (BRASIL, 2014, p. 61).

Na prática, portanto, a neuropsicologia possui função essencial na abordagem clínica, pois permite uma fina avaliação das alterações da linguagem, função executiva e na cognição social, auxiliando neste diagnóstico e oferecendo ferramentas neurobiológicas e comportamentais para o planejamento e para intervenções mais efetivas (MALLOY-DINIZ et al., 2014).

---

## Ações pedagógicas no auxílio de criança com transtorno de aprendizagem

Algumas ações são fundamentais para a efetivação da educação inclusiva, ou seja, boas práticas educacionais em prol de garantir o aprendizado pleno das crianças com algum transtorno específico de aprendizagem. No que tange as recomendações específicas e práticas à educação inclusiva, a Cartilha da Inclusão Escolar (2014)

e Sena e Neto (2013) sugerem algumas ações fundamentais e comuns aos transtornos tratados no presente artigo:

- I) Posicionamento em sala – sentar o aluno próximo do professor, longe de estímulos distrativos (longe da porta, colegas agitados, etc.) e manter a porta fechada.
- II) Atividades avaliativas – o aluno deve ter maior tempo para realização de atividades avaliativas, quando necessário, em separado e com a supervisão de um mediador com conhecimento do conteúdo. Evitar atividades longas, subdividindo-as em tarefas menores. Complementar as avaliações individuais aplicadas em sala com avaliação oral sobre o mesmo assunto, em casos de crianças com boa desenvoltura na oratória. As instruções devem ser simples, destacando as palavras-chaves e fazendo uso de cores, sublinhado ou negrito. Considerando o mínimo de erros e não deve ser avaliado por sua caligrafia. As atividades e avaliações coletivas devem ser mantidas e incentivadas.
- III) Incentivar a leitura e a compreensão por tópicos.
- IV) Prescrever exercícios para casa contemplando o conteúdo no qual o aluno não obteve o desempenho desejado.
- V) Estimular a prática de fazer resumos. Isso facilita a estruturação das ideias e a fixação do conteúdo.
- VI) Estimular o aluno a destacar e sublinhar as informações importantes contidas nos textos e enunciados.
- VII) Verificar a possibilidade de avaliação com consulta ou uso de calculadora, formulários ou outros meios de suporte, nos conteúdos que demandam conhecimento de fórmulas, mapas, tabelas, etc. (quando a memorização não for essencial).
- VIII) Utilizar sinais ou gestos discretos (combinados previamente, sem gerar constrangimento), a fim de chamar a atenção e manter o foco do aluno. (Exemplo: batida da caneta sobre a mesa, estalar os dedos, etc.).
- IX) Estabelecer contato visual com o aluno sempre que possível, pois isso possibilita uma maior sustentação da sua atenção.
- X) Repetir o conteúdo sempre que necessário. A repetição é um forte aliado na busca pelo melhor desempenho do aluno.

- XI) Estimular o desenvolvimento de técnicas que auxiliem a memorização (usar listas, rimas, músicas, etc.)
- XII) Identificar os possíveis parceiros de trabalho. A integração ao grupo é um importante fator para o crescimento. Esteja atento ao grau de aceitação da turma em relação a este aluno.
- XIII) Estimular a atividade física.
- XIV) Ser criativo e afetivo, buscando estratégias que estimulem o interesse do aluno, para que este encontre prazer na sala de aula.
- XV) Elogiar sempre que possível e minimizar ao máximo os fracassos. O prejuízo à autoestima frequentemente é o aspecto mais devastador para o aluno.
- XVI) Deixar claras as regras e os limites, inclusive prevendo consequências ao descumprimento destes.
- XVII) Ser seguro e firme quando houver a necessidade de aplicar advertências.
- XVIII) Estimular o aluno a pedir ajuda e o auxiliar apenas quando necessário (evitando a “maternagem”).
- XIX) Recorrer à utilização de agenda ou fichário, sendo um bom instrumento para ajudar o aluno a se organizar. O professor deve pedir a ele para anotar os deveres e recados, bem como se certificar de que ele o fez.

Tais práticas não se esgotam aqui, na verdade, para auxiliar os educandos com o transtorno, faz-se necessário que os profissionais da educação e família estejam empenhados em acompanhar o aluno dentro e fora da escola, visando à melhora de seu processo de aprendizagem através da mudança de hábitos, para, então, amenizar os sintomas mais significativos. Portanto, é de extrema importância observar as necessidades educacionais da criança e não exigir da mesma um comportamento ao qual não possa corresponder.

---

## Considerações finais

Quando pensamos em educação, pensamos que todos podem aprender e todos possuem direito a isso, bem como a garantia de espaços educacionais agregadores que despertem a motivação e seja gratificante para aqueles que o compõe.

A política de inclusão escolar já é reconhecida e tem status de lei, devendo ser cumprida. Por isso, os alunos com necessidades educacionais especiais, por direito, devem ser matriculados na rede regular de ensino, de qualquer estado ou município. Mas não apenas isso, deverão receber ensino de qualidade, pensado e planejado para ele, abrangendo a formação intelectual e moral, convívio social e inúmeras formas de aprendizagem (ganhos emocionais, como autonomia, confiança, funcionalidade, entre outros), para futuramente ser inserido no mercado de trabalho.

A neurociência tem como objetivo descrever estes mecanismos neuronais que sustentam os atos perceptivos cognitivos e motores, favorecendo a compreensão dos fundamentos necessários à orientação de aprendizagem, enriquecendo a prática do professor sobre como funciona o cérebro e saber privilegiar suas etapas evolutivas (RELVAS, 2014).

Educar é centralizar nossa atenção no educando, respeitando suas peculiaridades, habilidades e ritmo, ainda mais as crianças com dificuldade de aprendizagem, tais como algumas apresentadas ao longo do texto. São transtornos controláveis, porém, muitos afetam a pessoa para sempre. Essencial é atuar sem estigmatizar. Muito menos subestimá-las em suas capacidades. Traçar boas estratégias pedagógicas, a fim de potencializar o aprendizado, deve ser o caminho percorrido por todo educador, diariamente, em sala de aula.

## Referências

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5*. [5. ed.]. Porto Alegre: Artmed, 2014. Disponível em: <http://c026204.cdn.sapo.io/1/c026204/cld-file/1426522730/6d77c9965e17b15/b37dfc58aad8cd477904b9bb2ba8a75b/obaudoeeducador/2015/DSM%20V.pdf>. Acesso em 12 mar. 2017.

BRASIL. [Constituição (1988)]. *Constituição da República Federativa do Brasil*: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais nos 1/1992 a 68/2011, pelo Decreto Legislativo nº 186/2008 e pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos 1 a 6/1994. 35.ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012.

\_\_\_\_\_. *Decreto nº 7. 611/2011*. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos, [2011] Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm). Acesso em 16 dez. 2016.

\_\_\_\_\_. *Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014*. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos, [2014] Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2014/lei-13005-25-junho-2014-778970-publicacaooriginal-144468-pl.html>. Acesso em: 8 fev. 2017.

\_\_\_\_\_. *Lei nº 13.146, de 6 de julho 2015*. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos, [2015]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em: 8 fev. 2017.

\_\_\_\_\_. *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos, [1996]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>. Acesso em 10 jan. 2018

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. *Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica*. Brasília, DF: MEC; SEESP, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/diretrizes.pdf>. Acesso em 16 dez. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. *Diretrizes de Atenção à Reabilitação da Pessoa com Transtornos do Espectro do Autismo (TEA)*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014.

\_\_\_\_\_. *Nota Técnica nº 04 / 2014*. Orientação quanto a documentos comprobatórios de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação no Censo Escolar. Brasília, DF: Ministério da Educação, [2014] Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=15898-nott04-secadi-dpee-23012014&category\\_slug=julho-2014-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15898-nott04-secadi-dpee-23012014&category_slug=julho-2014-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 8 fev. 2017.

\_\_\_\_\_. *Resolução CNE/CEB nº 2, de 11 de setembro de 2001*. Institui Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Brasília, DF: MEC, [2001]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>. Acesso em 16 dez. 2016.

CARIDÁ, D. A. P.; MENDES, M. H. A importância do estímulo precoce em casos com risco para dislexia: Um enfoque psicopedagógico. *Rev. Psicopedagogia* 2012; 29(89): 226-35, 2012.

CARTILHA da Inclusão Escolar: Inclusão baseada em evidências científicas. Ribeirão Preto: [s.n.], 2014: Disponível em: [www.aprendercrianca.com.br](http://www.aprendercrianca.com.br). Acesso em 16 dez. 2016.

CORRÊA, T. *Apostila do curso de Pós-graduação em Psicopedagogia, disciplina: processo de aprendizagem e suas dificuldades*. Belo Horizonte: FUMEC, 2015.

\_\_\_\_\_. *Apostila do curso de Pós-graduação em Psicopedagogia, disciplina: Psicopedagogia Institucional e Clínica: conceituação e especificidades*. Belo Horizonte: FUMEC, 2015.

COSTA, A. R. P. *Apostila do curso de Pós-graduação em Psicopedagogia, disciplina: aspectos sociolinguísticos da leitura e escrita*. Belo Horizonte: FUMEC, 2015.

CZERMAINSKI, F, ROSA, C., SALLES, J. Funções executivas em crianças e adolescentes com transtorno do espectro do autismo: uma revisão. *Psico*, Porto Alegre, PUCRS, v. 44, n. 4, p. 518-525, out./dez. 2013.

DAVIDOFF, L. *Introdução a psicologia*. Makron Books Ltda: São Paulo, 2001.

FERNANDES, T. L; VIANA, T E. Alunos com necessidades educacionais especiais (NEEs): avaliar para o desenvolvimento pleno de suas capacidades. **Est. Aval. Educ.**, São Paulo, v. 20, n. 43, maio/ago. 2009.

GLAT, R.; MASCARENHAS, E. Da educação segregada à educação inclusiva: uma breve reflexão sobre os paradigmas educacionais no contexto da educação especial brasileira. *Revista Inclusão*, Brasília, DF, n. 1, 2005, MEC/ SEESP. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/revistainclusao1.pdf>. Acesso em 16 dez. 2016.

GUERRA, L.B. O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades. *Revista Interlocução*, v.4, n.4, p.3-12, jun. 2011.

MAIA, H. (org). *Necessidades educacionais especiais*. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011. v.1.

\_\_\_\_\_. *Necessidades educacionais especiais*. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011. v.3.

MALLOY-DINIZ, L. (org). *Neuropsicologia: teoria e prática*. Porto Alegre: Artmed, 2014.

OLIVEIRA, C. P. R. *Apostila do curso de Pós-graduação em Psicopedagogia, disciplina: Neurobiologia dos processos de aprendizagem*. Belo Horizonte: FUMEC, 2015.

- PAPALIA, D. FELDMAN, R. *Desenvolvimento humano*. Ed Artmed: Porto Alegre, 2013.
- PATTO, M.H. (org) *Introdução à psicologia escolar*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.
- PINHEIRO, M. *Fundamentos de Neuropsicologia: o desenvolvimento cerebral da criança. Vita et Sanitas*, Trindade/Go, v. 1, n. 01, 2007.
- REIS, J. *Apostila do curso de Pós-graduação em Psicopedagogia, disciplina: organização do pensamento lógico matemático, aprendizagem e suas dificuldades*. Belo Horizonte: FUMEC, 2016.
- RELVAS, M. *Neurociência na prática pedagógica*. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2012.
- \_\_\_\_\_. *Que cérebro é esse que chegou na escola?: as bases neurocientíficas da aprendizagem*. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014.
- RODRIGUES, M. G. *Apostila do curso de Pós-graduação em Psicopedagogia, disciplina: educação e diversidade*. Belo Horizonte: FUMEC, 2010.
- SECRETARIA DE EDUCAÇÃO (Minas Gerais). *Resolução nº 460/2016*. [2016] Disponível em: <http://srenovaera.educacao.mg.gov.br/56-divep/diversidade-e-inclusao/77-publico-alvo-da-educacao-especial>. Acesso em: 15 dez. 2016.
- SENA, S; NETO, O. *Distraído e a 1000 por hora: guia para familiares, educadores e portadores de Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade*. Belo Horizonte: Artesã, 2013.
- SILVA, N.N. Diversidade Cultural como princípio educativo. *Paidéia: revista do curso de pedagogia da Faculdade de Ciências Humanas, Sociais e da Saúde, Universidade Fumec, Belo Horizonte*, v.8 n., n.11, p. 13-29, jul./dez. 2011.
- SILVA, S. S. L. Conhecendo a dislexia e a importância da equipe interdisciplinar no processo de diagnóstico. *Revista Psicopedagogia*, v.26, n.81, p.470-475, 2009.
- TRINDADE, G. S. *Apostila do curso de Pós-graduação em Psicopedagogia, disciplina: Processos de aprendizagem e suas dificuldades*. Belo Horizonte: FUMEC, 2015.
- VIÉGAS, L.; OLIVEIRA, A. R. TDAH: Conceitos vagos, existência duvidosa. *Nuances: estudos sobre Educação*, Presidente Prudente-SP, v. 25, n. 1, p. 39-58, jan./abr. 2014.

Data de submissão: 30 de março de 2017

Data de aprovação: 12 de abril de 2019

---

# Educação, memórias e funcionamento do cérebro

ELVIRA SOUZA LIMA\*

---

## RESUMO

*O avanço nas pesquisas do cérebro vivo em funcionamento, possível pela invenção de novos instrumentos de investigação não invasiva, tem trazido uma quantidade muito grande de informações que levantam pontos importantes para a educação formal de crianças, jovens e adultos. Importante destacar que vários conteúdos das pesquisas e teorização pelos neurocientistas não trazem novidades para a pedagogia, que já contempla há séculos várias práticas confirmadas hoje pela neurociência. Por outro lado, é igualmente importante destacar que a neurociência revela e discute o funcionamento cerebral como um componente importante não somente para a aprendizagem dos alunos, como para a docência. Como exemplo, para abordar a relação simétrica que a neurociência tem com a pedagogia, discuto, neste artigo, a memória do professor a partir dos conhecimentos sobre a memória trazidos pela neurociência. Há muita produção sobre os processos de aprendizagem dos alunos, porém, apesar da relevância, pouco se estuda e pesquisa, ainda, como o cérebro se organiza para ensinar os conhecimentos formais.*

**Palavras chaves:** *Memória. Docência. Funcionamento do cérebro do adulto educador.*

---

\* Psicóloga, graduada pela PUC de São Paulo, formada em música Conservatório Música de SP, mestrado em Psychologie de l'Éducation e doutorado em Sciences de L'Éducation pela Sorbonne, Paris V, pós-doutorado pela Stanford University em Antropologia e Linguística. Formação em Neurobiologie de l'Enfant, com Julian de Ajuriaguerra e pós-doutorado na University of New Jersey. Pesquisadora no Brasil, França e Estados Unidos, professora universitária no Brasil, Estados Unidos, Espanha. Colaboradora de várias Redes Municipais de Ensino em São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul.

---

# A pedagogia e a neurociência

A escola foi inventada há mais de 5 milênios e permanece uma instituição imprescindível até os dias de hoje. O objetivo de sua criação foi garantir a continuidade do conhecimento formal, a partir da invenção de sistemas simbólicos como a escrita, a escrita matemática e a representação gráfica. Tais conhecimentos demandavam condições especiais para que fossem apropriados pelas novas gerações. Havia necessidade de ensino, de estudo, de tempo e de método para formar memórias nos alunos. A escola surgiu, então, como um espaço especializado, apartada das atividades comuns da vida cotidiana.

O conceito básico da escola foi, desde o início, promover a interação entre as gerações, garantindo que as novas gerações se apropriassem dos conhecimentos produzidos e transmitidos pelo ensinamento realizado pelas gerações precedentes. Os adultos da espécie, passaram, então, a se preparar para exercer a função de formar as novas gerações, constituindo uma classe de pessoas com conhecimento e experiência específicos para exercer a docência. Surgiu, assim, a pedagogia e seus profissionais, os educadores.

Em mais de cinco mil anos desde sua criação, a escola se manteve presente e em contínua ampliação nas várias sociedades, culturas e comunidades. Evidentemente que, durante todo este tempo, os profissionais, que nela atuavam, acumularam acervos importantes de conhecimento pedagógico, abrangendo as várias esferas dessa complexa atividade humana.

A história da escola apresenta momentos importantes de mudança, como foi, por exemplo, a invenção da imprensa e disseminação de livros. Hoje convivemos com outro momento importante de transformação: o desenvolvimento acelerado da tecnologia, que tem como uma de suas consequências o acúmulo formidável de conhecimentos sobre o cérebro humano.

Como em todo momento de transformação, surgem muitas ideias e opiniões sobre a educação. Algumas pessoas declaram, por exemplo, que a figura do professor se desloca para um segundo plano frente aos equipamentos tecnológicos e a internet. Por outro lado, cientistas pesquisadores do cérebro recuperam a importância do face a face no desenvolvimento e aprendizagem das crianças e jovens, destacando a relevância da interação presencial entre professores e educandos.

Hoje recorre-se muito à neurociência para explicar, justificar ou fundamentar iniciativas educacionais, muitas vezes ignorando o conhecimento pedagógico.

A neurociência pode e deve colaborar com a pedagogia, ciência da docência e da aprendizagem do conhecimento formal no espaço escolar. Colaborar, no entanto, não é legislar, impor parâmetros e definir metas. Cabe à pedagogia estruturar as dimensões do desenvolvimento humano envolvidas no ato de aprender e nos atos de ensino, bem como elaborar sistemas de ensino. Esta não é uma incumbência da neurociência, e isto deve ser afirmado de modo claro.

As pesquisas do cérebro não são especificamente pesquisas da ação pedagógica estrito senso. Elas produzem conhecimentos que podem ser agregados à reflexão sobre ensino e aprendizagem na escola, assim como propiciar uma ampliação na compreensão de fenômenos de comportamentos e ações no projeto educativo.

A neurociência tem apontado para o fato de que componentes do conhecimento pedagógico, acumulado durante séculos, se mostraram plenamente adequados para o desenvolvimento do cérebro. Conseqüentemente, muitas práticas pedagógicas, que foram sendo substituídas ao longo do tempo, precisam, agora, ser revisitadas. Isso significa que muitos profissionais que atuaram na educação contribuíram para criar métodos, ações educativas, currículos e avaliação completamente de acordo com o modo de funcionamento e desenvolvimento do cérebro.

Por outro lado, algumas descobertas recentes sobre o funcionamento do cérebro são importantes para as decisões a serem tomadas na elaboração do currículo, no planejamento das ações no cotidiano escolar e na formação de uma comunidade cultural em interação no espaço físico e no contexto simbólico da escola.

O funcionamento do cérebro é resultado das vivências da pessoa nos diferentes contextos em que vive, participa e atua, e a escola é um deles. Assim, como demonstra a neurociência, a natureza biológica e cultural do desenvolvimento do cérebro nos leva a entender a escola como instituição primordial de formação humana.

A escola é um espaço de cultura alicerçado nas memórias de uma sociedade, no qual se pretende que as crianças e jovens formem memórias dos conhecimentos ensinados. Enquanto espaço físico e simbólico, a escola é guardiã do conhecimento historicamente acumulado e sua finalidade é a garantir que ele seja transmitido às novas gerações.

---

## A pedagogia e a neurociência se intersectam em um campo comum: a memória

O conhecimento sobre as bases fisiológicas e o funcionamento da memória no ser humano aproxima a neurociência da pedagogia, ciência que trata da formação de memórias a partir da docência, desde a primeira infância.

Nos últimos 50 anos, houve um avanço formidável em nossos conhecimentos sobre a memória. A neurociência nos revela que temos tipos diferentes de memória e alguns tipos estão mais envolvidos na aprendizagem do conhecimento formal do que outros.

Todo ser humano tem memória e utiliza seus acervos a todo momento. Formamos memórias a partir de vários tipos de atividade

e dependemos delas para nos situarmos na vida, planejar, agir, decidir, refletir e imaginar.

Temos vários tipos de memória, que são acionados conforme a natureza da atividade. A não ser em casos de patologia séria, todos formam, guardam e evocam memórias.

Memória é uma função mental utilizada na vida cotidiana, principalmente, para o planejamento de ações diárias e para a solução de problemas. A memória participa dos processos de tomada de decisão. Toda aprendizagem envolve a criação de novas memórias ou a ampliação de memórias já existentes.

As práticas culturais da infância têm a função de formar estruturas na memória da criança, bem como, através do exercício da função simbólica, acumular acervos de memória necessários para a formação da pessoa, sua identidade e sua inserção no meio social.

Para o educador, conhecimentos sobre a memória são fundamentais, pois o ensino sempre visa à formação de memórias novas, através da ampliação e modificação do acervo pessoal anterior. Para ensinar, o educador tem como “matéria-prima” de seu trabalho o conhecimento formal que foi acumulado graças às capacidades do ser humano de codificar e decodificar a experiência por meio de registros, de ler e dar significado ao registro, atribuir e comunicar significações.

### ***Memória e emoção***

A memória é modulada pelas emoções. Isso quer dizer que os estados emocionais podem interferir no processo de aprender, facilitando ou reforçando a formação de novas memórias, assim como podem, também, enfraquecer ou dificultar a formação de uma nova memória. As impressões gravadas na memória de longa duração, a partir das experiências vividas, podem ser “evocadas” e trazidas à consciência com riqueza de detalhes e acompanhadas

de emoção.

A memória envolve a função simbólica. O símbolo representa uma economia da memória, pois, sob ele, ficam armazenadas muitas informações relacionadas entre si. Isso corresponde biologicamente a uma rede neuronal de grande complexidade, envolvendo várias áreas do cérebro.

Para o professor, o conhecimento que será posto na interação entre ele e os alunos, em sala de aula, é um conhecimento presente. Esse conhecimento já está na memória do professor, ao passo que, para o aluno, **esse será o conhecimento a ser apropriado. Está, assim, no futuro – mesmo que seja um futuro imediato.**

Todo conhecimento se situa no tempo. O conhecimento que a pessoa já detém foi constituído no passado. O novo conhecimento é um projeto que se delinea do presente para o futuro. Para a construção do novo, há necessidade de recorrer à memória (conhecimento do passado), a fim de evocar os elementos e os procedimentos necessários à ativação dos processos do pensamento que serão utilizados para as novas aquisições.

A apropriação do conhecimento no ser humano é processual, envolvendo um tempo longo, em que estudo e sistematização devem acontecer ligados ao desenvolvimento dos processos do pensamento. Dessa forma, o planejamento da aula precisa considerar plenamente essa dimensão temporal.

O primeiro passo para a aprendizagem é a **evocação**, ou seja, a busca na memória de longa duração dos conteúdos relacionados e de procedimentos necessários para a aprendizagem. A evocação prepara o contexto mental para o ensino. Os **conteúdos** são conceitos e informações relacionadas ao novo conhecimento que, uma vez trazidos à consciência, podem facilitar as novas aquisições. Os **procedimentos** são as formas de atividade necessárias para que as informações recebidas sejam organizadas em novos conceitos ou incorporadas a conceitos já existentes. Incluem-se, aí, as atividades de estudo.

Segundo Luria (1991), a organização dos elementos em estruturas semânticas (lógicas) integrais amplia substancialmente as possibilidades de se constituir novas memórias, além de tornar as marcas biológicas da memória mais estáveis.

Quanto ao tempo, as memórias podem ser de curta duração ou de longa duração. As aprendizagens escolares dependem da formação de novas memórias de longa duração que ficam armazenadas no cérebro. Neste processo de formar tais memórias, os acervos de memória de longa duração do professor constituem o recurso que ele tem para propor atividades pedagógicas eficientes.

A memória de longa duração se constitui em um tempo relativamente longo em que os elementos que a formam são organizados em torno de categorias que funcionam como estruturas do pensamento. A memória se forma enquanto memória de longa duração de acordo com a estabilidade das relações neuronais que formam um determinado conteúdo de memória.

Considerando o exposto em relação à situação escolar, tem-se que aquilo que o professor diz é função de uma organização interna na mente do professor. E esta organização depende das formas aprendidas pelo professor para **lidar com as informações: raciocinar, fazer análise e síntese, argumentar, contrapor, comparar, selecionar informações, formar categorias.**

As memórias, quanto à sua natureza, podem ser de ordem explícita, implícita e operacional. A memória explícita pode ser episódica ou semântica. A memória explícita episódica é a memória cronológica, que situa os acontecimentos no tempo. A memória explícita semântica é a memória dos conteúdos que podem ser explicitados, verbalizados, declarados, daí ela ser, também, chamada de declarativa. À educação escolar interessam, particularmente, a memória explícita semântica e a memória operacional.

### ***Memória explícita semântica ou declarativa***

Esse tipo de memória engloba aquilo que pode ser lembrado por meio de imagens, símbolos ou sistemas simbólicos (como nomes, rostos, aspectos semânticos da língua). Dentre os sistemas simbólicos, destacam-se a escrita, a escrita matemática, a escrita musical.

A capacidade da memória declarativa está fortemente ligada à organização de informações em padrões. O ensino bem-sucedido é aquele que “instrumentaliza” a pessoa para que ela seja capaz de construir, aplicar, reconhecer e “manipular” padrões.

### ***Memória operacional***

Como o próprio nome diz, ela se ocupa das operações, ou seja, de um sistema de ações organizadas, segundo a natureza do comportamento. A memória operacional possibilita orientar o pensamento e o comportamento, e está presente tanto nas aprendizagens escolares quanto nas aprendizagens da vida cotidiana, nas práticas culturais e atividades de trabalho.

A memória operacional, do ponto de vista do desenvolvimento humano, é um eixo fundamental para a autonomia do professor e do aluno. Para o professor, porque ela orienta o planejamento pedagógico; para o aluno, para que ele se aproprie das metodologias que o levam a aprender. Ou seja, formar comportamentos de estudo que permitam trabalhar com os conteúdos ensinados.

Além desses tipos de memória, é muito importante, ao se considerar a docência, a memória autobiográfica do professor, uma vez que, diferentemente de outras profissões, ela tem um papel fundamental no exercício da profissão de educador.

## ***O que é memória autobiográfica?***

A memória autobiográfica é aquela constituída pela narrativa da vida de cada um: fatos, eventos, interações, representações, vivências, participação em diversas instituições, vida de cultura e em família, estudos, histórias, entre outras coisas, constituem-na.

Kandel, prêmio Nobel de Medicina pela descoberta das especificidades das memórias de curta e de longa duração, destaca que a memória da vida pessoal de cada um constitui a base que garante a identidade e o pertencimento ao grupo.

O aluno depende da formação de novas memórias para aprender. A ação docente precisa mobilizar mecanismos de formação de memória para que o aluno aprenda. Para tanto, o professor se apoia em seus acervos de memória e elabora o encaminhamento de seu trabalho. A neurociência tem revelado que é este encaminhamento que pode fazer a diferença entre o aluno aprender ou não.

As memórias do professor tornam-se, nesta perspectiva, o recurso de base da docência.

Considerando as colocações feitas sobre memória, podemos propor uma categorização específica para as memórias do professor.

Podemos identificar 4 fontes para formação de acervos de memórias no cérebro do professor, lembrando que tais acervos interagem entre si:

1. Memórias formadas enquanto aluno da Educação Infantil ao Ensino Médio.
2. Memórias formadas enquanto estudante de pedagogia e/ou licenciatura nas áreas do currículo (matemática, história, português, artes, química, física, biologia, etc).
3. Memórias formadas enquanto docente em sala de aula. Pela atuação, o professor desenvolve seu conhecimento pedagógico.

4. Memórias formadas pelo desenvolvimento cultural, ou seja, aquisição de saberes, práticas culturais, interesses que são considerados da vida pessoal.

### ***Algumas considerações sobre o cérebro do professor e seus acervos de memória***

A profissão de professor é exercida por pessoas que durante a vida toda transitam pela instituição escola, ora como aluno, ora como estudioso da instituição, ora como docente. Isto leva a que tenham uma experiência única, distinta de outras profissões.

Também, por esse fato, eles precisam necessariamente integrar seus acervos de memória em quadro referencial muito específico.

#### **1. Memórias formadas na escolaridade básica**

A neurociência caracteriza a situação de ensino-aprendizagem como um produto de “diálogo” entre as memórias de quem ensina e de quem aprende. É um processo complexo, mas podemos afirmar que o professor ensina com o que tem em sua memória.

Na memória autobiográfica do professor (assim como na de todos nós) estão os fatos, as emoções, representações que ficaram gravados de sua vivência na escola. Aí estão professoras, colegas e amigos, afetos e desafetos, regras, aprovação ou desaprovação como aluno, situações de sucesso e situações de não aprendizagem. Conflitos, punições, alegrias e tristezas.

Não temos consciência de todos esses componentes, mas eles certamente lá estão em nossa memória de longa duração, configurando os parâmetros conceituais de como entendemos a instituição “escola”, pela vivência que nela tivemos na infância e na juventude. Essas memórias permanecem como parte, com maior ou menor intensidade, na forma como a pessoa passará a ver a escola quando adulto.

A vivência emocional como aluno influencia a percepção do ensino e aprendizagem, posteriormente em sua vida. Por exemplo, o professor que não gostava de matemática, tinha medo ou não gostava das aulas, que foi “mal” na matéria, frente à necessidade de ser professor de matemática no Fundamental 1 pode se sentir pouco confortável. Ainda traz consigo lembranças e emoções marcadas pela “vivência negativa” com a matéria, em sua memória. A vivência emocional negativa ou pouco prazerosa com algum componente curricular, alguma vivência desagradável em sala de aula e o próprio rendimento nas avaliações afetam, muito possivelmente, a relação atual com o conhecimento. Anos de vivência na escola, como aluno, levam à formação de um conjunto de memórias sobre o sistema escolar, avaliação, disciplina, métodos de ensino, atividades de estudo.

## **2. Memórias formadas no curso superior**

Após permanecer ao menos 12 anos na escola, a pessoa que decide seguir a profissão de professora passa a estudar a ciência da educação. Os estudos no curso de Pedagogia envolvem e recuperam, de várias maneiras, as memórias constituídas na escolarização básica.

Esse período de estudos, no entanto, deve, necessariamente, projetar para o futuro. Os anos de formação inicial trarão uma outra visão do sistema educacional e, também, devem trazer conhecimentos básicos sobre desenvolvimento humano, elaboração de currículo, planejamento de aula, docência e avaliação.

Durante esses anos, a futura professora formará um acervo de memórias novas de conhecimento teórico sobre sua futura área de atuação. Tais momentos de aprendizagem são também uma oportunidade de estabelecer ideias novas sobre educação escolar, criar expectativas para a atuação futura.

### **3. Início da carreira docente: as memórias do conhecimento pedagógico**

Ao iniciar o trabalho de docência, a professora, com seus acervos de memórias como aluna da instituição escolar e com as memórias da formação teórica, se vê frente ao grupo de alunos para com eles realizar, dia após dia, a jornada para as aprendizagens escolares, o que acontece pela formação de novas memórias em cada aluno.

Nesse momento, começa a constituir os conhecimentos da docência, a que nos referimos como conhecimento pedagógico. A partir daí, há um percurso que é próprio a cada professor. O conhecimento pedagógico se forma pela prática docente, pelos estudos na formação continuada, pelo registro e análise das atividades realizadas, pelas trocas entre pares e pela observação constante dos alunos.

Em uma escola ou em uma rede de ensino, o capital maior para a realização de uma educação que promova a apropriação do conhecimento formal e a formação humana dos educandos é o conjunto de conhecimento pedagógico existente, com a contribuição de todos os educadores.

A gestão tem a responsabilidade de promover situações de formação continuada para que o professor possa ampliar, atualizar, renovar suas ideias e suas ações educativas.

### **4. O desenvolvimento cultural do professor**

Poucas vezes considerado, tanto na seleção dos professores como na efetivação do currículo, o desenvolvimento do professor como sujeito de cultura constitui, todavia, um recurso importante para sua prática docente.

Ao longo da vida, as pessoas manifestam interesses por várias atividades na vida cotidiana: aprendem a cozinhar, por exemplo, dedicam-se a atividades manuais ou atividades esportivas. Elegem estudar tópicos de interesse, aprender a

tocar um instrumento musical, dedicam-se a atividades em seus grupos sociais. Cada atividade do cotidiano, de lazer, de cultura, tem um significado para o desenvolvimento e/ou funcionamento do cérebro, E, quase sempre, essas atividades formam redes neuronais que podem participar no funcionamento do cérebro para a docência.

Estas capacidades e atividades do professor, geralmente, não são consideradas importantes. A neurociência chama a atenção, no entanto, para o quanto elas participam das escolhas que o professor faz e o quanto elas são importantes para criar situações de desenvolvimento e aprendizagem para os alunos.

O processo de tomada de decisão no cérebro, como bem coloca Berthoz (2003), não só inclui, como, por vezes, depende de conjuntos de memórias que não são, propriamente, da esfera intelectual.

---

## Considerações finais

Durante a atuação como professora em sala de aula, muitas das memórias de longa duração da vivência escolar, como aluna, vêm à consciência. São vários acontecimentos na escola que levam à evocação de outras situações vividas e que passam a fazer parte, consciente ou inconscientemente, da reação da professora ou interferem nas decisões que toma no comando da aula.

O mesmo pode acontecer quando memórias de vivências antigas vêm à consciência em reuniões pedagógicas, em debates, em encontros de formação continuada, em conversas informais com seus pares.

Um aspecto importante nesse processo de retomar memórias passadas é que elas passam a fazer parte, muitas vezes, das decisões

que a professora toma. Nem sempre este é um processo consciente. Porém é sempre um processo que envolve as emoções.

As emoções constituem um componente fundamental do funcionamento do cérebro. Somos todos seres de emoção. Ser docente envolve, sempre, a emoção, uma vez que a docência é sempre uma situação de interação humana que objetiva a aprendizagem, e que, por sua vez, é resultante de um processo de formação de memória modulada pela emoção.

O conhecimento e a aprendizagem são processos que envolvem a totalidade do ser humano. A vida de relações, como caracterizou Wallon (1942), não pode ser separada em componentes estanques, mas deve ser compreendida em seu desenrolar efetivo, onde ocorrem, associadas, as trocas intelectuais e afetivas, envolvendo os indivíduos concretos em suas particularidades na construção de um campo comum de relações, conhecimentos e experiências.

É nesse campo comum que se estabelece a interação professor-aluno e que se criam as condições para a aquisição dos conhecimentos formais.

---

## Referências

- BERTHOZ, Alain. *La Décision*. Paris: Odile Jacob, 2003.
- IZQUIERDO, Ivan. *Memória*. Porto Alegre: ArtMed, 2002.
- KANDEL, Eric. *Em busca da Memória*. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.
- LIMA, Elvira S. *Memória e Imaginação*. São Paulo, Editora Interalia, 2007.
- \_\_\_\_\_. *Desenvolvimento Cultural do Professor*. São Paulo: Editora Interalia, 2010.
- LURIA, A.R. *Cognitive Development*. Boston: Harvard, 1974.
- WALLON, H. *De l'acte a la pensée*. Paris: Flammarion, 1942.

Data de submissão: 21/12/2018

Data de aprovação: 06/02/2019

---

# Neurociência na educação infantil: o significado do ato de desenhar

ELVIRA SOUZA LIMA\*

MARCELO GUIMARÃES LIMA\*\*

---

## RESUMO

*Neste artigo apresentamos uma possibilidade de utilização da neurociência para a reflexão sobre um componente curricular, o desenho. Situamos o desenho como capacidade que surge na evolução da espécie humana, discutimos a predisposição genética para o traçado dos elementos básicos do desenho (ponto, linha, reta, ângulos e círculo) e como, a partir daí, o traçado evolui na criança pequena com o despontar da narrativa visual nas idades da Educação Infantil e, finalmente, a intervenção educacional que permite o pleno desenvolvimento da narrativa visual na criança pequena. Apontamos a relevância de a neurociência ser incluída na formação do educador para que a escola garanta tempo e contexto para que a criança possa exercitar continuamente o ato de desenhar, desenvolvendo a imaginação e formando memórias. Partindo da neurociência e a necessária intersecção desta com a antropologia, e considerando as artes e o sentido estético, foi elaborada uma base teórico-prática para desenvolver um currículo para a Educação Infantil, adequado ao desenvolvimento da criança pequena: **Viver a Infância** (LIMA, 2005). Nele, o desenho se insere como prática diária, dada a sua potencialidade como sistema expressivo da espécie e por constituir a*

---

\* Psicóloga, graduada pela PUC de São Paulo, formada em música Conservatório Música de SP, mestrado em Psychologie de l'Éducation e doutorado em Sciences de L'Éducation pela Sorbonne, Paris V, pós-doutorado pela Stanford University em Antropologia e Linguística. Formação em Neurobiologie de l'Enfant, com Julian de Ajuriaguerra e pós-doutorado na University of New Jersey. Pesquisadora no Brasil, França e Estados Unidos, professora universitária no Brasil, Estados Unidos, Espanha. Colaboradora de várias Redes Municipais de Ensino em São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul.

\*\* Artista plástico, pesquisador e professor. PhD em História de Arte e Master of Fine Arts pela University of New Mexico, Pós doutorado em Filosofia pela USP, Pós doutorado em Pintura e Gravura pela Rutgers University. Lecionou na University of Illinois (EUA), Goddard College (EUA) e na American University in Dubai (Emirados Árabes).

<sup>1</sup> Monica Ornellas Dias Correia, Angela Maria Dutra Vieira, Darcileia Aparecida Xavier Vieira, Juliana de Souza Costa Oliveira, Therezinha Francisca de Souza Lao, Amanda Fagundes Costa, Célia Regina de Macedo.

*identidade da criança, além de sua participação na apropriação da escrita e sua utilidade na aquisição de conhecimentos escolares das diversas várias áreas. Integrada a esta proposta, há o currículo de formação continuada para o professor, incluindo neurociência e as dimensões antropológicas e semióticas da produção de desenhos. Os desenhos aqui apresentados foram realizados por crianças da Escola de Educação Infantil de Guarani, pela equipe de professoras sob a coordenação de Heliana Bellotti e docência das professoras da equipe<sup>1</sup> e da professora Fabiana Alfim, da Rede Municipal de São Paulo, em uma escola de periferia. Eles são exemplos claros do potencial das crianças pequenas para realizar complexas narrativas visuais, quando se opta por incluir a perspectiva da neurociência no currículo e na formação dos educadores.*

**Palavras-chave:** Desenho. Neurociência. Cérebro. Formação do Professor.

---

## Introdução

Todo ser humano realiza traçados, atividade que se inicia na primeira infância, pois temos uma base genética que assim o determina. Do traçado evolui-se para o desenho associado à narrativa, pela via do desenvolvimento cultural.

Desenhos são possíveis pelo encadeamento de movimentos dos braços, mãos e dedos e a circularidade do pulso, orientados pelo funcionamento do córtex motor, articulado com as memórias: memórias dos movimentos, memórias formadas a partir de percepções do mundo externo (visuais, auditivas, táteis, olfativas) e as de percepções internas, proprioceptivas.

Em sentido geral, podemos afirmar que o desenho emerge, no processo de desenvolvimento humano, da atividade gráfica relacionada ao desenvolvimento neuromotor e perceptivo da espécie, na origem, entre outras modalidades, das várias formas gráficas de comunicação as quais “culminam”, por assim dizer, na escrita.

Assim considerando, o desenho – o ato gráfico, seus meios e seus resultados – é elemento da vida intelectual e emocional, origem e resultado do desenvolvimento da percepção, da habilidade manual, da simbolização, das capacidades inter-relacionadas de cognição e expressão na vida de relação característica das sociedades humanas.

Essa caracterização ganha importância para a compreensão do desenho como disciplina artística em nosso tempo, na medida em que o contexto cultural, hoje, marcado pelo desenvolvimento tecnológico, transforma as disciplinas e suas fronteiras, os meios de conhecimento, comunicação e expressão, relaciona e transforma em profundidade os “meios produtivos” considerados de modo geral e, conseqüentemente, as formas materiais e simbólicas de vida.

Ponto, linha, plano e figura, que são os elementos generativos primários da análise e representação espacial, emergem no desenho enquanto “abstrações concretas” caracterizam o movimento essencial de mediação próprio do desenho, de identificação e projeção espaço-temporal e mapeamento de relações e, assim, de construção da experiência de si e do mundo. (LIMA, M. 2018)

---

## Desenho na evolução da espécie

Desenhar é uma capacidade que surgiu na evolução do ser humano há 35-40 mil anos com a aparição da proto-linguagem testemunhada ou exemplificada, por exemplo, na tentativa de representar uma ação com elementos pictóricos usando basicamente formas traçadas.

Posteriormente, após um intervalo de 30 mil anos aproximadamente, indicando um longo processo de adaptação e organização cerebral, a escrita é inventada em diversas culturas, as mais antigas

há cerca de 5 mil anos. Entre estes dois marcos de desenvolvimento, temos as pinturas das cavernas, excepcionais no domínio da representação e das formas, datadas de 25 a 30 mil anos atrás.

Foi neste percurso que o ser humano criou e desenvolveu a capacidade simbólica, o símbolo gráfico e os primeiros sistemas simbólicos como a escrita, a matemática.

Registros de proto-linguagem encontrados na África foram datados de 40 mil anos, instrumentos de caça e artefatos com traços decorativos, paralelos ou em zig-zag, que foram encontrados em regiões da Europa, acredita-se, pertencem ao mesmo período. Instrumentos musicais como flautas datadas de 20 mil anos ostentam traçados que, ao que parece, seriam ornamentos.

A capacidade de desenhar símbolos é um marco na evolução do ser humano, Porém, os desenhos nas cavernas apresentam uma grande evolução como narrativas visuais. Provavelmente houve um desenvolvimento contínuo do desenho em suportes que não resistiram ao tempo. Porém, foi nas paredes rochosas das cavernas e abrigos que se obteve a permanência da imagem desenhada ou pintada com a utilização de pigmentos e liga, uma realização de interação química entre materiais encontrados na natureza com fluídos do corpo humano como saliva e sangue. Mithen (1996) considera este momento como de transição a patamares complexos de domínio manual e concepção visual esteticamente sofisticados, uma verdadeira **revolução criativa**, um marco na evolução da espécie. Pfeiffer (1982) já havia se referido ao período como a **explosão criativa**, que mudou o curso da pré-história, marcando o início de uma evolução simbólica das artes visuais nas cavernas, seguida pelo início de marcações matemáticas, que estão na origem da invenção da escrita, 20 mil anos mais tarde.

Dois aspectos nos importam aqui. Primeiramente, os desenhos são “mensagens para o futuro”, digamos assim. São registros que permanecem além de seu período de criação para a posterioridade, seja esta imediata ou longínqua, modificando deste modo a

temporalidade da vida humana, pela criação de memórias passíveis de serem apreendidas pelos sentidos (visão) e recriadas na experiência emocional e cognitiva de pessoas contemporâneas, ou vivendo dezenas de milênios após a produção dos desenhos.

Um segundo aspecto relevante é a constatação do exercício da memória: para desenhar dentro das cavernas, os autores criaram memórias das imagens percebidas (animais, marcos geográficos como planícies e rios, fenômenos celestes) no espaço externo às cavernas e as recriaram dentro das cavernas pela retenção das imagens em seus cérebros. Daí em diante, o desenho se estabelece como um produto cultural da espécie.

O desenho se caracteriza por ser um ato de criação simbólica, de atribuir significado às linhas e figuras traçadas, sendo que a composição simbólica se efetua pela integração da intenção do traço e o que o traçado<sup>2</sup> revela uma vez gravado em algum tipo de suporte.

<sup>2</sup> Traçado é sempre o registro do movimento humano realizado, geralmente, pelo movimento de braços e mão, embora seja possível, também, desenvolver o traçado com movimentos das pernas, pés e dedos do pé, com a boca e mesmo o corpo todo. São inúmeros os exemplos de pessoas que, sem braço ou limitação dos movimentos dos braços e/ou mãos desenvolvem grande perícia para traçar e para compor narrativas desenhadas.

---

## Desenho na primeira infância

O desenho da criança é um produto cultural integrado à base biológica, que revela o funcionamento do cérebro e diz muito sobre o que e como a criança percebe o mundo em que vive. Diz muito, igualmente, sobre seu acervo de memórias, capacidades simbólicas e sobre o estado de seu pensamento geométrico.

O desenho, como apontamos, se inicia pelo traçado. A evolução do ato de traçar é bem evidente no processo de desenvolvimento da criança pequena. O traçado evolui do movimento de linhas livres para linhas curvas que se unem em formas arredondadas, para linhas retas que se unem em ângulos retos (90°) e em ângulos menores ou maiores, tornando possível que a criança desenhe as figuras geométricas: círculo, oval, quadriláteros (quadrados, retângulos e trapézios) e triângulos. Este processo é dado pela genética da

espécie e acontece alinhado ao amadurecimento do cérebro; assim, a idade é referência importante para o entendimento da evolução do desenho da criança.

Das linhas dos primeiros anos de vida surgem, a partir dos 2/3 anos a apropriação progressiva das figuras geométricas, dos círculos e ovais aos triângulos no período dos 5/6 anos. A combinação entre estes elementos está na base da evolução do desenho. Antes mesmo da psicologia e, atualmente, da neurociência, a antropologia já revelava esta evolução natural (MEAD e WOLFENSTEIN,1970).

Ao ver gravado em um suporte o movimento que fez com o dedo ou por meio de um instrumento, como o lápis, a criança retorna como imagem ao cérebro aquele que foi, inicialmente, seu movimento físico. Realizar movimentos semelhantes várias vezes, vendo, inclusive o resultado no papel (ou outro suporte) cria um modelo mental do movimento, como que um “mapa” para refazer o movimento. Este é o princípio para aprender a escrever: formar mapas mentais de cada letra, sílaba e palavra.

Toda criança pode desenhar. Embora desenhar independa do processo de escolarização, a vivência na escola influencia de alguma maneira a progressão do desenho seja positiva ou negativamente: a criança pode, por exemplo, e dependendo de como a atividade é estruturada (ou não) na prática escolar, ter pouco interesse pelo desenho, ou criar desenhos com soluções formais empobrecidas e formas estereotipadas, ou se negar a desenhar. Dada a importância do desenho no desenvolvimento humano, como afirmamos, é fundamental que a atividade de desenhar seja inserida no currículo como atividade essencial para o pleno desenvolvimento da função simbólica.

Se a criança vai à escola, desde a creche, deve fazer ser parte do currículo desenvolver a narrativa visual, enriquecida pelas experiências sensíveis, pela exploração da natureza, do movimento do corpo no espaço, pela literatura e poesia.

# Neurociência e desenho

As pesquisas e conhecimentos acumulados pela neurociência nas últimas décadas contribuem para a educação escolar ao tornar mais clara a pertinência de certos conteúdos presentes no currículo, uma vez que há uma interdisciplinaridade no cérebro. Assim, o que se desenvolve desenhando dá base para aprendizagens na matemática, na geometria, na escrita, entre outras. A neurociência, por sua vez, revelou que a ação constante de desenhar transforma o funcionamento do cérebro. Tal constatação serve de suporte para a inclusão do desenho em todos os níveis de ensino, mas é sobretudo na Educação Infantil e no Ensino Fundamental que a presença do desenho como conteúdo curricular se mostra imprescindível ao funcionamento cerebral, tanto pelos recursos simbólicos que oferece durante a maturação do cérebro como para as contribuições necessárias para o desenvolvimento de outros domínios do pensamento.

Vejamos, a seguir, algumas implicações das pesquisas de neurociência sobre a ação de desenhar<sup>3</sup>.

O ato de desenhar forma, no cérebro, estruturas de narrativa. O desenho da criança se desenvolve como narrativa apoiada pela fala interna. Inclusive, as áreas da fala no cérebro são ativadas quando a criança desenha.

Desenhar educa a atenção, contribuindo para formar estruturas de foco e concentração e, eventualmente, de atenção executiva. Na realidade, desenhar promove a atenção e concentração de natureza distinta da que a criança desenvolve ao usar instrumentos tecnológicos (TV, celular, computador). Assim, é uma estratégia bastante eficaz propor atividades de desenho para formar comportamentos de atenção, foco e concentração necessários para as aprendizagens escolares. É importante salientar que uma vez estabelecidos comportamentos de atenção, eles são extensivos a outras formas de atividade.

<sup>3</sup> Aqui fazemos a intersecção entre os conhecimentos disponibilizados pela neurociência e documentos de pesquisas da autora.

Desenhar desenvolve as funções executivas de planejamento, antecipação de resultados e tomada de decisão, na área frontal do cérebro.

Desenhar possibilita a formação de redes neuronais no córtex motor, nas regiões de movimentos comandados nas mãos, preensão, controle dos dedos e identificação dos dedos individualmente.

Desenhar leva à integração de redes neuronais das áreas de visão, tato e motora.

Desenhar tem um impacto formidável nas memórias:

- Exercita a memória de trabalho;
- Evoca memórias de longa duração. Ou seja, ativa dinamicamente o acervo de imagens armazenadas no cérebro;
- Forma novas memórias;
- Favorece a formação de conceitos na memória de longa duração;
- Consolida eventos e elementos da memória autobiográfica;
- Colabora para aprender e memorizar o “plano motor” das letras. Isto é, os movimentos para “desenhar” as letras, que é fator constitutivo da escrita.

Desenhar faz parte e pode ser em si mesmo uma atividade de estudo: observar, perceber e registrar com desenho intensifica as sinapses entre os neurônios nos vários processos de aprendizagens, estabilizando as memórias.

Desenhar traz algumas contribuições importantes para o desenvolvimento do cérebro da criança:

- Treina o cérebro a prestar atenção e manter o comportamento de atenção por tempo longo;
- Estimula células individuais e grupos de células no córtex visual para linha e formatos;
- Promove a prática e organização de padrões no pensamento;
- Exercita a imaginação e forma comportamentos associados à criatividade.

Desenhar libera neurotransmissores que causam bem estar e diminuem a ansiedade. Desenhar mobiliza o sistema emocional e ativa os sistemas expressivos no cérebro.

O ato de desenhar, como observamos, causou impacto na evolução da espécie, notadamente, na memória e na criação de símbolos e sistemas simbólicos. Deste modo, considerando os fatos acima relacionados, conclui-se que promover a realização constante da atividade de desenhar impacta o desenvolvimento das crianças, ampliando os seus recursos internos.

---

## Narrativas traçadas: o desenho da criança<sup>4</sup>

<sup>4</sup> A análise que se fará a seguir é centrada, principalmente, no trabalho realizado por Elvira Souza Lima.

Na proposta teórico-prática **Viver a Infância** (LIMA, 2005), o desenho é considerado como um dos pilares do desenvolvimento infantil e, assim, é uma atividade cotidiana para as crianças de 3 a 6 anos.

Na perspectiva antropológica do desenvolvimento da criança (MONTESSORI 1912; MEAD 1970; LIMA 2013, 2016) o desenho se caracteriza como uma atividade cultural, que independe da escolarização. Ou seja, toda criança desenha indo ou não à escola. Crianças que não conhecem papel, livros, lápis desenharam e, além disto, apresentam a mesma sequência de ponto e linha a elaboradas combinações de linhas e figuras geométricas planas.

Há documentação rica na literatura antropológica de produções gráficas de crianças não escolarizadas em todas as culturas (MEAD, 1970; LIMA, 2019). Na Figura A podemos observar tal fato. Este é um desenho feito por uma criança não escolarizada e não alfabetizada da tribo Tikuna, tribo de grande sofisticação em sua produção pictórica, com uma estética elaborada (LIMA, 1998). Trata-se de um povo em que todos desenharam com grande

seriedade em qualquer idade. O contexto simbólico é denso e oferece às crianças situações extremamente propícias à expressão, criatividade e uso da imaginação. Esta criança de nove anos apresenta em seu desenho, primeiramente, uma narrativa da vida natural e cultural de sua comunidade. Quando observamos cuidadosamente as formas de traçado apresentadas no desenho podemos ver claramente o uso de ponto, linhas curvas e retas, diferentes sinuosidades, ângulos, figuras geométricas articuladas entre si para a formação dos elementos da narrativa.

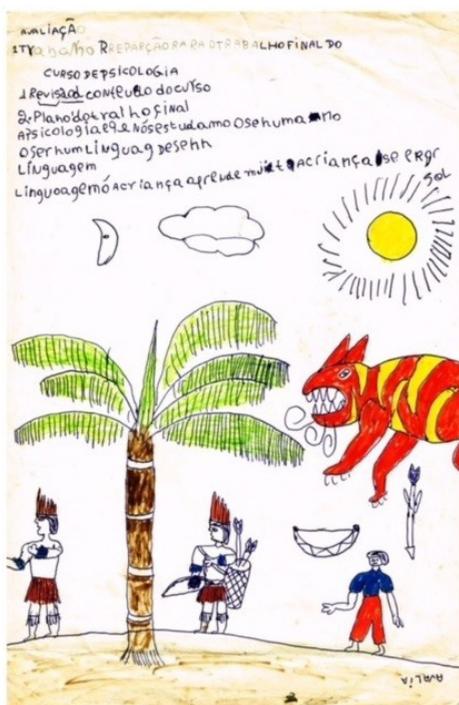


Figura A - Desenho Tikuna  
Fonte: Desenho de criança (9 anos). Pesquisa Função Simbólica e Cultura na Infância, 1994.

Este desenho nos mostra muito claramente que, na espécie humana, traçar faz parte da biologia da espécie, e a vivência cultural, integrada aos determinantes biológicos, leva à elaboração da narrativa associando formas, imagens e significados em composições criativas de grande originalidade.

Mesmo não tendo sido ensinada a escrever, a criança “copia” o que eu havia escrito na lousa. Quer dizer, ela é capaz de reproduzir muito bem a parte gráfica da escrita, embora não compreenda o significado do que está copiando, pois, para tanto, precisa ser ensinada a sintaxe e semântica da língua portuguesa. Porém o grafismo das palavras está perfeito, comprovando a ligação intrínseca entre desenhar e realizar o grafismo da escrita.

Na análise cuidadosa, podemos perceber que todos os movimentos necessários para se apropriar da escrita alfabética estão aqui presentes. Para desenhar as letras cursivamente, maiúsculas e minúsculas, a criança já possui a memória dos movimentos necessários.

É importante ressaltar que a escrita é decorrente do desenho e que o desenho em si mesmo é uma forma complexa de atividade de conhecimento que contribui para gerar conceitos e acervos de memória.

As Figuras B e C nos revelam a natureza simbólica e a estruturação do desenho como uma narrativa. Estes desenhos são de duas crianças de 5 anos, da mesma turma da Escola de Educação Infantil de Guarani, Minas Gerais. Nesta escola tive a oportunidade de colaborar com a equipe na utilização da proposta teórico-prática **Viver a Infância**, com a implantação do currículo que tem como pilares a música, o desenho, a narrativa, literatura e dramatização, pensamento matemático e pensamento científico. (LIMA, 2005).



Figura B - Cena Boto

Fonte: Desenhos de crianças (5 anos). Projeto Viver a Infância, Escola Infantil de Guarani, MG, 2007

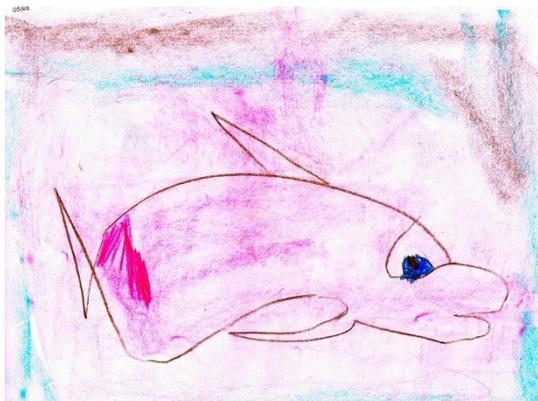


Figura C – Boto

Fonte: Desenhos de crianças (5 anos). Projeto Viver a Infância, Escola Infantil de Guarani, MG, 2007

Quanto ao desenho, nesta proposta, a indicação é desenhar todos os dias, alternadamente, em folhas A3 e A4, com um currículo específico (LIMA, 2005). Focando na dimensão que interessa a este artigo, qual seja do desenho como produto cultural da criança, destaco dois desenhos feitos a partir da leitura de uma história feita pela professora sobre o boto (Figuras D e E). Temos, nestes desenhos, um exemplo muito claro da diversidade que a imaginação infantil pode apresentar. São duas narrativas de apurada elaboração estética, porém, utilizando elementos completamente distintos. No desenho da Figura B há uma profusão de detalhes para a construção da narrativa, enquanto que a criança autora da Figura C realiza uma narrativa com poucos traços e economia de detalhes. O desenho do boto na Figura C provoca, na sua dimensão expressiva, um envolvimento imediato com o sistema emocional do espectador. Na Figura B, por sua vez, a movimentação dos botos atrai pela dinâmica das formas gráficas, representando o conteúdo da história. Estes desenhos são composições marcadas pela sensibilidade e escolhas distintas feitas por cada uma das crianças.



Figura D - Estrela das Águas 1

Fonte: Desenhos de criança (4/5 anos). Turma da Profa. Fabiana Alfim, 2012

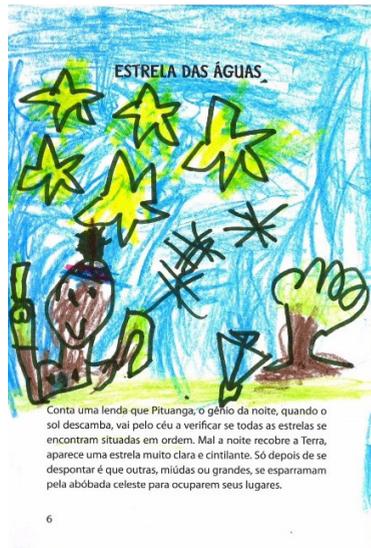


Figura E - Estrela das Águas 2

As imagens a seguir (Figuras D a G) são de crianças em contextos de desenvolvimento humano propostos por **Viver a Infância**, sob a docência da professora Fabiana Alfim, que fez parte de um dos meus grupos de estudo em Neurociência, com duração de 5 anos. Desde o princípio do grupo, ela demonstrou enorme interesse em aplicar seus conhecimentos da Neurociência para pensar, planejar e efetivar o currículo em sua sala de aula. Questões que surgiam eram trazidas para o grupo de estudo e discutidas entre as participantes, todas professoras, ou seja, eram temas colocados a partir da prática pedagógica.



Figura D - Estrela das Águas 1



Figura E - Estrela das Águas 2

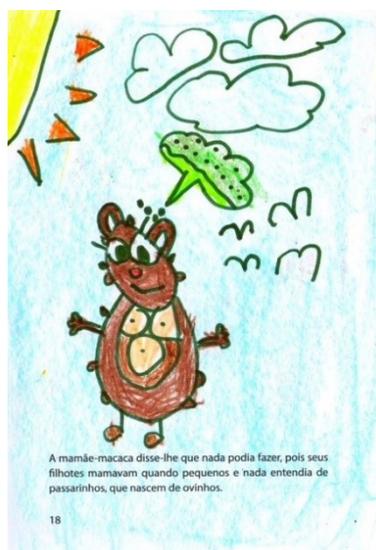


Figura F - Tisiu mamãe macaca

Fonte: Desenhos de criança (4/5 anos). Turma da Profa. Fabiana Alfim, 2012



Figura G - Tisiu peixes na água

Mantivemos uma abordagem dupla de estudar os conhecimentos produzidos por autores e pesquisadores da neurociência, referentes às questões pedagógicas levantadas, e de introduzir

novos conhecimentos sobre o cérebro a partir da literatura da área, ampliando o acervo de memórias das professoras participantes.

Assim se expressa a professora Fabiana Alfim, que realizou a ilustração do texto lido<sup>5</sup> para crianças de 4 a 5 anos.

*Uma experiência que merece destaque entre as que realizei, foi a ilustração do livro Histórias da Natureza, com uma lenda indígena, um conto sobre a água e uma história com animais como personagens. As crianças recebiam o desafio de representar, através do desenho, suas interpretações após a escuta da leitura da professora. Foi um exercício intenso de imaginação e criatividade. Tivemos obras incríveis, que ultrapassaram o comum esperado para a idade trabalhada (Figuras D a G). Havia desenhos que, em sua riqueza de detalhes, revelavam todos os conceitos estudados anteriormente. Ao desenhar um céu estrelado (Figuras D e E), as crianças debatiam sobre conceitos de astronomia. Ao desenhar animais, elas selecionavam características do desenvolvimento dos mamíferos, aves, répteis, peixes, anfíbios, vírus e bactérias. (Figuras F e G) Ao explorar cores e formas, lembravam dos elementos das obras de arte dos artistas trabalhados. Foram resultados surpreendentes que me incentivaram a dar continuidade aos estudos e práticas sobre o currículo com base na neurociência. Agora, como Diretora de Escola, em momentos de formação dos professores, dou prosseguimento à ampliação dos conhecimentos das professoras sobre a articulação da neurociência na sala de aula. Desta forma, creio que não há como conceber uma Pedagogia dissociada da Neurociência. Toda formação deve considerar elementos das funções cerebrais humanas para analisar, avaliar e validar as ações pedagógicas que levarão à aprendizagem efetiva. (ALFIM, 2018, Depoimento<sup>6</sup>, informação verbal)*

<sup>5</sup> Histórias da Natureza, é um dos componentes da série Ler se Aprende com Cultura, composta de 5 DVDs e 5 livros. Histórias da Natureza reúne 3 histórias de Iza Ramos de Azevedo Souza, que abordam valores humanos básicos. Propõe-se que a criança ilustre o livro ao ouvir ou ler cada história.

<sup>6</sup> Depoimento de Fabiana Alfim, colhido em São Paulo, setembro 2018.

---

## Considerações finais

Os desenhos aqui reproduzidos mostram como ampliar a narrativa visual de crianças pequenas a partir da formação continuada das professoras, incluindo a neurociência como eixo importante.

Toda criança desenha os elementos básicos do desenho: linha, ponto, retas e curvas, círculos e elipses, quadriláteros e triângulos, as figuras geométricas planas. Isto é dado pela espécie. Combinar estes elementos compondo uma narrativa depende de exercício. A composição de narrativas visuais depende de situações concretas e frequentes voltadas para o desenho. Vemos que a criança amplia seu repertório imagético pela prática constante do desenho, incorporando informações e novos elementos perceptivos sobre o tema, quando este é tratado no currículo escolar, como, por exemplo, o estudo sobre os mamíferos (Figura G) ou a lenda da Vitória Régia, a Estrela das Águas (Figuras D e E).

Vemos, também, que decisões são tomadas muito cedo pelas crianças. As escolhas apresentadas na realização do boto a partir de um mesmo estímulo (a história lida pela professora) podem levar a resultados frontalmente distintos (Figuras B e C), porém igualmente plenas de significado, com sofisticação estética e de grande complexidade em sua realização.

Estes dois desenhos retratam bem a capacidade pictórica de crianças pequenas quando o contexto de docência protagonizado pela professora se baseia em conhecimentos biológicos e culturais do desenvolvimento infantil.

Podemos, assim, estender para o desenvolvimento infantil a noção da função do desenho no desenvolvimento da espécie humana como formação e ampliação de memórias e como antecessora da invenção da escrita.

Ao incluir desenho no currículo da Educação Infantil promove-se o desenvolvimento humano, garante-se o exercício da função

simbólica, tão necessário neste período, e propicia-se a formação de redes neuronais que serão recrutadas para outras aprendizagens, não somente no que diz respeito aos conteúdos, mas aos métodos.

---

## Referências

- ALFIM, Fabiana. *Depoimento*. São Paulo: [s.n.], 2018.
- KANDEL, E. *The Age of Insight*. New York: Randon House, 2016.
- LIMA, E.S. *Desenhar para quê?*. São Paulo: Interalia, 2013.
- LIMA, E.S. *Viver a Infância: uma proposta curricular para a criança pequena*. São Paulo: Interalia, 2005.
- LIMA, E.S.; LIMA, M.G. Le développement culturel des enfants par l'expérience esthétique: um projet de peinture murale à Chicago. In: *Tessir, S. Langages Et cultures des enfants de La rue*. Paris: Kathalan, 1995.
- \_\_\_\_\_. *Fundamentos da Educação Infantil*. São Paulo: Interalia, 2016.
- \_\_\_\_\_. *Neurociência e Currículo*. São Paulo: Editora Interalia, 2015.
- \_\_\_\_\_. The Educational Experience with the Tikuna. In: *Mind, Culture and Activity*, v.5, n.2, p.95-100, 1998.
- LIMA, Marcelo Guimarães. Sobre o Desenho. *Desenho – drawing: practice: history: theory*, [S.l.: s.n.], 2018. Disponível em: <http://desenho-mglimastudio.blogspot.com/2018/06/sobre-o-desenho.html>. Acesso em: 13 fev. 2019.
- MEAD, M. e WOLFENSTEIN, M. *Childhood in Contemporary Cultures*. Chicago: The University of Chicago Press, 1970.
- MITHEN, S. *The Preshistory of the Mind*. London: Thames and Hudson, 1996.
- MONTESSORI, M. *The Montessori Method*. Cambridge: Robert Bentley, Inc. 1912.
- PFEIFFER, J. *The Creative Explosion*. New York: Harper& Row Publishers, 1982.
- VYGOTSKY, L. *La imaginación y el arte em la infancia*. Madrid: Akal, 1990.

Data de submissão: 21/12/2018

Data de aprovação: 31/01/2019

# Instruções para colaboradores

*Paidéia*, revista científica semestral, tem por finalidade publicar artigos relacionados à temática da Educação, enfatizando ensino, pesquisa, extensão e atuação profissional. Em princípio não serão aceitas colaborações que já tenham sido publicadas em outros periódicos nacionais. Solicita-se, ainda, que os autores não apresentem, simultaneamente, textos encaminhados a esta revista e a outros periódicos.

Os trabalhos encaminhados para a *Paidéia* serão avaliados pela Comissão Editorial. Se adequado à linha editorial da publicação previamente estabelecida pelo Conselho Editorial, o trabalho enviado será avaliado por pareceristas membros da Comissão Editorial. Dos pareceres emitidos, podem constar sugestões de alterações, acréscimos ou adaptações necessárias ao aprimoramento do texto examinado, a serem efetuadas segundo a concordância do autor, com vista a possível publicação. Os autores receberão, se for o caso, comunicação relativa aos pareceres emitidos. Nesse processo, os nomes dos pareceristas permanecem em sigilo, junto aos quais também é mantido o sigilo em relação aos nomes dos articulistas.

Os artigos enviados para avaliação devem ser acompanhados de uma declaração que autorize sua publicação no periódico *Paidéia*.

Os direitos autorais dos artigos publicados ficam reservados à Faculdade de Ciências Humanas, Sociais e da Saúde da Universidade Fumec. A revista *Paidéia* não se responsabiliza pelos conceitos emitidos ou conteúdos em matéria assinada a que dê publicação.

Após a análise e apreciação do artigo, independentemente do parecer, a Comissão Editorial da *Paidéia* não devolverá os originais enviados para apresentação.

A Comissão Editorial da *Paidéia* se reserva o direito de efetuar, nos artigos originais que forem selecionados para publicação, alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical, com vistas a manter o padrão culto da língua, respeitando, porém, o estilo dos autores. As provas finais dos artigos não serão enviadas aos autores. Publicado o texto, o autor receberá até 05 (cinco) exemplares do fascículo no qual consta o seu artigo.

Os autores dos trabalhos a serem avaliados, enviados por e-mail ou pelo correio, devem observar:

- para trabalhos de mais de uma autoria deverá ser informada a ordem de apresentação dos articulistas e enviadas as declarações individuais autorizando a publicação;
- os originais devem ter o mínimo de 5 e o máximo de 20 laudas, em espaço duplo e fonte em tamanho 12. Se enviado por e-mail, o arquivo deve estar gravado com extensão Rich Text Format (RTF) ou passível de utilização de um processador de texto compatível com PC. Se remetido por correio, o artigo deve estar impresso, em folha A4;
- ao artigo deve ser anexada ficha contendo endereço, telefones, endereço eletrônico, filiação institucional e um currículo abreviado do autor;
- as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) devem ser consideradas, integralmente, no que se refere à apresentação do artigo a ser encaminhado para a avaliação da Comissão Editorial do periódico *Paidéia*. Destarte, sugere-se consultar: NBR 6022; NBR 10520; NBR 12256; NBR 5892; NBR 6028 e 6024.

Os trabalhos devem ser enviados para:

Rua Cobre, 200 • Bairro Cruzeiro • Cep: 30310-190 • Belo Horizonte/MG  
Tel.: (31) 3228-3090 - Fax: (31) 3281-3528  
E-mail: [paideia@fumec.br](mailto:paideia@fumec.br)

