

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO**

NEUROCIÊNCIA NA REVISTA *NOVA ESCOLA*

BRUNO DE BORTOLI

**MARINGÁ
2016**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO**

NEUROCIÊNCIA NA REVISTA *NOVA ESCOLA*

BRUNO DE BORTOLI

**MARINGÁ
2016**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO**

NEUROCIÊNCIA NA REVISTA *NOVA ESCOLA*

Dissertação apresentada por BRUNO DE BORTOLI, ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Maringá, como um dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação.

Área de Concentração: EDUCAÇÃO

Orientadora:

Prof.^a Dr.^a TERESA KAZUKO TERUYA

MARINGÁ
2016

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)

B739n Bortoli, Bruno de
Neurociência na revista Nova Escola /
Bruno de Bortoli. -- Maringá, 2016.
142 f.: Il.

Orientadora: Prof. Dra. Teresa Kazuko
Teruya.

Dissertação (Mestrado em Educação)
- Universidade Estadual de Maringá. Centro
de Ciências Humanas, Letras e Artes.
Departamento Fundamentos da Educação.
Programa de Pós-graduação em Educação.

1. Educação - Neurociência.
2. Pedagogia cultural. 3. Nova Escola -
Análise de conteúdo. I. Teruya, Teresa
Kazuko, orient. II. Universidade Estadual
de Maringá. Centro de Ciências Humanas,
Letras e Artes. Departamento Fundamentos
da Educação. Programa de Pós-graduação em
Educação.

370.1 21.ed.

Cicilia Conceição de Maria
CRB9- 1066

BRUNO DE BORTOLI

NEUROCIÊNCIA NA REVISTA *NOVA ESCOLA*

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Teresa Kazuko Teruya (Orientadora) - UEM

Prof^ª. Dr^ª. Débora de Mello Gonçalves Sant'Ana - UEM

Prof^ª. Dr^ª. Juliana Ribeiro de Vargas – ULBRA

Dedico este trabalho à minha avó, Dolores Lopes de
Bortoli.

AGRADECIMENTOS

Meu coração se enaltece de alegria ao poder, mesmo que em pequenas frases, expressar meus mais sinceros agradecimentos a todos os que vivenciaram comigo cada etapa do mestrado.

Início agradecendo à minha querida e doce orientadora, Dra. Teresa Kazuko Teruya, que me mostrou todo seu potencial cognitivo e afetivo em suas orientações. Cada gesto, palavra ou expressão foi um aprendizado registrado, fruto de uma linda experiência vivida.

À professora Dra. Geiva Carolina Calsa, que sabiamente conduziu minhas incertezas e fez-me reconhecer que verdades são datadas no tempo e no espaço. Eu tenho um sentimento profundo por você e tudo o que fez por mim.

Aos companheiros e companheiras do GEPAC, por me aceitarem e permitirem que eu me sentisse inserido no grupo, mesmo com um tema distinto ao pesquisado pela maioria dos integrantes do grupo. Muito obrigado!

À professora Dra. Débora de Mello Gonçalves Sant'Ana, por auxiliar-me com o tema Neurociência. Algo que me parecia distante e de difícil compreensão foi se tornando mais próximo, embora ainda seja um principiante nesta caminhada. Sou grato por ter disponibilizado seu tempo, sua sala, seus livros e pelas correções.

À professora Dra. Juliana Ribeiro de Vargas, por aceitar fazer parte desse processo e por auxiliar-me na construção de minha linha de pesquisa, com uma leitura criteriosa, expandindo meu olhar e permitindo novas interpretações.

Às professoras do Programa de Pós-graduação em Educação, Verônica Regina Müller, Marta Chaves, Maria Terezinha Bellanda Galuch e Nerli Nonato Ribeiro Mori pelas aulas que tanto acrescentaram na construção dessa dissertação.

Ao Hugo e à Márcia, pelo carinho e pela atenção no atendimento na secretaria do Programa de Pós-graduação em Educação e por auxiliar no processo burocrático da dissertação.

À professora Dra. Solange Franci Yaegashi, por fazer parte de minha caminhada estudantil desde a graduação. Um pouco do que me tornei é reflexo da pessoa e professora maravilhosa que você é.

Às profissionais do Centro Municipal de Educação Infantil Santa Terezinha, especialmente à diretora Floripes da Silva Pinha e Gizelly Teixeira, pelos muitos apoios profissionais e pessoais.

Aos meus pais Dirce e Nivaldo, pelo amor incondicional.

Aos meus avós Alcidio e Dolores, pelos aprendizados que ultrapassam gerações.

Aos demais familiares e amigos, minha eterna gratidão.

Os homens deveriam saber que do encéfalo, e apenas do encéfalo, vêm nossos prazeres, alegrias, sorrisos e gracejos, assim como nossas mágoas, dores, sofrimentos e lágrimas. Por meio dele, em particular, nós pensamos, vemos, ouvimos e distinguimos o feio do bonito, o prazer do desprazer... É a mesma coisa que nos torna loucos ou delirantes, que nos inspira temor e medo, seja durante a noite ou durante o dia, nos torna sonolentos, gera erros inoportunos, ansiedade sem razão, distrações e atos contrários aos nossos hábitos. Essas coisas que nós sofremos vêm todas do encéfalo, quando este não está saudável, quando se torna anormalmente quente, frio, úmido ou seco, ou sofre qualquer outra lesão não-natural a qual estava acostumado. A demência vem da umidade do encéfalo. Quando o encéfalo está anormalmente úmido, ele se afasta das necessidades, e quando ele se afasta nem visão nem audição ficam estáveis, mas nós ainda poderemos ver ou ouvir uma coisa aqui e outra ali, e a língua fala de acordo com as coisas vistas e ouvidas nas várias ocasiões. Mas, quando o encéfalo está estável, o homem pode pensar corretamente. Atribuído a Hipócrates, Século Quinto, a.c. (KANDEL, 2003, p.04).

BORTOLI, Bruno de. **NEUROCIÊNCIA NA REVISTA NOVA ESCOLA** (142 f.). Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá. Orientadora: Teresa Kazuko Teruya. Maringá, 2016.

RESUMO

A revista *Nova Escola* publicou um número especial sobre Neurociência com reportagens endereçadas aos/às professores/as. A ampla circulação e poder de vendagem torna esta revista um relevante artefato cultural que serve de instrumento formativo e educativo nos espaços escolares, com certa agilidade na transmissão de informações. As mensagens propagadas em suas páginas constroem padrões de comportamentos que auxiliam na construção da identidade e da subjetividade do/a professor/a brasileiro/a. Por este prisma, o objetivo deste trabalho consistiu em investigar os conteúdos publicados na edição especial sobre Neurociência da revista *Nova Escola* como instrumento de in/formação de professores/as. A revista *Nova Escola* como artefato cultural endereçado ao fazer pedagógico suscitou o seguinte problema: Como estão sistematizadas e articuladas as informações sobre Neurociência na revista *Nova Escola*? Com base nos Estudos Culturais e nos estudos da Neurociência, realiza uma análise de conteúdo (BARDIN, 2009), compreendida como um conjunto de técnicas de investigação para interpretação das informações, por meio de uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo. Os resultados indicam que a revista estrutura a reportagem e articula os conteúdos assumindo uma postura multidisciplinar, evidenciando o que há de mais recente em pesquisas neurocientíficas com os estudos de Jean Piaget, Vygotsky, Wallon e Ausubel. Destas relações, identifica que os temas neurocientíficos apresentados e delimitados como categorias de análises são endereçados de modo pouco integrador entre as áreas destacadas pela Revista, dificultando a utilização deste veículo como fonte de informação. No entanto, as sugestões de encaminhamentos para aplicação destes conhecimentos no espaço escolar são apresentadas como uma possibilidade, não como um percurso determinante das práticas de ensino.

Palavras-Chave: Artefato Cultural; Análise de Conteúdo; *Nova Escola*; Neurociência.

BORTOLI, Bruno de. **NEUROSCIENCE IN THE MAGAZINE *NOVA ESCOLA*** (142 f.). Master's Dissertation in Education – Universidade Estadual de Maringá. Supervisor: Teresa Kazuko Teruya. Maringá, Brazil, 2016.

ABSTRACT

The magazine *Nova Escola* published a special issue on Neuroscience with in-depth reports and articles directed to teachers. Wide circulation and selling power have turned the magazine into an important cultural formation and educational tool within the school milieu due to its fastness in spreading information. Reports in the different issues have built behavior patterns that are a great asset in identity and subjectivity formation for Brazilian teachers. Current analysis investigates the contents in the special issue on Neuroscience in the magazine *Nova Escola* as a formation tool for teachers. As a cultural artifact for pedagogical practice, the magazine places the following query: How is information on Neuroscience systematized and articulated in the issue? Based on Cultural and Neuroscience studies, content analysis (BARDIN, 2009), a set of investigation techniques for the interpretation of information by an objective, systematic and quantitative description of contents, is undertaken. Results show that the magazine structures reports and organizes contents through interdisciplinarity by transmitting updated neuroscientific research works by Jean Piaget, Vygotsky, Wallon and Ausubel. However, the neuroscientific themes published and constricted as categories of analyses are provided with low integration links between the underscored areas. Consequently, the magazine role as a source of information is impaired. On the other hand, suggestions for the application of knowledge within the school are shown to be practicable but not as a determining pathway in teaching practice.

Keywords: Cultural Artefacto; Content Analysis; *Nova Escola*; Neuroscience.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Imagem evidenciado os dois primeiros exemplares da Editora Abril Comunicações destinados aos/as professores/as	26
Figura 2 – Imagem do primeiro desenho do site da revista <i>Nova Escola</i>	27
Figura 3 – <i>NOVA ESCOLA</i> nº 253, 2012, foto da capa.....	30
Figura 4 – Corte transversal do cérebro humano evidenciando substâncias branca (central) e cinzenta (cortical)	49
Figura 5 – Desenho esquemático de um neurônio do cerebelo (célula de purkinje) evidenciado corpo celular, dendritos e axônio	52
Figura 6 – Desenho esquemático evidenciado o processo de sinaptogênese ou ligação entre neurônios	53
Figura 7 - Formação das três vesículas e desenvolvimento cerebral.....	57
Figura 8: Sistema nervoso central e periférico.....	58
Figura 9 – Nervos	59
Figura 10 – Esquema representativo da especialização dos hemisférios	62
Figura 11 – Lobos.....	63
Figura 12 - Célula nervosa	67
Figura 13 – Estrutura interior da célula nervosa	68
Figura 14 - Fenda Sináptica.....	70
Figura 15 - Imagem representativa do potencial de repouso e ação das células nervosas ..	72
Figura 16 - Tipos de neurônios.....	73
Figura 17 - Sinapses elétricas e químicas.....	74

LISTA DE SIGLAS

BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.

GEPAC – Grupo de Estudos e pesquisa em Psicopedagogia, Aprendizagem e Cultura.

IVC – Instituto Verificador de Circulação.

MEC – Ministério da Educação.

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 - REVISTA <i>NOVA ESCOLA</i>: LOCALIZAÇÃO DO ARTEFATO CULTURAL. 24	
1.1. NEUROCIÊNCIA NA REVISTA <i>NOVA ESCOLA</i>	28
1.2. A REVISTA <i>NOVA ESCOLA</i> COMO PEDAGOGIA CULTURAL	34
2 -A NEUROCIÊNCIA E A ORGANIZAÇÃO GERAL DO SISTEMA NERVOSO. 45	
2.1. ONTOGENIA DO SISTEMA NERVOSO	54
2.2. HEMISFÉRIOS E LOBOS CEREBRAIS	61
2.3. CÉLULAS NERVOSAS	66
3- NEUROCIÊNCIA, ESTUDOS CULTURAIS E APRENDIZAGEM	76
3.1. O SISTEMA LÍMBICO E O COMPORTAMENTO EMOCIONAL	80
3.2. A MOTIVAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM	93
3.3. OS MECANISMOS ATENCIONAIS	102
3.4. A PLASTICIDADE CEREBRAL E A FORMAÇÃO DAS REDES NEURAIS ..	113
3.5. A MEMÓRIA E A CONSOLIDAÇÃO DA APRENDIZAGEM	122
4- <i>NOVA ESCOLA</i>, UMA FORMA DE APRESENTAR A NEUROCIÊNCIA	133
REFERÊNCIAS	136

INTRODUÇÃO

A delimitação do tema desta dissertação de mestrado, embora incipiente em minha¹ trajetória acadêmica, retomam os questionamentos oriundos do meu percurso estudantil no ensino superior, mais precisamente referente à disciplina Neurologia e Psicopedagogia do curso de Especialização em Psicopedagogia Clínica e Institucional ofertado pela Universidade Estadual de Maringá. Os conhecimentos assimilados, a princípio, alimentavam minha vontade em compreender melhor o funcionamento cerebral e enriquecer minha formação como pós-graduando, como resultado das experiências promovidas pelo curso de especialização.

Assim, o objeto de pesquisa do trabalho de conclusão de curso (TCC) intitulado “Contribuições da Neurociência para a Psicopedagogia: repensando o trabalho psicopedagógico na educação infantil”, defendido em 06/03/2012 e orientado pela Dra. Solange Franci Raimundo Yaegashi, não poderia tratar de outro assunto senão aquele que me instigava a compreender os enigmas do cérebro que, para Cajal (*apud* VARELLA 2012, p.15), ao estudar os neurônios, descreveu-os como “as misteriosas borboletas da alma, cujo bater de asas poderá algum dia – quem sabe? – esclarecer os segredos da vida mental”. Foi dessa pesquisa que surgiu o interesse pelo objeto de estudo, especialmente a paixão pelo assunto suscitou a vontade em aprofundar-me nesses estudos neurocientíficos que envolvem uma área recente, complexa e relevante aos/as educadores/as em geral.

Vale ressaltar que, embora o curso de especialização tenha despertado uma aproximação maior com a área de conhecimento, o que contribuiu intensamente para a escolha desse tema de pesquisa foi a minha atuação como Supervisor Pedagógico² em um Centro Municipal de Educação Infantil na cidade de Mandaguaçu-PR. Na instituição, os/as alunos/as são avaliados/as por um parecer com perguntas sobre o desenvolvimento afetivo, emocional, físico, social e cognitivo, além de um relatório de desempenho individual escrito pelo/a professor/a da turma no decorrer do ano letivo. Na profissão, eu sou responsável por orientar os/as profissionais sobre o preenchimento do parecer e sobre o relatório. Alguns desses documentos são encaminhados para psicólogos/as, psicopedagogos/as, fonoaudiólogos/as, pediatras e neuropediatras.

¹ Na introdução, utilizo a primeira pessoa do singular porque apresento a minha trajetória acadêmica. Nas etapas seguintes optei pela primeira pessoa do plural por entender que esta dissertação teve as contribuições relevantes do grupo de pesquisa GEPAC, da orientadora e da banca examinadora.

² Iniciei meu trabalho como Supervisor Pedagógico no dia 01 de fevereiro de 2012.

Ao deparar-me com a situação, identifiquei minhas fragilidades à medida que meu conhecimento sobre o desenvolvimento infantil era incapaz de identificar se o desempenho do/a aluno/a era considerado como satisfatório em relação à faixa etária. E, algumas questões surgiam: Com qual idade a criança deveria andar? Quando começa a falar? E, se não, o que devia considerar como insatisfatório ao esperado para a idade? O que é característico de cada idade? Quando encaminhá-lo para uma avaliação interprofissional? Essas são apenas algumas das muitas perguntas que me fazia. Foi nesse momento que os livros de Neurociência, Neuropediatria e Pediatria entraram significativamente como fontes de estudos para o aprofundamento teórico e prático para fundamentar as avaliações. À medida que eu lia sobre o funcionamento do cérebro fui me transformando e compreendendo melhor o desenvolvimento infantil.

Algumas de minhas angústias são vivenciadas por profissionais da educação em todo país, tanto que, após anos ofertando cursos sobre a Neurociência relacionada ao processo de aprendizagem na educação, Cosenza; Guerra (2011, p.07) estranhavam que esse assunto ainda era desconhecido para educadoras/es. Apontaram, então, que “Ao longo desse tempo sempre nos chamou a atenção o fato de que os/as alunos/as mostravam enorme curiosidade e entusiasmo ao aprender sobre o assunto, afirmando que para eles/as era novidade [...]”.

De tal forma, ao destacar a fragilidade das matrizes curriculares dos cursos de pedagogia, Relvas (2012) ressalta que as escolas carecem de profissionais que conheçam o processo de aprendizagem em uma abordagem neurocientífica, que a autora denomina de neuropedagogia. Ela conceitua a neuropedagogia como campo de atuação que tem como “objetos de estudo a Educação e o Cérebro” (RELVAS, 2012, p.15).

Nessa perspectiva, Domingues (2007) argumenta que conhecer a aprendizagem em uma abordagem neurocientífica contribui para o aprofundamento das dimensões do ato de educar. E, assim como afirmam Cosenza; Guerra (2011, p.07), “[...] os/as educadores/as contribuem para a organização do sistema nervoso do aprendiz e, portanto, dos comportamentos que ele apresentará durante a vida”.

Paes (2009) destaca que os conhecimentos em biologia e neurobiologia têm pouco espaço nos cursos de pedagogia. Dados de Scaldaferrri; Guerra (*apud* PAES 2009) apontam que 50% de 60 cursos de Pedagogia investigados no Brasil optam por disciplinas ou atividades que contemplem temas da Biologia ou Neurobiologia. Conforme a fonte, dos cursos analisados, 38% abordavam biologia e apenas 12% neurobiologia, o que pode

significar uma das causas do parco conhecimento dos estudos em Neurociência pelos/as educadores/as brasileiros/as.

Moraes (2006, p.33) ressalta “que talvez devêssemos rever os pressupostos teóricos que sustentam a educação no Brasil”. Ao retratar esse assunto, o autor aponta que ao conhecer o funcionamento do sistema nervoso o/a professor/a pode qualificar seu trabalho, fundamentando suas atividades sob o ponto de vista biológico, concedendo novos rumos. Em sintonia com esse mesmo pensamento, Oliveira (2014) afirma que os estudos atuais do cérebro são realizados em seres humanos ainda em vida. Levando em consideração esse fator, a Neurociência modificou e ampliou o conhecimento sobre o cérebro, alargando as discussões para além das áreas médicas e gerando destaque social ao tema, assim como a utilidade do assunto para a educação.

Entretanto, ressalta Paes (2009), que os estudos em Neurociência sozinhos são incapazes de fornecer os suportes necessários para a qualidade do ambiente escolar. Este conhecimento possibilita que o/a professor/a avalie a capacidade do/a aluno/a no processo de aprendizagem, identificando possíveis falhas nos ambientes escolares pela compreensão dos aspectos maturacionais e de funcionamento do cérebro.

Dessa forma, com a delimitação da temática, iniciei minhas leituras, participei no grupo GEPAC³ para conhecer a linha de pesquisa Educação, Mídia e Estudos Culturais e sua fundamentação teórica. Os encontros semanais do grupo contribuíram para refletir sobre o tema Neurociência e sua relação com a área da educação. Assim, selecionei a revista *Nova Escola* como *corpus*⁴ dessa dissertação, por ser o periódico da área de educação com maior vendagem em todo território brasileiro, conforme a classificação divulgada no site do Instituto Verificador de Circulação do governo brasileiro (IVC).

No site do IVC, no ano de 2008, a revista *Nova Escola* obteve a segunda maior circulação em território nacional, chegando a 454.100 exemplares vendidos por mês, em que 83% eram assinantes e 17% vendas avulsas. Em 12 de março do ano de 2009, a revista *Veja* ainda era a líder do ranking das revistas mensais e a *Nova Escola* ocupava a segunda posição. As demais sequências eram distribuídas com a revista *Claudia*, que se encontrava em terceiro lugar no ranking, o quarto lugar ficava para Seleções do *Reader's Digest* e, em quinto, estava a *Superinteressante*.

³ Grupo de Estudos e pesquisa em Psicopedagogia, Aprendizagem e Cultura (UEM – Campus Maringá).

⁴ Representa um conjunto de documentos, constituídos por produções textuais, imagens e outras expressões linguísticas (MORAES, 2003).

O relatório do segundo semestre de 2013, atualizado em setembro de 2014, também apresenta a *Nova Escola* como a revista em educação com maior número de circulação em território brasileiro. E, de acordo com os dados, a Editora vendeu 337.128 revistas, ocupando a primeira colocação como a revista de educação com maior circulação e a terceira no ranking geral. No primeiro lugar estava a revista *Veja*, com 1.123.913 revistas vendidas e no segundo a revista *Claudia*, com 419.979. O que se percebe, em comparativo entre os anos, é uma mudança em uma das posições, ficando a revista *Claudia* com a segunda colocação e a revista *Nova Escola* deslocando-se para a terceira posição no ranking.

O site da Editora Abril Comunicações S/A informa que a Fundação Victor Civita tem parcerias com o Ministério da Educação (MEC) e empresas particulares, que ajudam na circulação e na distribuição gratuita em Secretarias da Educação e ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), além de outras instituições. As parcerias melhoram o índice de venda e justificam, dentre outros fatores, os resultados obtidos pela empresa.

Além do critério de vendagem, a Revista foi selecionada pelo aspecto formativo e fonte de informações endereçadas aos/as professores/as da educação básica. Para Costa (2003), as revistas são artefatos culturais com forte influência sobre os modos de ser e de viver das pessoas. Assim, a revista *Nova Escola* contribui na formação da identidade e da subjetividade do/a professor/a e caracteriza-se como forma de expressão cultural de um determinado tempo e espaço.

Nesse sentido, ao analisá-la, é possível conhecer a concepção de Neurociência disseminada no artefato e compreendê-la como uma pedagogia cultural ao passo que se propõe a “ensinar” sobre um tema específico. Todavia, acredito, como explica Costa (2002, p.02), que “[...] não há homogeneidade de efeitos naquilo que a mídia produz; não somos pobres vítimas de um inescapável determinismo”, ou seja, embora a *Nova Escola* participe na própria formação do/a professor/a ao praticar sua pedagogia, este mesmo indivíduo captura as informações de modo distinto, dependendo do lugar que ocupa e de como estas informações chegam a ele.

No universo sedutor de suas páginas, a revista *Nova Escola* conta histórias sobre como é ser um/a professor/a na conjuntura atual e, ao passo que “invade” as instituições de ensino, seja por intermédio de subsídios do Governo Federal, seja por premiar aqueles que consideram “educador nota 10”⁵ ou pela ampla circulação no país, propaga os “modelos” de

⁵ Referindo-se à premiação como “O mais importante prêmio da educação básica brasileira”, o site da editora Abril Comunicações destaca que o concurso foi criado em 1998, para que os/as professores/as da educação infantil, ensino fundamental (incluindo EJA), diretores, coordenadores pedagógicos e orientadores educacionais

professores/as em suas práticas de ensino, por meio dos conteúdos produzidos por seus/suas produtores/as endereçados/as aos/as consumidores/as que se interessam pelo assunto.

É, portanto, esse material que analiso para refletir sobre o artefato propagador de uma pedagogia cultural⁶ que difere de outras pedagogias, como a escolar. No entanto, “[...] dentro da política cultural há uma força muito intensa na definição do que tem legitimidade ou não, do que é válido ou não, do que podemos fazer ou não [...]” (FABRIS, 2002, p.04) ao exercermos nossa docência.

Nessa logística, a revista *Nova Escola* firma seu perfil de revista mensal endereçada ao/as professores/as ao passo que penetra em várias classes sociais, ao conquistar o interesse do público e ao colocar-se como a “revista de quem educa”. Ao passo que garante seu poder de expansão, tornou-se, por assim dizer, a Revista das salas de/as professores/as, das bibliotecas, dos espaços de ensino, conquistando expressões como “Saiu na *Nova Escola*”, o que sinaliza sua potência como artefato de repercussão nacional. Parafraseando Silveira (1999), “neste mundo de papel construído” mensalmente pela revista *Nova Escola*, o veículo imprime em suas páginas muitas das práticas pedagógicas e vivência dos/as professores/as, seus hábitos e métodos, seus anseios e insatisfações, suas vitórias, seus desafios, seus planejamentos de ensino, suas muitas experiências. Destaco que, ao fazer isso, a Revista “mexe” com a “intimidade” profissional do seu público, correndo o risco de apontar caminhos que pouco se associam com a realidade de muitas escolas e práticas espalhadas pelo Brasil.

Estipulei, então, um critério para a seleção da revista e, em um primeiro momento, fiz um levantamento das capas das revistas *Nova Escola* entre os anos de 2006⁷ a 2013⁸ para levantamento dos títulos que incluíam a palavra “Neurociência”. Das 80 Revistas analisadas, apenas um exemplar foi encontrado, a Revista número 253 de outubro do ano de 2012. Com o título “*Neurociência: como ela ajuda a entender a aprendizagem*”, o periódico foi selecionado como o único exemplar de minha dissertação por atender ao critério de seleção.

tivessem divulgadas, identificadas e valorizadas suas experiências educativas, sendo que a premiação tem finalidade cultural e educacional. Segundo os critérios de seleção, conforme apresenta o site, os 10 vencedores ganham o valor de 15.000 reais, mais a divulgação do trabalho na revista *Nova Escola* e um ano de assinatura digital da revista. Entre os dez vencedores, seleciona um educador do ano e mais duas premiações são incorporadas ao prêmio, o valor de 5.000 reais para a escola em que o trabalho foi aplicado e a mesma quantia em dinheiro para o educador ganhador. Disponível em: <http://www.fvc.org.br/educadornota10/sobre-o-premio/maior-premio-educacao.shtml>. Acesso em: 15/10/2015.

⁶ Concepção abrangente do conceito de educação que compreende as revistas, os jornais, filmes e TV como locais pedagógicos, com influência regulativa sobre a conduta dos sujeitos contemporâneos (ANDRADE, 2014).

⁷ Primeiro ano de publicação da revista *Nova Escola* na versão *online*.

⁸ Ano da aprovação do mestrando no programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Estadual de Maringá.

Sobre o tema, foi realizada uma investigação básica por teses e dissertações na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no banco de dados do site da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Na primeira busca foram encontrados 27 documentos para os termos Neurociência e educação, 193 documentos para apenas o termo Neurociência, 46 para os conceitos Neurociência e cérebro, 50 documentos para os termos cérebro e educação, nenhum documento para os termos revista *Nova Escola* e Neurociência, 3 documentos sobre os termos cérebro e revista *Nova Escola* e 297 documentos com o termo revista *Nova Escola*. Na segunda busca, no banco de dados do site da CAPES, localizei 71 documentos sobre os termos Neurociência e educação, 1.513 documentos para o termo Neurociência, 340 documentos com os termos Neurociência e cérebro, 329 com os termos cérebro e educação, 9 documentos escrevendo revista *Nova Escola* e Neurociência, 97 documentos com os termos cérebro e revista *Nova Escola* e 2.118 documentos apenas com o termo revista *Nova Escola*.

Alguns pesquisadores direcionaram seus trabalhos para analisar as edições da revista *Nova Escola* e, como critério de seleção e descarte, utilizo apenas dois estudos que conduzem suas discussões apontando a história do periódico, contribuindo com essa pesquisa ao auxiliar na localização do objeto. Destaco as pesquisas de Gonçalo Junior (2003) “*O Homem Abril: Claudio de Souza e a história da maior editora brasileira de revistas*” e de Lagôa (1998) “*A representação da professora na Revista Nova Escola*” e cito apenas esses exemplos, embora seja possível encontrar outros pesquisadores que analisaram a revista como *corpus* de estudo.

Assim, para inserir as discussões sobre a revista *Nova Escola* utilizei duas abordagens teóricas: Estudos Culturais e Neurociência. A primeira abordagem insere a revista como artefato cultural fundamentado nos Estudos Culturais e, vale salientar que, por volta da década de 1950, emerge uma nova perspectiva educativa sob a égide de uma abordagem interdisciplinar. Em razão da tendência reprodutivista de seguir um determinado modelo hegemônico, os Estudos Culturais configuram-se como uma proposta de confronto, de transformação e defendem “[...] uma ação política para efetivar a valorização das identidades culturais como fundamental na prática educativa” (TERUYA, 2009, p.155).

A autora evidencia, ainda, que as informações midiáticas sugerem determinados padrões de identidade e de cultura, por conseguinte, podem influenciar e fragilizar nossa capacidade de pensar. Nesse sentido, a escolha da revista *Nova Escola* faz-se importante pelo caráter formador e propagador de informações como uma mídia educativa. Os Estudos Culturais contribuem para “educar o olhar ou educar para a mídia na formação de professores

e professoras, não apenas para utilizar a mídia como recurso didático, mas é preciso ir além, problematizar as narrativas que dão sentido à cultura do consumo para atender os interesses da produção capitalista” (TERUYA, 2009, p.156).

A segunda abordagem baseia-se nos estudos da Neurociência para analisar o conteúdo da Revista e, para isso adotei uma vertente multidisciplinar, já que na Neurociência há desdobramentos em razão da variedade de áreas que configuram essa ciência maior. “O que chamamos simplificadamente Neurociência é, na verdade, Neurociências” (LENT, 2010, p.06), então, a área permite analisar as informações tendo em vista o que a *Nova Escola* apresenta ou deixa de apresentar sobre cada tema, a qualidade das informações e as divergências teóricas sobre os conceitos.

Com base nisso, esclareço que, como encaminhamento metodológico para a consecução da pesquisa, utilizei o método proposto por Bardin (2009) para a análise de conteúdo, subdividido em três etapas distintas: a) Pré-análise; b) Exploração do material e c) tratamento dos resultados e interpretações. Ademais, o método insere a pesquisa no campo da análise textual qualitativa, cuja finalidade é o aprofundamento de fenômenos com base em uma análise rigorosa e criteriosa, buscando novas interpretações dos elementos analisados (MORAES, 2003).

O método consiste em classificar as informações por critérios que produzam novos sentidos (BARDIN, 2009), portanto, seguindo as três etapas, com os elementos retirados da análise, busca-se a produção de um novo texto, um metatexto, capaz de criar novos significados dos significantes, ou seja, a partir de um conjunto de informações delimitadas como categorias de trabalho, novas ordens e compreensões são produzidas, tendo como parâmetro uma auto-organização dos elementos (MORAES, 2003). Por este aspecto, “*A análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações*” que precisa ser reelaborada constantemente, dependendo do objetivo que se destina alcançar (BARDIN, 2009).

Seguindo o método, na pré-análise, realizei uma leitura inicial do material publicado pela revista *Nova Escola* sobre o tema Neurociência para a delimitação das categorias de trabalho que, para Bardin (2009), podem ser definidas como classes que reúnem em agrupamentos elementos com características semelhantes. E, nessa ocasião, fiz um levantamento dos principais assuntos discutidos no exemplar, fragmentando-os, conforme a relevância de cada temática.

Desse levantamento inicial, percebi que a disposição organizacional do periódico foi construída em torno de cinco temáticas, emoção, motivação, atenção, plasticidade cerebral e memória. Esses conceitos foram selecionados como categorias de análise em um processo denominado por Moraes (2003 p.196), como *a priori*, quando se “[...] conhece de antemão os grandes temas da análise”.

Após a categorização, fiz uma análise do material para construir o objetivo, o problema e a hipótese da pesquisa. Nesse momento, Bardin (2009) entende que o recorte ou “trabalho de poda” realizado pelo analista é uma etapa extremamente relevante presente na pré-análise. Na sequência, com a delimitação e a indicação sistematizada do conteúdo foram definidos os próximos passos. Nesse sentido, a autora escreve que, de modo genérico, a pré-análise “possui três missões: a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, a formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final” (BARDIN, 2009, p.89). Partindo desse pressuposto, destaco o objetivo, a hipótese e o problema de pesquisa que servem de bússola direcionadora desse estudo.

Objetivo geral:

- Investigar os conteúdos publicados na edição especial sobre Neurociência da revista *Nova Escola*, de junho/julho de 2012, como instrumento de in/formação de/as professores/as;

Objetivos específicos:

- Discutir a revista *Nova Escola* como artefato cultural;
- Apresentar conceitos básicos dos estudos em Neurociência;
- Problematizar os conteúdos sistematizados e articulados pela revista com base nos estudos neurocientíficos e Estudos Culturais;

Assim, pela perspectiva do método indutivo, desconsidero a visão da ciência como algo pronto e assertivo e adoto uma postura de produtor de verdades provisórias, fruto de relações datadas num certo espaço temporal, com relações e posicionamentos específicos. Ainda, nesse fundamento, considero a ótica de uma ciência capaz de desestabilizar crenças, conceitos e teorias, as quais acreditava serem as mais “verdadeiras”.

Penso, portanto, que a pesquisa aponta para uma vasta gama de possibilidades e caminhos que, embora incertos, podem levar a lugares desconhecidos. No entanto, para a validação da análise textual, as categorias devem [...] representar adequadamente as informações categorizadas, atendendo dessa forma aos objetivos da análise, que é de melhorar a compreensão dos fenômenos investigados (MORAES, 2003, p.200).

A visão de um pesquisador e os passos seguidos na trajetória de análise, a saber, são etapas decisivas no processo de pesquisa, pois é esse caminho que torna a pesquisa inédita. E, como afirma Bujes (2002), a pesquisa é fruto de uma preocupação com alguma questão por parte do pesquisador, ela é única e autêntica. Nas palavras da autora, [...] ela provém, quase sempre, de uma insatisfação: com respostas que já temos, com explicações das quais passamos a duvidar, com desconfortos mais ou menos profundos em relação a crenças que, em algum momento, julgamos inabaláveis (BUJES, 2002, p.14).

Entendendo a revista *Nova Escola* como artefato cultural, o problema é: **Como estão sistematizadas e articuladas as informações sobre Neurociência na revista *Nova Escola*?** A hipótese para a pergunta é a de que as revistas são relevantes como fontes de informação nos ambientes escolares e proporcionam agilidade na transmissão de conteúdo. Por constituir-se um artefato cultural, a revista *Nova Escola* contribui para formar a opinião e direcionar o trabalho dos/as professores/as brasileiros/as. Com base nisso, pressuponho que a revista *Nova Escola*, ao sistematizar e articular informações sobre os estudos em Neurociência, favorece as práticas pedagógicas que direcionam os modos de ser professor/a dentro de uma proposta didática e propaga os padrões regulativos que fixam tais profissionais em lugares entre aqueles que são considerados os “educadores nota 10” ou aqueles que não ocupam uma posição de destaque.

A segunda etapa, continuidade da primeira e denominada exploração do material, consiste na organização do texto tendo como elementos as categorias formadas anteriormente. Para isso, é preciso encontrar elementos de relação entre as categorias, [...] expressar um argumento que aglutine e sintetize as subcategorias que as formam e, assim, as unidades de análise que as constituem (MORAES, 2003, p.202).

Desse modo, iniciei o processo de alinhavo, uma espécie de cruzamento entre as informações categorizadas. Logo, identifiquei que as categorias apontavam estudos sobre a aprendizagem, de acordo com a perspectiva da Neurociência e dos estudos de Piaget, Vygotsky, Wallon e Ausubel, sendo as argumentações da reportagem construídas em torno de

cinco afirmativas que apresentavam a posição de um e de outro campo de estudo, assim como um quadro sobre as implicações desses conhecimentos para a educação.

Como exemplo disso, cito a categoria selecionada com o tema emoção, em que as informações sobre o conceito iniciam com a afirmativa de que a “emoção é importante para a aprendizagem” e, em seguida, é apresentado um estudo comentado pelo neurocientista Iván Izquierdo. Na sequência, a reportagem traz o posicionamento de Lino de Macedo (estudioso de Piaget), Cláudia Lopes da Silva (estudiosa de Vygotsky) e Laurinda Ramalho de Almeida (estudiosa de Wallon). O processo repete-se em todas as cinco categorias delimitadas, com alternância entre os autores utilizados para fundamentar cada categoria. Ao final das falas e das ideias, na parte inferior da página do exemplar e em cada uma das cinco categorias, há um quadro com o tema “implicações na educação”, expondo sugestões de encaminhamentos aos/as professores/as, relacionadas às temáticas estipuladas como categorias de análise.

Tendo em vista as cinco categorias gerais e o ponto de relação entre elas, foi preciso pensar o que vem antes e depois para a construção do metatexto. Com base nas informações retiradas da reportagem, a revista *Nova Escola* foi pensada sob dois ângulos, o primeiro como artefato propagador de informações aos/as professores/as e, o segundo, do ponto de vista do conteúdo neurocientífico veiculado por este instrumento. Sob esta ótica, a estrutura de um novo texto emerge, permitindo ampliar os significados do texto publicado pela *Nova Escola* com base em uma auto-organização, ou seja, quando se apontam novos sentidos de um conjunto de textos selecionados.

Por último, na terceira etapa, realizei o tratamento dos resultados e das interpretações (BARDIN, 2009). Em cada categoria, foram apresentados os recortes de pensamentos e de falas utilizados pela Revista em cada uma das temáticas, assim como inferências e interpretações teóricas sob o fenômeno analisado. Precisamente, “o analista, tendo à sua disposição resultados significativos e fiéis, pode então propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas” (BARDIN, 2009, p.95).

Com esse olhar interpretativo, emerge uma nova compreensão do texto, bem como novos sentidos e significados baseados nesse novo agrupamento. Conforme a análise qualitativa, os textos são compreendidos “[...] como produtos que expressam discursos sobre fenômenos e que podem ser lidos, descritos e interpretados, correspondendo a uma multiplicidade de sentidos que a partir deles podem ser construídos” (MORAES, 2003, p.193).

Levando em consideração este aspecto da pesquisa qualitativa e das possibilidades de análise de sentido, um novo texto foi constituído, em um processo [...] de descrição e de interpretação, representando o conjunto um modo de compreensão e de teorização dos fenômenos investigados” (MORAES, 2003, p.203).

A partir daí, tendo como fundamento o método de análise de conteúdo e o processo de categorização instituído seguindo o mesmo caminho, a dissertação foi organizada em quatro capítulos.

No primeiro capítulo, intitulado: **Revista Nova Escola: localização do artefato cultural** apresento a origem e o fundador da editora Abril Comunicações S/A. Em seguida, destaco a organização e a articulação dos conteúdos publicados no exemplar *NOVA ESCOLA* nº 253 de junho/julho de 2012. Para compreender a Revista como difusora de cultura, resalto a relação da revista *Nova Escola* como artefato cultural capaz in/formar a identidade e a subjetividade dos/as professores/as brasileiros/as ancorado nos Estudos Culturais, assim, as discussões inserem a Revista como propagadora de uma pedagogia cultural.

No segundo capítulo, intitulado: **A Neurociência e a organização geral do sistema nervoso**, apresento as estruturas biológicas do cérebro para a compreensão de conceitos básicos da Neurociência. Desse modo, no primeiro subcapítulo, trato da origem e do conceito de Neurociência. Em seguida, abordo o tema ontogenia do sistema nervoso, hemisférios e lobos cerebrais e células nervosas.

No terceiro capítulo, intitulado: **Neurociência, Estudos Culturais e aprendizagem**, destaco as cinco categorias delimitadas com base no método análise de conteúdo e problematizo os conceitos nos tópicos sistema límbico e o comportamento emocional; a motivação no processo de ensino e aprendizagem; os mecanismos atencionais; a capacidade plástica do nosso cérebro e a memória e a consolidação da aprendizagem.

Por último, no quarto capítulo, intitulado: **Nova Escola, uma forma de apresentar a Neurociência** destaco os encaminhamentos finais desta pesquisa, embora não tenha a pretensão de encerrar nenhuma inspiração cognitiva.

1 - REVISTA *NOVA ESCOLA*: LOCALIZAÇÃO DO ARTEFATO CULTURAL

O conceito de espaços educacionais foi ampliado para além dos muros escolares, construindo um novo olhar sobre a forma como concebemos a educação escolar (FISCHER, 2002). Os meios de comunicação, como o cinema, a televisão, os jornais e as revistas funcionam como artefatos culturais que operam na produção e na disseminação de conhecimentos que nos interpelam com os mais variados temas. A partir daí, cria-se uma nova percepção sobre o conceito de “educação”, pois, passa-se a incluir os artefatos culturais provenientes da mídia como disseminadores de práticas pedagógicas que, assim como a escola e as demais instituições, influenciam nossas vivências.

Dentro desta logística, tendo em vista o caráter in/formativo da mídia e a multiplicidade de dispositivos educacionais, a revista *Nova Escola* é um artefato cultural disseminador de práticas pedagógicas, transmitindo e difundindo atitudes e valores que auxiliam na construção da subjetividade do/a professor/a brasileiro/a (WORTMANN; COSTA; SILVEIRA, 2015).

No universo da linguagem e da cultura, a revista *Nova Escola* configura-se como um artefato que está inserido em um conjunto de instâncias culturais, que operam na produção e na transmissão de conhecimentos, bem como na formação de identidades, sendo seu conteúdo compreendido pelos Estudos Culturais como pedagogias culturais.

Muito mais do que seduzir o/a consumidor/a, ou induzi-lo/a a consumir determinado produto, tais pedagogias e currículos culturais, entre outras coisas, produzem valores e saberes; regulam condutas e modos de ser; fabricam identidades e representações; constituem certas relações de poder (SABAT, 2001, p.01).

Por esse motivo, como destacam Wagner; Sommer (2007, p.02), atribui-se o termo pedagogias culturais “[...] à modalidade de educação que, em nossa época, tem ficado a cargo de outras práticas culturais e/ou instituições que não a escola, no âmbito dos estudos culturais temos chamado de pedagogias culturais”.

Nessa perspectiva, sendo a revista *Nova Escola* difusora de informações, especialmente sobre o tema Neurociência, instigou-nos a conhecer sua história dentro do contexto político e econômico para ampliar a visão que se tem do artefato, embora não tenhamos a pretensão de esgotar todas as possibilidades. Assim, para dar prosseguimento ao

estudo, destacamos que o site da Fundação Victor Civita narra a história da criação da revista *Nova Escola* com uma breve biografia de seu fundador Victor Civita, de origem Novaiorquina – EUA, que nasceu em 09 de fevereiro de 1907. Todavia, no ano de 1909, sua família decidiu voltar para a Itália – local de origem da família - mais precisamente na cidade de Milão, na qual passou sua infância e juventude. Estudou no Instituto Técnico de Estudos Comerciais e serviu à Força Aérea Italiana.

Aos vinte anos, já no ano de 1927, ganhou uma passagem para os Estados Unidos do seu pai e durante 11 meses percorreu vários locais e trabalhou em diferentes setores. No trajeto por Veneza, conheceu Sylvana Alcorso, com quem se casou, em 10 de outubro de 1935. No ano de 1936, tiveram seu filho Roberto. O segundo filho do casal, Richard, nasceu em Londres, em razão da II Guerra Mundial. No ano posterior, eles mudam para os Estados Unidos, cidade de Nova York, na qual viveram por 10 anos. Lá, tornou-se vice-presidente de uma gráfica.

O irmão de Victor Civita tinha uma editora na Argentina e, aconselhado e incentivado pelo irmão a conhecer a América Latina e investir no setor editorial, Civita mudou para o Brasil, no ano de 1950, e fundou a Editora Abril, na cidade de São Paulo. Vale informar que, nesse momento, o país ainda tinha 50 milhões de habitantes, o que contribuiu para que Civita desse andamento em seu projeto de criar a editora. O dinheiro para a montagem da empresa veio dos recursos pessoais do seu irmão César Civita, de economias do próprio Civita e de empréstimos de amigos dos EUA. Em razão da ilegalidade de empréstimos estrangeiros por parte dos brasileiros – Lei de Imprensa de 1934, que proibia a participação de estrangeiros em meios de comunicação – Civita convida Gordiano Rossi para assumir a editora. Durante 10 anos, Civita manteve-se anônimo pela sua nacionalidade estrangeira, naturalizado apenas no ano de 1960, quando assume publicamente seu nome (GONÇALO JÚNIOR, 2003).

Para Gonçalo Júnior (2003), a empresa recebe o nome de Abril, em decorrência do início da primavera na Europa. Além disso, a logomarca da editora é uma pequena árvore verde, pelo fato de representar a fertilidade e por ser a cor da esperança e do otimismo.

De acordo com informações do site da empresa, Civita tinha vontade de retribuir aos brasileiros tudo aquilo que havia conquistado. Essa ideia fez com que ele lutasse bravamente pelo país, já que considerava a melhoria na qualidade da educação algo importante, visto que sua luta era, principalmente, para que não faltassem escolas para a população brasileira, incentivar a formação de bons profissionais e o trabalho docente, além de apoiar as práticas de ensino com materiais de apoio aos/as professores/as. Desse modo, destaca Lagôa (1998), o

empresário resolve criar a fundação privada de direito público denominada Fundação Victor Civita para fornecer ao país essa gama de oportunidades.

Seu sonho era produzir uma revista capaz de chegar aos/as professores/as de todo o país e sua meta era que tal revista auxiliasse na prática pedagógica e oferecesse uma formação docente. No ano de 1972 e 1983, a Editora Abril Comunicações já havia lançado dois títulos diferentes, com o propósito de colaborar na formação profissional dos/as educadores/as, porém, as publicações deram apenas prejuízos (LAGÔA, 1998). O primeiro título foi *Escola* e o segundo *Professora Querida*. Veja na imagem abaixo dois exemplares que marcam a origem da revista no Brasil, no ano de 1972 e 1983.



Figura 1 – Imagem evidenciado os dois primeiros exemplares da Editora Abril Comunicações destinados aos/as professores/as.

Fonte: <http://www.fvc.org.br/nossa-historia.shtml#prettyPhoto/4/>

Após a escolha e o lançamento do título *Nova Escola*, no ano de 1986, algumas escolas brasileiras reconhecem a importância do periódico para a formação e a informação dos/as professores/as. Em seguida, com o acordo firmado com o Ministério da Educação, 220 mil escolas receberam as edições da Revista e passaram a utilizá-la, sempre com o valor do exemplar baixo, para fácil acesso do professorado brasileiro.

Em 24 de agosto do ano de 1990, na cidade de São Paulo, Victor Civita morre vítima de enfarto. Assim, a crescente aceleração da economia e a introdução da internet no Brasil fez com que a empresa criasse um site oficial, novaescola.org.br, para disponibilizar o acesso

online dos conteúdos da Revista endereçadas aos/às professores/as. Abaixo, segue a imagem do primeiro desenho do site da revista *Nova Escola*, lançado em março de 1998.



Figura 2 – Imagem do primeiro desenho do site da revista *Nova Escola*.

Fonte: <http://www.fvc.org.br/nossa-historia.shtml#prettyPhoto/19/>

Conforme o próprio site da empresa, a Editora Abril Comunicações é o maior banco de dados com temas referentes às práticas de ensino em todo Brasil, somando aproximadamente 2 mil planos de aulas, assim como reportagem e entrevistas com educadores/as e pesquisadores/as nas diversas áreas do conhecimento.

No ano de 2001, a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) reconhece a *Nova Escola* como o melhor veículo de Educação do país. Em 2009, é lançada a revista *Gestão Escolar*, destinada a melhorar a formação de supervisores/as pedagógicos/as e diretores/as escolares.

A Revista tem vendagem mensal e somente nos meses de dezembro e janeiro, junho e julho, apenas um único periódico é lançado, por ser período de férias escolares. Desse modo, são publicados 10 exemplares no período de 12 meses.

Informamos que o periódico é dividido em seções, dentre as quais podemos destacar: Caro educador; Caixa postal; Online; Carreira; Gestão; E agora Telma?; Heloisa responde; *Nova Escola* discute; Fala, mestre; Retrato; Na dúvida? Em dia; Estante e Pense nisso. Há, ainda, um espaço chamado Sala de aula, no qual reportagens sobre as disciplinas matemática, ciências, língua portuguesa, educação infantil, arte, língua estrangeira e história são apresentadas.

Partindo das discussões que apresentam os aspectos históricos do periódico, a seguir, destacamos a organização e a articulação do tema Neurociência, publicado pela revista *Nova Escola*. Tratamos da organização e da articulação do conteúdo, pois é com base nesses elementos iniciais que pensamos novas possibilidades para a construção de um novo texto, abrindo caminhos para novos significados e interpretações do fenômeno analisado.

1.1. NEUROCIÊNCIA NA REVISTA *NOVA ESCOLA*

A mídia se configura como um espaço pedagógico na medida em que se propõe a “falar” sobre determinado tema (FISCHER, 2002; WORTMANN; COSTA; SILVEIRA, 2015; COSTA; SILVEIRA; SOMMER, 2003). Como produto de uma cultura, “torna-se impossível fechar os olhos e negar-se a ver que os espaços da mídia constituem-se também como lugares de formação [...] (FISCHER, 2002, p.153). Com base nesse pressuposto, pensamos a revista *Nova Escola* como produto de uma cultura e que exerce certa influência sobre a vida dos/as professores/as brasileiros/as. “Há uma cultura veiculada pela mídia cujas imagens, sons e espetáculos ajudam a urdir o tecido da vida cotidiana [...]”, influenciando nossos comportamentos, opiniões, crenças “[...] e fornecendo o material com que as pessoas forjam sua identidade”. (KELLNER, 2001, p.4),

De tal modo, a disposição organizacional, a articulação entre os conteúdos, as imagens utilizadas, os temas em destaque contidos nas páginas da revista *Nova Escola* fazem parte da logística desse “espetáculo”. Para Bahia (1972), a revista não é uma síntese dos conteúdos veiculados em outros meios de comunicação, mas, configura-se como um meio de informação que faz circular os conhecimentos articulados a outras áreas do conhecimento, expande significados, amplia olhares sobre aquele mesmo tema discutido em outros artefatos, produzindo narrativas informativas e explicativas sobre o conteúdo em destaque. Na visão de Kellner (2004), a revista faz parte da indústria do espetáculo ao propagar ideias de modo extravagante, para chamar a atenção do público.

Por esta perspectiva, compreendendo a Revista dentro de um universo publicitário, Figueiredo (2011, p.01) ressalta a relevância das palavras para este veículo. “Palavras. Milhões de letrinhas enfileiradas significando coisas, todas as coisas. Ilhados – estamos cercados de texto nas telas, nos papéis, nos painéis, em nossos ouvidos. Palavras que significam coisas, que geram informações e formam conhecimento”. Desse modo, *Nova*

Escola efetiva-se sua pedagogia cultural ao ensinar sobre a Neurociência, produzindo informações e gerando saberes utilizados na docência.

A organização estrutural da revista *Nova Escola*, a saber, traz discussões sobre a importância dos estudos neurocientíficos para a educação e, principalmente, para o conhecimento do funcionamento cerebral. Assim, o título na capa da revista “Neurociência: como ela ajuda a entender a aprendizagem”, publicada em junho/julho de 2012, remete à informação sobre a ciência do cérebro, argumentando que esse conhecimento auxilia na compreensão do processo de aprendizagem em uma abordagem distinta daquilo que a maioria dos profissionais da área de educação está familiarizada.

Como uma novidade, o tema Neurociência apresentado de modo interpelativo aponta ao/a leitor/a uma nova possibilidade de estudo sobre a aprendizagem. Para Kellner (2001), esses conhecimentos veiculados em formato de narrativas e imagens “fornecem” subsídios para a construção de uma cultura comum. Nesse sentido, a revista *Nova Escola* constitui-se como recurso capaz de unificar conhecimentos sobre o tema Neurociência e modificar a forma como estamos atuando dentro do contexto escolar. Ressaltamos, porém, que, às vezes, as informações publicadas podem promover ideias distorcidas entre as áreas da Neurociência e da educação, em razão da necessidade de transposições desses temas para atender aos objetivos educativos, ou seja, é preciso entender que são áreas distintas e que a Neurociência é uma possibilidade dentro de um universo de conhecimento sobre a aprendizagem.

Na capa da Revista selecionada para a análise dessa dissertação, é possível visualizar, além da imagem de uma criança, algumas palavras distribuídas de modo aleatório. Contabilizadas, são 32 palavras, como: Psicologia, Cognitiva, Emoção, Motivação, Educação, Aprende, Atenção, Tecnologia, Pesquisas, Conclusões, Pessoas, Criação, Funcionamento, Professores/as, Alunos/as, Cerebral, Sala, Aula, Neurociências, Científicas, Saber, Fontes, Processo, Informações, Descobertas, Aprendizagem, Entender, Memória, Wallon, Ausubel, Vygotsky e Piaget.

Ao passo que a Revista seleciona as palavras acima referidas para fazer parte da capa dessa edição, elas tornam-se produto de uma pedagogia cultural. Por conseguinte, no universo publicitário da capa, elas fazem parte de uma seleção criteriosa de informações que, relacionadas a outras, produzem conhecimentos sobre o tema Neurociência. No entanto, algumas dessas palavras destacadas na capa do exemplar, embora relacionadas ao tema em diversos aspectos, não foram citadas nas páginas interiores do periódico, o que pode gerar ao

leitor uma interpretação desarticulada daquilo que a capa pretende transmitir e daquilo que foi discutido no interior das páginas da Revista.

Conforme Figueiredo (2011), no interior das páginas há um processo de seleção daquilo a que se pretende informar com maior e menor objetivo. Não apenas as letras, portanto, apresentam sentido em um texto de uma revista, mas também as imagens trazem informações que, relacionadas às palavras, complementam-se e influenciam o modo como o/a leitor/a apreende a mensagem.

Dessa forma, a imagem utilizada na publicidade é a expressão de uma intenção endereçada ao público, que capta e interpreta a mensagem como um todo, enquanto as palavras são lidas de modo sequencial e linear. Por assim dizer, ao inserir a imagem de uma menina na capa da revista sobre Neurociência, *Nova Escola* utiliza-se de um recurso publicitário pelo qual a imagem emite, de modo explícito e imediato, uma infinidade de informações sobre o tema e, relacionado às letras, comunicam aquilo que objetivam, ou seja, conquistar a atenção do/a leitor/a pelas informações da capa.

Confira abaixo, na íntegra, a imagem da capa:



Figura 3 – NOVA ESCOLA nº 253, 2012, foto da capa.

Fonte: <http://revistaescola.abril.com.br/edicoes-impressas/253.shtml>

A Revista, no entanto, não aborda e nem relaciona as palavras destacadas na capa em sua reportagem sobre Neurociência nas páginas internas, fragmentando as informações pretendidas com as informações em destaque. E, ao realizar uma análise da indústria hollywoodiana, Fabris (2002, p.03) destaca que a pedagogia exercida pelos meios de comunicação – aqui incluímos a revista *Nova Escola* – “cria uma estética e uma linguagem que nos captura para suas histórias”, marcando um jeito de ensinar o/a professor/a brasileiro/a a utilizar esses conhecimentos em seu cotidiano, fixando algumas posições e delimitando outras que julgam “as mais adequadas”. Dessa forma, *Nova Escola* não apenas emite informações, mas constrói uma visão de como ser professor/a na perspectiva da Neurociência, estabelecendo padrões que podem fugir da proposta pedagógica de escolas brasileiras, com realidades múltiplas e desconformes da propagada pelo artefato.

Informamos que a reportagem sobre Neurociência foi produzida por Fernanda Salla e, para escrevê-la, ela consultou 7 livros, entrevistou 9 especialistas, leu artigos científicos em inglês, assistiu defesa de tese sobre Vygotsky e o cérebro, na Universidade de São Paulo (USP), participou da formação de professores/as no colégio São Luis, também em São Paulo, participou como ouvinte do Grupo de Estudo de Neurociência e Educação (GENE), que reúne doutores/as das áreas de biologia, de psicologia e de educação da USP. Segundo Salla, a existência do grupo GENE ressalta a relevância de “compartilhar as descobertas da Neurociência com os/as educadores/as (*NOVA ESCOLA* nº 253, 2012, p.50).

Ao fundamentar a reportagem, Salla utiliza pesquisadores/as de diferentes vertentes teóricas para abordar o tema aprendizagem, sendo a Neurociência uma delas. Em particular, nessa reportagem, ela faz menção ao tema construindo sua argumentação em formato de pequenos recortes de falas e estudos sobre a aprendizagem. Assim, podemos apontar que não são propriamente os estudos em Neurociência que construirão e “alterarão” a forma como o/a professor/a compreende a aprendizagem, mas aquilo que a Revista “diz” e “divulga” socialmente é que configura uma visão sobre a Neurociência da aprendizagem. Por esse caminho, não apenas o material de apoio mostra a direção percorrida pela autora, como também e, principalmente, aquilo que foi publicado no exemplar.

Ressaltamos, ainda, que a matéria é encontrada em apenas 4 folhas e distribuída em 8 páginas. Na seção destinada à apresentação do tema, o título “Toda atenção para a Neurociência” (*NOVA ESCOLA* nº 253, 2012) incentiva o leitor a focar sua atenção na área. Já o subtítulo traz “Conclusões da área sobre como o cérebro aprende trazem à tona questões tratadas por grandes teóricos da Psicologia, como Piaget, Vygotsky, Wallon e Ausubel. Saiba

como elas podem enriquecer as discussões sobre o ensino” (*NOVA ESCOLA* n° 253, 2012, p.50). O conteúdo, portanto, é anunciado com base nas descobertas da Neurociência sobre o funcionamento do cérebro no processo de aprendizagem, assim como questões abordadas por teóricos em diferentes áreas, como Piaget, Vygotsky, Wallon e Ausubel.

Ancorada nas teorias, Fernanda Salla “abre” as discussões sobre os conceitos de Neurociência e as descobertas atuais da área. Os temas sobressaltam a importância dos estudos neurocientíficos à educação, mais especificamente ao retratar o processo de aprendizagem nessa vertente. Um importante artifício destacado por Fabris (2002) sobre o papel da representação como um “processo de produção” das práticas e de relevante relação sobre nossa análise, é que a Revista, ao propor ao/a professor/a utilizar as informações, seguindo um determinado caminho, guarda consigo “as marcas culturais de sua produção”, ou seja, acaba por naturalizar aquilo que ela própria direciona, institui.

A reportagem, então, é sistematizada de modo que as discussões são afinadas pela Revista ao apontar 5 conclusões das áreas da Neurociência, da Psicologia e da Pedagogia relacionadas à aprendizagem. Para Salla, o que se pretende é “tornar mais claro o diálogo entre Neurociência, Psicologia e Pedagogia” (*NOVA ESCOLA*, n° 253, 2002, p.50).

As cinco categorias foram apresentadas pela Neurociência com base nos livros e recortes de falas de Iván Izquierdo⁹, Suzana Herculano-Houzel¹⁰, Gilberto Fernando Xavier¹¹ e André Frazão Helene¹², Michael Merzenich¹³, Ramon M. Cosenza¹⁴ e Leonor B. Guerra¹⁵.

⁹ IZQUIERDO, Iván. “Professor titular de Neurologia. Coordenador do Centro de Memória, Instituto do Cérebro, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e Instituto Nacional de Neurociência Translacional, CNPq” (IZQUIERDO, 2011, p.03).

¹⁰ HERCULANO-HOUZEL, Suzana. “Neurocientista, professora associada da UFRJ, com pós-doutorado no Instituto Max-Planck de Pesquisa do Cérebro (Alemanha), doutorado na Universidade Paris VI (França), mestrado na Case Western Reserve University (EUA), bióloga formada pela UFRJ” (CNPq) Disponível em: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4727050Y3>. Acesso em: 10/10/2015.

¹¹ XAXIER, Gilberto Fernando. “Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (1978), mestrado (1981) e doutorado (1985) em Psicobiologia pela Universidade Federal de São Paulo (1985). Realizou estágios de Pós-Doutorado no Instituto de Psiquiatria da Universidade de Londres, na Universidade de Aarhus, na Dinamarca, e no University College London. Atualmente, é Professor Associado 3 da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Fisiologia Nervosa e desenvolve pesquisas na área de Aprendizagem, Memória e Atenção” (CNPq). Disponível em: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4783125E7>. Acesso em: 10/10/2015.

¹² HELENE, André Frazão. “Possui graduação em Biologia pela Universidade de São Paulo (1997), mestrado (2000) e doutorado (2006) em Ciências (Fisiologia Geral) pela Universidade de São Paulo, atuando principalmente nos temas de memória, atenção em humanos e comportamento coletivo de insetos. Atualmente, é Professor Doutor da Universidade de São Paulo” (CNPq). Disponível em: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4707111H5>. Acesso em: 10/10/2015.

¹³ MERZENICH, Michael. Professor emérito da Universidade da Califórnia, em São Francisco. Possui formação em Neurociência e diversas pesquisas sobre o tema cérebro, aprendizagem, reabilitação e plasticidade. Disponível em: <http://www.onthebrain.com/dr-merzenich/>. Acesso em: 20/12/2015.

¹⁴ COSENZA, Ramon M. “Médico e Doutor em Ciências. Professor aposentado do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais (COSENZA; GUERRA, 2011, p.05)”.

A organização e as articulações entre a Neurociência e a teoria de Piaget, Vygotsky, Wallon e Ausubel sobre a categoria *emoção* são fundamentadas com base nos argumentos de Lino de Macedo, Iván Izquierdo, Tania Beatriz Iwaszko Marques, Claudia Lopes, Laurinda Ramalho de Almeida. A categoria *motivação* é apresentada por Iván Izquierdo e Suzana Herculano-Houzel, Tania Beatriz Iwaszko Marques, Claudia Lopes da Silva e Evelyse dos Santos Lemos.

Para a categoria *atenção*, o conteúdo da reportagem foi sistematizado e associado tendo como fundamento os conhecimentos de Gilberto Fernando Xavier, André Frazão Helene, Tania Beatriz Iwaszko Marques, Evelyse dos Santos Lemos e Claudia Lopes da Silva. Já os conhecimentos sobre a *plasticidade neural* são associados entre os estudos de Michael Merzenich, Claudia Lopes da Silva, Laurinda Ramalho de Almeida e Lino de Macedo. A categoria *memória* é apresentada com base nos autores Ramon M. Cosenza, Leonor B. Guerra, Evelyse dos Santos Lemos, Laurinda Ramalho de Almeida e Claudia Lopes da Silva.

Para iniciar as discussões, apresentamos a posição de Fernanda Salla ao enfatizar a importância do diálogo entre as áreas de Neurociência, de Psicologia e de Pedagogia.

Para tornar mais claro o diálogo entre Neurociência, Psicologia e Pedagogia, *NOVA ESCOLA* mostra 5 conclusões neurocientíficas ligadas à aprendizagem. Confira, nos comentários dos especialistas, o que os grandes teóricos dizem a respeito desses temas e reflita sobre a relação deles com sua prática em sala (*NOVA ESCOLA*, Nº 253, 2012, p.50).

Com base na citação, é possível identificar claramente que a visão de Salla e, por conseguinte dos editores da Revista ao publicar a reportagem, é apresentar ao/a leitor/a a aproximação dos conhecimentos entre as citadas áreas, especialmente, sobre as cinco categorias relatadas e sua relação com o processo de aprendizado. Explica, ainda, que a reportagem ressalta falas de especialistas nos assuntos e solicita que o/a leitor/a reflita sobre o que é apresentado e a relação dessas informações em relação em sala de aula.

Para Kellner (2004), a cultura é entendida como um lugar em que se produz e negocia identidades. Nessa perspectiva, ao entrar em contato com o artefato, os/as professores/as e demais leitores/as sistematizam conceitos, ideias e pensamentos que vão lapidando a forma de ler e de ver o mundo por uma ótica dos produtores da reportagem.

¹⁵ GUERRA, Leonor Bezerra. Médica e Doutora em Ciências. Professora Adjunta do Departamento de Morfologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais (COSENZA; GUERRA, 2011, p.05).

Há, portanto, uma relação entre o artefato e os/as receptores/as. Questionamos, tal como afirma Motta (2003), que a Revista seja capaz de construir a completa subjetividade do/a leitor/a, pois eles/elas imbuídos de seus conhecimentos e de suas experiências, vinculam, somatizam, dão sentido ao texto, inter-relacionam a notícia com os conhecimentos prévios sobre o assunto, formando e transformando sua identidade em um processo que é híbrido e dinâmico. Identidade esta, construída também nesta relação com a revista *Nova Escola*.

Pensamos, assim como destaca Ellsworth (2001), que embora a Revista seja endereçada para um grupo específico, talvez, o público idealizado não tenha todas as características presumidas pelos editores do periódico, pois “[...] essas coisas não significam, nunca, uma única coisa. Essas posições sociais não constituem, nunca, uma posição única ou unificadora” (ELLSWORTH, 2001, p.19). Nesse caminho, há uma posição de troca, pois o/a receptor/a interage de modo a contemplar parcialmente aquilo que possui significância para sua docência, excluindo parcialmente o que não interessa e estendendo posições que, muitas vezes, são apenas apontadas no artefato, ou seja, atribui novos significados aos conteúdos informativos propagados, uma relação retórica.

Isto posto, interpretamos a cultura veiculada pela Revista como disseminadora de uma pedagogia da Neurociência e, na relação leitor/a e artefato, cria-se uma possibilidade de ampliar o saber e obter um novo aprendizado. Nessa relação do/a leitor/a com a revista *Nova Escola* efetiva-se um processo de troca, ao passo que nos tornamos produtores e produtos dessa cultura veiculada pela Revista, criando concepções de ensino induzidas pelo exemplar e que podem, em alguns ângulos, distanciar-nos de uma outra pedagogia, as exercidas nas salas de aula e que levam em consideração a multifacetada realidade brasileira.

1.2. A REVISTA *NOVA ESCOLA* COMO PEDAGOGIA CULTURAL

Os avanços sociais, culturais, políticos e econômicos marcam mudanças datadas em determinado tempo e espaço (KELLNER, 2004; BONIN; SILVEIRA, 2009). Na conjuntura atual, afirma Teruya (2006), a sociedade moderna passa por transformações no mundo do trabalho e no relacionamento entre os indivíduos, em decorrência da inserção das mídias e da formação de novos modos de convivência.

Para Fischer (2002), o desenvolvimento da comunicação modificou e ampliou o sentido do que seja educação, tanto que não podemos delimitar apenas as instituições como

espaços de educação, já que a mídia – incluo aqui a revista *Nova Escola* – é disseminadora de uma pedagogia com intenso potencial in/formativo. Como artefato cultural, esse meio efetiva-se como propagador de mensagens, de crenças, de valores, de opiniões que vão lapidando e constituindo nosso eu, nossa subjetividade, produzindo significações e influenciando o modo como pensamos o mundo.

Nesse sentido, a identidade é construída em um universo de práticas “discursivas e não discursivas” originárias dos meios de comunicação, uma prática da sociedade contemporânea, compreendida pelos Estudos Culturais como pedagogias culturais (WAGNER; SOMMER, 2007).

Aproximações, análises e discussões da produção dos EC em seu encontro com a Educação evidenciam que um dos conceitos-chave para esta articulação tem sido o de *pedagogias culturais*, largamente utilizado para abordar a multiplicidade de processos educativos em curso para além daqueles que têm lugar em instituições historicamente vinculadas a ações de educar [...] (WORTMANN; COSTA; SILVEIRA, 2015, pp. 36-37).

Por conseguinte, as pedagogias culturais são ensinamentos presentes nos artefatos culturais (TV, rádio, jornal, revista etc.) e fabricados por uma indústria do entretenimento cada vez mais especializada e organizada em entreter, informar e conquistar os receptores. Por seu poder de persuasão e de inserção social, esse tipo de mídia construiu espetáculos ainda mais sofisticados, aumentando a disponibilidade de multimídias e interatividade. Para Kellner (2004), arquitetamos um mundo em que o espetáculo faz parte de nossa vida social, mundo esse dominado por grandes indústrias do entretenimento e que edificam uma sociedade marcada por espetáculos de cunho mercadológico para o aumento das vendas e o poder de lucro.

Para esse mesmo autor, o conceito de sociedade do espetáculo tem origem na década de 1960 e foi criado por Guy Debord em um movimento ocorrido na Europa, denominado Internacional Situacionismo. Assim, os espetáculos são definidos como [...] aqueles fenômenos de cultura da mídia que representam os valores básicos da sociedade contemporânea, determinam o comportamento dos indivíduos e dramatizam suas controvérsias e lutas, tanto quanto seus modelos para solução de conflitos (KELLNER, 2004, p.05).

Pelo diferente contexto e período e, em viés menos determinista, os espetáculos que para Debord determinam o comportamento, aqui são entendidos como interpelativos, embora

utilizem artifícios cada vez mais sedutores que geram devaneios entre aqueles que vivem em um mundo real e imaginário. Por vezes, nossa vida também se torna um grande espetáculo.

Utilizando o termo “pedagogia da mídia”, Costa; Silveira; Sommer (2003) apontam que as questões culturais são debatidas nos Estudos Culturais pelo aspecto educativo que desempenham. Assim, estreitando as discussões e inserindo a revista *Nova Escola* como uma pedagogia cultural desse novo tempo, as discussões sobre Neurociência propagadas pelo periódico são tecidas com intencionalidade e efetivam uma posição de seus idealizadores.

Sobre o assunto, Tavares; Schwaad (2013) comentam que há um modo classificatório que seleciona os conteúdos aos/as leitores/as dependendo do público-alvo, da renda e da idade. Esses critérios auxiliam na definição da pauta, da linguagem e do modo como as informações são direcionadas. Em resumo, “[...] pode-se dizer que ela sobredetermina o modo como determinada revista toma posição diante dos eventos do mundo” (TAVARES; SCHWAAD, 2013, p.22).

Nesse sentido, a revista *Nova Escola* insere as discussões sobre Neurociência como uma possibilidade de diálogo com a educação, apontando a posição de alguns especialistas sobre a inserção dessa área no campo da educação. Conforme ressalta Tânia Beatriz Iwaszko Marques, “O que hoje a Neurociência defende sobre o processo de aprendizagem se assemelha ao que os teóricos mostravam por diferentes caminhos” (*NOVA ESCOLA*, 2012, p.49). A Neurociência é, portanto, apontada como uma área que vai somatizar informações muitas vezes já conhecidas, utilizando-se de outras técnicas e métodos de pesquisa.

No entanto, Lino de Macedo expande as discussões e aponta o campo como a ciência que comprova conhecimentos sobre o cérebro que até então eram intuídos pela falta de recursos e estratégias mais aprimoradas. Assim, a Revista apresenta a opinião do pesquisador em Piaget dizendo que “O avanço das metodologias de pesquisa e da tecnologia permitiu que novos estudos se tornassem possíveis. Até o século passado, apenas se intuía como o cérebro funcionava. Ganhamos precisão” (*NOVA ESCOLA*, 2012, p.50).

Para Cosenza; Guerra (2011), a Neurociência é um conjunto de abordagens entre diferentes ciências e que estudam como o cérebro aprende. As novas descobertas sobre o cérebro só foram possíveis com uma infinidade de recursos tecnológicos que expandiram a capacidade de investigação (RELVAS, 2010; 2012; HERCULANO-HOUZEL, 2002; OLIVEIRA, 2014; DAMÁSIO, 2012). Assim, o cérebro pode ser pesquisado em diferentes perspectiva e campos, ampliando as discussões sobre o órgão e permitindo repensar teorias

sobre a aprendizagem datadas de longos períodos, quando os recursos ainda eram mais escassos.

Dada a diferença entre a Neurociência e a educação, Lino de Macedo faz uma ressalva, comentando que “[...] é preciso refletir antes de levar as ideias neurocientíficas para sala” (NOVA ESCOLA, 2012, p.50). Corroborando ao pensamento, Guerra (2011) ressalta que

Descobertas em neurociências não se aplicam direta e imediatamente na escola. A aplicação desse conhecimento no contexto educacional tem limitações. As neurociências podem informar a educação, mas não explicá-la ou fornecer prescrições, receitas que garantam resultados. Teorias pedagógicas baseadas nos mecanismos cerebrais envolvidos na aprendizagem podem inspirar objetivos e estratégias educacionais. 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 (GUERRA, 2011, p.03).

Na mesma direção, Oliveira (2014) destaca que as áreas devem cruzar caminhos e que a Neurociência, pela sua constituição multidisciplinar, não garante a unificação de uma ideia capaz de propagar conhecimentos com efeito semelhante em todas as ciências. Cada área precisa fazer a transposição dessas informações e adaptá-las à finalidade de sua atuação, isso em uma relação de proximidade que visa diluir diferenças entre aquela que é ou não a mais importante. São apenas áreas dissemelhantes e que se aproximam em muitos aspectos, mas, para isso, é preciso pensar as possibilidades dessas relações.

Para destacar as diferenças entre a Psicologia e a Neurociência e apontar a necessidade de refletir sobre o assunto, a *Nova Escola* faz menção aos campos, quando comenta que

A Neurociência e a Psicologia Cognitiva ocupam-se de entender a aprendizagem, mas têm diferentes focos. A primeira faz isso por meio de experimentos comportamentais e o uso de aparelhos como os de ressonância magnética e de tomografia, que permitem observar as alterações no cérebro durante o seu funcionamento (NOVA ESCOLA, 2012, p.50).

Já para designar a especificidade da segunda área, a Revista utiliza-se de uma transcrição da fala de Evelyse dos Santos Lemos, pesquisadora de Ausubel, apontando que “A Psicologia, sem desconsiderar o papel do cérebro, foca os significados, pautando-se em evidências indiretas para explicar como os indivíduos percebem, interpretam e utilizam o conhecimento adquirido” (NOVA ESCOLA, 2012, p.50). Por esses e outros sentidos, não há como pensar a Neurociência em qualquer campo senão como uma possibilidade dialógica.

Em consideração à posição conquistada pela revista *Nova Escola* e pelo espaço adquirido por essa mídia no contexto atual, sua produção e disseminação não apenas fazem parte de um processo jornalístico, como aponta Moura (2013, p.07), mas “[...] está imersa em um contexto de produção que é empresarial – transcorre em uma empresa jornalística, mas também é técnico, social, cultural, histórico, simbólico [...]”. E, por todos estes aspectos, dentro de uma perspectiva ampla e constitutiva, somos bombardeados por uma enxurrada de imagens, textos e opiniões que colaboram para a construção daquilo que somos e estamos nos tornando, correndo o risco de não reconhecermos os limites entre o que somos e aquilo que nos tornaremos, por influência desse periódico.

Nesse mundo midiático, os indivíduos passam a organizar suas representações simbólicas e/ou ideológicas em torno dos princípios difundidos em diferentes mídias. É uma sociedade composta de receptores, ativos ou passivos, usuários e/ou consumidores dos recursos da mídia e de pessoas que produzem ou difundem mensagens ou informações (TERUYA, 2006, pp. 09-10).

É nessa perspectiva que a revista *Nova Escola* torna-se efetiva como pedagogia cultural, conquistando espaço para a propagação de ideias, crenças, gostos que se fixam como um ideal a ser seguido, disseminando conhecimentos de como ser professor/a. No entanto, a *Nova Escola* publica, em seu editorial sobre a Neurociência, uma perspectiva questionadora, destacando que

Sabemos, por exemplo, com base em evidências neurocientíficas, que há uma correlação entre um ambiente rico e o aumento das sinapses (conexões entre as células cerebrais). Quem define, porém, o que é meio estimulante para cada tipo de aprendizado? Quais devem ser as intervenções para intensificar o efeito do meio? Como o aluno reagirá? “A Neurociência não fornece estratégias de ensino. Isso é trabalho da pedagogia por meio das didáticas” (NOVA ESCOLA, 2012, p.50).

Dessa forma, observamos que, ao relacionar com o campo da Pedagogia, a Revista lança interrogações que desarticulam qualquer argumento superficial sobre a Neurociência na educação. Por este prisma, talvez, longe da proposta de fixar o que deve ou não ser feito pelo/a professor/a, as ideias difundidas pelo artefato questionam a utilidade e a necessidade da área como fim em si mesmo, solvendo qualquer tipo de euforia enganosa perpetuadora de mitos e de lendas sobre o tema. De fato, é preciso de mais pesquisas científicas que provem a

magnitude das vinculações entre as ciências, seja essa ou qualquer outra que vier transitar em espaço alheio.

Referindo-se ao valor das revistas, Figueiredo (2011, p.93) acrescenta que “[...] é a mídia com melhor qualidade de impressão”, facilitando a utilização de cores e a diminuição de fatores que podem interferir na qualidade final do produto. Por este motivo, a revista tem uma qualidade melhor e com maior durabilidade, por isso permanece em livrarias, bancas de jornais, salas de professores/as, por longo período, e, assim, o tempo de uso é determinado pelo/a próprio leitor/a.

Considerando, ainda, que elas fazem parte da indústria do infoentretenimento, expressão utilizada por Kellner (2004), para reportar a fundição entre a informação e o entretenimento na comunicação, a indústria das mídias veicula uma cultura que opera no campo do desejo, das emoções e dos sentimentos incorporados nos sons e nas imagens em movimento, comercializando gostos, valores, modelos de beleza e seus produtos. A mídia oferece um vasto material em forma de narrativas espetaculares, almejando audiência, “dominando o tempo de lazer, modelando opiniões políticas, comportamentos sociais e fornecendo o material com que as pessoas forjam suas identidades” (KELLNER, 2001, p.9).

Ao apontar que as bases das escolas atuais perduram desde o século XIX, a revista *Nova Escola* apresenta a posição do reitor da Universidade de Lisboa, António Nóvoa. Para ele, importantes inovações e conclusões ocorreram em função de pesquisas científicas, assim como no campo social. No entanto, não conseguimos aplicar todas essas transformações, como no caso de nossas escolas. “A estrutura educacional de hoje foi criada no fim do século XIX. É preciso fazer um esforço para trazer ao campo pedagógico as inovações e as conclusões mais importantes dos últimos vinte anos na área da ciência e da sociedade”, afirma Antônio Nóvoa para a *Nova Escola* (2012, p.50).

Considerando, portanto, que os paradigmas educacionais da modernidade ainda perduram nas escolas brasileiras e há necessidade insistente em inovar em muitos aspectos, a Neurociência constitui-se como uma nova ciência, com explicações e estudos sobre o cérebro, capazes de romper barreiras e aprofundar conhecimentos sobre a aprendizagem que até recentemente suscitavam dúvidas ou eram pouco conhecidos. É preciso, porém, empenho e dedicação, cavar lugares desconhecidos, mesmo que a direção ainda seja misteriosa. Vale, então, procurar nas entrelinhas, permitir-se errar/acertar/errar até encontrar um caminho significativo que transforme nossas expectativas sobre a Neurociência em fatos reais, em pesquisas que contemplem uma e outra áreas.

Assim, como comenta Fabris (2008, p.121), ao relacionarmos a Neurociência com a educação, “[...] rompe-se a primeira fronteira, aquela que separa [...]” ambas as áreas. Como continuidade ao pensamento da autora, é nesta relação que as barreiras são transpostas, novas perspectivas criadas, todavia, é preciso atenção ao transitar por este caminho, pois há uma linha divisória entre as áreas e “[...] as pesquisas precisam investigar o campo da educação” (FABRIS, 2008, p.121).

Verifica-se uma cautela dos cientistas, que apontam aspectos importantes a serem considerados em relação ao diálogo entre as neurociências e a educação. É necessário o estabelecimento de uma linguagem mediadora entre as duas áreas, que esclareça as descobertas científicas e sua real possibilidade de utilização na educação. Isso demanda seriedade e compromisso ético dos meios de divulgação científica e o julgamento crítico do público-alvo para que este conhecimento aplique-se adequadamente no cotidiano escolar (GUERRA, 2011, p.04)

Profusamente, as informações da área de Neurociência podem fundamentar aspectos importantes do processo de aprendizagem e refletir sobre as práticas pedagógicas. Divulgadas, elas adentram o espaço escolar ainda de maneira modesta, mas significativa e as cinco afirmativas lançadas na revista *Nova Escola* são exemplo disso. Ao recordar, então, alguns elementos do capítulo anterior, observamos que a estrutura organizacional do periódico e a articulação entre os conteúdos partiram de cinco afirmativas sobre a aprendizagem, que são resultados de pesquisas em Neurociência com descobertas que podem ser pensadas e aplicadas no ambiente escolar, afinal, é isso que a *Nova Escola* intenta alcançar.

Além desses estudos, outros podem ser apontados como alternativas para aulas mais didáticas, encontros e reuniões pedagógicas que ampliem suas discussões, espaços e recursos de ensino que almejam objetivos com o uso de estratégias mais contextualizadas com nossa biologia cerebral (OLIVEIRA, 2014). Com base nisso, e pensando a Revista como parte de um mercado publicitário, Morin (2009; 2011) destaca que nossos interesses e desejos foram transformados em mercadorias e colocados em vitrines para nosso próprio consumo. Somos constantemente interpelados por propagandas que oferecem padrões de comportamento e beleza, fruto de uma indústria que se especializou em transformar emoções em produtos. Sendo assim, “[...] a mídia se torna importante na vida cotidiana. Sob a influência cultural imagética multimídia, os espetáculos sedutores fascinam os ingênuos e a sociedade de consumo, envolvendo-os [...]” (KELLNER, 2004, p.05) em um mundo no qual o

entretenimento, as informações e o consumo inspiram nossos pensamentos e muitas de nossas ações.

Este novo tempo, conforme destaca Hall (1997), é voltado para as exigências de um mercado que se faz cada vez mais frenético, constituído por relações globais. Em comparação com esta nova organização da humanidade, o autor faz analogia a um conceito da Neurociência, o de ‘sistemas nervosos’. O conceito é utilizado para retratar os modos como as sociedades contemporâneas estruturam-se, como espécie de “órgãos” relacionados que, mesmo com características próprias herdadas de uma cultura local, de relações próprias e específicas, constitui-se pelas similitudes de um processo de “homogeneização cultural”.

Nesse sentido, evidencia Hall (1997), há uma revolução inter-hemisférica que promove significativas mudanças na vida dos indivíduos, formando gostos globais, modos de viver globais e relações sociais globais. Wagner; Sommer (2007) referem-se a esta capacidade de comunicar-se e, ao mesmo tempo produzir conhecimento e formar sujeitos, como a função pedagógica da mídia. Em outras palavras, as mensagens da mídia são produtoras de sentidos e carregadas de valor ideológico, capazes de interpelar o sujeito com conteúdo que desperta desejos internos. Assim, há um discurso presente nas imagens, nas palavras, na disposição do material e na articulação entre os elementos da mensagem a ser transmitida, “[...] agindo como instrumentos pedagógicos que capturam e ensinam” (WAGNER; SOMMER, 2007, p.03).

[...] a nova mídia eletrônica não apenas possibilita a expansão das relações sociais pelo tempo e espaço, como também aprofunda a interconexão global, anulando a distância entre as pessoas e os lugares, lançando-as em um contato intenso e imediato entre si, em um “presente” perpétuo, onde o que ocorre em um lugar pode estar ocorrendo em qualquer parte [...]. Isto significa que as pessoas não tenham mais uma vida local – que não mais estejam situadas contextualmente no tempo e no espaço. Significa apenas que a vida local é inerentemente deslocada – que o local não tem mais uma identidade “objetiva” fora de sua relação com o global (DU GAY, 1994, *apud* HALL, 1997, p.03).

Ao retratar o tema Neurociência, a revista *Nova Escola* seleciona determinado referencial teórico, faz recortes de textos, ideias e falas. Nesse emaranhado de informações emitidas pela *Nova Escola*, Ellsworth (2001), ao ressaltar os modos de endereçamento como uma alternativa para a análise das comunicações, destaca que, ao editar um texto, um filme, uma revista, a comunicação é endereçada a um público-alvo. É algo que está intrínseco na própria comunicação, na maneira como ela foi pensada, organizada, articulada e, por este

motivo, a hierarquia dos conteúdos, o uso das imagens e a forma como foram sistematizados e articulados são indícios daquilo que a revista *Nova Escola* pretende com seu/sua leitor/a.

Todavia, não há como determinar com exatidão como o receptor recebe a informação, se de fato o modo de endereçamento proporcionará o resultado esperado e se o público pensado compreenderá a mensagem similarmente ao modo como ela foi formulada. Nesse sentido, como aponta Fabris (2008), a revista *Nova Escola* escolhe um “alvo para suas histórias”, mas as informações expressas pela linguagem são compreendidas de maneira dessemelhante, fato relativo à cultura de cada receptor/a.

É preciso levar em consideração, portanto, que o conteúdo apresentado pela revista *Nova Escola* é produto de uma indústria cultural, formada em um determinado contexto social, cultural e econômico. Desta forma, corroboro com Fabris (2008, p.121) ao afirmar que “[...] as pesquisas em educação precisam manter um compromisso político com a área, contribuir no encaminhamento dos problemas educacionais de nosso país”, pois a nossa lente é direcionada para as questões educativas, mesmo que transitemos por outros campos de conhecimento.

É importante frisar, ainda, que a Revista faz parte dessa indústria do entretenimento, apresentada por Kellner (2004). E, nessa continuidade, os Estudos Culturais são relevantes por fornecer suportes para a análise da influência dessa mídia e de sua pedagogia aos/as professores/as.

Assim, vale destacar o contexto em que a teoria surge, ou seja, os Estudos Culturais surgiram após a 2ª Guerra Mundial, na civilização inglesa. Havia, neste momento, a necessidade de expandir o conceito de cultura, até então uniforme, erudita, com padrões estéticos e estilísticos, que segregavam aqueles que faziam ou não parte deste universo. Isso não incluía a cultura de massa como uma cultura reconhecida pela sua importância, por fazer parte de grupos não hegemônicos, pelo contrário, via-se nessa cultura motivo de exclusão social. Nesse universo, os Estudos Culturais aparecem para alargar aquilo que se considerava como uma cultura erudita, tanto é que se utilizava o termo no plural para representar as minorias “abafadas” pelo olhar elitizado da sociedade vigente (ESCOTEGUY, 2006)

Diante disso, como contraponto a esta cultura disseminada como a alta cultura, inicia-se um processo de ruptura, em que a “Cultura deixa, gradativamente, de ser domínio exclusivo da erudição, da tradição literária e artística, de padrões estéticos elitizados e passa a contemplar, também, o gosto das multidões” (COSTA; SILVEIRA; SOMMER, 2003, p.36).

Outrossim, os Estudos Culturais ligados à área de educação no Brasil surgem em meados dos anos de 1990, mais especificamente com a reformulação da matriz curricular do curso de Pós-graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Havia a necessidade de uma nova linha de pesquisa que substituísse as linhas anteriores e, deste modo, iniciam-se as pesquisas na área dos Estudos Culturais. Para os autores abaixo referidos, além de outras publicações, o livro que marca definitivamente a relação entre a educação e este estudo é “Alienígenas na sala de aula – uma introdução aos Estudos Culturais em educação”. Nele, textos dos precursores dos Estudos Culturais são destacados, apontando fortemente as teorizações para análises culturais no Brasil (WORTMANN; COSTA; SILVEIRA, 2015).

Na escola, a nova organização industrial foi constituída ao passo que os meios de comunicação foram adentrando em nossas sociedades e produziram a necessidade de um novo olhar sobre a realidade do/a aluno/a, realidade esta que também pode ser local e ao mesmo tempo planetária.

Num breve recorte ilustrativo das aproximações dos EC com a escola, queremos ressaltar, ainda, que os objetos e temáticas que vimos mencionados estão relacionados com o que presenciamos em nossas salas de aula hoje. Se até pouco tempo atrás ensinar a partir da realidade significava considerar as particularidades sociais, econômicas e culturais de um grupo de alunos/as vamos argumentar que o conceito de realidade foi sensivelmente ampliado para além de qualquer ideia de comunidade, de espaço, de tempo e de lugar e, especialmente, de uma identidade cultural estável. Tal compreensão, parece-nos, está diretamente implicada com o que vemos e deixamos de ver em nossas salas de aula e, logo, com as direções, com as escolhas que fazemos em termos do que ensinar e de como ensinar. Se nos EC, a cultura é uma arena, um campo de luta em que o significado é fixado e negociado, as escolas, sua maquinaria, seus currículos e práticas são parte desse complexo (COSTA; SILVEIRA; SOMMER, 2003, pp.57-58).

Com base nesta citação, partir da realidade não é apenas trabalhar com temas familiarizados, mas reconhecer que este/a aluno/a está exposto a uma mídia global e que forma também a realidade da qual o sujeito faz parte. Isso acontece porque tal sujeito está atrelado a toda complexidade da vida contemporânea e que também se empenha em fazer parte desse mundo do espetáculo, como pensado por Kellner (2004).

Para esse autor, fabricamos traços de ficção em nossas vidas que se aproximam dos comportamentos propagados por celebridades. Queremos ser iguais em muitos aspectos e, assim, buscamos também nosso público, nossa plateia, [...] adotando seus padrões e sua moda, seu estilo e seu visual (KELLNER, 2004). Nessa acepção, os/as professores/as não estão isentos, pois, quando a *Nova Escola* “lança mão” de um concurso que se propõe a escolher os

10 melhores educadores do ano, o editorial não apenas estipula critérios para isso, determina características para esses educadores. Com esse argumento, os professores/as buscam adequar suas práticas para inserir-se entre aqueles/as que possuem esses critérios, estabelecendo diretrizes, conforme a proposta pedagógica naturalizada pela Revista.

Ressaltamos que não apenas a premiação efetiva essa política de ensino, mas a própria hierarquização dos conteúdos e o modo como eles elegem suas argumentações ajudam a idealizar uma mentalidade edificadora capaz de promover aqueles e rebaixar esses. Por assim dizer, [...] o poder simbólico e o espetáculo midiático legitimam o pensamento hegemônico [...] (TERUYA; MORAES, 2009, p.04), construindo modelos naturalizados por uma indústria do entretenimento que também compõe fins mercadológicos.

A seguir, as discussões evidenciam algumas estruturas básicas do sistema nervoso para inserir o leitor no universo da Neurociência. Desse modo, para compreendermos como o cérebro aprende na visão da Neurociência, é importante ressaltar alguns conhecimentos básicos sobre ele, de tal modo que as estruturas são apresentadas, assim como sua relevância no processo de aprendizagem.

2- A NEUROCIÊNCIA E A ORGANIZAÇÃO GERAL DO SISTEMA NERVOSO

A Neurociência é a área do saber com ênfase multidisciplinar (LENT, 2010; GUERRA, 2011; KANDEL, 2003) e seu conceito remete à década de 1970, todavia, as pesquisas relativas ao encéfalo são tão antigas quanto a própria ciência (BEAR, 2008). Atualmente, no centro de discussões relacionadas à educação e à aprendizagem, a área é originária da intersecção entre diferentes campos que, reunidos, buscam conhecimentos no estudo do cérebro¹⁶ humano (OLIVEIRA, 2014).

Os avanços em Neurociência, portanto, surgem da compreensão de estudiosos sobre a relevância de uma abordagem com ancoragem interdisciplinar, de um estudo que abarca a dialogicidade entre os diferentes campos. E, ao mesmo tempo, reconhecem pontos conectivos capazes de auferir melhores resultados sobre um mesmo objeto de análise, no caso, o funcionamento do cérebro (BEAR, 2008).

Segundo Kandel (2003), foi no século XX, com a aproximação entre áreas distintas, como a anatomia, a embriologia, a fisiologia, a farmacologia e a psicologia que avanços significativos culminaram nos conhecimentos atuais sobre as células nervosas, o sistema nervoso e o comportamento. Para Herculano-Houzel (2002), a unificação científica marcou avanços importantes, como a criação de congressos e periódicos específicos sobre o tema.

Na educação, a Neurociência contribui com as bases biológicas da aprendizagem (RELVAS, 2010), tendo em vista que a atividade de ensino dos/as professores/as contribui para o desenvolvimento e a organização do sistema nervoso dos/as alunos/as (COSENZA; GUERRA, 2011). Vale também destacar que o sistema nervoso é responsável por identificar os estímulos provenientes do meio externo e interno ao corpo humano que, ao captar as oscilações do organismo, é capaz de analisar as informações quanto à “qualidade”, “intensidade” e “localização” e emitir uma resposta ao estímulo percebido (BRANDÃO, 1995). A captação das informações é resultado de processos mentais, definido por (OLIVEIRA, 1997, p.22) como “ato resultante do funcionamento dos neurônios cerebrais”.

Conhecer os processos mentais da aprendizagem, tendo como fundamento os estudos neurocientíficos, conforme afirmam Cosenza; Guerra (2011, p.07), “[...] podem contribuir

¹⁶ Derivado do telencéfalo, o cérebro é composto dos hemisférios direito e esquerdo. O cérebro inclui todas as partes dentro do crânio exceto medula oblonga, ponte e cerebelo. As funções cerebrais incluem as atividades sensório-motora, emocional e intelectual (DeCS, 2015, p.01).

para o sucesso ou o insucesso de algumas estratégias pedagógicas correntes”. Nesse sentido, a Neurociência e a educação são complementares.

Bear (2008) traz informações sobre o estudo do cérebro em época remota e aponta evidências de que nossos antepassados pré-históricos conheciam a importância do encéfalo para a vida, embora de maneira elementar. É possível encontrar registros de 7.000 anos atrás que mostram orifícios no crânio humano em uma possível tentativa de curar enfermidades. O nome do processo é denominado trepanação e o procedimento era realizado em vida e, conforme afirma Relvas (2012), os/as pesquisadores/as da atualidade acreditam que esse procedimento era executado para tratar dores de cabeça ou transtornos mentais, quem sabe possibilitando aos “espíritos imateriais” um local por onde pudessem sair.

Já na Grécia Antiga, os estudos referentes à origem das sensações e das funções que o corpo desempenha mostram dualidade no pensamento vigente (RELVAS, 2012). A primeira teoria refere-se aos estudos de Hipócrates – precursor da medicina ocidental – que após estudos chegou à constatação de que o encéfalo¹⁷ era o órgão responsável pelas sensações, mas também era o centro da inteligência.

Uma rápida inspeção e poucos procedimentos (como fechar os olhos) revelavam que a cabeça é especializada em perceber o ambiente. Na cabeça estão os olhos e as orelhas, o nariz e a língua. Mesmo dissecções grosseiras mostram que os nervos desses órgãos podem ser seguidos através do crânio para dentro do encéfalo (BEAR, 2008, p.05).

Com esta constatação, admite-se que o encéfalo é o responsável pelas sensações, mesmo com o uso de técnicas totalmente insuficientes comparados aos procedimentos utilizados no século XXI. A segunda teoria, defendida por Aristóteles, era a concepção de que o coração era o centro do conhecimento (RELVAS, 2012). Pensando assim, o encéfalo tinha a função de um radiador, ou seja, de esfriar o sangue aquecido pelo coração (BEAR, 2008).

Assim, aos poucos, surgiram novos estudos, que aperfeiçoaram os conhecimentos sobre a origem ou o centro de nossas funções. O médico romano e escritor Galeno (177 d.c.) compactuava com o pensamento de Hipócrates a respeito do encéfalo (BEAR, 2008; RELVAS 2012).

Galeno fez deduções sobre o funcionamento do cérebro e do cerebelo, a partir de suas próprias estruturas. Para ele, ao pressionar com o dedo o encéfalo a pouco dessecado era

¹⁷ Parte do Sistema Nervoso Central, contida no crânio e formada pelo cérebro, cerebelo e outras estruturas do tronco encefálico (DeCS, 2015, p.01).

possível sentir que o cerebelo era mais firme que o cérebro e, com essa premissa, o médico concluiu que as sensações eram provenientes do cérebro e os músculos eram administrados pelo cerebelo. Ainda, “ele reconheceu que, para formar memórias, sensações devem ser impressas no tecido nervoso. Naturalmente, isso deveria ocorrer no cérebro, mais macio” (BEAR, 2008, p.06).

Ressaltamos que, apesar deste raciocínio ser considerado equivocado, algumas informações são de fato verdadeiras, ou seja, o cérebro é também o órgão que apresenta relação com as sensações e com as percepções, embora não seja o único. E o cerebelo é o grande centro de controle corporal (RIESGO, 2006).

A saber, o cerebelo é um termo do latim, que significa pequeno cérebro e é um órgão localizado na parte inferior do encéfalo, com volume equivalente a um quarto de toda extensão craniana na espécie humana e uma porcentagem superior a 50% dos neurônios do cérebro (GHEZ; THACH, 2003). Ele é responsável pelos movimentos do corpo, tal como aludido por Galeno, mas também por atividade como o equilíbrio, o tônus muscular, a marcha, a coordenação motora, a atenção, a aprendizagem, a fala e o comportamento (RIESGO, 2006).

Já o cérebro é o órgão mais relevante do sistema nervoso (COSENZA; GUERRA, 2011; KIENAN, 2003). As informações originárias dos sentidos são enviadas a ele, processadas e reenviadas na forma de respostas voluntárias e involuntárias, adequadas ao estímulo recebido.

Quando comparamos o cérebro com o cerebelo, surgem algumas diferenças. Existem pelo menos duas: a primeira, a citoarquitetura cerebelar é bem mais simples do que a cerebral; a segunda, a capacidade do cerebelo em estabelecer conexões é um pouco diferente. A sinaptogênese cerebelar é muito mais intensa do que a cerebral. Os neurônios do cerebelo podem fazer até 150 mil sinapses cada um, mais do que o dobro dos cerebrais. Essas duas diferenças explicam o maior potencial neuroplástico do cerebelo, quando comparado com o do cérebro, dentre as demais estruturas do SNC” (RIESGO, 2006, p.23).

Dessa forma, as concepções e as teorias de Galeno mantiveram-se por aproximadamente 1.500 anos e foram condescendidas e ampliadas por estudiosos da Renascença, como o anatomista Andreas Vesalius (RELVAS, 2012). Em síntese, eles acreditavam, sob forte influência de inventores franceses, que o encéfalo era como uma máquina hidráulica capaz de realizar funções, sendo expelido um fluido para fora dos

ventrículos e levados aos nervos espalhados pelo corpo, o que resultaria em seu movimento em razão da pressão emitida pelo fluido (BEAR, 2008).

Nesse sentido, o grande expoente do estudo a respeito do funcionamento do encéfalo, denominado de “teoria de fluido mecânico”, foi René Descartes (RELVAS, 2012). Todavia, o pensador, embora acreditasse na teoria, achava-a insuficiente para explicar todo comportamento humano, por considerar que aquilo que nos diferenciava dos demais animais terrestres era a capacidade cognitiva e a alma oferecida por Deus. Segundo Bear (2008, p.07), “Descartes acreditava que a mente era uma entidade espiritual que recebia sensações e comandava os movimentos, comunicando-se com a maquinaria do encéfalo por meio da glândula pineal”.

Assim, desde o período dos antigos romanos até aproximadamente o século XVIII, o funcionamento do cérebro era atribuído aos espíritos oriundos do interior dos órgãos humanos. Acreditava-se que os espíritos circulavam pelos nervos e eram comandados pelo cérebro, e que “[...] as próprias células nervosas¹⁸, que são responsáveis pelas funções do sistema nervoso, somente vieram a ser conhecidas em um passado recente, e a maneira como funcionam pôde ser compreendida no princípio do século XX” (COSENZA; GUERRA, 2011, p.13).

Estudiosos dos séculos XVII e XVIII, então, buscavam outras alternativas além das descobertas por Galeno sobre a teoria dos ventrículos. Utilizando-se de experimentos, eles comprovaram que o tecido do cérebro era segregado entre substância cinzenta e substância branca e estavam ligadas aos nervos do corpo, por meio de fibras. Essas substâncias, afirmam Cosenza e Guerra (2011), têm a coloração em razão de sua composição.

A substância branca, destacam os autores, é originária em razão da localização das fibras mielinizadas, compostas basicamente por grande parte de uma substância gordurosa e, com predominância de corpos de neurônios, a coloração da substância cinzenta é assim formada. A técnica de secção cerebral, ou seja, cortes que delimitam as áreas que se pretende estudar, permite melhor visualização do órgão. Veja a figura abaixo:

¹⁸ Unidades celulares básicas do tecido nervoso. Cada neurônio é formado por corpo, axônio e dendritos. Sua função é receber, conduzir e transmitir impulsos no sistema nervoso (DeCS, 2015, p.01).

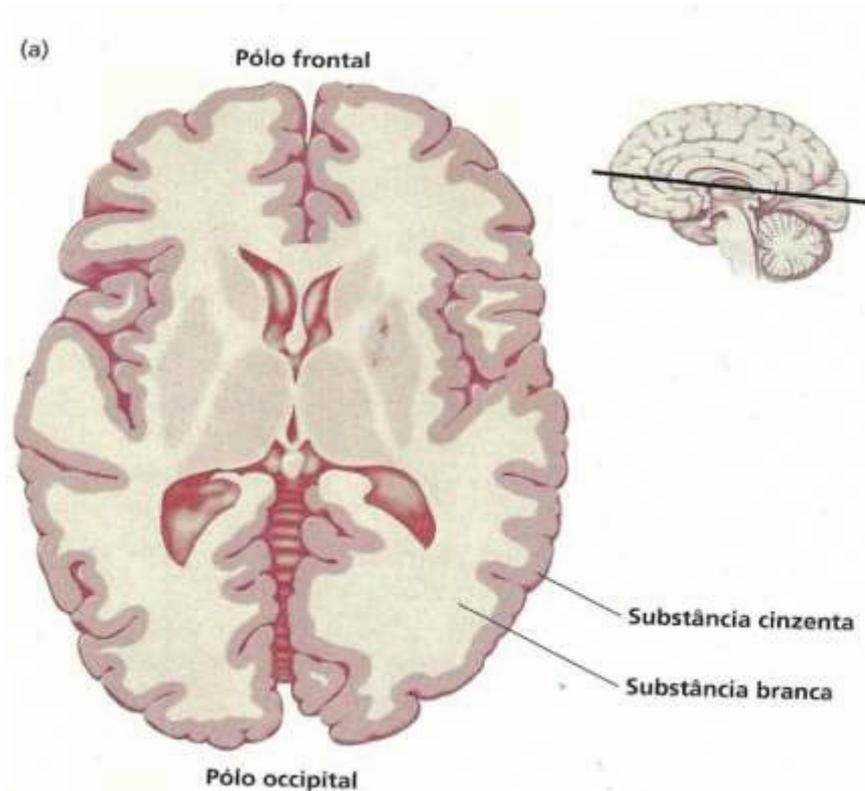


Figura 4 – Corte transversal do cérebro humano evidenciando substâncias branca (central) e cinzenta (cortical).
Fonte: Gazzaniga, Ivry; Mangun 2006, p. 90.

No final do século XVIII, o Sistema Nervoso já estava praticamente descrito em detalhes, mediante atividade de dissecação. A sequência de dissecações demonstrou que padrões se repetiam entre os indivíduos, como no caso da divisão do cérebro em lobos, o que possibilitou especulações importantes sobre as diferentes funções exercidas em regiões localizadas do cérebro (COSENZA; GUERRA, 2011).

Até o século XIX, em concordância com Bear (2008), o que se compreendia do sistema nervoso central (SNC) era ainda incipiente se comparado ao avanço dos últimos cem anos. O que se compreendia era que:

Lesão no encéfalo pode causar desorganização das sensações, movimentos e pensamentos, podendo levar à morte; o encéfalo se comunica com o corpo por meio dos nervos; o encéfalo apresenta partes diferentes identificáveis e que provavelmente executam diferentes funções; o encéfalo opera como uma máquina e segue as leis da natureza (BEAR, 2008, p.08).

O que se sabia ainda era pouco, porém, serviu de fundamento para outras pesquisas. E, atualmente, beneficiamo-nos de variadas técnicas para a visualização tridimensional do sistema nervoso, que permitem a delimitação de referências anatômicas, ou seja, pontos,

linhas e planos demarcados, que facilitam a compreensão e a visualização das partes do sistema nervoso (LENT, 2010).

Nas pesquisas de Kandel (2003), por exemplo, apenas no século XVIII, com o uso do microscópio¹⁹, estudos comprovaram a verdadeira base estrutural das células do tecido nervoso. E, ainda que o instrumento de pesquisa tenha proporcionado novas informações, somente no final do século XIX o tecido nervoso tornou-se objeto de estudo por parte de uma ciência específica. As descrições mais detalhadas do sistema nervoso, portanto, surgem com os pesquisadores Camilo Golgi e Santiago Ramon Y Cajal (KANDEL, 2003; LENT, 2010).

Herculano-Houzel (2010) afirma que há cerca de cem anos o anatomista espanhol Santiago Ramón y Cajal decidiu fazer cortes microscópicos no tecido cerebral e mergulhá-los em sais de prata com o intuito de corá-los. Em decorrência dessa experiência, percebeu-se que os sais alastravam-se por todas as células de forma distinta. Por observações microscópicas, foi possível visualizar que o cérebro era povoado por células formadas por um corpo central de onde surgiam ramificações de conectores que se relacionavam umas com as outras, construindo assim uma cadeia de relações neurológicas.

Conforme Melo; Neto; Natali (2013) apontam, as células descobertas foram chamadas de neurônios por apresentarem características próprias e diferentes de todas as demais células do corpo humano. Elas podem ser conceituadas como,

[...] células altamente especializadas na produção e na condução de energia eletroquímica denominada impulso nervoso. Essas células são especiais por diferirem de todas as outras células do corpo humano pela sua capacidade de adquirir informações do meio através dos receptores sensoriais, processá-las, enviá-las a outros neurônios e promover resposta adequada por meio de uma estrutura efetora, que pode ser o músculo. Estão envolvidas com o armazenamento de determinadas informações (memória) e representam a estrutura biológica relacionada ao pensamento, à inteligência, à linguagem, às emoções e ao controle emocional (MELO; NETO; NATALI, 2013, p.01).

Com base na citação dos autores, compreendemos que os estímulos são conduzidos ao cérebro por meio de impulsos nervosos. As células nervosas são capazes de captar as informações provenientes das vias sensoriais (visão, tato, olfato, paladar e audição), processar essas informações em regiões específicas do cérebro e propagar uma resposta coerente ao

¹⁹ Criado pelo holandese Hans Janssen e Zacharias Janssen no final do século XVI, o microscópio surgiu com a montagem de duas lentes em um cilindro, aumentando o tamanho das imagens e permitindo a visualização detalhada de objetos expostos ao aparelho. Todavia, foi o Antonie von Leeuwenhoek quem fez os primeiros registros de suas observações e utilização do instrumento. Disponível em: <http://www.portaleducacao.com.br/biologia/artigos/28169/a-invencao-do-microscopio-e-a-descoberta-da-celula#ixzz43bFrxFGh>. Acesso em: 15/12/2015.

estímulo recebido. Podemos concluir, ainda, que são células responsáveis pelo registro das informações na memória e formam a base morfológica e fisiológica do pensamento, da inteligência, da linguagem e da emoção (COSENZA; GUERRA, 2011).

Dado relevante sobre Golgi e Cajal, é que a técnica de corar neurônios é um método histológico²⁰ criado pelo italiano Camillo Golgi (1843-1926) e aplicado pelo espanhol Santiago Ramon e Cajal (1852-1934) com o intuito de confrontar a Teoria Reticular defendida por Golgi. A técnica foi desenvolvida em 1872 e surpreendeu pelo fato de que somente poucas células eram coradas dentre as milhões que existiam. O método sobressaltava o contorno das células, permitindo sua completa visualização e investigação (HERCULANO-HOUZEL, 2011; KANDEL, 2003; GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006).

Como resultado de suas descobertas, “Ramón y Cajal desenvolveu alguns conceitos-chave e muitas das primeiras evidências para a *doutrina do neurônio* – o princípio de que os neurônios individuais são os elementos fundamentais do sistema nervoso” (KANDEL, 2003, p.06). Para Gazzaniga; Ivry; Mangun (2006), ele descobriu ainda, que a direção da transmissão elétrica de uma célula para outra segue um único percurso, partindo sempre dos dendritos em direção aos terminais do axônio.

Convém comentar que os pesquisadores Golgi e Cajal divergiam quando o assunto era o estudo celular, mais precisamente as células nervosas, pois Golgi defendia a hipótese de que existia apenas uma única célula contendo vários núcleos, interligados por diversas ramificações (HERCULANO-HOUZEL, 2011). Gazzaniga; Ivry; Mangun (2006) destacam que Golgi reconhecia o encéfalo como um sincício, ou seja, um aglomerado de tecidos contendo apenas um citoplasma.

Embora muitos neurologistas tenham relutado com a ideia defendida por Cajal, as descobertas do pesquisador firmam-se como doutrina neuronal (GAZZANIGA, IVRY; MANGUN, 2006). Cajal havia descoberto que

[...] não há continuidade entre células cerebrais, ao contrário do que defendia Golgi. Seus contatos são organizados: as fibras nervosas terminam sobre o corpo celular e os dendritos de outras células, formando caminhos de condução bem delimitados, coerentemente com as evidências que a neurofisiologia começava a descobrir (HERCULANO-HOUZEL, 2011, p.80).

²⁰ Histologia é o estudo dos tecidos biológicos de animais e plantas, sua formação, estrutura e função. O método mais comum para estudar os tecidos é realizado por meio da preparação de lâminas histológicas. Resumidamente, tal preparação envolve processos físicos e químicos de corte, fixação, desidratação, diafização e coloração, os quais envolvem diversos instrumentos e compostos químicos. Disponível em: <http://dicionariportugues.org/pt/histologico>. Acesso em: 17/04/2015.

A partir daí, as descobertas do pesquisador deram suporte para a criação da Teoria Neural, atualmente aceita e confirmada por diversas vezes. À luz dessas pesquisas, outras surgiram e abriram caminho para novas descobertas, com a finalidade de aprofundar e de compreender o funcionamento do Sistema Nervoso (LENT, 2010). Posteriormente, esses estudos concentrariam em uma ciência maior, formada pela fusão de diversas áreas dos saberes e chamada de Neurociência. Os pesquisadores dessa ciência são os neurocientistas, que podem ser médicos, biólogos, pedagogos, psicólogos em razão da predominância da formação em nível de pós-graduação (PINKER, 2005).

Para Kandel (2003), com a utilização de técnica de corar neurônios com sais de prata evidencia-se a estrutura nuclear do neurônio e, com isso, descobriu-se que as células nervosas possuem um corpo celular em sua base. Confira na figura 5, a imagem de um neurônio conhecido como célula de Purkinje, encontrado no cerebelo. Ela foi descrita por Johannes Evangelista Purkinje, motivo pelo qual recebe o seu nome. Podemos identificar, ainda, a propagação da teoria defendida por Cajal, a Teoria Neural.

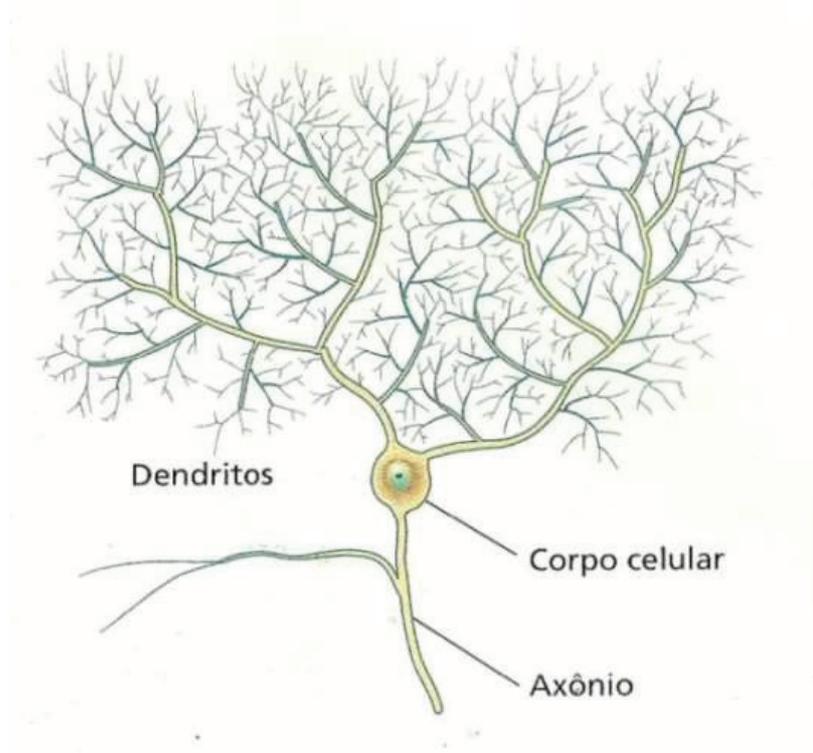


Figura 5 – Desenho esquemático de um neurônio do cerebelo (célula de Purkinje) evidenciando corpo celular, dendritos e axônio.

Fonte: Gazzaniga; Ivry; Mangun, 2006, p.25.

As constatações dos pesquisadores tornaram-se fonte para muitos estudos que sucedem as descobertas. Vale também destacar que outra importante técnica no processo de investigação da atividade neural em animais, como afirma Herculano-Houzel (2010), foi a criação, em 1950, dos eletrodos cerebrais, ou seja, aparelho implantado no cérebro de animais de laboratório, usado para a visualização de áreas e de atividades específicas do cérebro.

Assim, por este processo, durante o estudo das partes que compõem o neurônio, passou-se a descobrir como ocorre a denominada transmissão sináptica. Nela, uma célula nervosa conecta-se a outra, por meio de ramificações (KANDEL, 2003). Veja na imagem abaixo como ocorre a ligação entre as células.

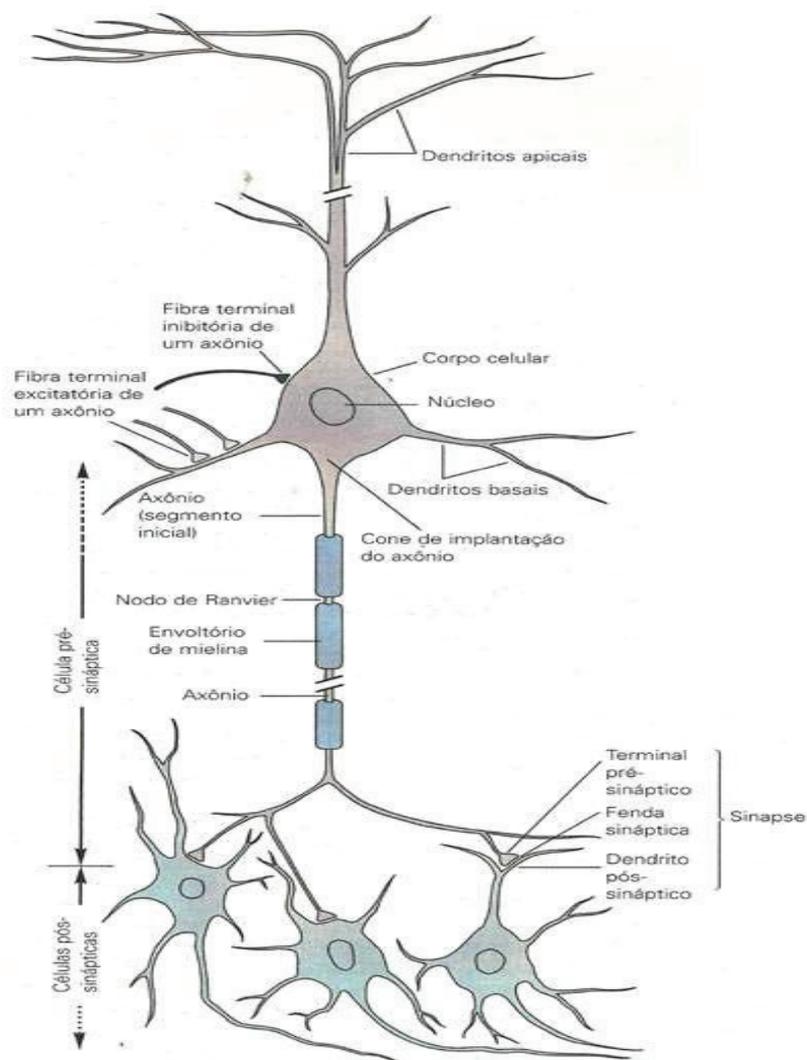


Figura 6 – Desenho esquemático evidenciado o processo de sinaptogênese ou ligação entre neurônios.

Fonte: Kandel, 2003, p.22.

Na figura 6, é possível identificar a conexão sináptica ou ligação entre células nervosas, em que o axônio de uma das células se liga ao dendrito das outras células, formando o que chamamos de sinapses. Embora nessa imagem não seja possível visualizar com maior proximidade o ponto de ligação entre as células nervosas, é importante frisar que, de fato, na maioria das vezes, elas não chegam a se tocarem. No caso das sinapses químicas, elas são interligadas por meio da liberação de neurotransmissores (LENT, 2011).

Diante disso e relacionado às alegações anteriores sobre a origem e o conceito de Neurociência, as discussões a seguir apresentam como nosso Sistema Nervoso Central é formado, desde o processo interino até a vida adulta, destacando a relevância desse sistema na captação de informações provenientes do meio ambiente, da interpretação destas e da emissão de respostas em razão do estímulo recebido. Por esse motivo, é nele que ocorrem as principais ordens para o controle do corpo humano (KANDEL, 2003; RELVAS, 2009).

2.1. ONTOGENIA DO SISTEMA NERVOSO

O sistema nervoso sofre transformações durante toda a vida, desde o desenvolvimento embrionário, na maturidade, no envelhecimento e até na morte estamos em constante processo de modificação (LENT, 2010; KANDEL, 2003, MAIA, 2011). O fenômeno ocorre de modo sequencial e pré-determinado em momentos marcantes, como no caso da vida fetal (LENT, 2010).

As estruturas biológicas do sistema nervoso e de todo organismo humano surgem de uma única célula-ovo, que passa por um processo no qual sua forma e função são transformadas, em razão da formação do embrião (LENT, 2010). No homem e em outros animais, os gametas²¹ femininos são conhecidos como óvulos e os masculinos como espermatozóides (DOMINGUES, 2007).

Ao entrar no óvulo, o espermatozóide deposita sua carga genética que, associada à do óvulo, formam o embrião (JESSEL; SANES, 2003). No primeiro dia, após a fecundação, o zigoto²² inicia um processo de divisões mitóticas que culminam em uma pequena esfera com

²¹ Células responsáveis por toda vida terrestre animal e vegetal (DOMINGUES, 2007).

²² “Estágio precoce do desenvolvimento de um óvulo fertilizado (zigoto) durante o qual há várias divisões mitóticas dentro da zona pelúcida. Cada clivagem ou segmentação fornece dois blastômeros, cerca de metade do tamanho das células dos pais” (DeCS, 2015). Disponível em: http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decsserver/?IsisScript=../cgibin/decsserver/decsserver.xis&task=exact_term&previous_pageho

muitas células, chamada de mórula. Em pleno desenvolvimento, no interior da mórula forma-se uma cavidade. Nessa fase, a mórula passa a ser chamada de blástula e, com novas divisões e após a primeira semana de gestação, a blástula insere-se completamente na parede uterina, chamado agora de blastocisto (LENT, 2010).

No blastocisto, surge uma nova cavidade em formato de fita com três folhetos de células: a endoderme, a ectoderme e a mesoderme (LENT, 2010; JESSEL; SANES, 2003). A endoderme dá origem ao intestino, aos pulmões e ao fígado; na ectoderme forma-se o sistema nervoso central e periférico e, na mesoderme, os músculos e o sistema vascular (JESSEL; SANES, 2003).

Assim, primeira população de células para a formação do sistema nervoso são originárias na ectoderme (MELO, MOLINARI, 2013). Essas células ainda não possuem função específica no corpo humano, são células progenitoras na formação dos neurônios imaturos e das células gliais. Logo, começam a mover-se em direção ao local específico de sua função e a ligarem-se com outras células com a mesma função, construindo as primeiras conexões neurais e sinápticas (JESSEL; SANES, 2003).

Em processo de desenvolvimento, a placa neural dobra-se para formar o tubo neural, estrutura tubular que dará origem a três vesículas, o prosencéfalo, o mesencéfalo e o rombencéfalo (MELO; MOLINARI, 2013). O sistema nervoso central configura-se pelo fechamento do sulco no dorso do feto e, em razão do processo, na constituição do tubo (RIESGO, 2006).

Em seguida, a dilatação nesse tubo é que dará origem a três vesículas e, na sequência, à formação de cinco vesículas. Do prosencéfalo surgem o telencéfalo e o diencéfalo e do mesencéfalo origina-se o metencéfalo e o mielencéfalo (JESSEL; SANES, 2003; MELO; MOLINARI, 2013).

Logo que o tubo neural completa o seu fechamento, pode-se perceber que a extremidade cranial vai se dilatando, formando três “bolhas” conhecidas como *vesículas encefálicas primitivas*, resultantes da intensa proliferação das células dessa região. A vesícula mais anterior é chamada *prosenéfalo*, a do meio, *mesencéfalo*, e a mais posterior, *rombencéfalo*. O espaço no interior das vesículas é ocupado por um fluido orgânico, e dará origem aos ventrículos cerebrais e aos canais de comunicação entre eles. Durante o segundo mês de gestação, o tubo encurva-se e as vesículas subdividem-se, passando a ser cinco. O prosencéfalo forma o *telencéfalo* e o *diencéfalo*. O mesencéfalo não se modifica muito, e por isso continua sendo chamado

assim. O rombencéfalo subdivide-se em *metencéfalo* e *mielencéfalo*. Para trás do mielencéfalo, o tubo neural continua cilíndrico, transformando-se gradativamente na *medula espinhal primitiva* (LENT, 2010, pp.36-38).

Ainda, no telencéfalo são formados o córtex cerebral, os gânglios de base, a formação hipocampal, a amígdala e o bulbo olfatório. No diencéfalo origina-se o tálamo, o hipotálamo, o subtálamo, o epitálamo, a retina, os nervos e os tratos ópticos. No metencéfalo temos a ponte e o cerebelo e, no mielencéfalo, o bulbo (JESSEL; SANES, 2003).

Sinteticamente, é possível identificar que todas as estruturas do sistema nervoso são formadas a partir de uma única célula, a célula-ovo. Nesse processo, há a formação das estruturas que compõem o sistema nervoso central e periférico (MELO; MOLINARI, 2013).

As principais alterações morfogenéticas no sistema nervoso central acontecem entre os três a quatro primeiros meses de gestação, oriunda de reproduções e de deslocamentos da célula-ovo. Nesse período, ocorrem formações genéticas e insultos orgânicos determinantes para a formação fetal (RIESGO, 2006; JESSEL; SANES, 2003).

Ao final do primeiro mês de gestação já é possível visualizar as três vesículas (prosencefalo, mesencefalo e rombencéfalo) ainda muito primitivas, mas constitutivas do sistema nervoso do pequeno embrião. No entanto, o cerebelo e o córtex cerebral ainda não estão completamente formados, não possuem os giros e as folhas (LENT, 2010).

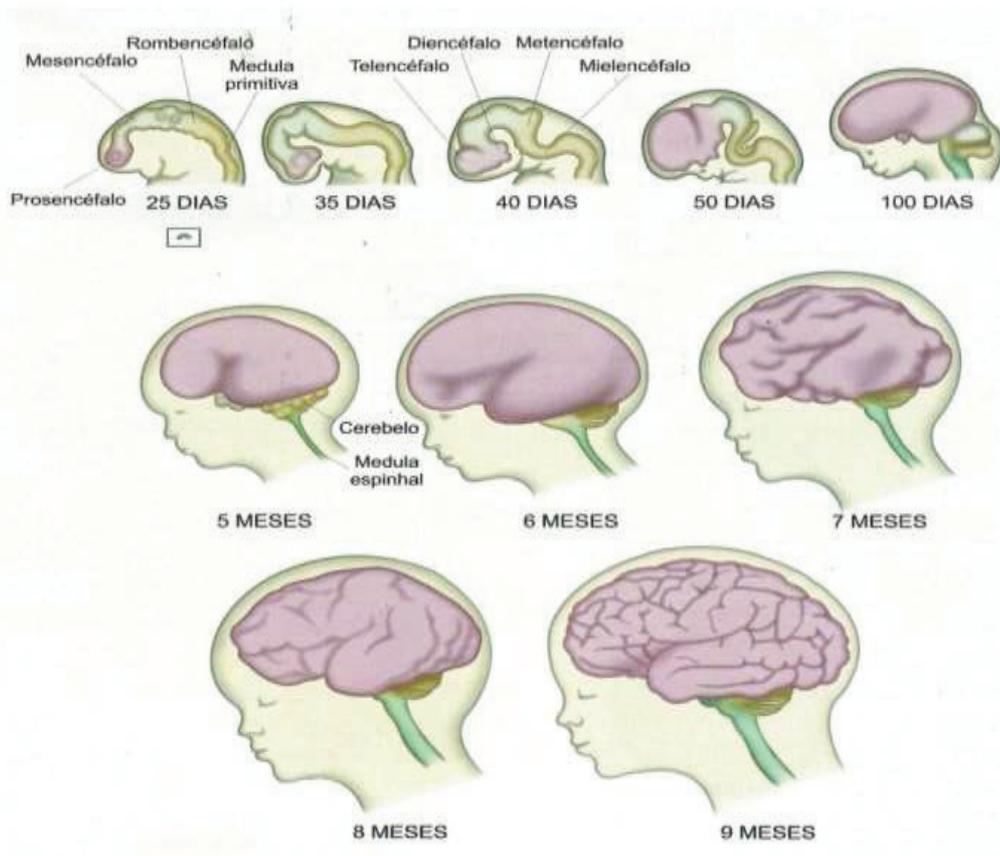


figura 7 - Formação das três vesículas e desenvolvimento cerebral.
Fonte: Lent, 2010, p. 38.

Dando continuidade ao processo, já na terceira semana gestacional, o embrião encontra-se com aproximadamente 1,4 milímetros de tamanho e o sistema nervoso inicia seu processo de formação. Nesse momento, o córtex cerebral e o córtex cerebelar possuem suas superfícies lisas e, a partir do 4º e do 5º mês de gestação há um rápido crescimento de ambos os córtices, ao contrário da caixa craniana, o que promove a formação de dobraduras que originam os giros e os sulcos (DOMINGUES, 2007; LENT, 2010).

No cérebro, os sulcos e os giros são oscilações causadas pela dobra dos hemisférios. Estas dobras são como uma espécie de enrugamento e promovem aumento do volume cerebral (RIESGO, 2006; LENT, 2010).

Em uma classificação anatômica, o sistema nervoso pode ser dividido entre sistema nervoso central (SNC), circunscrito encéfalo e medula espinhal, e sistema nervoso periférico (SNP), constituído pelos nervos e pelos gânglios nervosos, cuja função é conectar o sistema nervoso central às diversas partes que compõem o corpo humano (MELO; MOLINARI, 2013; LENT, 2010).

O sistema nervoso central, então, pode ser definido como um conjunto de estruturas localizadas no interior do crânio e da coluna vertebral (JESSEL; SANES, 2003; MELO; MOLINARI, 2013). A grande maioria dos neurônios está situada nessa região, destacando que o encéfalo é parte integrante do sistema nervoso central e é encontrado na caixa craniana, já a medula espinal situa-se fora da estrutura craniana e continua a partir do encéfalo, por meio do canal da coluna vertebral (COSENZA; GUERRA, 2011).

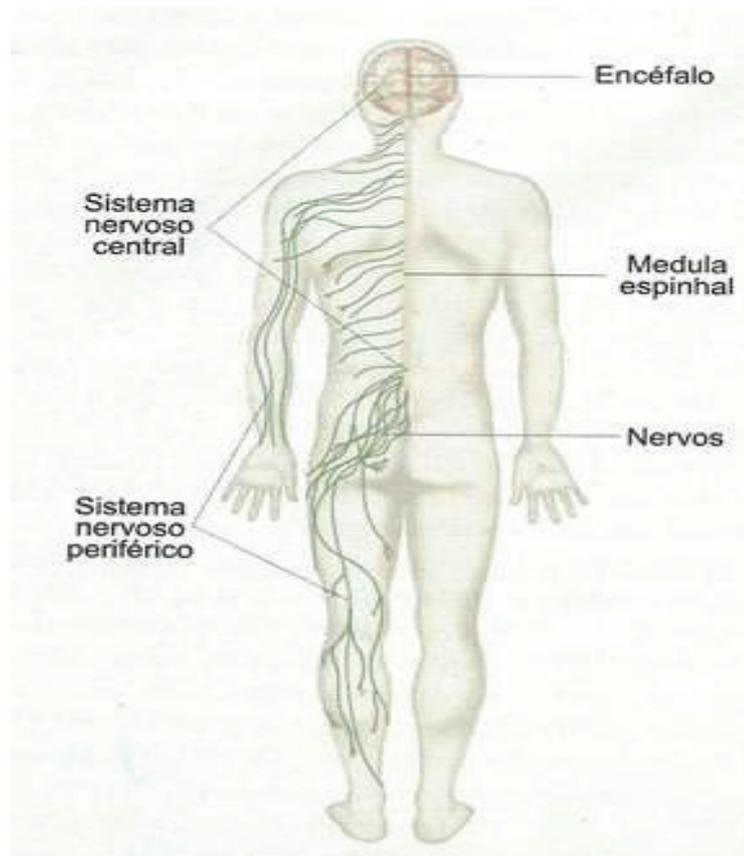


Figura 8: Sistema nervoso central e periférico.
Fonte: Lent, 2010, p. 07.

É importante salientar que a medula tem função motora e sensitiva, especificamente ao controle imediato dos movimentos do corpo. O encéfalo, por sua vez, é constituído de pequenas dobraduras e ondulações, com capacidade de controle das funções cognitivas e afetivas, além de outras. (LENT, 2010).

O sistema nervoso periférico possui como principais componentes os nervos, encontrados em grande parte de todo corpo humano. Ao analisar o trajeto percorrido pelos nervos no interior humano, dependendo do ponto inicial e terminal, as extremidades têm os órgãos e o sistema nervoso central como pontos de conexões, possíveis apenas em

decorrência de pequenos orifícios na coluna vertebral e no crânio dos seres humanos (LENT, 2010).

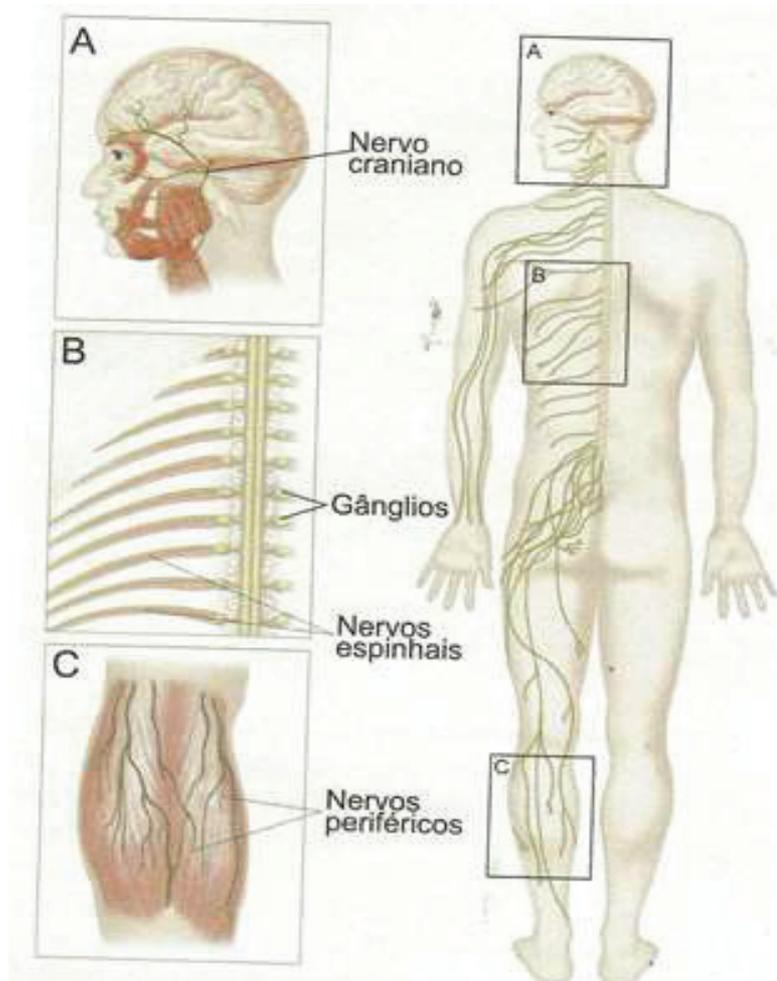


Figura 9 – Nervos.
Fonte: Lent, 2010, p.08.

Os nervos, portanto, podem ser definidos como cordões formados por prolongamentos de células nervosas que relacionam o sistema nervoso central aos órgãos periféricos. Daí, os impulsos nervosos, responsáveis pelas conduções de correntes elétricas, carregam as informações provenientes dos órgãos sensitivos por meio das fibras nervosas presentes nos nervos (COSENZA; GUERRA, 2011; JESSEL, SANES, 2003).

No sistema nervoso periférico não há apenas nervos, encontram-se também células nervosas próximas ao sistema nervoso central e organizadas de modo grupal nos gânglios e paredes internas das vísceras (LENT, 2010; MELO; ROMANO, 2013). E, para entendermos melhor o processo de organização e de distribuição dos nervos espinhais, citemos o processo originário e terminal do nervo e suas ramificações localizadas na região do membro superior.

O processo de inervação é caracterizado como aquele pelo qual há ramificações nos nervos em um local específico do corpo humano, cuja função pode ser a de “comandar os músculos, seja para veicular as sensações de tato, de dor e outras, provenientes do tecido dessa região” (LENT, 2010, p.08) e informamos que entender o conceito é indispensável para compreender seu processo de organização e de distribuição.

Segundo Lent (2010), há fibras nervosas sensitivas que se espalham por todos os tecidos dos dedos e mãos. Essas fibras, à medida que vão subindo em direção aos pulsos tornam-se mais compactuadas, formando filetes nervosos extremamente calibrosos. Quando localizado na região do punho, em razão das junções e da constituição de filetes calibrosos recebem uma nova identificação, ou seja, o feixe passa a chamar-se nervo mediano. Na região do braço e do antebraço, muitas fibras nervosas também são ligadas ao nervo mediano tornando-o ainda mais calibroso. Na região das axilas, o nervo mediano novamente é ramificado em pequenas fibras e acoplado a outras provenientes de diferentes regiões. Dá-se o nome de plexo braquial ao processo de junção e de separação dos fascículos e dos nervos localizados nessa região.

Como exposto, o sistema nervoso é algo em pleno processo de desenvolvimento, desde a concepção até a morte (COSENZA; GUERRA, 2011; MELO; MOLINARI, 2013) e, embora dividido entre sistema nervoso central e periférico, [...] o sistema nervoso é um conjunto que atua como um todo, onde cada parte é apenas mais especializada em determinadas funções (MELO; MOLINARI, 2013, p.25). Pelo aspecto de transformação ocorrido ao longo da vida de um indivíduo, é preciso pensar o sistema nervoso como um conjunto de estruturas em constante transformação, fruto da plena interação do homem com o ambiente e de fatores internos ligados à sua maturação.

Nessa perspectiva, pensar seu desenvolvimento desde o surgimento do embrião e, nesse processo, suas respectivas etapas e funções é relevante, por compreendermos os aspectos ligados à aprendizagem do ponto de vista da Neurociência, enquanto um processo de maturação e de desenvolvimento biológico e ambiental.

Para tanto, a seguir, limitamos nossas discussões ao retratar as divisões anatômicas para o estudo do cérebro humano, parte integrante do sistema nervoso central e responsável por receber, processar e emitir informações, como resultado de um estímulo interno e do ambiente (COSENZA; GUERRA, 2010).

2.2. HEMISFÉRIOS E LOBOS CEREBRAIS

Em divisões anatômicas, segregando o cérebro entre hemisfério direito e hemisfério esquerdo, bem como lobo frontal, parietal, temporal e occipital, localizamos áreas com funções específicas, resultado de estudos e de pesquisas em neurociência (COSENZA; GUERRA, 2011; RELVAS, 2010). A delimitação anatômica descrita, portanto, é uma concepção moderna do desenvolvimento cerebral e desmistifica a crença antiga de que o hemisfério esquerdo tinha predominância sobre o hemisfério direito. Assim, amparado pelas descobertas, atribui-se aos hemisférios funções distintas e específicas, porém, correlacionadas (LENT, 2010; RELVAS, 2010).

Após as descobertas sobre a Área da Broca (1824-1880) e sua divulgação, em 1863, na cidade de Paris, sobre a especificidade hemisférica e a localização das funções cerebrais, houve uma aceleração de pesquisas sobre o local das funções no cérebro humano (LENT, 2010). O psicólogo americano Roger Sperry (1913-1994), na década de 1960, foi um grande expoente desse tipo de pesquisa com estudos a respeito da especialização dos hemisférios e as comissuras cerebrais (LENT, 2010; KANDEL, 2003).

Em estudo de pacientes com epilepsias²³ graves, que haviam passado por cirurgia para transecção do corpo caloso (feixe de conexões cognitivas) dos hemisférios, descobriu-se que algumas alterações ocorriam em razão do procedimento (OLIVEIRA, 1997), apontando o hemisfério esquerdo como a porção responsável pela linguagem e pela consciência. Ainda que separadamente, o hemisfério direito não consegue expressar-se verbalmente ou por escrito, funções atribuídas à área da Broca, localizada no hemisfério esquerdo (LENT, 2010). Além disso,

Enquanto o hemisfério esquerdo se ocupa da linguagem, do lógico e do racional, o hemisfério direito realiza tudo aquilo que não podemos expressar com a linguagem, ou seja, imagina, cria, gera imagens, é metafórico, idiossincrático, mas não faz julgamento nem articula palavras (OLIVEIRA, 1997, p. 42).

Como conclusão dos experimentos realizados em pessoas que têm os cérebros separados e em indivíduos normais, observou-se que, de fato, os hemisférios apresentam suas

²³ “Doença de causas variadas, que provoca hiperexcitabilidade de uma certa região do cérebro, e com isso, sintomas de exacerbação funcional da região. No caso de atingir o córtex motor, ocorrem convulsões (LENT, 2010, p.711)

especificidades. Em quase todos os casos avaliados, porém, não há ativação absoluta apenas de um hemisfério e não uso do outro, mesmo na linguagem (LENT, 2010).

Desse modo, embora as localizações funcionais do cérebro apontem suas especificidades, é importante salutar que elas ocorrem de modo integrado e, em alguns casos de lesões, podem ser substituídas por outras regiões em razão da plasticidade cerebral (COSENZA; GUERRA, 2011).



Figura 10 – Esquema representativo da especialização dos hemisférios.
Fonte: Lent, 2010, p.708.

É possível visualizar, a partir da imagem, a divisão hemisférica direita e esquerda, bem como uma fissura entre ambos, denominada de corpo caloso. Ainda, que as funções executadas no hemisfério esquerdo são mais específicas que as do hemisfério direito, com funções mais globais e, que o conceito de dominância de um hemisfério sobre o outro foi substituído pelo de especialização hemisférica, ou seja, localização de funções específicas nas porções cerebrais.

O hemisfério esquerdo controla a fala em mais de 95% dos seres humanos, mas isso não quer dizer que o direito não participe: ao contrário, é a prosódia do hemisfério direito que confere à fala nuances afetivas essenciais para a comunicação interpessoal. O hemisfério esquerdo é melhor na realização mental de cálculos matemáticos, no comando da escrita e na compreensão dela através da leitura. O hemisfério direito, por um lado, é melhor na percepção de sons musicais e no reconhecimento de faces. O hemisfério

participa também do reconhecimento de faces, mas sua especificidade é descobrir precisamente quem é o dono de cada face (sobretudo se for o próprio indivíduo) (LENT, 2010, pp.706-707).

Ademais, os estudos de Sperry foram importantes por revelar as prevalências no funcionamento de cada hemisfério quando determinados estímulos são realizados, o que, de modo sintético, seria dizer que cada hemisfério cerebral desempenha funções específicas, bem como que, por meio das comissuras, eles unificam-se e desempenham funções sincronizadas (LENT, 2010; COSENZA; GUERRA, 2011).

Além da divisão entre hemisfério esquerdo e direito há a segregação dos hemisférios em lobos. Subdivididos em *Lobos*, podemos mais uma vez especificar as partes de modo didático, conforme suas diferentes tarefas (COSENZA; GUERRA, 2011; RELVAS, 2009; MELO; STABILLE, 2013; LENT, 2010).

Há 4 tipos de lobos distintos: o *Lobo Frontal* (frente) – responsável pela elaboração do pensamento e do planejamento da ação; o *Lobo Parietal* (alto) – relacionado com as nossas sensações e processamento espacial; o *Lobo Temporal* (lateral) – estritamente relacionado com o sentido da audição, promovendo a compreensão de tons específicos e a intensidade do som (MELO; STABILLE, 2013; RELVAS, 2009). Essa área ainda é responsável pelo processamento da memória e do reconhecimento de objetos, em que qualquer acidente nessa região pode comprometê-la, provocando deficiência auditiva e/ou surdez (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006). Existe, ainda, o *Lobo Occipital* (parte de trás) – responsável pelo processamento das informações do campo visual (LENT, 2010).

Veja na imagem abaixo, em cores distintas, a divisão entre os lobos cerebrais.

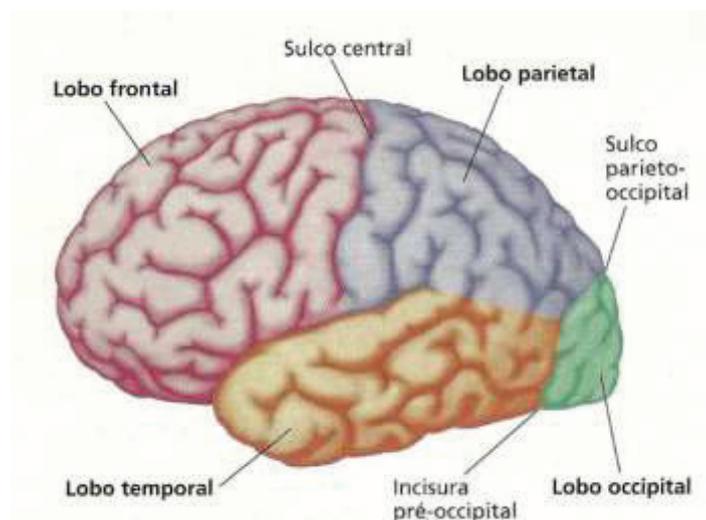


Figura 11 – Lobos.

Fonte: Gazzaniga, Ivry; Mangun, 2006, p. 90.

Os nomes dos lobos são oriundos dos ossos do crânio que os protegem (COSENZA; GUERRA, 2011; MELO; STABILLE, 2013). Cada *Lobo* é interligado por células nervosas, responsáveis por um processamento específico da informação, cujas tarefas complexas, como divisão ou codificação de palavras, dependem exclusivamente dessas redes de neurônios que estão interligadas e que são localizadas em regiões diferentes do cérebro (MELO; STABILLE, 2013). Caso haja algum dano em alguma das partes, pode-se causar alguma anomalia que corresponde a um déficit específico (LENT, 2010).

Há, portanto, uma infinita complexidade nas relações existentes em nosso sistema nervoso, relações estas estabelecidas entre estruturas inferiores e superiores, responsáveis por controlar as funções do corpo humano (COSENZA; GUERRA, 2011). Conforme a divisão funcional delimitada por Alexandre Luria, o córtex pode ser dividido em duas unidades, uma receptora, localizada na parte posterior do cérebro e responsável pela recepção, análise e armazenamento das informações trazidas pelas vias sensoriais e, uma unidade funcional executora, cuja função é o planejamento e a regulação do comportamento, bem como movimentos, localizada na porção anterior do cérebro (MELO; STABILLE, 2013; COSENZA; GUERRA, 2011).

Em cada unidade funcional, há uma divisão entre áreas distintas, a primária, a secundária e a terciária (RELVAS, 2009). Essa divisão é realizada tanto na unidade receptora quanto executora, ou seja, as áreas primárias, secundárias e terciárias são divisões em ambas as unidades funcionais e trabalham de modo hierárquico, ascendendo pela área primária, depois secundária e, por último, terciária (COSENZA; GUERRA, 2011).

Na área primária da porção posterior do cérebro, as informações das vias sensoriais são recebidas, ocupando-se da motricidade e da sensibilidade, subdividindo-se em área motora, área somestésica, área auditiva, área visual e área olfativa (RELVAS, 2009). Já a área secundária é responsável por interpretar as informações provenientes da área primária, em que existe uma área secundária para cada via sensorial. Desse modo,

As áreas secundárias recebem a informação vinda das áreas primárias e a processam de uma forma que será possível interpretar aquela informação de acordo com as experiências e interações já realizadas pelo indivíduo. Só podemos reconhecer uma caneta como tal depois que já tivermos conhecimento prévio desse objeto e tenhamos uma memória dele. As áreas secundárias, na verdade, vão se desenvolvendo no nosso cérebro à medida que interagimos com o mundo exterior (COSENZA; GUERRA, 2011, p.23).

Assim, em caso de lesão na área visual primária, o paciente pode ficar cego, na secundária, ele é incapaz de interpretar aquela informação da área primária, é como se não a reconhecesse. Isso é possível porque as sensações são percebidas em regiões específicas no córtex cerebral (MELO; STABILLE, 2013). Elas chegam por meio dos impulsos a determinadas áreas responsáveis pelo processamento da informação recebida. É como se existisse um mapa cerebral capaz de representar as partes do corpo humano e, desse modo, o cérebro reconhece a região estimulada e emite uma resposta adequada ou apenas inibe o estímulo (COSENZA; GUERRA, 2011).

Na área terciária, não há relação direta com o recebimento das informações sensoriais, para tanto, ela recebe as mensagens das duas áreas (primária e secundária), resultando em habilidades mais complexas, como o processamento da linguagem (MELO; STABILLE, 2013). No entanto, na porção anterior, a hierarquia entre as três áreas ocorre de modo contrário, em que a área terciária é a primeira a receber as informações oriundas das vias sensoriais (COSENZA; GUERRA, 2011).

Há, ainda, regiões responsáveis pela visão, pela audição, pelo tato, pelo paladar e pelo olfato, com receptores específicos e redes de neurônios capazes de conduzir informações para as regiões correspondentes e lá elas tornam-se conscientes (LENT, 2010; MELO; STABILLE, 2013). Assim,

É por meio das informações sensoriais, conduzidas através de circuitos específicos e processados pelo cérebro, que tomamos conhecimento do que está acontecendo no ambiente ao nosso redor e com ele podemos interagir de modo satisfatório, de modo a garantir nossa sobrevivência (COSENZA; GUERRA, pp.19-20).

Destacamos que existem situações em que as informações não são exteriores, mas provenientes de órgãos internos, como as sensações viscerais. Essas sensações alertam-nos de que algo no interior do corpo não está funcionando corretamente (RELVAS, 2009). Muitas dessas informações não são captadas pelo córtex cerebral, motivo pelo qual elas não se tornam conscientes e acontecimento como a queda na pressão sanguínea é um exemplo disso, ou seja, ela é informada através de receptores especiais e a informação é levada, também, ao sistema nervoso, por circuitos específicos. A resolução do problema, então, é feita por outras regiões cerebrais que não o córtex, tornando o processo algo inconsciente (COSENZA; GUERRA, 2011).

No entanto, o processo de funcionamento do sistema nervoso e de suas estruturas ocorre, principalmente, pela existência das células nervosas e gliais. São elas as responsáveis por formar uma rede que atua como cabos de transmissão de impulsos nervosos, recebendo e conduzindo informações entre as células e colocando-nos em pleno contato com o meio interno e externo ao corpo.

2.3. CÉLULAS NERVOSAS

Podemos considerar as células nervosas ou os neurônios como “unidade morfofuncional fundamental do sistema nervoso” (LENT, 2010, p.14). A palavra morfofuncional pode ser conceituada como capacidade de adquirir novas formas de funcionamento (KANDEL, 2003).

Em razão deste potencial, os neurônios são os responsáveis por produzir e por coordenar sinais elétricos, os quais recebem as informações provenientes de estímulos do meio ambiente (COSENZA; GUERRA), alterando as formas de funcionamento das células nervosas em um processo conhecido como plasticidade neural (SANT’ANA, 2015).

Entre algumas estruturas constitutivas dos neurônios, podemos apontar os dendritos, o corpo celular, o axônio e a bainha de mielina (MELO; NETO; NATALI, 2013). Nessas estruturas, os dendritos são ramificações cuja função é captar os estímulos externos (frio, calor etc) ou de outras células nervosas, bem como transmiti-los para o corpo celular, conhecido como pericário (COSENZA; GUERRA, 2011). A parte prevalecte da célula nervosa é o corpo celular, em que ocorre a interpretação desses estímulos enviados pelos dendritos e também há o registro dessas informações para a formação de uma memória e elaboração de uma resposta relacionada ao estímulo captado (KANDEL, 2010; LENT, 2010).

No axônio, há o processo de condução das respostas provenientes do corpo celular dos dendritos para outras células, percorrendo longas regiões do sistema nervoso até chegar a um outro neurônio ou músculo (MELO; NETO; NATALI, 2013). A bainha de mielina, um invólucro que se forma no axônio, apresenta capacidade de aceleração do processo de condução das informações conduzidas pelos axônios (COSENZA; GUERRA, 2011).

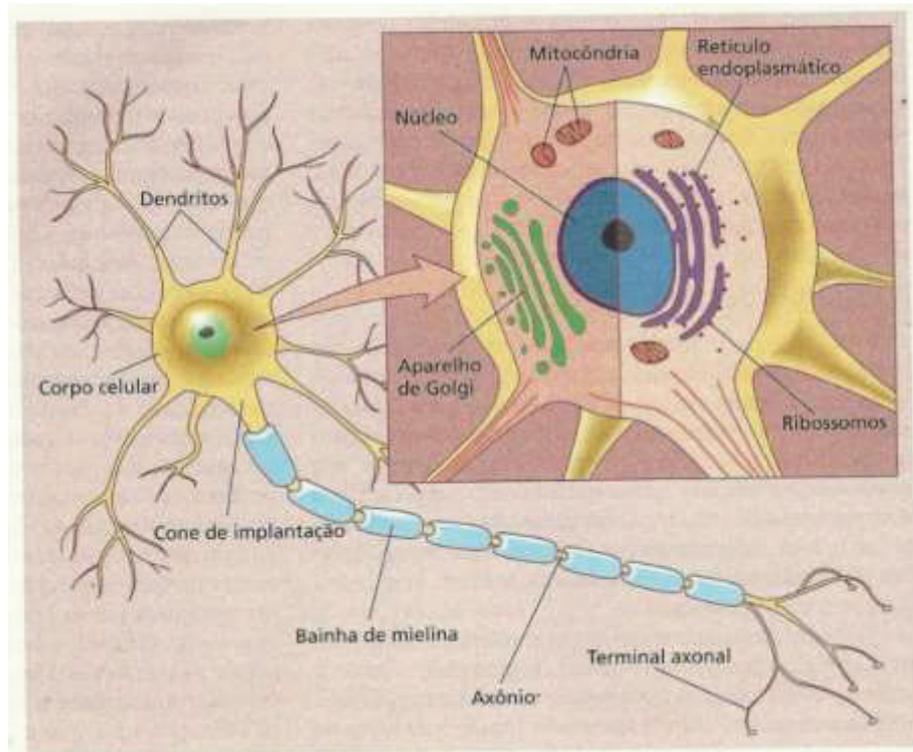


Figura 12 - Célula nervosa.

Fonte: Gazzaniga, Ivry; Mangun, 2006, p. 44.

As células nervosas apresentam morfologia complexa (LENT, 2010) e, com o uso da técnica de coloração e seu respectivo aumento, entre 400 a 1.000 vezes o tamanho original, é possível visualizar toda sua estrutura formativa, identificando uma quantidade significativa de prolongamentos e de ramificações de forma que as células podem comunicar-se umas com as outras, por meio das denominadas sinapses, isto é, pequenas frestas de contato entre as células (SANT'ANA, 2015). Por meio das sinapses e das redes de conhecimentos, as funções cerebrais são desempenhadas e, entre elas podemos destacar o pensamento, o raciocínio e as emoções (MAIA, 2011).

Ainda, no corpo celular, concentra-se o núcleo celular ou nucléolo que, se comparado as demais estruturas da célula, tem tamanho grande e localiza-se na região central do corpo celular, contando com alta atividade sintética das células. Além disso, apresenta quantidade expressiva de retículo endoplasmático rugoso e polirribossomos livres que, aglomerados, constituem o corpúsculo de Nissl, local responsável pela síntese de proteínas. É possível encontrar, também, o aparelho de Golgi, as mitocôndrias, a melanina, a lipofuscina e outros. No corpo celular, ocorre a central dos processos metabólicos neurais e a produção proteica, como exemplo, a formação dos neurotransmissores (MELO; NETO; NATALI, 2013).

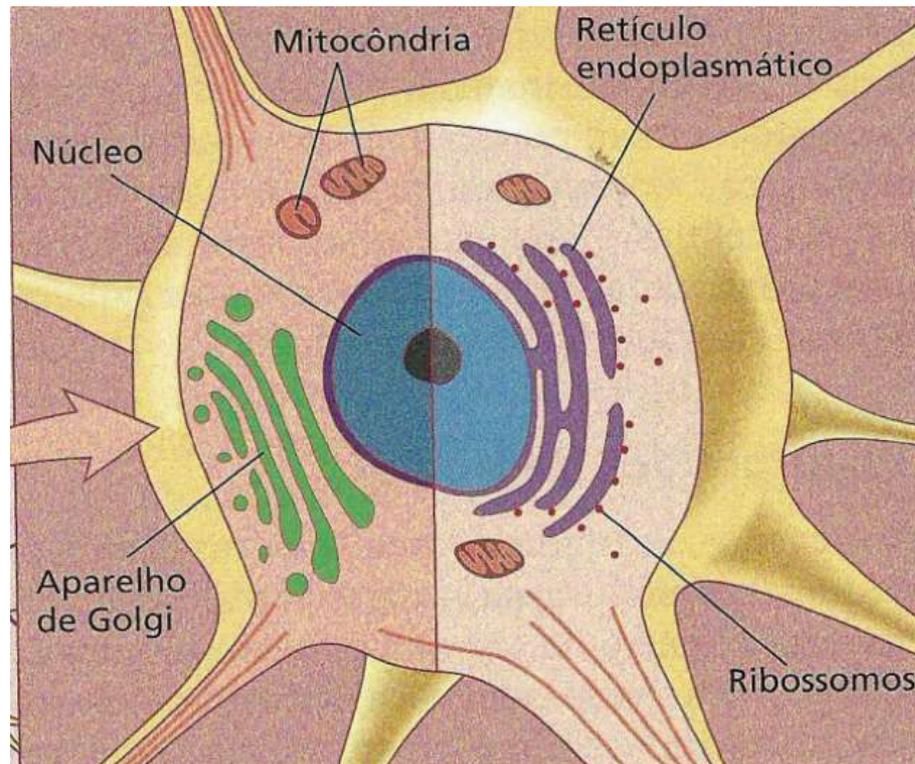


Figura 13 – Estrutura interior da célula nervosa.
 Fonte: Gazzaniga, Ivry; Mangun, 2006, p.44.

Há, então, dois tipos de células nervosas: neurônio e neuroglia (HERCULANO-HOUZEL, 2002). A principal característica que difere o neurônio das demais células do corpo é a sua capacidade de receber, de processar e de emitir uma resposta adequada. Como são elas as responsáveis pela aprendizagem, conseqüentemente, são elas também as encarregadas dos nossos comportamentos (MELO; NETO; NATALI, 2013, p.01).

Com uma técnica denominada fracionador de isotrópico (sopa de neurônios), desenvolvida por Herculano-Houzel, em 2005, foi possível quantificar o número de células nervosas que um animal e indivíduo podem somar. Em conclusão, destacou-se que há uma média de 86 bilhões de neurônios e células gliais nos seres humanos (LENT, 2010).

O trabalho desempenhado pelos neurônios ocorre em decorrência da relação de uma célula à outra, o que promove a formação de grandes conglomerados a que denominamos de circuitos ou redes neurais. É por meio destas redes que nosso conhecimento é produzido (LENT, 2010; KANDEL, 2010; MELO; NETO; NATALI, 2013, p.01).

Esses conjuntos de neurônios associados formam os chamados circuitos ou redes neurais. Por exemplo, as células nervosas da retina, que captam as imagens formadas pela luz ambiente, só se tornam capazes de propiciar a

visão se veicularem os sinais elétricos que geram em resposta à luz, para outros neurônios, localizados na própria retina e depois no cérebro. Cada um deles realiza uma pequena parte do trabalho cooperativo que ao final nos possibilitará ler um livro, ver um filme ou admirar uma tela de pintura. Do mesmo modo, não são apenas os neurônios da medula espinhal, que inervam os músculos, os únicos envolvidos na realização do movimento. Antes de chegar até eles, os sinais elétricos de comando muscular percorrem numerosos circuitos de programação, preparação e controle da ação muscular, cujo resultado poderá ser o recital de um pianista, a carta que escrevemos, ou o dribble de um jogador de futebol (LENT, 2010, p.16).

Vale ressaltar que as células nervosas são extremamente ágeis, com rapidez na condução das informações. É possível atingir a velocidade de 20 m/s, ou seja, o equivalente a 72 km/h, sendo possível que “[...] os seus neurônios motores da medula espinhal podem enviar um impulso de comando para os músculos de seu polegar em aproximadamente 0,02 s, ou 20 milésimos de segundo” (LENT, 2010, p.17).

Então, com o objetivo de aumentar a velocidade das informações transmitidas entre as células, muitas fibras nervosas conectam-se com algumas células gliais e formam ao seu redor uma espécie de fibra com espessa camada isolante, denominada de bainha de mielina (COSENZA; GUERRA, 2011). É interessante saber, também, que o ponto de contato entre o terminal do dendrito de uma célula com o axônio de uma outra é chamado de sinapse. Essa é a região específica do processamento das mensagens no sistema nervoso, no entanto, nem todas as informações que chegam são processadas e promovem a modificação da célula nervosa. Desse modo, os sinais elétricos transmitidos aos neurônios podem ser “[...] bloqueados, parcial ou completamente, ou então multiplicados” (LENT, 2010, p.20).

Com isso, após o final do terceiro mês de gestação, aproximadamente 80% dos neurônios que temos durante a vida já estão formados, em decorrência do processo de proliferação celular, no entanto, ainda são imaturos, com poucas ramificações e prolongamentos pequenos. Em seguida ao nascimento, inicia-se um processo de expansão das ramificações e um aumento no tamanho dos prolongamentos, resultante do processo de maturação neural, fruto da interação do homem com o mundo (SANT’ANA, 2015).

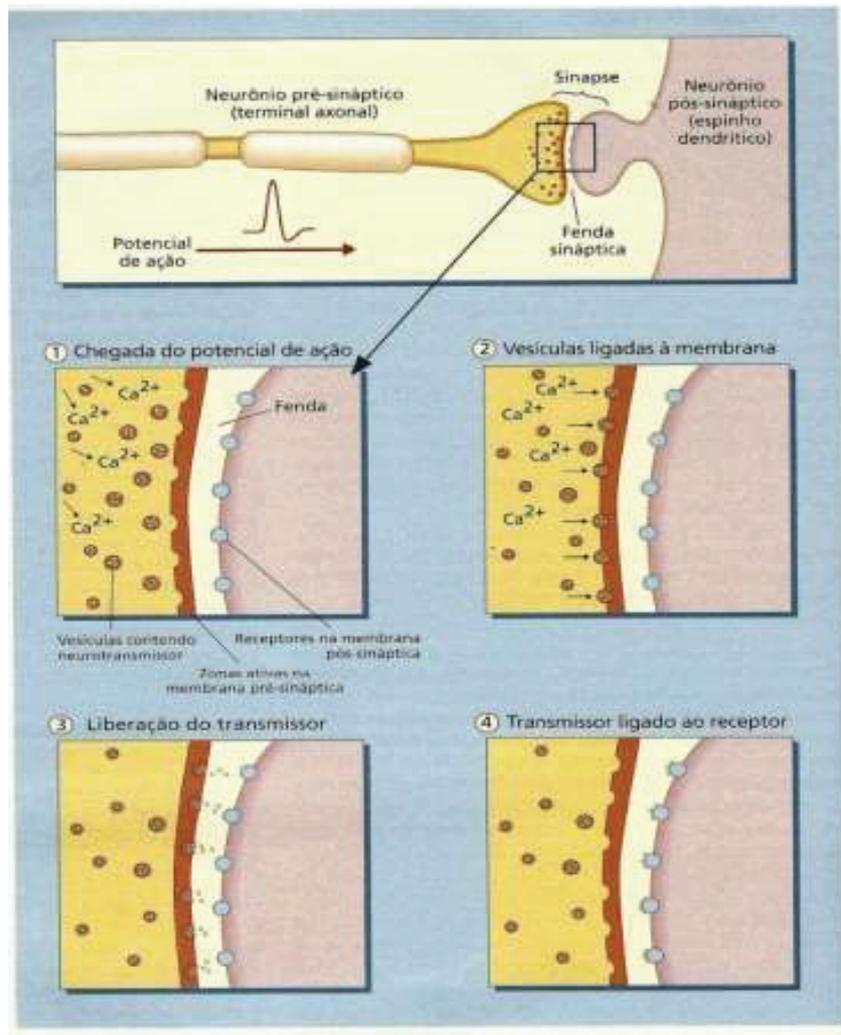


Figura 14 - Fenda Sináptica.

Fonte: Lent, 2010, p.15.

Diante disso, destacamos que o elemento mais relevante no neurônio é a produção dos sinais elétricos (LENT, 2010). Isso acontece em razão do caráter excitável da membrana plasmática da célula nervosa.

Como se pode supor, a membrana plasmática de qualquer célula separa dois compartimentos diferentes: o intracelular e o extracelular. Como a composição iônica desses compartimentos é distinta, existe uma diferença de potencial elétrico entre os dois lados da membrana, que se mantém relativamente constante durante a vida da célula. O interior da célula é negativo em relação ao exterior. No caso da célula nervosa, como também da muscular, certos estímulos externos, ou mesmo produzidos dentro, e outros de dentro para o meio extracelular. Os canais se abrem bruscamente, e logo depois se fecham outra vez. Quando isso ocorre, a diferença de potencial entre um lado e outro da membrana muda de valor, e até mesmo inverte a sua polaridade, transitoriamente: o interior passa em poucos milésimos de segundo, pois a polaridade da membrana volta rapidamente ao seu estado normal (LENT, 2010, p.20).

O processo referido na citação representa o impulso nervoso ou potencial de ação e, em razão da agilidade, a célula nervosa tem capacidade de criar muitas centenas de impulsos elétricos em cada segundo contado e cada um pode ser modificado de acordo com a necessidades de cada momento. A produção do impulso é localizada na região do corpo do neurônio, transportada no axônio até seu terminal, por onde conecta-se com outros neurônios, através dos dendritos (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006).

Os impulsos nervosos são originários de milhares de células nervosas (LENT, 2010; COSENZA; GUERRA, 2011), por isso o potencial de ação gera correntes elétricas – excitatória ou inibitória – por meio do corpo da célula em direção a um local chamado zona de disparo, localizado no início do axônio. O que determina o disparo de uma corrente elétrica por parte do neurônio é a voltagem formada no interior da membrana. Como resultado, uma corrente elétrica transpassa a membrana celular até chegar fora da célula e, de modo sintético, podemos caracterizar os impulsos nervosos como fenômenos eletroquímicos que se apropriam de propriedades e substâncias da membrana plasmática de onde origina-se e transmite um sinal elétrico (KANDEL; SCHWARTZ; JESSEL, 2003; LENT, 2010).

Quando um neurônio está em estado de repouso, ele apresenta uma diferença de voltagem no citoplasma e no líquido extracelular determinante para seu estado. A distinção de voltagem é proveniente de bombas que permitem diferença na concentração de íons potássio (K^+) e sódio (Na^+) no citoplasma e no líquido extracelular. O estado de equilíbrio, denominado estado de polarização do neurônio, é transformado quando uma corrente elétrica rompe os canais de potássio e de sódio, promovendo alterações em sua concentração. Em razão da modificação, um estado de desequilíbrio é gerado, produzindo efeito a que podemos chamar de dominó, já que é a partir desse processo que o potencial de ação inicia. Assim, a corrente tem início na parte primária do axônio, ou seja, zona de disparo, chegando às vesículas sinápticas, de onde são liberados neurotransmissores (LENT, 2010; KANDEL; SCHWARTZ; JESSEL, 2003).

Após o potencial de ação desencadear a modificação na concentração de potássio e sódio, novamente, a célula nervosa volta a seu estado anterior, ou seja, há uma tensão negativa na sua parte interior e positiva em seu exterior. Em pouco tempo após seu potencial de ação, o neurônio reconstitui seu estado e um novo ciclo se inicia. No período pré-descarga, a célula nervosa fica impossibilitada de enviar um novo disparo elétrico. Dá-se o nome desse momento de período refratário.

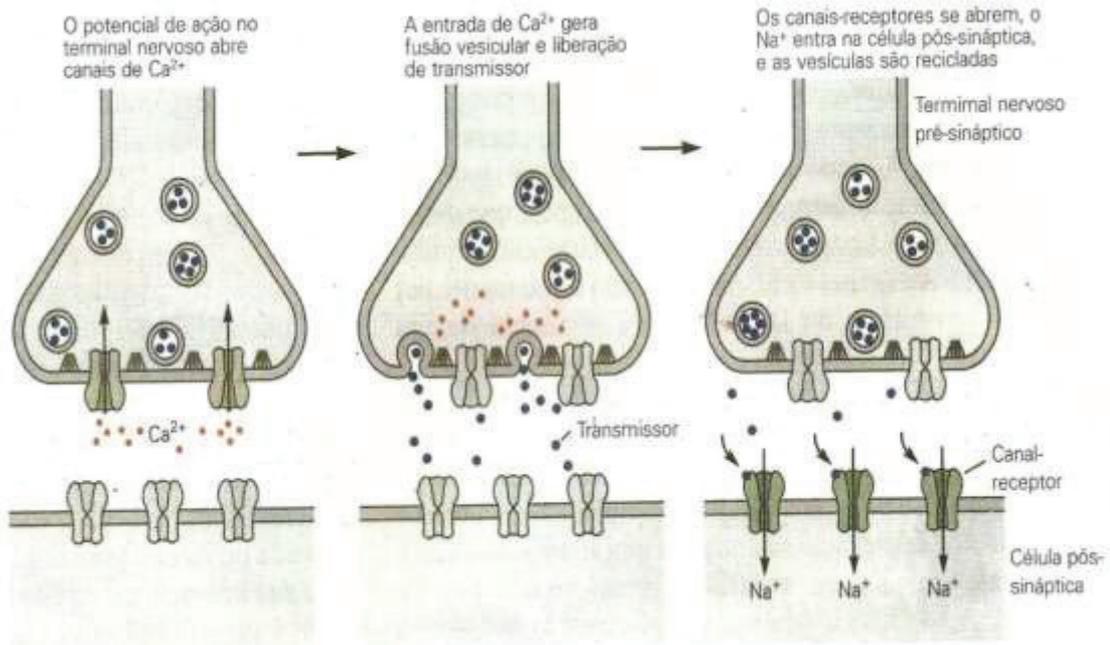


Figura 15 - Imagem representativa do potencial de repouso e ação das células nervosas
 Fonte: Kandel, 2003, p. 183

Há tipos distintos de neurônios: receptores ou sensitivos (aférentes), associativos ou conectores e os motores ou efetores (eferentes). Os primeiros são aqueles que reagem quando os estímulos são exteriores e emitem uma reação quando preciso. Apresentam uma composição particular se comparados com os outros dois tipos, pois em um dos lados existe o axônio com sua função de captação das mensagens e do outro os dendritos, porém, o corpo celular fica próximo do axônio, conectado por uma ramificação do próprio axônio, lembrando o aspecto de um balão.

Os segundos são os encontrados em maior quantidade no corpo humano e são os responsáveis por transmitir sinais dos neurônios sensitivos até o sistema nervoso central, assim como conectam os neurônios motores uns com os outros. Os neurônios motores, o terceiro tipo, têm a tarefa de transmitir os sinais do sistema nervoso central para os órgãos efetores, ou seja, aqueles que se movem e, assim, executem uma ação ordenada pelo encéfalo ou pela medula espinal (LENT, 2010).

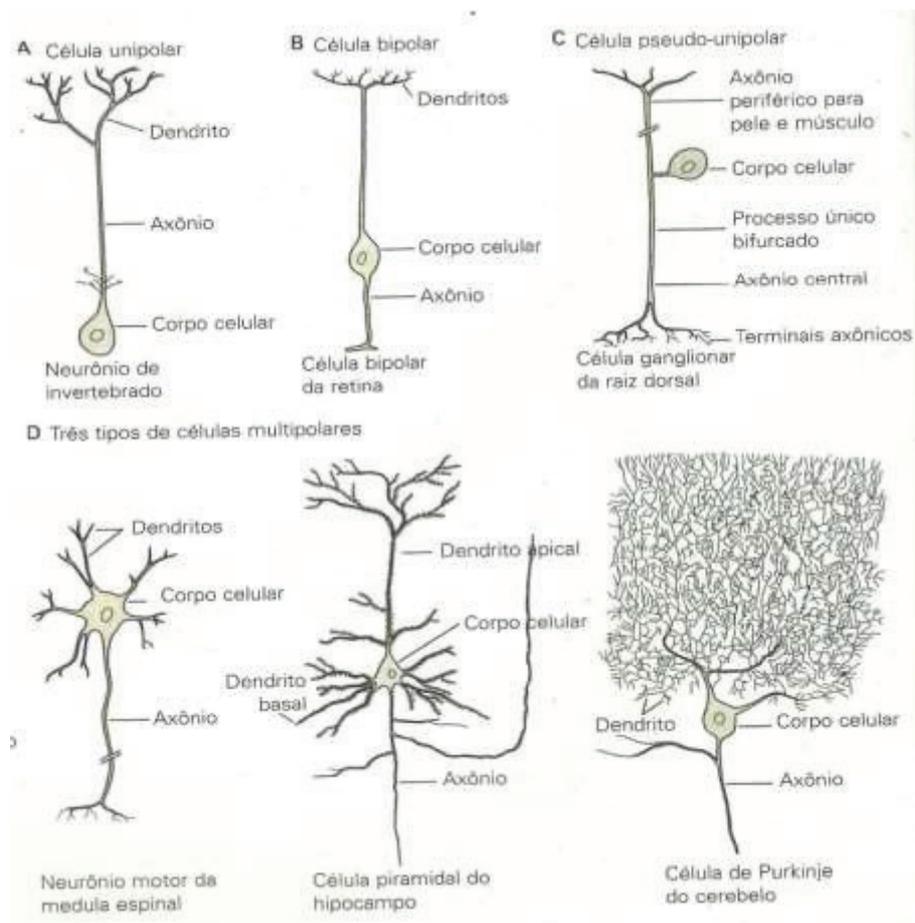


Figura 16 - Tipos de neurônios.
Fonte: Kandel, 2006, p.24.

Informamos que as sinapses podem ser divididas entre as químicas e as elétricas, em que as primeiras consistem em fendas encontradas entre o axônio de uma célula nervosa (pré-sináptico) e os dendritos de uma outra célula nervosa vizinha (pós-sináptico). Nessa relação, o axônio do neurônio transmite informações por intermédio de neurotransmissores aos receptores de outra célula, gerando assim um potencial de ação na célula receptora (LENT, 2010; KANDEL, 2003).

Para os mesmos autores, existe também um tipo de comunicação não tão usual entre os neurônios, as sinapses elétricas. Podemos definir esse tipo de sinapse como junções estreitas entre dois neurônios, possível em razão de proteínas que ligam um neurônio a outro, de modo geral, sem a presença de neurotransmissores. O tempo de transmissão da corrente elétrica é reduzido, essencial para momentos que exigem rapidez da resposta a ser emitida.

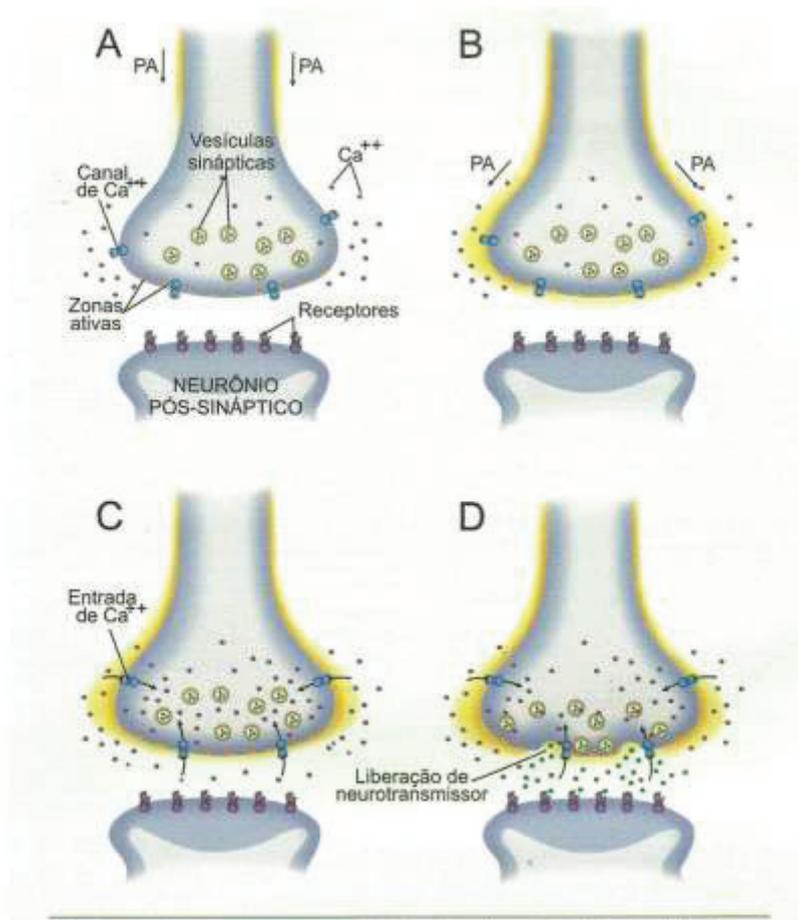


Figura 17 - Sinapses elétricas e químicas.
Fonte: Lent, 2010, p.125.

Assim, com cerca de 86 bilhões de neurônios e trilhões de células da *glia* (HERCULANO-HOUZEL, 2002), somos aptos a uma infinidade de adaptações e de transformação que nos diferem dos demais animais. No entanto, há períodos da vida nos quais os neurônios são mais flexíveis, propícios a modificações em sua estrutura e, conseqüentemente, novos aprendizados (AAMODT; WANG, 2013).

Em períodos posteriores à infância e à adolescência, os neurônios perdem a capacidade de proliferação celular, o que interrompe o ciclo de criação de novos neurônios. Para tanto, em algumas regiões específicas, como no hipocampo, a formação de novos neurônios mantém-se, e salvo as regiões do cérebro em que ocorre a neurogênese, as demais áreas modificam-se em decorrência da capacidade que os neurônios possuem de formar novos prolongamentos e ramificações, colocando-nos em pleno contato com o ambiente e alterando as ligações entre as células, ampliando nosso conhecimento (SANT'ANA, 2015).

Nesse processo de interação com o meio, os neurônios entram em atividade de forma simultânea nos denominados “padrões de atividade” que representam um estado mental específico. Enquanto ocorre a fluidez da eletricidade gerada entre as conexões de neurônios (sinapses), que envia por códigos as informações recebidas, outros neurônios, conseqüentemente, são ativados, possibilitando que o cérebro passe para outro estado mental. Podemos, assim, definir o conhecimento como o processo pelo qual dirige-se o fluxo cognitivo de uma escala mental para outra, sendo codificado por meio das conexões entre os neurônios (LENT, 2010).

De maneira sintética, salientamos que a aprendizagem é relativa ao aumento de novas sinapses e pelo fortalecimento e/ou enfraquecimento das relações existentes, ou seja, a criação de novos elos entre os diversos neurônios, que transformam essas informações recebidas em novos conhecimentos, por meio das ligações estabelecidas entre os neurônios. A cada transformação realizada, portanto, modifica-se a anatomia cerebral (MELO; NETO; NATALI, 2013; RELVAS, 2012; COSENZA; GUERRA, 2011).

3- NEUROCIÊNCIA, ESTUDOS CULTURAIS E APRENDIZAGEM

A década de 1990, considerada a década do cérebro, foi um importante período de estudos que promoveram questionamentos e avanços na ciência do cérebro (GUERRA, 2011). Neste período houve “Um conjunto de ações e investimentos em nível mundial para o desenvolvimento de pesquisas sobre o cérebro que reverteu em conhecimentos que revolucionaram diversas áreas do saber” (OLIVEIRA, 2014, pp.15-16), gerando ampla discussão entre especialistas das mais diferentes áreas e notório destaque social. É neste contexto que se intensificam as pesquisas em Neurociência, tendo o objetivo de elucidar contribuições e entender, dentre uma escala de novas informações, como ocorre o processo de aprendizagem em uma perspectiva atual e com o uso de tecnologias sofisticadas, como no caso, a neuroimagem²⁴ (COSENZA; GUERRA, 2011).

Evidenciamos que a Neurociência não é uma nova teoria da educação, mas suas descobertas podem servir de suporte para auxiliar as teorias da aprendizagem na busca de novas estratégias de ensino. Assim, a Neurociência oferece novas alternativas para pensar a educação e os métodos de ensino (SCORSATO; SILVA, 2014). À vista disso, amparado pelo ramo das ciências biomédicas e com novas informações, o/a professor/a utilizaria técnicas e recursos para intervenções pedagógicas que contemplem as novas descobertas sobre o cérebro humano e, então, criaria outros caminhos interventivos no ato da aprendizagem (RELVAS, 2012; MAIA, 2011, COSENZA; GUERRA, 2011).

Vale informar que, há certo tempo, a relação entre a Neurociência e a educação vem sendo estudada, no entanto, somente com a divulgação de um relatório publicado no ano de 2000 pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) houve maior integração entre os campos e o impacto desses estudos na educação, embora ainda vista por alguns pesquisadores com cautela (OLIVEIRA, 2014; SCORSATO; SILVA, 2014)).

Conforme destaca Oliveira (2014), dois fatores que aproximam a Neurociência da educação é o uso cada vez mais comum das terminologias entre as áreas, assim como a promoção de um novo conhecimento pela correlação entre as ciências, denominado por (RELVAS, 2010) como Neuroeducação. Correlacionar as ciências dilui barreiras e permite diálogos sobre a aprendizagem entre pontos de partidas distintos, porém, integradores.

²⁴ Tomografia Computadorizada, Tomografia por Ressonância Nuclear Magnética, Tomografia por Emissão de Pósitrons (MACHADO, 2013).

No entanto, a Neurociência configura-se como a ciência que se dedica ao estudo do cérebro e a educação como a ciência do ensino e da aprendizagem. Esta relação é possível por apontar a relevância do cérebro como órgão responsável pelo comportamento humano (RELVAS, 2010, COSENZA; GUERRA, 2011). Entre os estudos, é preciso considerar a existência de grande euforia, fabricando mitos que devem ser dissolvidos ao pensar a Neurociência como um desafio e alternativa para a educação (HERCULANO-HOUZEL, 2002, GUERRA, 2011).

Nesse sentido, a aprendizagem sob a abordagem da Neurociência é um processo que está ligado a fatores externos e internos aos indivíduos (SCORSATO; SILVA, 2014; AAMODT; WANG, 2013). O primeiro está relacionado à nossa interação com o meio ambiente e, nessa relação, construir ativamente o mundo em que vivemos. O segundo refere-se a mecanismos neurobiológicos, capazes de captar e de produzir uma reação em função de estímulos recebidos. Ambos os processos funcionam de modo integrado, o que permite apontar a aprendizagem como oriunda desses dois fatores.

Todos os seres vivos precisam estar em permanente intercâmbio com o meio em que vivem. Para sobreviver, devem interagir com ele, identificando suas características e produzindo respostas adaptativas, tais como localizar alimentos, encontrar parceiros para a reprodução ou fugir de predadores e de outros perigos. Nos animais, é o sistema nervoso que se encarrega de estabelecer essa comunicação com o mundo ao redor e também com as partes internas do organismo (COSENZA; GUERRA, 2011, p.11).

Nesse contexto, aprender é algo de extrema complexidade e está relacionado a operações neurofisiológicas, neuropsicológicas e ao meio ambiente (OLIVEIRA, 2014). Por este aspecto “plástico” do cérebro, somos aptos a transformações pela capacidade de alterar nossa biologia celular, no caso, os neurônios (COSENZA; GUERRA, 2011). Relacionado a este pensamento, Sant’Ana (2015) destaca que é pela comunicação entre as células, as denominadas sinapses, que as funções cerebrais efetivam-se.

Comenta essa autora que nossos neurônios são formados, ao menos a grande maioria, ainda na vida uterina, destacando que “[...] o embrião já possui cerca de 80% dos neurônios que terá durante sua vida toda” (SANT’ANA, 2015, p.74). Após o nascimento e com o desenvolvimento, há um intenso processo de crescimento e de ramificação desses neurônios.

A saber, nascemos com um número expressivo de neurônios, alguns descartados pelo não uso em um processo denominado retração axonal (AAMODT; WANG, 2013; HERCULANO-HOUZEL, 2002). Considerando que somente uma pequena área do cérebro é capaz de produzir neurônios durante a vida, quase que exclusivamente o crescimento cerebral

ocorre em razão de ligações entre essas células, pelo surgimento de novas células gliais e o aumento da camada gordurosa no axônio, chamada bainha de mielina (COSENZA; GUERRA, 2011).

Ressaltamos que a aprendizagem não é fator exclusivo dos ambientes educacionais, alguns conhecimentos são aprendidos nas relações diárias com a cultura, sem a necessidade de institucionalização do conteúdo (AAMODT; WANG, 2013). Por este aspecto, a mídia conquistou um espaço significativo na sociedade contemporânea, adentrando os espaços sociais e assumindo intensa repercussão na vida das pessoas (KELLNER, 2004), como exemplo a revista *Nova Escola*. Nesta perspectiva, estabelecemos um cruzamento entre Neurociência, Estudos Culturais e aprendizagem.

As revistas, então, fazem parte da indústria do entretenimento. Originadas em 1663, na Alemanha, e vindas para o Brasil por intermédio da corte portuguesa apenas em 1812, na cidade de Salvador – BA (Bahia), após dois séculos de sua criação, elas garantem espaço como produto ligado ao meio jornalístico, apoderando-se de características próprias que delimitam suas peculiaridades. Sendo assim,

[...] sua identidade ganhou traços orientados tanto por uma periodicidade diferenciada no cenário da mídia impressa como por uma condição material e discursiva específica, regidas por um jogo muito particular entre produção, recepção e circulação (TAVARES; SCHWAAB, 2013, p.09).

Diferente de meios de comunicação mais ágeis, como a TV e o rádio, em que a transmissão imediata e a interação são controladas parcialmente pelo/a telespectador/a, nas revistas esse tempo “[...] depende da nossa capacidade de provocar, de entreter, de envolver (FIGUEIREDO, 2011, p.94). Em referência à citação e relacionado ao pensamento, Figueiredo (2011) comenta que o tempo de contato dos/as leitores/as com o artefato é definido pelos próprios consumidores, dando a condição a eles/elas de lerem/relerem ou até mesmo levá-lo/a para diversos ambientes e pessoas.

Desse modo, embora o/a leitor/a controle seu tempo de manuseio, há mecanismos publicitários que se empenham em ampliar esse contato, buscando uma “boa conversa” para a construção de vínculos que intentem assegurar que essa relação perdure não apenas para esse exemplar, mas numa relação de credibilidade com a empresa, com a marca.

Sobre o assunto, Kellner (2004) ressalta que a cultura do espetáculo criou uma imensa competitividade entre os negócios, sendo necessário construir dispositivos que aliem entretenimento e mercado para adquirir prosperidade e conquistar o maior número de

indivíduos. Nessa direção, o autor aponta a associação da marca à imagem de celebridades, criando espetáculos nos quais o público é seduzido por estereótipos de comportamentos e a marca conhecida.

Assim, conectados ao cosmo da indústria do entretenimento, os valores disseminados pelas “mídias de massas” fazem parte de um espetáculo que interpela-nos com mensagens que induzem comportamentos, construindo padrões que, se não interpretados criticamente, forjam nossas identidades. Por esse aspecto, os Estudos Culturais efetivam-se como um campo científico com um olhar diferenciado, reconhecendo a diversidade de manifestações sociais e potencializando discussões ao alertar sobre o aspecto pedagógico exercido por esta indústria (ESCOSTEGUY, 2006).

No espaço escolar, portanto, as paredes não foram suficientes por interromper novas formas de interação, sendo as escolas “invadidas” por um infinidade de artefatos culturais, transformando as práticas pedagógicas e ampliando a visão que se tem de aprendizagem e o modo como a concebemos. Nossa sociedade é toda educativa, destaca Martín-Barbero (2014, p.10), ultrapassando a visão restrita de sistema educacional e aponta que a “[...] rede educativa atravessa tudo: o trabalho e o ócio, o escritório e o lar, a saúde e a velhice”.

Dessa forma, reconhecemos a mídia, no caso a revista *Nova Escola*, como um forte instrumento de ensino que adentra o espaço escolar com variadas informações e, ao mesmo tempo, utiliza-se de estratégias de marketing que nos seduzem e constroem padrões de comportamentos em uma perspectiva de montagem. Assim, “mais do que uma mensagem, uma revista é uma montagem” com imagens e palavras agrupadas que emitem sentido e despertam a imaginação de quem lê. (VOGEL, 2013, p.19).

Dessa forma, ao apontar a mídia e sua presença na vida social, Tavares; Schwaab (2013) comentam que as revistas configuram-se como o meio pelo qual atribuímos e construímos sentidos, formando um ambiente dialético de intensa reciprocidade entre produtos de um veículo de circulação de informações e produtores desse mesmo artefato.

Refletir sobre o jornalismo de revista e sua presença na vida social, parece produtivo considerar que ela acontece a partir de uma trama invisível, à qual a revista está atrelada, que permeia práticas e especificidades que são fundantes de sua constituição e compõem um jogo no qual estão envolvidos sujeitos produtores e receptores em um movimento de intensa coefação (TAVARES; SCHWAAB, 2013, p.27).

No interior de suas páginas, a *Nova Escola* organiza e relaciona a reportagem sobre Neurociência com base em cinco afirmativas e, assim vai inserindo as discussões, ora

apontando a visão da Neurociência, outrora as demais áreas do conhecimento, além de um quadro relativo à aplicabilidade do assunto na educação. Essa organização e articulação ajuda a formar a visão de Neurociência do/a professor/a, mas também, de reconstruí-la pela sua atividade de reflexão, ou seja, pensar os conteúdos publicados na Revista em uma dimensão formativa e mercadológica.

Desse modo, a seguir, apresentamos as cinco categorias de análise com os temas “O sistema límbico e o comportamento emocional; A motivação no processo de ensino e de aprendizagem; Os mecanismos atencionais; A plasticidade cerebral e a formação das redes neurais; A memória e a consolidação da aprendizagem”, estabelecidas conforme o método análise de conteúdo de Bardin (2009). Informamos que a análise dos dados são problematizadas e respaldadas pelos estudos da Neurociência e Estudos Culturais, a fim de apontar reflexões sobre seu importante papel dentro do campo educacional, como instrumento in/formativo.

3.1. O SISTEMA LÍMBICO E O COMPORTAMENTO EMOCIONAL

O sistema límbico pode ser conceituado como um conjunto de estruturas responsáveis pela geração e pelo controle das emoções (MELO, 2013). É composto pelo lobo límbico, formação hipocampal, corpo amigdalóide e suas conexões (KIERNAN, 2003).

A terminologia lobo límbico foi empregada em 1878, por Pierre-Paul Broca, no entanto, a demarcação e a divisão das estruturas do sistema límbico não é consenso entre especialistas no assunto (MELO, 2013; KIERNAN, 2003). A formação hipocampal é constituída pelo hipocampo, o giro denteado e a maior parte do giro para-hipocampal. O hipocampo é um pequeno órgão situado no lobo temporal e responsável, principalmente, pela memória de longo prazo (KIERNAN, 2003). Além da área ser predominantemente responsável pela fixação das informações na memória, é atribuído ainda ao órgão o controle das funções de navegação espacial, ou seja, mapas mentais que nos ajudam na localização de ruas, avenidas, bairros etc (AAMODT; WANG, 2013).

Para Melo (2013), o corpo amigdalóide ou amígdala é uma estrutura límbica com diversos núcleos e funções, sendo duas possíveis, a interação entre a percepção e as emoções. No local, as informações de perigo são examinadas e as relações vivenciadas provenientes do

meio externo ganham sentido afetivo, o que para a autora facilita o processo de armazenamento da informação. Reforçando o pensamento, Aamodt e Wang (2013) informam que a amígdala produz como uma das principais emoções o sentimento de medo, pois quando um estímulo significativo com carga emocional é captado, a região cortical específica responsável por identificar e perceber a informação pode ser atingida, no caso, o núcleo amigdalóide (COSENZA; GUERRA, 2011). Conceitualmente,

A amígdala é um aglomerado de neurônios de organização complexa, que tem múltiplas conexões com outras áreas do sistema nervoso. Através dessas conexões a amígdala age como um centro coordenador, que dispara comandos que poderão provocar, por exemplo, o aumento da vigilância e as modificações viscerais (taquicardia, sudorese, dilatação da pupila), além de promover a secreção de hormônios da glândula suprarrenal, que têm papel importante nas emoções como o medo ou raiva. A amígdala interage também com o córtex cerebral, permitindo que a identificação da emoção seja feita, e podendo ocasionar, além disso, o aparecimento e a persistência de um determinado estado de humor (COSENZA; GUERRA, 2011, pp.77-78).

O sistema límbico, conforme apontam Aamodt; Wang (2013), Relvas (2009), Domingues (2007), Cosenza; Guerra (2011), organizam nossas funções mentais e auxiliam na distinção de ambientes compensadores e ameaçadores. Para Damásio (2012), a emoção e o medo sem interferência da razão é uma ação do corpo humano, capaz de garantir nossa sobrevivência. Como aponta o autor, em momentos que exigem respostas rápidas, como no caso de um previsto ataque, as emoções são capazes de apontar e emitir uma resposta em situações de perigo. Nesse momento, com pouca ou nenhuma ajuda dos aspectos cognitivos, ela é capaz de proporcionar tomada de decisão inteligente. Assim, pensar racionalmente nesse momento “pode ser muito menos vantajoso do que não pensar absolutamente nada” (DAMÁSIO, 2012, p.12).

As informações da amígdala também vão para muitas áreas do cérebro que constituem dois dos mais importantes sistemas. Um deles, que atua por meio do hipotálamo e do tronco encefálico, ativa o sistema nervoso autônomo, levando-o a produzir mudanças de frequência cardíaca, pressão sanguínea e respiração que, por sua vez, preparam o corpo para lutar ou fugir. O outro, que utiliza diferentes regiões do córtex, controla os aspectos cognitivos da emoção, inclusive a interpretação, regulação, percepção consciente e reações emocionais à memória e imaginação. Essas conexões são recíprocas e, em contrapartida, os dois sistemas influenciam a amígdala (AAMODT; WANG, 2013, p.203).

Fato relevante no funcionamento da amígdala faz menção ao aspecto de velocidade em contrapartida ao de veracidade, ou seja, em razão da necessidade de sobrevivência – fruto de nossa história evolutiva – a amígdala reage de modo equivocado em muitas situações, ao passo que um pequeno susto com um galho e a associação à imagem de uma cobra pode emitir uma resposta errônea até que se perceba o fato (AAMODT; WANG, 2013, p.204). Isto posto, como destacam Cosenza; Guerra (2011), as emoções promovem mudanças internas que sinalizam fatos relevantes do ambiente externo e influenciam a escolha das ações que se seguem. No caso da emoção e do medo, no momento do susto com o galho, Aamodt; Wang (2011) descrevem que a amígdala gera um valor emocional ao estímulo, capaz de emitir uma ação adequada, tendo como base experiências anteriores, o que demonstra a sofisticação da estrutura dada a história da evolução humana e seu aprimoramento. Todavia, enquanto o sistema visual não verificar a veracidade da informação, a amígdala emite uma resposta como se aquele objeto de fato fosse uma cobra, ao passo que o córtex cerebral reavalie a situação e corrija o erro.

Nessa lógica, a revista *Nova Escola* apresenta a primeira afirmativa da reportagem declarando que “a emoção interfere no processo de retenção da informação” (*NOVA ESCOLA* nº 253, 2012, p.49). Assim, conforme a Revista, a emoção além de promover a sobrevivência da espécie, influencia no processo de aprendizagem humana.

Como observamos, a emoção faz parte de um complexo de estruturas denominado de sistema límbico que, relacionado com outras áreas, é capaz de produzir a emoção e a formação da memória. Dessa forma, embora movidos pela visão de senso comum colocamos a mão sob o coração para “sentirmos” nossas emoções, e o que se observa é que ela é produzida no cérebro como reflexo de alguma alteração biológica oriunda de fatores externos e internos, o que promove mudanças no corpo, citando um exemplo, o aumento do batimento cardíaco.

Ao retratar o conceito emoção e reafirmando o pensamento anterior, a Revista cita um estudo publicado pela Universidade da Califórnia, datada do ano de 1990, cujo resultado aponta para o fato de que quanto maior a carga emocional melhor será o processo de fixação na memória. Logo, a revista *Nova Escola* destaca que

Os pesquisadores Larry Cahill e James McGaugh, da Universidade da Califórnia, nos Estados Unidos, publicaram no ano de 1990 os resultados de estudos em que foram mostradas duas séries de imagens a pessoas. Uma tinha um caráter emocional e a outra era neutra. O grupo teve uma recordação maior das emotivas. Por meio de um tomógrafo, foi observada a

relação entre a ativação da amígdala (parte importante do sistema emotivo do cérebro) e o processo de formação da memória. ‘Quanto mais emoção contenha determinado evento, mais ele será gravado no cérebro’, diz Iván Izquierdo, médico, neurologista e coordenador do Centro da Memória da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC- RS) (*NOVA ESCOLA* n° 253, 2012, p.51).

Nesta passagem, o que nos chama a atenção ao tecer comentários é que a Revista, embora confirme a relevância dos aspectos emocionais na aprendizagem, faz uso de um estudo datado da década de 1990, o que nos parece incoerente com a proposta inicial de apresentar as “recentes” descobertas sobre a aprendizagem, de acordo com os estudos em Neurociência. E, nessa direção, Salla explica que mesmo que as conclusões não sejam inovadoras e desconhecidas dos/as professores/as em decorrência das práticas diárias realizadas em sala de aula e de estudos sobre “Jean Piaget (1896-1980), Lev Vygotsky (1896-1934), Henry Wallon (1879-1962) e David Ausubel (1918-2008)” (*NOVA ESCOLA* n° 253, 2012, p.49) elas são conclusões “recentes” de estudos neurocientíficos ligados ao funcionamento do cérebro. É, portanto, sobre o período do estudo que fundamenta a primeira afirmativa declarada pela Revista de que a informação torna-se desatualizada.

Com base nisso, embora a *Nova Escola* utilize apenas um estudo ligado à Neurociência para comprovar a hipótese de que a emoção influencia diretamente o processo de aprendizagem, no que diz respeito aos Estudos Culturais, como afirma Scalzo (2009, p.11), é relevante destacar que a revista “[...] é um veículo de comunicação, um produto, um negócio, uma marca, um conjunto de serviços, uma mistura de jornalismo e entretenimento”.

Para Ellsworth (2001), é preciso compreender que, ao direcionar esta afirmativa e não outra, a Revista faz um recorte de um pensamento que será endereçado para um público específico. Construir um olhar crítico sobre o objeto, portanto, é expressivo pela capacidade de entender o artefato para além do aspecto informativo, mas como um produto cultural.

É sobre essa pedagogia cultural exercida pela Revista que mergulhamos nosso olhar, pois, ressalta Garbin (1999, p.01), “precisamos entender que os signos da cultura popular, as imagens e sons da mídia dominam cada vez mais nosso senso de realidade e a maneira como definimos a nós mesmos e o mundo ao nosso redor; vivemos numa sociedade saturada pela mídia”. Isto posto, as fortes influências e exigências de um mercado da publicidade e da comunicação constroem, por meio de seus códigos, estilos, performance e do próprio financiamento, não apenas aquilo que desejam transmitir, mas aquilo que é permitido a eles, em decorrência de diversos fatores ligados à indústria da comunicação.

Dessa forma, aponta Figueiredo (2011), a redução da discussão a um único autor e estudo coloca a Revista em um campo cultural no qual as informações são pensadas para serem fixadas pelo leitor, ou seja, [...] tamanha é a competição pela atenção do consumidor que não basta afirmar. É necessário descobrir uma maneira de chamar a atenção, de penetrar na mente do/a consumidor/a (FIGUEIREDO, 2011, p.03).

Por este prisma, quando a Revista opta por organizar e articular as informações em pequenos fragmentos e sintetizar o conteúdo em 5 afirmativas, a *Nova Escola* apropria-se de um recurso didático que “facilita” a leitura para o/a professor/a, além de selecionar aquilo que atribui como mais relevante dentro de sua proposta pedagógica. Esse caminho, destaca Silva (2011), reflete sobre um aspecto interessante das revistas, ou seja, o/a leitor/a ao entrar em contato com o periódico procura informações, ideias e pensamentos. Na relação, pontua o autor, o/a leitor/a precisa ser conquistado/a pela reportagem, suas dúvidas devem ser asseguradas como se a revista fornecesse segurança. Assim, a disposição estrutural das informações e imagens e a própria relação entre os conteúdos é uma forma de interpelar seu/sua leitor/a, uma maneira de comunicar algo de modo a reforçar o vínculo com aquele que a lê.

Nesse caminho, porém, de conquista do/a leitor/a, argumenta Garbin (1999), ao tecer reflexões sobre a música como pedagogia cultural do nosso cotidiano, corre-se o risco de fragmentar o conteúdo como uma necessidade de atender um número expressivo de pessoas – aqui referido pelo termo cultura de massas – e esquecermos de que esse terreno faz parte também dos processos de formação da identidade do/a seu/sua receptor/a. Nesse sentido, pensamos aqui a Revista em toda sua complexidade, “[...] como uma das formas de expressão cultural do nosso tempo” (COSTA, 2002, p.01).

Aprofundando, então, o conceito de emoção discutido na Revista, os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS)²⁵ apresentam-na como “Aqueles estados afetivos que podem ser experimentados e que têm a propriedade de excitar e motivar o indivíduo”. Nas palavras de Goleman (2012), porém, a emoção não é algo simples de ser conceituada, motivo pelo qual psicólogos e filósofos discorrem sobre seu significado há mais de cem anos. Ele ressalta que a “emoção se refere a um sentimento e seus pensamentos distintos, estados psicológicos e biológicos, e a uma gama de tendências para agir” (GOLEMAN, 2012, p.303).

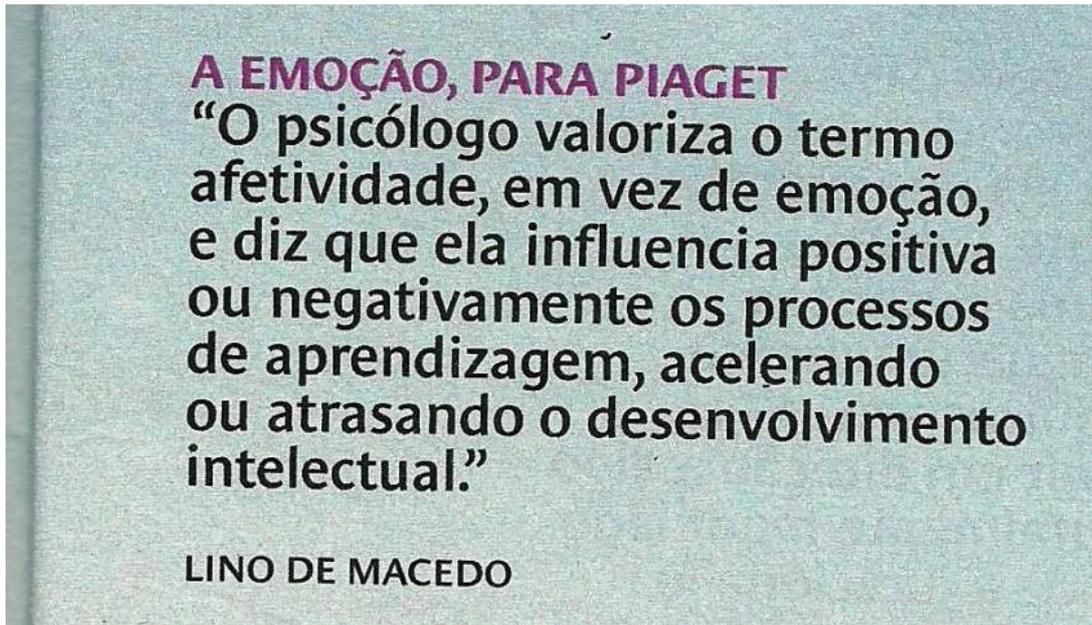
²⁵ O DeCS foi criado para servir como uma linguagem única na indexação de artigos de revistas científicas, livros, anais de congressos etc. O objetivo é permitir o uso de terminologia comum para pesquisa em três idiomas. (Disponível em: <http://decs.bvs.br/P/decsweb2015.htm>. Acesso em: 14/07/2015).

Dessa maneira, compreender o estado emocional de um aluno ou a “carga” de emoções que uma aula ou atividade desperta não é algo simples. Modo igual, identificar em porcentagem o quanto a emoção influencia no ensino é um campo que nos parece distante, haja vista que ainda os cursos de Pedagogia constituem em suas matrizes poucas disciplinas sobre os aspectos biológicos e neurobiológicos do cérebro humano, o que acaba distanciando-nos desses conhecimentos.

Corroborando ao pensamento, destacamos a posição de Scalzo (2014, p.16) sobre o caráter informativo das revistas, apontando que “[...] dá para compreender muito da história e da cultura de um país conhecendo suas revistas. Ali estão hábitos, as modas, os personagens de cada período, os assuntos que mobilizam um grupo de pessoas”. Com base nesse argumento, refletimos sobre a existência de apenas um exemplar que traz como tema de capa a Neurociência, desde o ano de 2006 e, em consequência, o pouco espaço conquistado nas capas da Revista.

Nesse universo, vale destacar que a revista *Nova Escola* é produto de uma cultura e produtora ao mesmo tempo, ou seja, ao passo que o artefato constitui-se como um veículo de circulação de informações, ela coloca-se em outro patamar, que não apenas o de disseminar símbolos e signos, mas como perpetuadora de temas, de pensamentos, de ideologias que ajudam a constituir a cultura de nosso país. Nessa interpretação, a Revista torna-se disseminadora de uma pedagogia da Neurociência ao apresentar a área com base em determinados autores e não em outros, ao optar por sistematizar as informações em formato de pequenos recortes das falas e pensamentos de estudiosos sobre o assunto, ao utilizar de algumas imagens, ao realizar a aproximação entre as áreas da Neurociência, da Pedagogia e da Psicologia da aprendizagem. Conforme aponta Figueiredo (2011, p.08), o texto publicitário apresenta como estímulo a possibilidade de ampliar sua marca, por meio do universo das palavras, permitindo inserir-se no mundo do/a consumidor/a pela possibilidade de transformar a informação “[...] em sensações, em experiências, em atributos, em conceitos” que conquistem o/a leitor/a.

Na sequência ao assunto destacado pela Revista sobre a publicação de Izquierdo, a reportagem é estruturada de modo que os teóricos Piaget, Vygotsky e Wallon têm seus estudos apresentados. E, para referir-se aos estudos piagetianos, o pesquisador Lino de Macedo é o entrevistado para expressar sua posição dos estudos de Piaget sobre o tema emoção.



Fonte: *NOVA ESCOLA*, nº 253, 2012, p. 51.

Embora a Revista utilize os estudos de Piaget por intermédio de Lino de Macedo, o que nos chama a atenção é o fato de que a primeira afirmativa retratada no periódico “a emoção interfere no processo de retenção da informação” é confirmada por um estudioso do campo da Epistemologia Genética, o que retrata o aspecto de aproximação e não de confrontação entre os estudos. Nesse sentido, vale destacar que a Revista, ao articular suas informações sob esta perspectiva, reforça a necessidade de pensarmos as teorias para além de um campo no qual cada conteúdo é retratado como pertencente a uma caixinha, ou seja, um local específico que não possa ser “misturado” com outras formas de pensar, de olhar para um mesmo objeto. Com essa dimensão estruturante, a *Nova Escola* permite refletir o conceito de emoção em dimensões que extrapolam uma ou outra teoria, mas coloca-nos uma questão: É possível olhar para um mesmo objeto com variadas lentes sem correremos o risco de “apagar” as diferenças entre os campos teóricos e sobressaltar aquilo que nos aproxima e nos une?

Reforçando a transcrição da fala de Lino de Macedo na *Nova Escola*, Domingues (2007) aponta que a emoção é relevante para o processo de aprendizagem na medida em que elas são capazes de transformar nossas memórias de curto prazo em memórias de longo prazo, bem como que “Todas as nossas atividades são motivadas pela emoção em busca da recompensa: passar em uma prova, conquistar um parceiro, adquirir *status* social, ser pago por um trabalho, ser aplaudido [...]” (DOMINGUES, 2007, p.111). Para esta autora, a falta de emoção no processo de aprendizagem pode ser terminantemente negativa, visto que a ausência de prazer influencia este processo.

[...] as neurociências têm demonstrado que os processos cognitivos e emocionais estão profundamente entrelaçados no funcionamento do cérebro e têm tornado evidente que as emoções são importantes para que o comportamento mais adequado à sobrevivência seja selecionado em momentos importantes da vida dos indivíduos. A ausência das emoções nos tornaria como inexpressivos robôs andróides, como se vê em muitas obras de ficção científica. E a vida perderia muito o colorido e o sabor (COSENZA; GUERRA, 2011, p.76).

Ao apontarmos relações sobre a veracidade da informação apresentada pelo periódico e ao pensamento de Lino de Macedo, Domingues (2007) afirma que a emoção é importante para a formação da memória e do aprendizado. Para a memória, como já destacado, a emoção é indispensável para a passagem de um estágio para outro. No processo de aprendizagem, as emoções atuam diretamente em nossas “expectativas, preferências, autoestima e interação social [...]” (DOMINGUES, 2007, p.99). Desse modo, explica a autora, um clima emocional apropriado é relevante para o processo de aprendizagem.

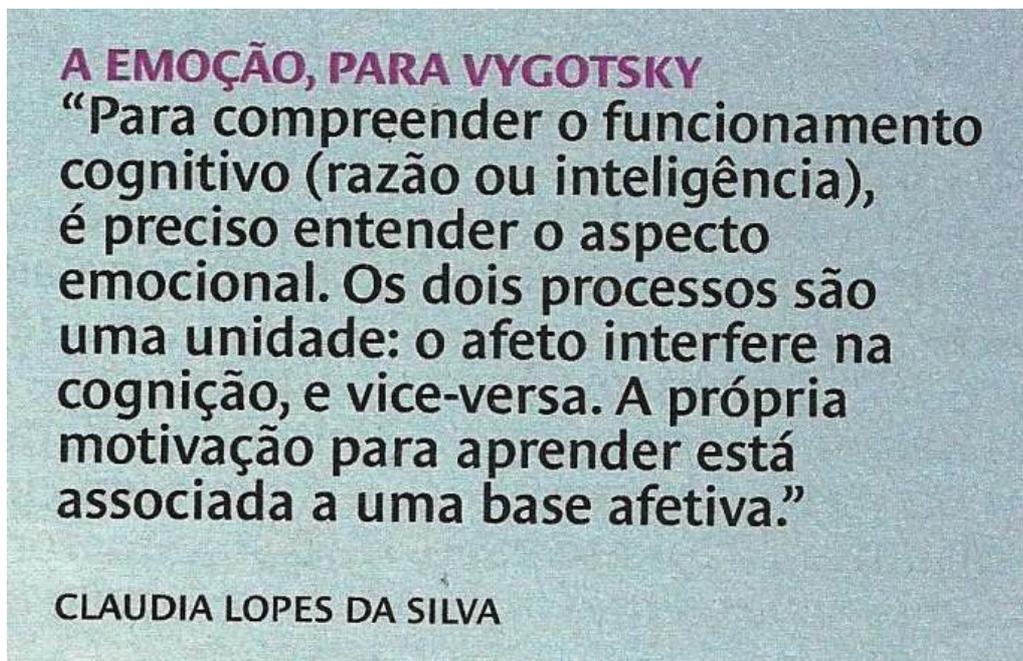
Em uma definição mais técnica, as emoções são consideradas como alterações fisiológicas e mentais que acionam funções cognitivas, como a atenção e a percepção. Todavia, de modo mais claro e voltado para a educação, as emoções podem ser descritas como “[...] fenômenos que assinalam a presença de algo importante ou significativo em um determinado momento da vida de um indivíduo (COSENZA; GUERRA, 2011, p.75). Apontam os pesquisadores que elas são responsáveis pelas escolhas de nossas atitudes e de ações desempenhadas, ao passo que podem colocar-nos em posição de aproximação, de confronto ou de afastamento de determinado fato. Desse modo, tal como a fala de Lino de Macedo, citado na Revista, a emoção é determinante em nossas ações, promovendo alterações biológicas capazes de motivar ou de coibir experiência que estão diretamente ligadas ao processo de aprendizagem.

Para Brandão (1995), as emoções despertam estados como amor, raiva e alegria, no entanto, são fenômenos com variações entre os indivíduos e não podem ser vistos apenas como um evento unitário. Esse autor explica que elas podem desencadear também alterações endócrinas e autônomas relevantes, “tais como garganta e boca secas, sudorese nas mãos e axilas, aumento dos batimentos cardíacos e da respiração, rubor facial, tremores das extremidades e, dependendo da intensidade da experiência emocional, incontinência urinária e intestinal” (BRANDÃO, 1995, p.106).

Nessa perspectiva, saber que a emoção é relevante para a aprendizagem do/a aluno/a é tão importante quanto reconhecer a subjetividade emocional e suas formas de demonstração, haja vista que na tentativa de “atingir” o sistema límbico de seus/suas alunos/as em decorrência da afirmativa declarada no periódico o/a professor/a pode, se não estiver atento, desencadear o efeito contrário às particularidades emocionais de seus pupilos.

Como exemplo temos o fato de um/a aluno/a sentir-se emocionalmente feliz e motivado quando um/a professor/a faz uma pergunta direcionada para ele. Em decorrência de particularidades emocionais, o/a aluno/a pode “enxergar” o momento como uma oportunidade para declarar seus conhecimentos em sala de aula. No entanto, o inverso também pode ocorrer. Movido pela forte timidez, o mesmo episódio pode atingir outro/a aluno/a de modo distinto e desencadear uma carga negativa de emoções. Assim, embora a emoção seja relevante para a aprendizagem, como destaca a Revista, é preciso pensá-la no universo singular do/a aluno/a, como demonstrações distintas para que possamos transpor esse conhecimento neurocientífico para as salas de aula.

Outro ponto de vista destacado na reportagem sobre a emoção é o de Claudia Lopes da Silva, pesquisadora entrevistada para abordar o tema, seguindo a teoria que tem como fundador o pesquisador Vygotsky.



Fonte: *NOVA ESCOLA*, nº 253, 2012, p.51.

No trecho de fala de Claudia, evidencia-se que os aspectos cognitivos e emocionais são fatores indissociáveis. Nesse sentido, o argumento da revista *Nova Escola* manifesta um posicionamento diferente da perspectiva tradicional de separar as emoções humanas dos aspectos cognitivos. Já António Damásio (2012) ressalta que os aspectos cognitivos e emocionais ocorrem de modo simultâneo em diversas situações, portanto, não podem ser vistos de modo isolados.

Relacionado ao que a Revista e os estudos de Damásio destacam, Cosenza; Guerra (2011) ressaltam que nossos órgãos sensitivos enviam informações por intermédio de circuitos neurais. Quando as informações provenientes do meio ambiente apresentam valor emocional, ao passo que mobilizam nossa atenção e atingem locais específicos do cérebro, que são percebidos e identificados pelo nosso consciente, estas informações são enviadas para a amígdala cerebral, estrutura localizada no sistema límbico.

Dessa forma, em razão de sua conexão com outras regiões do sistema nervoso, a amígdala funciona como local regulador, apto a disparar comandos e a liberar hormônios capazes de promover emoções, como o medo e a raiva. O autor cita como exemplo uma prática comum em sala de aula: a professora chega no ambiente com muitas provas em mãos e diz que haverá avaliação naquele momento. Automaticamente, nossa amígdala entra em ação emanando determinado estado de humor.

No nosso cotidiano, as informações sensoriais que nos chegam podem ser neutras ou vir acompanhadas de uma valência emocional, negativa ou positiva. Um cachorro pode ser apenas mais um dado no ambiente, mas pode provocar uma sensação agradável, se for animal de estimação, ou ainda infundir medo e apreensão se for um animal que sabemos ser perigoso. Essa valência emocional é acrescentada quando a informação atinge regiões, como a amígdala, encarregadas dos processamentos das emoções (COSENZA; GUERRA, 2011, p.78).

Dessa citação, podemos inferir que o mesmo pode ocorrer no processo de ensino e de aprendizagem, já que determinado/a professor/a em razão de uma experiência anterior com um/a aluno/a, pode trazer cargas emocionais positivas ou negativas e atingir nossa amígdala de uma forma que produzirá um estado de alegria, de prazer, de repulsa ou de medo e o processo pode ocorrer tanto por parte do/a professor/a quanto do/a aluno/a. Afirmam os autores, entretanto, que o nosso conhecimento emocional é uma habilidade aprendida e aperfeiçoada, por isso é preciso experienciar para que possamos desenvolvê-lo a cada dia.

A transcrição da fala anterior foi elaborada com base no pensamento de uma estudiosa em Vygotsky, Cláudia Lopes da Silva e, como referência ao trecho selecionado, a Revista utiliza uma segunda abordagem dentro da proposta da Pedagogia Histórico-Cultural para ratificar novamente que a emoção é um fator relevante nas atividades de ensino. Nesse sentido, devemos pensar que a Revista “faz parte de uma arte que também é indústria” e, que, ao informar determinados conhecimentos sobre o tema emoção “desenvolve uma agradável, sedutora e irresistível pedagogia” (FABRIS, (2002).

Isto posto, destaca Silva (1999a), as pedagogias culturais utilizam-se de um arsenal de estratégias que tentam atingir nosso mundo imagético da fantasia e ao desejar conquistar nossos gostos pelo “controle” daquilo que sentimos quando entramos em contato com o artefato.

Elas apelam para a emoção e a fantasia, para o sonho e a imaginação: elas mobilizam uma economia afetiva que é tanto mais eficaz quanto mais é inconsciente. É precisamente a força desse investimento das pedagogias culturais no afeto e na emoção que tornam seu “currículo” um objeto tão fascinante de análise [...] (SILVA, 1999a, p.140).

Por esse trajeto, a revista *Nova Escola* “lança mão” de artifícios como os padrões estereotipados ou modos de ser do/a professor/a brasileiro/a para alcançar um número maior de leitores/as possíveis. Assim, a pedagogia “ensinada” pela “professora” *Nova Escola* sobre o tema emoção pode formar e direcionar nossas propostas pedagógicas nos ambientes escolares.

Nessa tentativa por fazer parte do universo do/a professor/a brasileiro/a, “[...] a indústria da cultura apropria-se dos sistemas simbólicos das diferentes culturas para propiciar a sensação de identificação com os personagens da mídia” (TERUYA, 2009, p. 159). No caso da Revista que trata da educação para mais de 337.128 pessoas, número do último levantamento de vendagem do ano de 2013, exerce muita influência ao seu público de leitores/as com a sua proposta educativa expansiva e utilizada pela comunidade docente como fonte de busca por informações.

Ressaltamos que a emoção é também apresentada na entrevista concedida pela pesquisadora Laurinda Ramalho de Almeida que desenvolve seus estudos com base na teoria de Wallon. Segundo a pesquisadora desta teoria,

A EMOÇÃO, PARA WALLON

“O pesquisador defende que a pessoa é resultado da integração entre afetividade, cognição e movimento. O que é conquistado em um desses conjuntos interfere nos demais. O afetivo, por meio de emoções, sentimentos e paixões, sinaliza como o mundo interno e externo nos afeta. Para Wallon, que estudou a afetividade geneticamente, os acontecimentos à nossa volta estimulam tanto os movimentos do corpo quanto a atividade mental, interferindo no desenvolvimento.”

LAURINDA RAMALHO DE ALMEIDA

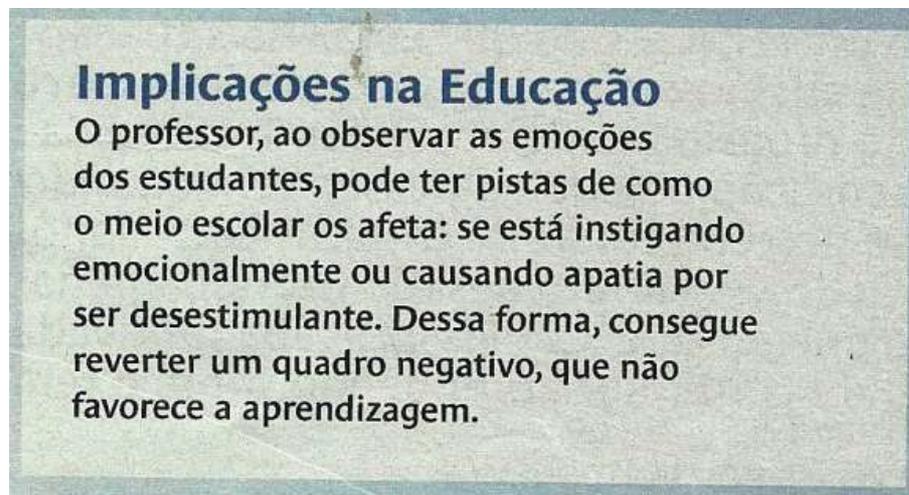
Fonte: *NOVA ESCOLA*, nº 253, 2012, p. 51.

Reconhecendo o ser humano em toda sua complexidade, Relvas (2012) enfatiza que o ato de tomar decisões não está apenas associado ao uso da razão, como afirma a citação, visto que as emoções também auxiliam nesse processo. Aponta a autora, que uma está relacionada a outra e podem ser determinantes para relações de trabalho bem-sucedidas. Outro ponto que merece o nosso destaque é que muitas vezes o fracasso escolar de uma criança pode representar seu fracasso social. Desse modo, Maia (2011, p.13), argumenta que o processo de aprendizagem é algo complexo e precisa ser pensando em vários aspectos, “pedagógicos, emocionais, culturais e biológicos”. Por conseguinte, no trecho de Laurinda Ramalho de Almeida destacado pela revista sobre os estudos de Wallon, um elemento está relacionado ao outro ao passo que somos movidos por estruturas e órgãos integradores, em que os aspectos emocionais, cognitivos e de movimento só ocorrem em uma relação de harmonia e equilíbrio, assim como outras partes do corpo humano.

No mundo moderno, Figueiredo (2011, p.08) aponta que a comunicação não é apenas oriunda de inspiração de seus idealizadores, mas tornou-se um campo de estudo e pela sua complexidade é preciso “[...] conhecer os conceitos, as técnicas e o contexto que levam às palavras certas para comunicação certa”. Assim, ao publicar o conceito de emoção para a teoria de Wallon como um fragmento daquilo que se propõe “amarrar” entre a Neurociência e o estudo, a Revista organiza as informações pautadas em conteúdo específico da comunicação, ou seja, em um formato denominado de diagramação que permite hierarquizar as informações, ordenando aquilo a que deve ser dado destaque e lido primeiro. Com esse

intento, a disposição sistemática dos conteúdos foi selecionada ao passo que influencia a maneira como o/a leitor/a fixa a mensagem, apontando uma particularidade dessa mídia de comunicar-se com seu/sua leitor/a.

Sobre o pensamento destacado no assunto emoção, a reportagem direciona o olhar do/a professor/a com sugestões para o trabalho institucional. Entretanto, não é utilizado a citação dos próprios autores sobre o tema, mas uma síntese elaborada por Salla da citação de Iván Izquierdo e dos intérpretes Lino de Macedo, Claudia Lopes da Silva e Laurinda Ramalho de Almeida.



Fonte: *NOVA ESCOLA*, nº 253, 2012, p.51.

Nesse quadro, a reportagem sugere ao/a professor/a que avalie os/as alunos/as sob a ótica emocional, tendo em vista que esses elementos podem influenciar no ensino e, principalmente na retenção da informação. Ao analisar, mesmo que hipoteticamente e por observação, quanto determinadas posturas, conteúdos, tom de voz influenciam – positiva ou negativamente – o/a professor/a pode mudar as estratégias interventivas, utilizar outras formas de ensinar, já que a finalidade maior do processo de ensino é a aprendizagem do/a aluno/a.

Ao propor que o/a professor/a observe os aspectos emocionais dos/as alunos/as a Revista não direciona o olhar ou encaminha tais profissionais para isso ou aquilo, mas em uma proposta reflexiva sugere a observação como uma estratégia capaz de transformar a aula em um ambiente mais prazeroso e estimulante ao/à aluno/a.

Desse modo, apesar de a Revista abordar a categoria emoção em uma proposta didática de sistematização de pequenos trechos de pensamentos sem uma propositura articulativa das ideias destacadas, no quadro “Implicações na educação”, observamos que as

informações ressaltadas conseguiram sintetizar para o/a professor/a, em conformidade com a afirmativa de que a “emoção interfere no processo de aprendizagem”, os conteúdos citados pelas diferentes teorias e pelo estudo da Neurociência como uma alternativa para refletir-se sobre a emoção no ambiente escolar, especificamente em sua prática de sala de aula.

3.2. A MOTIVAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

Ensinar não é tarefa fácil, como comenta Relvas (2010, p.15), “Ensinar uma pessoa uma habilidade nova implica maximizar o potencial de funcionamento do cérebro”. Talvez, mais difícil que ensinar algo, seja ensinar alguém a gostar do ato de aprender, já que a aprendizagem não é exclusividade do/a professor/a, mas sim das muitas relações na sala de aula e no ambiente escolar, bem como é influenciada e constituída no interior de um conjunto de saberes e fazeres que pertencem a um determinado círculo cultural (SCORSATO; SILVA, 2014).

Considerando as variáveis do ato de ensino e de aprendizagem, são diversos os desafios que podem prejudicar o processo, como quando o estudante não presta atenção na aula, os casos de distúrbios de aprendizagem, quando alguém está perturbando o silêncio da sala ou transitando de um lado para o outro com comportamentos dispersivos que preocupam o/a professor/a e até tiram sua concentração etc (RELVAS, 2009).

Ademais, há outros aspectos ligados a fatores sensoriais, como o auditivo e o visual, que podem comprometer o desempenho escolar do estudante. Além disso, há ainda limitações biológicas e físicas que podem atrapalhar o processo de aprendizagem, sendo uma delas a falta de motivação (COSENZA; GUERRA, 2011).

O ambiente ao qual estamos expostos influencia o processo de aprendizagem, interferindo nos fatores psicológicos e emocionais e induzindo comportamentos que podem ser mais ou menos favoráveis ao aprendizado. O início da vida escolar ou mudança de escola pode gerar timidez, insegurança ou ansiedade. Um ambiente familiar agressivo, inseguro, com história de alcoolismo, uso de drogas, pais separados ou em constantes litígios, pais desempregados ou comportamento antissocial podem fazer com que seja difícil para a criança se dedicar ao processo de aprender. Situações rotineiras como a chegada de um irmão, mudança de comunidade, morte na família, uma viagem ou evento muito importante também podem interferir. O cérebro da criança estará processando os

estímulos gerados por essas mudanças de forma a produzir um comportamento que permita a melhor adaptação às situações vividas. Assim, os circuitos neuronais que deveriam estar envolvidos nas tarefas escolares estarão ocupados com comportamentos que, naquele momento, são mais relevantes para a sobrevivência e o bem-estar (COSENZA; GUERRA, 2011, pp.130-131).

Percebemos, portanto, que existe uma gama de possibilidades que podem desmotivar ou até interromper o processo de ensino e de aprendizagem tanto por parte do/a aluno/a quanto do/a professor/a. No entanto, como apresenta Domingues (2007), o uso de estratégias pedagógicas que busquem o sentido daquilo que se está aprendendo é um dos princípios da aprendizagem destacado pela autora. Para ela, a informação precisa ser útil, prazerosa, para captarmos a mensagem, caso contrário, nosso cérebro terá desinteresse, pela falta de finalidade daquilo que está sendo ensinado. Na mesma direção, a autora ressalta que é preciso estipular parâmetros como referência ao aprendizado do/a aluno/a, bem como destacar que eles servem apenas como metas, sendo natural se não o alcançarmos no decorrer do trajeto.

Ligado ao tema, a revista *Nova Escola*, na categoria motivação, fundamenta suas discussões nas teorias de Jean Piaget, Vygotsky, Ausubel e Neurociência. Ao apresentar o conceito, a reportagem afirma que “Ela é necessária para aprender” (*NOVA ESCOLA* nº 253, p.52), destacando que,

Da mesma forma que sem fome não aprendemos a comer e sem sede não aprendemos a beber água, sem motivação não conseguimos aprender’, afirma Iván Izquierdo. Estudos comprovam que no cérebro existe um sistema dedicado à motivação e à recompensa. Quando o sujeito é afetado positivamente por algo, a região responsável pelos centros do prazer liberam uma substância chamada dopamina. A ativação desses centros gera bem-estar, que mobiliza a atenção da pessoa e reforça o comportamento dela em relação ao objeto que a afetou. A neurologista Suzana Herculano-Houzel, autora do livro *Fique Bem com Seu Cérebro* (208 págs., Ed. Sextante, tel. 21/2538-4100, 19,00 reais), explica que tarefas muito difíceis desmotivam e deixam o cérebro frustrado, sem obter prazer do sistema de recompensa. Por isso são abandonadas, o que também ocorre com as fáceis (*NOVA ESCOLA*, nº 253, 2012, p.52).

Assim, ao abordar o tema, a Revista confirma a segunda afirmativa, declarando que a motivação é primordial no processo de aprendizagem. Nessa continuidade e relacionado ao pensamento publicado na *Nova Escola*, Aamodth; Wang (2013) apontam que o comportamento no período infantil (entre 1 e 12 anos) é “fortemente” controlado em razão de resultados positivos e negativos, desse modo, melhor que gritar com uma criança na tentativa

de educá-la é construir laços afetivos sincrônicos para que as regras sejam seguidas como resultado de um reforço positivo.

Nesse caso, a ação de gritar interrompe o comportamento por curto período, o que não se verifica em um período maior de tempo quando a abordagem torna-se insuficiente, podendo levar a atitudes de medo e de ansiedade. Ainda, a ação exercida no ato faz com que se reforce a atenção para a atitude negativa, quando na verdade o que se pretende é liquidá-la (AAMODTH; WANG, 2013).

Modo igual pode ser pensado no espaço escolar e, talvez, um bom começo para despertar a motivação e a atenção dos alunos em sala seja explicar o sentido e a importância daquilo que se ensina (DOMINGUES, 2007). Embora em certas situações a palavra recompensa possa ser considerada pejorativa ao ser empregada no meio educacional, na *Nova Escola* ela é retratada como fator determinante para a aprendizagem.

Nessa discussão que entende a motivação como aspecto relevante para a aprendizagem, o/a aluno/a precisa identificar a compensação do ato de estudar, de participar de determinadas disciplinas e aprender o conteúdo escolar. Esses fatores estão ligados a uma forma de organização social, sendo importante destacá-la como pertencente a uma logística de mercado que está inserida em um determinado contexto.

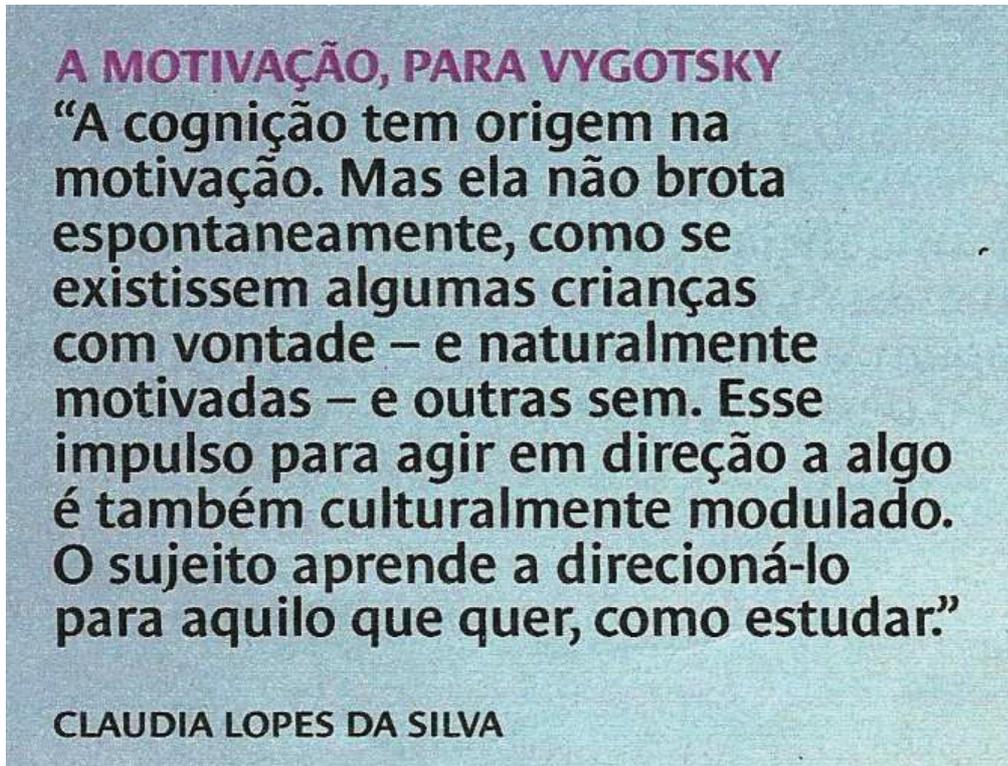
Por esse prisma, manter uma relação de sincronia com os/as alunos/as na tentativa de promover relações cordiais e evitar a instabilidade emocional é um passo importante. Convém destacar que momentos de fortes atritos e que provoquem a deturpação dessa coerência harmônica geram situações que podem reforçar e intensificar ações de cunho negativo, conseqüentemente, desinteresse entre seus pares.

Sobre a relevância das palavras no universo da comunicação, Figueiredo (2011, p.07) aponta seu poder comentando que “Nada temos a temer, a não ser as palavras”. Pela sua influência e ao refleti-la na revista *Nova Escola*, destacamos que o conceito de motivação editado no periódico carrega uma mensagem capaz de propagar informações aos/as professores/as e auxiliá-los na construção sobre aquilo que eles compreendem sobre o termo e o modo como exercem a docência.

Deste modo, as palavras contidas na revista *Nova Escola* apresentam variados sentidos, podendo promover também o efeito contrário, ou seja, sua não compreensão. Por isso, as mesmas palavras que “[...] seduzem, encantam, aproximam [...]” (FIGUEIREDO, 2011. p.07), podem ser perigosas, já que também nos “[...] chocam, horrorizam e distanciam

[...]” da capacidade de comunicar, podendo levar-nos ao desprazer de não compreendermos o que realmente propõe-se transmitir.

Em continuidade, a Revista publica um trecho da fala de Claudia Lopes da Silva sobre o conceito de motivação na teoria de Vygotsky.



Fonte: *NOVA ESCOLA*, nº 253, 2012, p.52.

Na fala, é possível identificar a motivação como mecanismo ligado à cultura e, pensando assim, as matrizes curriculares nacionais, a disposição estrutural das instituições de ensino, os materiais pedagógicos, o conteúdo do livro didático são produzidos em uma lógica social, política e econômica. Com nossos interesses e vontades não poderia ser diferente, pois somos motivados por aquilo que é relevante dentro dessa dinâmica, ou seja, mesmo que a motivação seja intrínseco ao ser como apontado na transcrição da fala de Claudia, ela é constituída na complexidade das relações sociais e influenciada por uma sociedade cada dia mais imediatista e consumista.

Nesse contexto, os cadernos e as bolsas escolares são dois exemplos que apontam a inversão daquilo que é motivador ao ir à escola. A estampa de um artista, o personagem de um desenho, o modelo e a cor dos materiais tornou-se tão importante quanto a aprendizagem, ou melhor, as pedagogias do consumo ajudam a construir o sentimento de necessidade, como

se a bolsa ou o caderno com determinada estampa fosse a solução de todos os problemas e o fim em si mesmo (NUNES, 2010). Movidos por essa indústria especializada em capturar os desejos de nossas crianças, observamos nas escolas uma verdadeira invasão de produtos ligados à indústria do entretenimento (CANCLINI, 1997) ou da sociedade do espetáculo (KELLNER, 2004).

A pedagogia visual no contexto escolar transmite informações a partir das imagens, sendo possível encontrá-las em diferentes manifestações (BECKER, 2008). Assim, [...] as imagens não são janelas transparentes para o mundo. Elas interpretam o mundo e apresentam-no de formas bem particulares (ROSE, 2001; *apud* BECKER, 2008, p.01). Sob esta lógica, a motivação pela escola está inserida em um contexto cultural, com forte influência de artefatos que interferem diretamente na realidade da criança e a forma como ela interage na sociedade, no caso, com a escola.

Relacionado ao que aponta Claudia sobre a influência do ambiente na formação de um indivíduo, Aamodt; Wang (2013) destacam que o cérebro humano, desde o nascimento até um ano de idade, possui características inatas que direcionam algumas atividades cerebrais, o que nos torna adaptáveis a qualquer condição do globo terrestre. Tais características fazem parte de um arcabouço de conhecimentos ocasionados pela evolução humana ao longo da história e que modificaram genes que influenciam determinadas ações. Por isso, “[...] todos eles começam com certas predisposições. Os talentos cognitivos que os bebês têm no começo da vida são essenciais para o desenvolvimento de seu cérebro” (AAMODT; WANG, 2013, p.38).

Corroborando à fala, compreendemos que o homem é um animal biológico dotado de carga genética, fruto de uma história evolutiva que, influenciado por aspectos externos, foi construindo mecanismos cerebrais capazes de adaptarem-se a variadas circunstâncias. Por isso, (AAMODT; WANG, 2013) destacam que o crescimento e a maturação cerebral envolvem um processo complexo percorrido desde a gestação até a vida adulta e que, embora haja predisposições inatas do próprio cérebro humano, elas são apenas mecanismos de aprendizagens primitivas, que direcionam algumas capacidades cognitivas, todavia, assim como destaca Claudia sobre Vygotsky, elas são “fabricadas” dentro de um universo cultural, ou seja, influenciadas por fatores externos e que permitem seu aprimoramento.

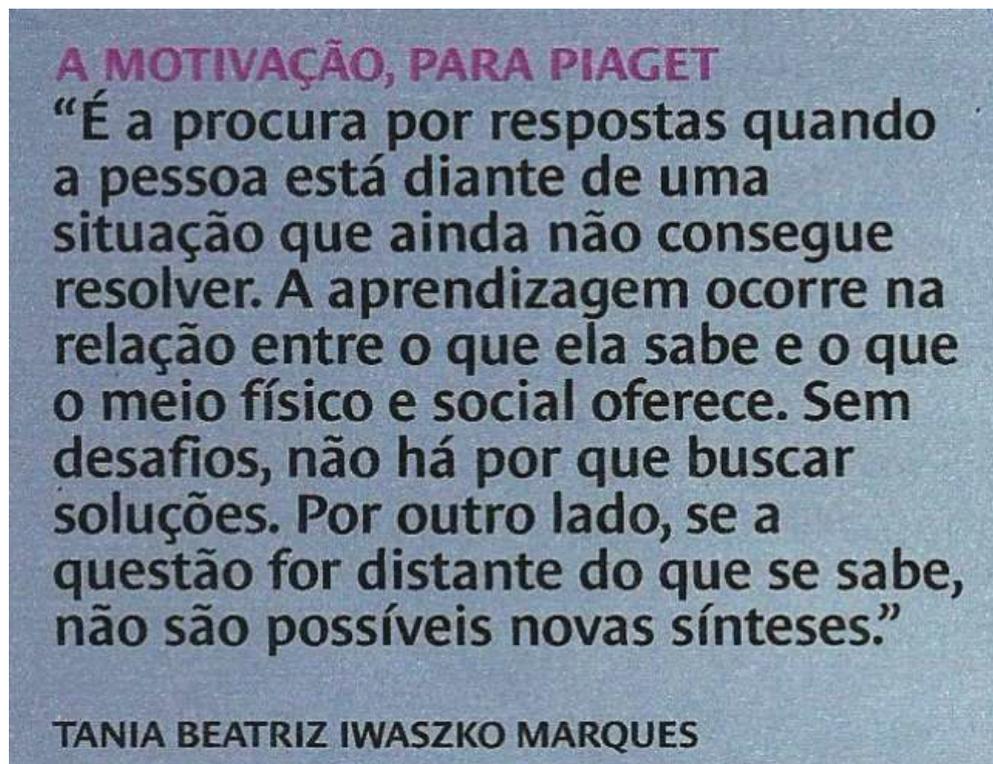
Ratificando o trecho de Claudia, publicado na Revista, Costa (2000, p.13) destaca que as pedagogias culturais presentes nos artefatos culturais “ocupam um espaço na subjetivação e governo dos sujeitos”. Assim destaca a autora que

Hoje, estou entendendo que programas de tv, catálogos de propaganda, revistas, literatura, jornal e cinema – para citar apenas alguns exemplos dentre a parafernália de produtos culturais circulantes no nosso cotidiano – são textos culturais que operam constitutivamente em relação aos objetos, sujeitos e verdades de seu tempo (COSTA, 2000, p13).

Nessa direção, ao mesmo tempo que temos a liberdade de expressar nossas crenças, opiniões como resultado de nossos aspectos cognitivos tal como referido na transcrição da fala sobre os estudos de Vygostky, somos constantemente “moldados”, “construídos” dentro de uma cultura de signos e de símbolos que “fabricam” gostos, preferências, padrões de comportamentos significados pelos sujeitos e resultante da formação do indivíduo.

Logo, a Revista como artefato cultural não apenas informa o/a professor/a sobre como deve pensar a motivação em sala de aula, mas, ao fazer isso, auxilia na construção de sua docência, em suas práticas e propostas pedagógicas de ensino. Ligado a isso, é importante reconhecer que as informações transmitidas ao público não é mero acaso de leituras, recortes, falas de autores e autoras ocasionais, mas uma evidente intenção de escolhas embasadas em uma proposta de trabalho editada pela *Nova Escola*.

Outra autora é Tania Beatriz Iwasko Marques, que tem sua fala destacada na Revista, e traz o tema motivação com base no conceito de Piaget, conforme o excerto a seguir.



Fonte: *NOVA ESCOLA*, nº 253, 2012, p.52.

Ao destacar a posição de Piaget sobre o conceito de motivação, Tania ressalta um ponto de proximidade entre a Teoria Histórico-Cultural, a Epistemologia Genética e a Neurociência. No trecho selecionado pela Revista, o conceito para Piaget é descrito como o processo pelo qual o indivíduo busca a resposta para aquilo que ainda não conhece, assim, a autora aponta que a aprendizagem é fruto da relação entre fatores internos – o que ainda não conhece – e externos ao ser.

Nesta relação, o meio físico e social apresenta-se como desafio, por promover experiências que ainda não são dominadas pelo indivíduo. Isto posto, a motivação é entendida como uma incitação, algo que desperta a atenção e o interesse de ser conquistado, mas nos casos em que há um grande estresse ao cérebro, a falta de motivação pode surtir efeito desfavorável ao processo de aprendizagem.

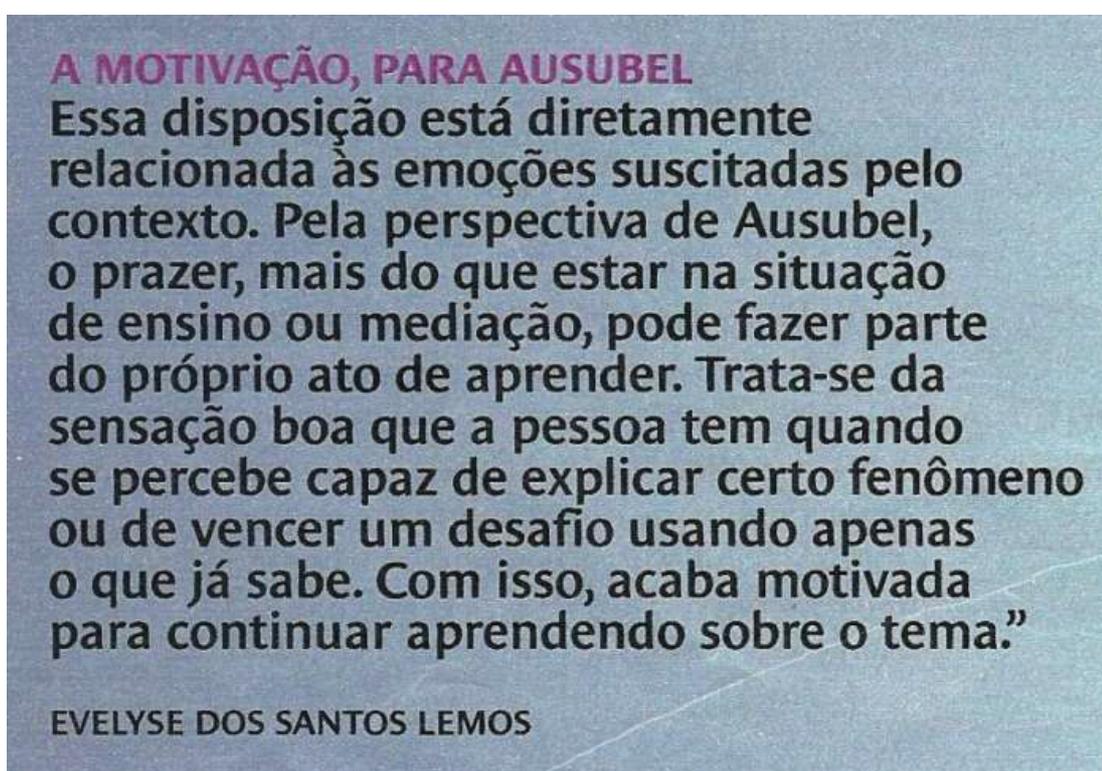
Essa pedagogia da motivação editada pela revista *Nova Escola* traz narrativas que marcam alguns padrões aos/às professores/as que a leem. Nesse percurso, aqueles profissionais que não ocupam uma posição em suas escolas, coerentes com as divulgadas no artefato, seja pelo ambiente escolar ser desfavorável, em decorrência da falta de recursos físicos, de matérias didáticos e paradidáticos, seja pela ausência de recursos tecnológicos ou por outros tantos motivos encontrados nas escolas brasileiras, estes podem sentir-se excluídos, já que estes lugares são difíceis de serem conquistados.

Assim, ao citar a relevância do meio físico e social dentro da proposta piagetiana e não articular melhor a ideia dentro do próprio pensamento do autor e da área da Neurociência, a Revista pode afastar-nos das propostas pedagógicas desempenhadas dentro da realidade cotidiana de cada região. Isso pode distanciar o/a professor/a da possibilidade de, mesmo diante de situações de ensino desfavoráveis da proposta de motivação, a persistir dentro das adversidades, a desenvolver novas técnicas e estratégias que transformem ambientes desagradáveis, sem infraestrutura, em motivos para que os/a alunos/as sintam-se empenhados a solucionar e a propor novas formas de pensar o espaço escolar.

Pesquisa apresentada no livro de Aamodt; Wang (2013) confirmam a hipótese de que o ambiente externo influencia em nosso comportamento e personalidade, entretanto, estes autores apontam que pesquisadores suecos desenvolveram alguns estudos que indicaram que crianças que vivem em circunstância de pobreza, mas os pais oferecem um ambiente “ [...]‘suficientemente bons’ para não maltratá-las nem deixá-las entregues à própria sorte” (AAMODT; WANG, 2013, p.25) apresentam um bom desenvolvimento, apesar do ambiente, sendo referidas como crianças dente-de-leão.

Nesse sentido e relacionando esse estudo ao pensamento destacado sobre Piaget, embora o meio seja um fator considerável em muitos aspectos do desenvolvimento da criança, nosso cérebro, em razão do processo evolutivo humano transformou-se em uma máquina sofisticada, dado seu potencial de construir-se sozinho, ou seja, as crianças têm desempenho ativo em seu processo de desenvolvimento. Assim, embora as condições ambientais possam influenciar a aprendizagem, o cérebro humano é capaz de descobrir alternativas eficazes e desenvolver-se naturalmente, sem nenhum “treinamento” ou “equipamento especial” pela sua capacidade adaptativa de adequação automática.

A categoria motivação é destacada também de acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa.



Fonte: *NOVA ESCOLA*, nº 253, 2012, p.52.

Conforme destaca Evelyse dos Santos Lemos, ao apresentar o conceito de motivação para Ausubel, nossas emoções são suscitadas pela influência do contexto. Como resultado dessa interação, o sentimento de motivação é construído pelas situações que despertam o sentimento de prazer por algo, ou seja, é um processo interno como consequência de uma variável externa. Está relacionado, ainda, com uma aprendizagem anterior, com um

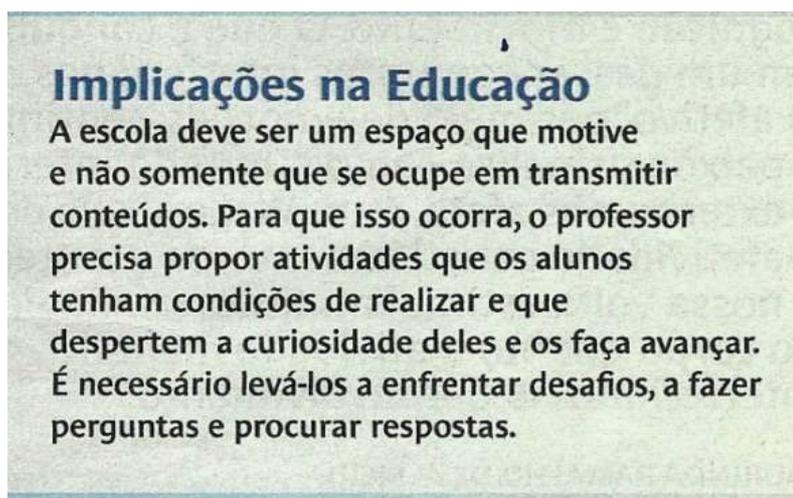
conhecimento que promoveu determinada sensação e que desperta o interesse por aprender mais sobre o fenômeno.

Como se percebe, a motivação é destacada aqui como um aspecto ligado mais ao sujeito do que à disposição, à organização ou à articulação da escola. A motivação está ligada ao interesse subjetivo, à vontade que o sujeito tem em prosseguir, aprendendo pela sensação de prazer que o ato proporciona como resultado da capacidade inerente.

Pensando sobre o comentário da estudiosa em Ausubel, pelo aspecto publicitário e enquanto meio in/formativo, a relação entre as teorias da aprendizagem e os estudos da Neurociência, nesse caso, comentando a Teoria da Aprendizagem Significativa, são apontamentos que exprimem um conhecimento elementar para os/as professores/as. Eles permitem, portanto, sob um novo ângulo, pensar a aprendizagem no espaço escolar inserindo o/a aluno/a como indivíduo ativo neste processo e, destacar a motivação, como mecanismo fundamental ao aprendizado.

Assim, a Revista coloca-se como porta-voz de possíveis transformações sociais ao apontar a relação entre os estudos de Piaget, Vygotsky, Wallon, Ausubel e a Neurociência, ajudando a consolidar mudanças e a unir os/as professores/as para pensar as teorias da aprendizagem e as transformações escolares que gostariam que acontecessem. E, por este prisma, a revista *Nova Escola* expõe que “[...] têm a capacidade de reafirmar a identidade de grupos de interesses específicos, funcionando muitas vezes como uma espécie de carteirinha de acesso a eles” (SCALZO, 2014, p.50). A impossibilidade de juntar todos os/as professores desse país para discutir determinado tema é dissolvida pela capacidade que a Revista apresenta pelo grande poder de expansão territorial. Assim, publicar a Neurociência como uma alternativa à educação e relacioná-la às demais teorias da aprendizagem permite disseminar a todas as regiões do país um tema unificador para que, na sequência, cada professor/a pense os conteúdos publicados em seu espaço de ensino.

Como sugestão ao/à professor/a, a revista *Nova Escola* apresenta no campo “Implicações na Educação”, a necessidade de construir um espaço preocupado com outros aspectos, além dos ligados à aprendizagem, mas sim um local que motive o/a aluno/a com atividades instigadoras, provocativas e que suscitem nos sujeitos a motivação para o aprendizado daquilo que ainda não se conhece.



Fonte: *NOVA ESCOLA*, nº 253, 2012, p.52.

Assim, a ótica pedagógica da Revista “de quem educa” mostra um jeito de trabalhar a motivação pelo professor que vai marcando espaço dentro do universo docente. Nessa lógica, ao ensinar o/as professores/as a como trabalhar com a motivação em sala de aula, a Revista cria representações daquilo que devem fazer tais profissionais, ao mesmo tempo em que os novos aprendizados são recriados constantemente.

O endereçamento do quadro “implicações na educação”, portanto, não fecha as discussões em torno do “deve ser feito assim”, mas direciona seu olhar para uma proposta de trabalho que leve a afirmativa de que a motivação é importante para a aprendizagem, em consideração, aguçando a capacidade do/a professor/a de repensar sua forma de atuação. Diante disso, a posição publicada nesse quadro desperta ainda a reflexão sobre o papel da escola enquanto local de motivação. Há que se considerar a posição do/a aluno/a para que, motivados, eles sintam-se responsáveis pelo processo de aprendizagem. Segundo a posição de *Nova Escola*, conforme a citação do quadro, o professor/a é o condutor da aprendizagem e, por meio dela, a figura capaz de motivar seu/sua aluno/a a reconhecer-se como parte constituinte desse processo.

3.3. OS MECANISMOS ATENCIONAIS

O nosso cérebro é incapaz de analisar todas as informações provenientes do ambiente ao mesmo tempo (COSTA; MAIA, 2011; LENT, 2010). Assim, a atenção é um mecanismo

do cérebro capaz de selecionar aquilo que é importante dentro de um contexto com muitas informações, permitindo-nos “focalizar em cada momento determinados aspectos do ambiente, deixando de lado o que for dispensável” (COSENZA; GUERRA, 2011, p.41).

A atenção não está ligada apenas a estímulos sensoriais, é um mecanismo que envolve questões de sensação e de percepção, bem como aspectos ligados aos processos internos, como quando pensamos em nossas lembranças ou somatizamos números mentalmente (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006). E, sobre o assunto, podemos dizer que nosso sistema nervoso consegue fazer os “recortes” das informações utilizando-se de três mecanismos atencionais (COSTA; MAIA, 2011). O primeiro deles é a capacidade de regulação dos níveis de vigilância e de alerta, o segundo, o mecanismo capaz de mudar o foco da atenção de um ponto para outro, além de permitir maior discriminação do fenômeno observado. O terceiro mecanismo é denominado de circuito executivo, ou seja, ele é capaz de continuar por certo período, com a atenção focada em determinado fenômeno e de inibir tudo aquilo que possa promover distração do foco em destaque (COSENZA; GUERRA, 2011).

Conceitualmente, a atenção pode ser definida como [...] um mecanismo cerebral cognitivo que possibilita a alguém processar informações, pensamentos ou ações relevantes, enquanto ignora outros irrelevantes ou dispersivos [...] (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006). Pode, então, ser dividida entre atenção involuntária, também chamada de endógena ou atenção reflexa, conhecida como exógena.

Referindo-se aos dois tipos conceituais de atenção, vale destacar que há outras definições, a atenção endógena diz respeito à nossa capacidade consciente de prestar atenção em algo, como quando queremos pegar determinado objeto. Já a exógena é captada por algum acontecimento, um alarme de incêndio, por exemplo (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006).

De tal forma, vale destacar que a complexidade dos aspectos atencionais não é algo de fácil definição, pois a atenção é algo fascinante e permite aos indivíduos, mesmo olhando para algo, estar completamente focado em um pensamento mesmo com os olhos fixados em algum objeto. Informamos que chamamos isso de atenção oculta.

Com uma abordagem semelhante, mas apoiando-se em conceitos distintos, Lent (2010) explica a atenção com base em dois aspectos importantes. O primeiro está relacionado aos nossos estados de alerta em razão da captação de estímulos por alguma via sensorial, como quando focamos a atenção em um barulho vindo do quarto, quando uma pessoa entra em nossa casa etc. Esse tipo de atenção é definido pelo autor como percepção seletiva, em

razão da atenção ser proveniente de nossas sensações. O segundo, chamado de cognição seletiva, assim denominado por ser originário de nossa atenção mental, relaciona-se com ações da mente, como uma recordação de uma memória, por exemplo.

Embora apresentem nomenclaturas distintas, o princípio da atenção definido por Lent (2010) e os autores (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006) são os mesmos, o que nos fazem pensar sobre os mecanismos atencionais com certas características, podendo ser interpretados e analisados também no ambiente escolar, mais especificamente, no processo de aprendizagem. E, ao abordar o tema atenção, a *Nova Escola* declara que,

Pesquisas comportamentais e neurofisiológicas mostram que o sistema nervoso central só processa aquilo a que está atento. Em um estudo de Gilberto Fernando Xavier e André Frazão Helene, do Instituto de Biociências da USP, publicado em 2006 na revista *Neuroscience*, um grupo de pessoas passou por um teste que avaliava o desenvolvimento da habilidade de leitura de palavras espelhadas. Uma parte delas treinou escrever, de maneira imaginária, palavras invertidas. Outra pôde ler termos desse tipo. Depois, ambas conseguiram ler com rapidez palavras espelhadas criadas pelos pesquisadores. Um terceiro grupo, enquanto treinava a leitura e a escrita de termos espelhados, realizou outra tarefa de memorização visual. Tanto a memorização quanto a aquisição da habilidade de leitura invertida ficaram prejudicadas. Assim, comprovaram que, se o desvio de atenção é significativo, a aquisição da habilidade e a memorização sofrem prejuízo (*NOVA ESCOLA*, 2012, p.53).

Com base no estudo, a Revista ratifica a terceira afirmativa, declarando que “A atenção é fundamental na aprendizagem” (*NOVA ESCOLA*, 2012, p.53) por promover a qualidade daquilo que está sendo aprendido, ou seja, ao dividirmos nossa atenção em multitarefas perdemos percentualmente nossa capacidade de aquisição e de memorização, ocasionando perdas significativas na aprendizagem. Em outra definição, a atenção pode ser considerada como a habilidade de focalizar aspectos do ambiente em razão de sua relevância (*COSENZA; GUERRA*, 2011).

Com essa capacidade, portanto, selecionamos as informações que julgamos importantes, excluindo outros estímulos que podem interferir nesse processo. No entanto, a atenção apresenta níveis variados, sofrendo interferências dependendo de sua relevância e do tempo de permanência.

Ressaltamos que, no ambiente escolar, ela é indispensável para a aprendizagem, haja vista que em uma aula, quando a atenção é desviada constantemente, ocorre uma redução dos níveis de aprendizagem, por causa dos elementos distrativos que provocam a dispersão atencional. No entanto, existem outros fatores além dos mecanismos atencionais que são

essenciais nesse processo, como a motivação, a memória, as experiências anteriores com o tema estudado e a qualidade daquilo que está sendo informado (MAIA, 2011).

Levando em consideração a quantidade de fatores que podem interferir na regulação da atenção, é importante destacar que ela é desempenhada de modo indissociável entre esses elementos e o contexto cultural, definindo aquilo que é ou não importante ser estudado, aprendido. A saber, vivemos cercados por uma infinidade de informações midiáticas que interpelam nossas experiências e auxiliam em nossa construção. Constituídos de aspectos biológicos e pelo contato com o meio ambiente, nossa educação atencional é dirigida para aquilo que é relevante obter e aprender no tempo presente. Daí, marcados por uma sociedade da comunicação em massa, por vezes, seguimos rastros construídos em uma política mercadológica, definindo aquilo que vale ou não a pena prestarmos atenção.

No caso da revista *Nova Escola*, seu público de leitores/as direciona a atenção para aquilo que a revista divulga como sendo importante saber. Assim, o artefato direciona nossa atenção tendo como parâmetros informações importantes sobre quem somos e, para isso, foi se aperfeiçoando em segmentar seu público, conforme suas características, em que as divisões mais comuns são as por gênero, por idade, por questões geográficas e por temas (SCALZO, 2014).

É importante expor que fazemos parte da segmentação de professores/as, em geral, com 14 anos de experiência, 94% com curso superior completo, 77% com contrato permanente, com idade em torno dos 39 anos, sendo 71% mulheres (TALIS, 2014), estabelecidos/as no território brasileiro, contemplando todos os estados e “falando” sobre o tema Neurociência. Sobre isso, é importante pensar a complexa abrangência da revista *Nova Escola* que, com um público tão multiforme e realidades tão distintas, por vezes, fica difícil aproximar as discussões para as pessoas desse imenso país, correndo o risco de sugerir encaminhamentos discrepantes com as variadas possibilidades de como ser professor/a no Brasil.

Sobre essa pretensão de abrangência continental, “[...] sabe-se que quem quer cobrir tudo acaba não cobrindo nada e quem quer falar com todo mundo acaba não falando com ninguém”, comenta Scalzo (2014, p.49). A respeito disso, podemos pensar sobre dois pontos: o primeiro está relacionado à sistematização e à articulação realizada pela Revista para abordar o tema Neurociência. Ao publicar sobre este tema, opta-se por relacioná-lo com outras quatro teorias da aprendizagem, o que nos parece algo autêntico. No entanto, as discussões são apresentadas somente como recortes de falas e pensamentos dos autores e

teóricos de cada teoria, sem uma articulação em formato de problematizações, o que acaba por não divulgar as limitações entre as aproximações.

O segundo ponto é a amplitude da circulação da revista *Nova Escola* por todo território brasileiro e dada sua heterogeneidade, fica difícil falar de modo homogêneo para realidades tão distintas, pois os problemas sulistas, podem não ser os da região norte, por exemplo. A limitação na formação do/a docente paranaense, pode não ser a mesma dos educadores e educadoras acreanos. E, assim, falar para todo mundo sobre a Neurociência da aprendizagem pode não surtir o efeito desejado, tanto é que para Scalzo (2014), as revistas, ao menos em essência,

[...] vieram para ajudar na complementação da educação, no aprofundamento de assuntos, na segmentação, no serviço utilitário que podem oferecer a seus leitores. Revista une e funde entretenimento, educação, serviço e interpretação dos acontecimentos. Possui menos informação no sentido clássico (as “notícias quentes”) e mais informação pessoal (aquela que vai ajudar o leitor em seu cotidiano, em sua vida prática) (SCALZO, 2014, p.14).

Sobre a citação acima, é importante observar que a *Nova Escola* desempenha uma função social relevante, não apenas para os/as professores/as, embora seja seu foco, mas para a sociedade brasileira. A classe docente, mesmo não sendo uma Revista classificada como de divulgação científica, serve como suporte às pesquisas e propaga informações de pesquisadores, tornando-a um artefato com intenso poder pedagógico. Como exigência de um mercado cada vez mais competitivo e a disputa de espaço com os textos publicitários, o aprofundamento dos temas acabam tendo pouco destaque, sendo as informações propagadas de um jeito claro e objetivo, tornando-as, em alguns momentos, fragmentadas em excesso.

Apesar disso, mesmo falando de assuntos relevantes, *Nova Escola* configura-se também como um veículo de entretenimento, um local em que seus leitores e suas leitoras sintam-se acolhidos, [...] criando públicos, buscando atender e formar gostos e estilos, sugerindo e provocando identificações” (TAVARES; SCHWAAB, 2013, p.32). Dessa forma, ao destacar a atenção, a revista *Nova Escola* ressalta seu aspecto seletivo, declarando que nosso conhecimento prévio sobre determinado objeto é que nos permite reconhecê-lo. Nessa perspectiva, de acordo com Evelyse, conhecer o fenômeno é pré-requisito para nos dedicarmos, agirmos e aprendermos sobre ele, como destaca a transcrição da fala da autora

A ATENÇÃO, PARA AUSUBEL
“A mente é seletiva. Segundo Ausubel, só reconhecemos nos fenômenos que acontecem a nossa volta aquilo que o nosso conhecimento prévio nos permite perceber. Não hesitamos, por exemplo, em interromper uma atividade quando sentimos um cheiro de fumaça no ambiente. Conhecer padrões é fundamental para se dedicar, agir e aprender sobre o que importa.”

EVELYSE DOS SANTOS LEMOS

Fonte: *NOVA ESCOLA*, nº 253, 2012, p.53.

Para Costa; Maia (2011), a atenção é um mecanismo que faz parte do desenvolvimento cognitivo infantil, para tanto, deve ser tema estudado e conhecido pelos/as professores/as. Nessa linha, os autores apontam que não é tarefa do/a professor/a diagnosticar problemas clínicos de atenção, mas identificar e encaminhar aos profissionais especializados os casos necessários, entretanto, para isso faz-se necessário conhecer os mecanismos responsáveis pela atenção.

Fato de importante comparação entre a fala publicada de Evelyse sobre o conceito de atenção e os estudos de Costa; Maia (2011) é que a atenção, embora esteja ligada à seleção e ao controle de fatores externos, relaciona-se ainda a fatores internos, ou seja, com o comando mental das informações captadas do ambiente externo. Assim, ao utilizar o exemplo da fumaça, a autora Evelyse faz-nos pensar sobre os aspectos internos, importantes no sentido de que se tornam pressupostos para despertar nossa capacidade atencional. Conceitualmente, “[...] o termo ‘atenção’ vem sendo utilizado para referir-se a uma gama enorme de processos mentais que se resumem a um foco ou a um direcionamento dado a uma informação de interesse” (COSTA; MAIA, 2011, p.47).

Nessa direção, assim como a emoção é fator indispensável para a aprendizagem, focar a atenção dos alunos nas atividades mais importantes no momento da exposição do conteúdo é fundamental, haja vista que existe um universo em movimento ao nosso redor, capturando

em muitos momentos nossa atenção e distanciando-nos daquilo que é a finalidade da aula, o conhecimento do conteúdo. Ainda, ao destacar o conhecimento prévio sobre determinado fenômeno, a Revista aponta para o fato de que os registros de nossas experiências na memória é que nos fazem recordar situações vividas e colocam-nos em estado de atenção, fruto de um conhecimento prévio, uma experiência anterior.

Com um posicionamento um pouco diferente sobre o mecanismo atencional, Aamodt; Wang (2013) apontam que as crianças nascem com alguns talentos que direcionam suas experiências ambientais e a maneira como emitem uma resposta em decorrência do estímulo. Os neurocientistas ressaltam que há uma propensão natural do cérebro humano a buscar ambientes que proporcionem situações favoráveis para o seu desenvolvimento, ou seja, é como se o cérebro humano tivesse tendência para obter o necessário para sua sobrevivência, mesmo que ainda não tenha experienciado muita coisa. Assim, Aamodt e Wang, (2013, p.31) apontam que “quase todo o desenvolvimento do cérebro requer apenas um ambiente ‘suficientemente bom’, o que inclui um cuidador de competência razoável (ainda que não perfeito)”.

Isto posto, os autores destacam que há cinco talentos comuns em bebês com menos de um ano de idade. Conforme pesquisas, descobriu-se que “os bebês sabem detectar em que medida certos acontecimentos são comuns ou raros”, que eles “usam coincidências para tirar conclusões sobre causa e efeito”, que “distinguem *objetos* de *agentes*”, assim como “organizam a informação em categorias e as pessoas em grupos” e, por último, descobriu-se que eles “selecionam informações importantes e nelas concentram sua atenção, ao mesmo tempo que descartam a maior parte das coisas que acontecem no seu entorno” (AAMODT;WANG, 2013, p.33-36).

Para chegar a essas conclusões, um conjunto de testes foi realizada, comprovando que nem sempre nossa atenção é voltada como resultado de uma experiência anterior (um bebê depois de nascer já consegue mamar no peito da mãe), mas também como uma predisposição natural do homem, fruto de aspectos característicos da própria evolução humana e da capacidade cerebral de adaptar-se a qualquer ambiente em decorrência de sua plasticidade. Diante disso, cabe-nos pensar que a relação estabelecida entre a afirmativa sobre a atenção “Ela é fundamental para a percepção e para a aprendizagem” (*NOVA ESCOLA*, 2012, p.53), embora aponte na direção de que nossos conhecimentos prévios são relevantes para direcionarmos nossa atenção – a neurociência também defende essa hipótese – há estudos que estipulam padrões característicos no cérebro do bebê como resultado de seu próprio

desenvolvimento cerebral, ou seja, uma certa flexibilidade, capaz de “sobreviver em qualquer lugar no mundo”.

Desta forma, conforme a Neurociência, os conhecimentos prévios são fatores determinantes para a passagem de um conhecimento a outro, no entanto, existem demais aspectos que devem ser pensados como inatos ao próprio ser (períodos sensíveis do desenvolvimento). O cérebro do bebê, por exemplo, nasce com uma quantidade de ligações sinápticas e, aos poucos, são eliminadas e moldadas, conforme suas experiências, sendo algumas características inatas à biologia do indivíduo.

Consideramos que, ao destacar o tema atenção dentro da proposta de trabalho de Evelyse dos Santos Lemos, a Revista seleciona aquilo que considera importante ao estabelecer a ordem das mensagens e a posição de destaque, como resultado de uma organização espacial. Na sistematização das páginas, há espaços em branco que distanciam e segregam as informações por áreas, ou seja, quando a Revista apresenta a posição da Neurociência, o assunto é direcionado para um determinado local da folha e, ao ressaltar sobre as outras teorias, isso também acontece.

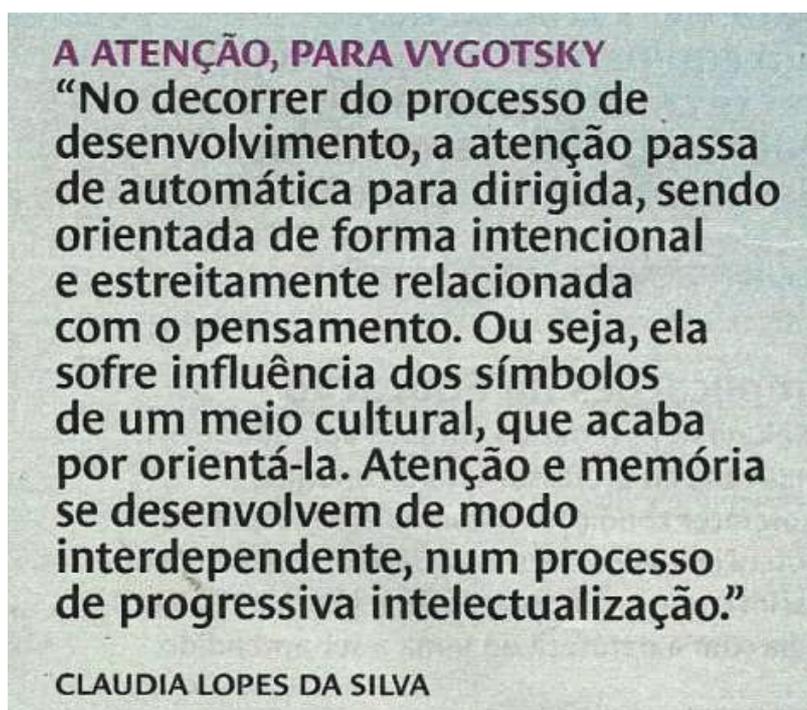
Ao apontar a segmentação por assunto como parte da natureza das revistas, Scalzo (2014) destaca um dado importante. Há um processo denominado segmentação da segmentação, em que se segrega, de modo extremamente singular, temas dentro de um mesmo tema. Assim, essa disposição da revista *Nova Escola* pode ser analisada por este prisma, já que o tema atenção, assim como os demais, segue as mesmas proporções organizacionais, sendo sempre apresentada, em primeira instância, a afirmativa sobre o assunto, em seguida, as pesquisas sobre a teoria da Neurociência e, posteriormente, outras três teorias da aprendizagem, com variações entre elas, seguida do campo com sugestões aos/as professores/as em sala de aula.

Aprofundando as discussões e pensando a sistematização a partir dos estudos da comunicação, Figueiredo (2011) ressalta que esses espaços em branco dentro de um texto publicitário são denominados de “áreas de silêncio” e são assim dispostos para dar tempo ao/à leitor/a para que reflita sobre a informação e perceba sua relevância dentro de um universo comunicativo.

Com essas informações, fica evidente que a revista *Nova Escola* utiliza técnicas publicitárias – o que é perfeitamente natural – para dar evidência a determinadas informações dentro de sua proposta educativa. Nesse sentido, a proposta de dividir o espaço entre fragmentos de estudos de pesquisadores da Neurociência e recortes de falas de estudiosos em

Piaget, Vygotsky, Wallon e Ausubel tem a pretensão de fazer o/a leitor/a refletir sobre a mensagem e relacionar com as demais mensagens espalhadas pela página.

Outro apontamento sobre o conceito destacado é de Claudia Lopes da Silva, no excerto a seguir:



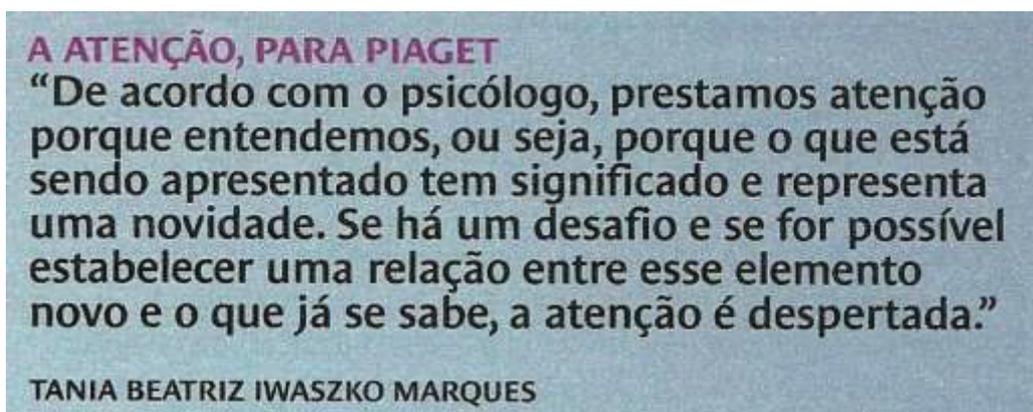
Fonte: *NOVA ESCOLA*, nº 253, 2012, p.53.

Com base nisso, se levarmos em conta que “as narrativas são concebidas como manifestações culturais produtivas que inventam identidades, regulam, coordenam [...] (COSTA, 2002, p.04) muitas de nossas ações e reflexões, como professores/as, passamos a compreender que a Revista, ao citar a posição de Claudia Lopes da Silva, não apenas aponta uma ideia sobre o conceito de atenção para nossa docência, mas convida-nos a pensar nossas práticas, a refletir nossas teorias. Ao fazer isso, portanto, a *Nova Escola* interpela-nos sobre a atenção, seguindo outro encaminhamento, que não apenas o da Neurociência, mas conforme a Teoria Histórico-Cultural.

Embora utilizem o termo atenção reflexa e atenção voluntária, Cosenza; Guerra (2011) destacam que nossa atenção reflexa é oriunda de fatores que despertam nosso interesse pela novidade ou contraste com que ocorre e, como exemplo, citamos o fato de estarmos sentados em uma palestra e alguém pronuncia nosso nome. Nesse momento, automaticamente, nossa

atenção é desviada, já a atenção voluntária é mais complexa e está relacionada com fatores internos (fome, sede) e com nossas escolhas, como a necessidade de atingir algo.

Assim, pensando as discussões para o campo escolar, as amarras entre as discussões pouco evidenciam os aspectos de similitude entre aquilo que a neurociência explica e aquilo que a Revista destaca sobre o pensamento de Vygotsky. Nas páginas da Revista, a fala da pesquisadora Tania Beatriz Iwaszko Marques destaca a posição de Piaget sobre o conceito atenção no excerto a seguir:



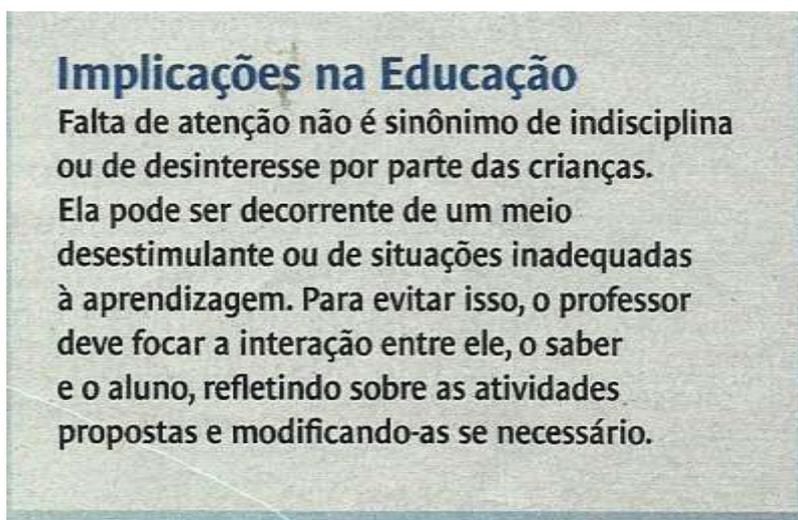
Fonte: *NOVA ESCOLA*, nº 253, 2012, p.53.

Notamos que a atenção, para Piaget, descrita na revista *Nova Escola*, é um processo oriundo da relação entre o sujeito e o objeto. Nessa relação, aquilo que conhecemos do objeto ou aquilo que ainda não dominamos torna-se algo a ser descoberto. Assim, o conhecido, somado à novidade do desconhecido, torna-se um desafio que desperta nossa atenção, ressaltando que há sempre um conhecimento anterior, que serve como condição para chegar a um outro patamar de conhecimento, o que é conquistado em função do despertar da atenção.

Terá mais chance de ser significativa aquilo que tenha ligação com o que já é conhecido, que atenda a expectativas ou que seja estimulante e agradável. Uma exposição prévia do assunto a ser aprendido, que faça ligações do seu conteúdo com o cotidiano do aprendiz e que crie expectativas adequadas é uma boa forma de atingir esse objetivo (COSENZA; GUERRA, 2011, p.48).

Corroborando ao pensamento, podemos dizer que o conhecimento do tema atrelado à novidade e ao contraste são relevantes para a captação da atenção do/a aluno/a. De tal forma, os ambientes de aprendizagem precisam ser estimulantes e agradáveis ao passo que o/a aluno/a assuma um papel ativo e não se coloque como expectador de um espetáculo.

Assim, a revista *Nova Escola* coloca-se como disseminadora de um conhecimento ao despertar a atenção de seus/suas leitores/as com informações conhecidas, todavia, como a própria Revista expõe, com uma abordagem distinta a que a maioria dos/as professores/as conhece. Ao passo que a revista aborda o tema sob a vertente da Neurociência, nossa atenção é direcionada para que o objetivo seja alcançado, ou seja, que a revista *Nova Escola* seja adquirida e lida para, então, descobrir-se esse novo fenômeno.



Fonte: *NOVA ESCOLA*, nº 253, 2012, p.53.

Para sugestão em sala, a reportagem faz menção à adequação daquilo que se propõe a ensinar aliado aos recursos utilizados para a finalidade. Para tanto, o termo adequação parece um pouco complexo, haja vista que as subjetividades no processo de aprendizagem mostram as particularidades, assim, o que é capaz de despertar a atenção de alguns alunos/as pode não servir para todos.

Ainda, é importante destacar que a falta de atenção por parte do/a aluno/a pode não estar ligada apenas a fatores de interesses, mas por condições físicas, como o cansaço, a saúde, a fome, os transtornos de aprendizagem e outros fatores. De tal forma, como a Revista destaca o meio como fator de falta de interesse, existe uma infinidade de circunstâncias que podem desviar o interesse de nossos aprendizes.

Nesse campo denominado “Implicações na Educação”, destinado ao conceito atenção, a *Nova Escola* mantém o posicionamento de não apontar necessariamente o caminho que o/a professor/a deve seguir, mas, novamente, refletir sobre sua prática docente.

3.4. A PLASTICIDADE CEREBRAL E A FORMAÇÃO DAS REDES NEURAIS

A comunicação permitiu ao homem o desenvolvimento, ou seja, ela é fruto de milhares de mensagens que são enviadas ao cérebro através dos órgãos sensitivos e colocam o homem em pleno contato com o ambiente externo. Essa relação possibilita mudanças profundas em sua estrutura interior, como consequência dos estímulos emitidos por meio dos impulsos nervosos (COSENZA; GUERRA, 2011).

Por sua vez, as mensagens trazidas chegam às redes de neurônios, que processam as informações e emitem uma resposta para o corpo. As respostas são propagadas em forma de reação apropriada ao estímulo recebido (AAMODT; WANG, 2013) e, nesse contato com o mundo, o homem torna-se sujeito único. Isso é possível pela capacidade dos neurônios de constituir uma rede interrelacional de informações (COSENZA; GUERRA, 2011; LENT, 2010; BRANDÃO, 1995).

Vale destacar que o cérebro humano é formado por aproximadamente 2% a 10% de neurônios, e as células gliais são predominantes e responsáveis por preencher cerca de 90% a 98% do total (HERCULANO-HOUZEL, 2002). No cérebro, as células gliais desempenham o relevante papel de fornecer suporte aos neurônios, dirigir o crescimento neuronal, orientar a migração dos neurônios, preencher espaços, eliminar dendritos, garantir nutrientes para os neurônios e, mais recentemente, descobriu-se que elas também se comunicam com os neurônios e influenciam diretamente na comunicação entre eles (MELO; NETO; NATALI, 2013).

No processo de comunicação entre os neurônios, uma substância chamada glutamato é liberada e, nesse momento, a célula glial é relevante também, por absorver ligeiramente os excessos da substância para que ela não se torne tóxica e leve os neurônios à morte. Desse modo, “Com a glia, seis vezes mais sinapses se formam – e são sinapses dez vezes mais fortes” (HERCULANO-HOUZEL, 2002, p.28).

Com as informações, fica evidente que a plasticidade cerebral não é possível apenas pela existência de células nervosas e, embora os neurônios por si só consigam fabricar tudo que é necessário, há células neuróglia que auxiliam em sua organização. O termo glia origina-se da palavra *glue*, cujo significado é cola, então, com uma proporção de um neurônio para cada dez neuróglia, elas desempenham funções dissemelhantes, além de variação morfológica (MELO; NETO; NATALI, 2013).

A saber, por plasticidade cerebral compreende-se a capacidade que o sistema nervoso central apresenta de modificar sua estrutura e seu funcionamento em razão de estímulos provenientes de fatores externos e internos (LENT, 2010). No entanto, nem sempre se considerou o cérebro e sua capacidade regenerativa, pois há estudos antigos que atribuíam apenas a fatores genéticos o desenvolvimento cerebral, excluindo as possibilidades de interferências socioambientais (RELVAS, 2012).

Nesse sentido, o aumento de conhecimento sobre o cérebro humano comprovou uma nova concepção sobre o desenvolvimento humano, a de que somos construídos pela soma de fatores genéticos e de estímulos externos, promovendo constantes aprendizados e reorganização do sistema nervoso central (COSENZA; GUERRA, 2011). É, portanto, pela capacidade de aprender novas informações e modificar sua estrutura que os neurônios conseguem armazenar conhecimentos. Eles, em rede, atuam em conjunto e relacionados formam os chamados *circuitos* ou *redes neurais* (HERCULANO-HOUZEL, 2002; KANDEL, 2003).

Ao abordar o assunto plasticidade cerebral, a revista *Nova Escola* declara afirmativamente que “O cérebro humano se modifica em contato com o meio durante toda a vida” (NOVA ESCOLA, 2012, p.54). Tendo como parâmetro a afirmativa,

A interferência do ambiente no sistema nervoso causa mudanças anatômicas e funcionais no cérebro. Assim, a quantidade de neurônios e as conexões entre eles (sinapses) mudam dependendo das experiências pelas quais se passa. Antes, acreditava-se que as sinapses formadas na infância permaneciam imutáveis pelo resto da vida, mas há indícios de que não é assim. Nos anos de 1980, um estudo pioneiro do neurocientista norte-americano Michael Merzenich, da Universidade da Califórnia, nos Estados Unidos, demonstrou que o cérebro de macacos adultos se modificava depois da amputação de um dos dedos da mão. A perda do membro provocava atrofia dos neurônios da região responsável pelo controle motor do dedo amputado. Porém ele observou também que essa área acabava sendo ocupada pelos neurônios responsáveis pelo movimento do dedo ao lado (NOVA ESCOLA, 2012, p.54).

Em razão dessa descoberta, os estudos em Neurociência reconhecem a aprendizagem como algo permanente na vida do indivíduo e essa capacidade está relacionada ao fato de que nosso cérebro possui plasticidade em razão da capacidade dos neurônios de modificar sua estrutura em decorrência de estímulos provenientes do ambiente. Nesse sentido, conforme destaca Oliveira (2014), o cérebro humano é o único órgão social do corpo, ou seja, ele é passível de alterações pelo aspecto de interação que exerce.

Relacionado ao estudo publicado pela Revista, Relvas (2012) aponta o uso do exame de ressonância magnética funcional como instrumento capaz de confirmar a capacidade de formar novas redes neurais em substituição às danificadas em lesões. Para a autora, quando uma área do cérebro é ativada há maior consumo de oxigênio e aumento do fluxo de sangue. Com a possibilidade de reconhecer a região na qual há maior concentração de fluxo, o instrumento permite identificar claramente a área de ativação do cérebro no exato momento de seu uso, comprovando a ideia de que as células saudáveis incumbem-se de desempenhar a tarefa das que foram destruídas ou lesionadas.

Assim, pensando a ideia no ambiente escolar, refletimos a utilidade da informação para a criação de estratégias didáticas, na tentativa de superação de dificuldades e de distúrbios de aprendizagem. Propagar a informação de que esse aluno não é capaz de aprender isso ou aquilo é incoerente com a capacidade plástica do cérebro. Nesse sentido, Guerra (2011) ressalta que

Deficiências nutricionais, ingestão de certas substâncias químicas, infecção por vírus e protozoários, exposição a radiações e até informações genéticas ou cromossômicas erradas (síndrome de Williams, Down, Asperger, autismo, dislexia, etc.) podem alterar a estrutura básica do SN. A criança que tem um SN diferente apresentará comportamentos, habilidades e potencialidades cognitivas distintas das demais e poderá demandar estratégias de aprendizagem alternativas (GUERRA, 2011, p.05).

Fato é que, às vezes, deparamo-nos com crianças com necessidades educacionais especiais, com permanente dificuldade em seguir o ritmo da sala. No entanto, a ideia publicada na *Nova Escola* mostra a infinita capacidade que nosso cérebro tem de aprender, sendo necessários estímulos e estratégias pedagógicas específicas, importantes por ativar outras áreas do cérebro como uma possibilidade de superação ou melhora do desempenho.

A utilidade desta informação no ambiente escolar é capaz de desencadear novas perspectivas de trabalho, bem como ampliar nosso olhar sobre as práticas de ensino atuais. Nessa sequência, a *Nova Escola* insere-se em um contexto jornalístico com intensa responsabilidade social na propagação de informação “[...] e diante do sistema de valores que o tornou possível e ao qual ele, ao mesmo tempo que questiona, legitima e preserva” (TAVARES; SCHWAAB, 2013, p.23).

Diante da bipartição entre um veículo que dissemina e institui, que questiona e impõe, que informa e forma, a *Nova Escola* apresenta a fala de Claudia sobre a plasticidade cerebral, destacando a teoria de Vygostky.



Fonte: *NOVA ESCOLA*, nº 253, 2012, p.54.

Conforme observa-se na citação, a relação estabelecida entre os estudos da Neurociência e Vygotsky são apresentados ao declarar a cognição, aqui podendo ser substituída por inteligência, como resultante da relação entre o indivíduo e o meio, ou seja, é pelas experiências sociais que vamos formando nossa cognição. Em continuidade, Claudia aponta que, na teoria de Vygotsky, a aprendizagem antecede o desenvolvimento.

Embora Aamodt; Wang (2013) também considerem a cognição como consequência de nossas relações com o ambiente, há períodos considerados como sensíveis ao desenvolvimento cerebral. Convém salientar que nosso cérebro segue etapas do desenvolvimento que são características para cada idade e nem sempre estão ligadas a uma experiência do indivíduo com o meio, mas a fatores do próprio organismo, como é o caso dos circuitos neurais na retina, desenvolvidos ainda na vida uterina.

Nesse sentido, ainda que tenhamos a capacidade de mudar nossos circuitos nervosos de maneira permanente, o desenvolvimento de algumas funções específicas fora desses períodos exigem maiores esforços, o que pode dificultar seu aprendizado (COSENZA; GUERRA, 2011). Por conseguinte, relacionar o conceito plasticidade cerebral tendo como critério a citação que declara o cérebro como algo “plástico” e modificável pela sua relação com o meio ambiente, ainda que aponte a proximidade entre os estudos, não apresenta o

aprofundamento entre as ciências, estreitando a capacidade de ampliar as discussões e estabelecer maiores relações entre as áreas.

Constrói-se, assim, uma articulação, sem levar em conta que a Neurociência aponta os aspectos maturacionais do cérebro como importantes para a aprendizagem, como o amadurecimento das áreas terciárias apenas na “segunda década da vida” (COSENZA; GUERRA, 2011, p.24). Ainda que “[...] o crescimento e maturação do cérebro da criança é um processo complexo que atravessa décadas, durante as quais o cérebro se desenvolve e se adapta ao mundo circundante, o trabalho estará completo quando seu filho estiver na faculdade” (AAMODT; WANG, 2013, p.23).

Com o uso do recurso de fragmentação da fala, a *Nova Escola* reduz as discussões entre os estudos e deixa de apresentar os contrastes. Ao apontar aspectos publicitários das revistas, Figueiredo (2011) destaca que as palavras impressas na comunicação são entendidas pelo/a consumidor/a como algo de grande credibilidade, mais do que quando uma palavra é noticiada verbalmente. Assim, a proporção e a confiança que os/as leitores/as atribuem ao tema plasticidade cerebral ampliam a visão que se tem da aprendizagem, neste caso, propagam e afirmam ideias sobre a aprendizagem sem levar em conta os aspectos maturacionais do cérebro, especificamente, da aprendizagem e desenvolvimento humano.

Ainda, continua o autor, a revista é um meio valorizado dentre a publicidade, pela sua durabilidade e, por ser uma Revista de edição mensal e pelo seu poder de expansão, ela faz parte do acervo literário das escolas brasileiras e também é item de coleção entre leitores/as. Diante disso, sobre o controle do tempo de uso das Revistas por parte do/a leitor/a, Figueiredo (2011, p.94) ressalta que as “Mídias impressas, mais especificamente revistas, permitem que o consumidor determine seu tempo de contato com a mensagem comercial”, no entanto, usam de variadas estratégias para “chamar” a atenção e “provocar, entreter e envolver” o/a leitor/a.

Ao destacar o assunto plasticidade cerebral, a Revista destaca também os estudos de Wallon, na interpretação de Laurinda Ramalho de Almeida.

A INFLUÊNCIA DO MEIO, PARA WALLON
“A relação complementar e recíproca entre os fatores orgânicos e socioculturais está presente em todas as análises de Wallon. Para ele, a criança nasce com um equipamento biológico, mas vai se constituir no meio social, que tanto pode favorecer seu desenvolvimento como tolhê-lo.”

LAURINDA RAMALHO DE ALMEIDA

Fonte: *NOVA ESCOLA*, nº 253, 2012, p.54.

Ao apresentar a relação dos estudos de Wallon com a Neurociência, Laurinda destaca que, para o autor, o aprendizado é fruto de um “equipamento biológico” que é modificado positiva ou negativamente pela relação com fatores socioculturais. Nessa linha de raciocínio, Coseza; Guerra (2011) enfatizam a aprendizagem como resultado de uma estrutura de rede formada entre os neurônios e sua capacidade de conexões. Essa possibilidade de interação entre os neurônios, conforme declara (HERCULANO-HOUZEL, 2002), é que permite ao cérebro a “[...] capacidade de fazer novas combinações entre seus elementos, e de mudar a eficiência das conexões – as sinapses – já existentes” (HERCULANO-HOUZEL, 2002, p.25). Desta forma,

[...] nenhuma conexão é fixa: uma conexão enfraquecida demais pode ser eliminada, e uma nova pode ser feita em outro lugar, com outro neurônio. Fortalecer essas novas conexões, estabilizando-as, é uma maneira de criar novas associações. Os neurocientistas hoje já estão convencidos de que é essa a base do aprendizado. Como sempre se pode tirar uma conexão daqui e criar outra ali, será possível fazer mais uma combinação, mais uma associação entre os neurônios, e aprender mais alguma coisa (HERCULANO-HOUZEL, 2002, p.25).

Para esta autora, utilizamos todo nosso potencial intelectual em razão da capacidade que os neurônios têm de fortalecer ou eliminar conexões sinápticas, as denominadas redes de conhecimentos. Por conseguinte, o termo “equipamento biológico” pode ser entendido pela Neurociência como as estruturas biológicas responsáveis pela aprendizagem, como o cérebro, as células nervosas, os neurotransmissores e outros. Tendo como base todo arsenal biológico,

somos capazes de interagir com o meio e é dessa interação que vamos aprendendo e formando aquilo que somos, não como seres estáticos, mas como construtores de nossa própria história.

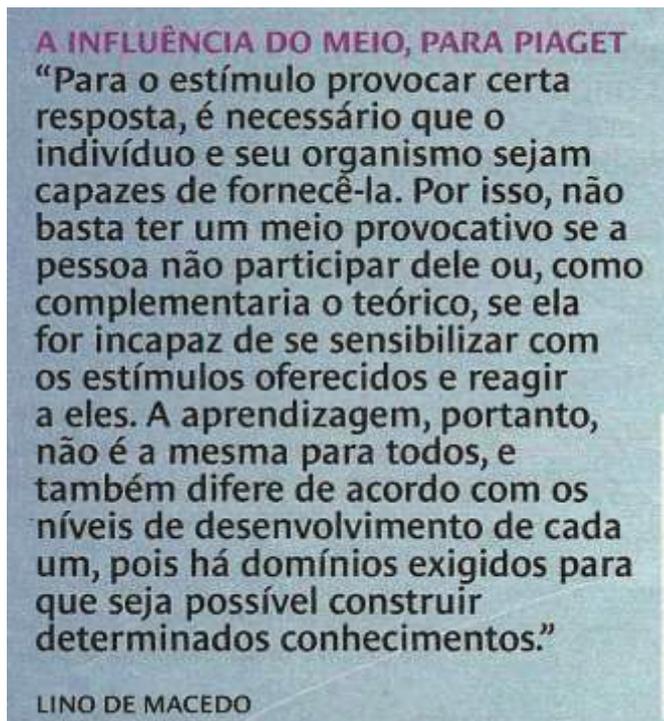
Nesse caso, a revista *Nova Escola* insere-se como artefato propagador de uma pedagogia e, como destaca Laurinda, é na relação com aspectos da cultura criada pela sociedade – aqui nos referimos à Revista como mídia difusora de conhecimentos – em que vamos constituindo aquilo que somos e ainda seremos. Dessa maneira, a afirmativa “O cérebro humano se modifica em contato com o meio durante toda a vida” (*NOVA ESCOLA*, 2012, p.54) apresentada pela Revista, caracteriza-se como resultado do deslocamento de informações a partir de sinapses (COSENZA; GUERRA, 2011).

Em decorrência de fatores bioquímicos, neurotransmissores são liberados em direção à membrana pós-sináptica de uma célula vizinha, intensificando as ligações já existentes ou criando novos elos conectivos. Para que a nova informação, porém, fixe e seja duradoura, outras ligações devem ser construídas ao seu redor, o que demora certo tempo para ocorrer.

Resumindo, do ponto de vista neurobiológico a aprendizagem se traduz pela formação e consolidação das ligações entre as células nervosas. É fruto de modificações químicas e estruturais no sistema nervoso de cada um, que exigem tempo e energia para se manifestar. Professores podem facilitar o processo, mas, em última análise, a aprendizagem é um fenômeno individual e privado e vai obedecer às circunstâncias históricas de cada um de nós (COSENZA; GUERRA, 2011, p.38).

Sant’Ana (2015) afirma que toda nova informação é associada aos conhecimentos já aprendidos e armazenados, uma espécie de busca em arquivos. Assim, “A nova conexão neural a ser formada por meio do novo aprendizado ocorrerá ancorada a circuitos já existentes” (SANT’ANA, 2015, p.09).

Na citação abaixo, os estudos piagetianos são utilizados para abordar o tema plasticidade cerebral, na interpretação de Lino de Macedo.



Fonte: *NOVA ESCOLA*, nº 253, 2012, p.54.

Ao referir-se à influência do meio, conforme Lino de Macedo, a Revista destaca que a aprendizagem ocorre de modo distinto entre as pessoas, em razão de aspectos biológico (internos) e ambientais (externos). Para Kandel e Squire (2003), aprender é mudar, é transformar-se interiormente e externamente com os novos conhecimentos adquiridos.

À medida que adquirimos novas informações e armazenamos como memórias, acredita-se que novas alterações anatômicas se estabeleçam no encéfalo. Esse princípio simples tem profundas implicações. Uma vez que todos somos criados em ambientes de certo modo diferentes e temos, de alguma forma, diferentes experiências, a arquitetura do encéfalo de cada pessoa é modificada de forma única. Mesmo gêmeos idênticos, não terão encéfalos idênticos, pois certamente terão experiências de vida diferentes (KANDEL; SQUIRE, 2003, p.75).

Mediante o conteúdo desta citação, compreendemos que modificações ocorrem em nosso cérebro quando recebemos uma informação, independente do estímulo ocorrido, se visual, auditivo etc. Estas transformações são únicas e possibilitam mudanças neurobiológicas significativas que moldam o comportamento durante a vida e, deste modo, o cérebro constitui-se como o órgão mais importante do Sistema Nervoso. Por meio dele, portanto, temos consciência das informações oriundas dos órgãos dos sentidos e emitimos respostas voluntárias e involuntárias que atuam sobre o ambiente.

Para Lent (2010), existem momentos de nossas vidas em que nosso encéfalo passa por períodos mais receptivos, ou seja, em determinadas idades - infância e adolescência - aprendemos com mais agilidade e facilidade. Podemos citar como exemplo a agilidade com que uma criança aprende sua língua materna. Outro fato bastante interessante é que o amadurecimento cerebral distingue-se entre as crianças, os adolescentes e os adultos. Analogamente, Cosenza; Guerra (2011) apresenta algumas características seguidas de modo cronológico pelas crianças em seu processo de desenvolvimento.

Outro fato a considerar é o padrão cronológico, característico de cada espécie, para o aparecimento de muitas funções. Embora ocorram diferenças individuais, as crianças andam sem ajuda entre os 12 e 15 meses, costumam controlar voluntariamente seus esfíncteres entre 21 meses e os 4 anos, e começam a falar por volta dos 18 meses, continuando a desenvolver essa habilidade nos anos seguintes. Esses marcos do desenvolvimento são etapas cumpridas regularmente pelo amadurecimento progressivo das conexões que se fazem entre os neurônios e também a mielinização das fibras nervosas envolvidas na sua execução (COSENZA; GUERRA, 2011, p.34).

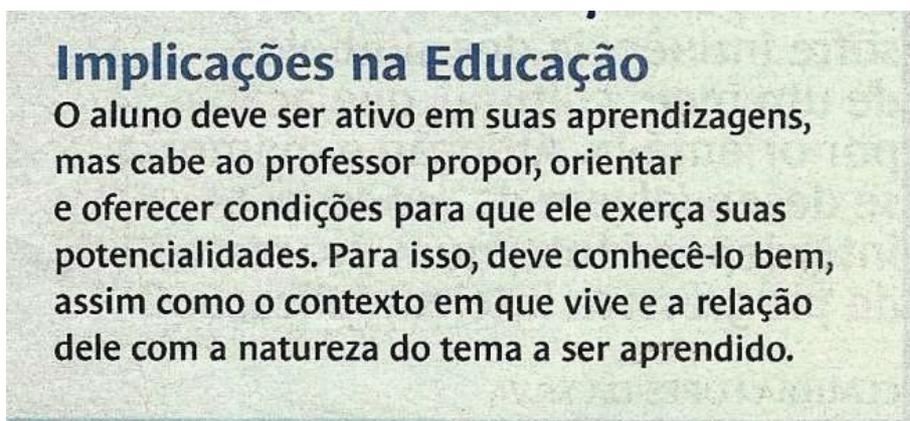
Seguindo essa linha de raciocínio, embora haja etapas mais críticas ou receptivas do desenvolvimento humano, perdas eventuais podem ser corrigidas em momentos posteriores, entretanto, com um nível de esforço maior que outrora necessário. Contudo, ainda que a privação sensorial e o pouco estímulo oferecido pelo ambiente causem atrasos no desenvolvimento, não se sabe ao certo se o ‘bombardeamento’ precoce é inversamente recomendável e vantajoso.

Ao longo de milhares de anos de evolução, nosso cérebro foi programado para desenvolver-se de uma forma que ocorre harmoniosamente em um ambiente que não fuja dos parâmetros usuais, e é pouco provável que uma estimulação artificialmente induzida venha a trazer alterações significativas (COSENZA; GUERRA, 2011, p.34).

Para os autores, o estímulo ambiental é relevante para o amadurecimento e o desenvolvimento do sistema nervoso, porém, a crítica que se faz é quanto ao exagero em razão das características do desenvolvimento biológico humano em cada faixa etária. Afinal, estamos constituindo nossa rede neural todos os dias.

Ao propor a reflexão do tema às situações cotidianas da sala de aula, a *Nova Escola* aponta dois aspectos da aprendizagem, o primeiro é o fato de que o/a aluno/a deve ser ativo na construção do conhecimento e o/a professor/a é o estrategista responsável por “moldar” a

conduta dos/as alunos/as e torná-los protagonistas da aprendizagem. Para tanto, a Revista destaca que é preciso uma relação próxima entre professor/a e aluno/a, sendo importante ao/a professor/a conhecer as condições sociais e econômicas de seus alunos/as, além de seus conhecimentos prévios sobre o tema.



Fonte: *NOVA ESCOLA*, nº 253, 2012, p.54.

Percebemos, portanto, que o meio é fator importante para o aprimoramento das técnicas de aprendizagem, já que é ele que permite informações sobre o/a aluno/a. Assim, a *Nova Escola* firma seu compromisso com o/a professor/a, explicando abordagens sobre a biologia da aprendizagem que constroem a visão de como o/a aluno/a deve ser visto dentro do espaço escolar e, com base nessas informações, os planejamentos de ensino são construídos, os Projetos Políticos Pedagógicos direcionados para esta ou aquela proposta de aprendizagem, assim como os encaminhamentos de sala levam em consideração as informações propagadas pela Revista.

E, embora a Revista não faça parte de periódicos considerados dentro de uma classificação científica, ela propaga informações de pesquisadores nacionais e internacionais e, por essa razão, conquista seu espaço de credibilidade dentro do universo escolar. Dessa forma, configura-se como uma instância pedagógica, modificando as experiências que os/as professores/as têm de si, construindo novas formas de atuação, pelo modo como a *Nova Escola* “dirige” e articula sua pedagogia na Revista.

3.5. A MEMÓRIA E A CONSOLIDAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Somos incapazes de arquivar todos os nossos aprendizados na memória (COSENZA; GUERRA, 2011), ou seja, as mensagens captadas são discriminadas dependendo da intensidade com que chegam ao cérebro, da frequência de uso e, pelo mesmo motivo, muitas delas são descartadas. As memórias são provenientes de experiências anteriores e fixadas entre aquelas de curto e longo prazo de duração (IZQUIERDO, 2011).

Assim, a classificação que leva em consideração apenas o tempo de duração de uma informação no cérebro é considerada a mais tradicional forma de explicar o conceito de memória. Conforme esta visão, portanto, há uma memória responsável por armazenar fatos recentes, recorrentes do dia a dia e chamada de curto prazo e outra denominada de memória de longo prazo, pelo seu aspecto de registrar informações que se mantêm fixadas por longo período de tempo em nosso cérebro (COSENZA; GUERRA, 2011).

Todavia, como explicam os mesmos autores, essa forma de segregar as memórias foi ampliada por estudos realizados pelos campos da psicologia cognitiva e das Neurociências. Por esse motivo, na conjuntura atual, Domingues (2007) ressalta que a divisão mais utilizada é aquela que separa nossos registros menemônicos entre três tipos distintos: memória de trabalho, memória declarativa e memória de procedimento ou procedural.

A memória de trabalho é conhecida como aquela em que as informações captadas são armazenadas por um período pequeno de tempo para que ela possa ser relacionada com outra memória já existente, o que promoveria a ampliação do conhecimento ou seu descarte em função do pouco interesse ou necessidade daquela informação. A memória declarativa é importante por expressar aquilo que a memória de trabalho selecionou, descartou ou fixou, ou seja, ela ativa a área límbica do cérebro e caracteriza-se por explicar determinado fato, como exemplo citamos a explicação de um conteúdo pelo aluno/a quando solicitado pelo professor (DOMINGUES, 2007).

Já a memória de procedimento envolve o que aprendemos automaticamente, como andar, nadar, comer e são adquiridas, de modo geral, na infância. Esquemáticamente, destaca Domingues (2007), a captação do estímulo ocorre em decorrência dos nossos sentidos e, nesse processo, as informações são transportadas para regiões específicas do cérebro, o córtex responsável pela área da visão, da audição e assim por diante. No local, as informações são interpretadas e armazenadas, no entanto, embora haja uma localização específica dos córtices, eles participam do processo de modo integrado e justifica o fato de que alguns indivíduos que sofrem lesões cerebrais em áreas específicas conseguem voltar a exercer total ou parcialmente suas atividades.

Na sequência, grande parte das informações são armazenadas e a outra revelada quando falamos, emitimos um gesto ou em forma de alguma emoção. A amígdala é a primeira das estruturas mobilizadas e, como já visto, desempenha a função de controle e de regulação das emoções. De tal forma, se a mensagem proveniente do estímulo não transportar uma carga emocional, não haverá a percepção consciente do fato e, conseqüentemente, será impossível a formação de um registro (RELVAS, 2009).

Posteriormente ao processo de geração da emoção, Cosenza; Guerra (2001) ressaltam que a próxima área atingida é o hipocampo. Nele, a memória que até então era considerada de curto prazo passa a ter um registro mais permanente, a chamada memória de longa duração. Todavia, o hipocampo só é atingido se o impulso recebido gerar um processo denominado “ansiedade normal”, ou seja, o interesse de conquistar algo e a geração de uma ação como resultado de sua utilidade.

Em seguida, outra área pertencente ao sistema límbico é excitada, o septo, deixando claro que até aqui o registro da informação encontra-se na memória de curto prazo e não se efetivou completamente na memória de longa duração. “Se houver interesse e necessidade, se o estímulo for punitivo ou altamente gratificante, será enviado para a memória permanente e de longo prazo também chamada de engrama, ou seja, o fato nunca mais será esquecido [...]”, como destaca Domingues (2011, p.125). Nesta direção, para que a informação proveniente do estímulo atinja a “fase” chamada de engrama é preciso de repetição do estímulo ou que ele seja forte e intenso o suficiente para gerar algo efetivamente traumático ou gratificante.

Levando em consideração as discussões anteriores sobre a formação da memória e sua importância para o aprendizado, a revista *Nova Escola* apresenta a última afirmativa da reportagem e destaca sua relação com os estudos de Vygotsky, Wallon e Ausubel. Assim, (NOVA ESCOLA, p.55) declara que “A formação da memória é mais efetiva quando a nova informação é associada a um conhecimento prévio”.

Relacionado ao pensamento, Cosenza; Guerra (2011) apontam que a aprendizagem torna-se mais efetiva quando as informações são passadas de modo claro e significativo, por isso uma boa forma do/a professor/a ser coerente com as funções biológicas dos/as alunos/as é envolvê-los/as em expectativas sobre um novo conhecimento, associando isso com o que eles já conhecem sobre o assunto.

Para os/as professores/as, tão importante como afirmar essa hipótese é fazer a transposição desses conhecimentos neurocientíficos aos estudos em educação. Desse modo, com o intuito de legitimar a informação, a *Nova Escola* pontua que

A ativação de circuitos ou redes neurais se dá em sua maior parte por associação: uma rede é ativada por outra e assim sucessivamente. Quanto mais frequentemente isso acontece, mais estáveis e fortes se tornam as conexões sinápticas e mais fácil é a recuperação da memória. Isso se dá por repetição da informação ou, de forma mais eficaz, pela associação do novo dado com conhecimentos já desenvolvidos. “Podemos simplesmente decorar uma nova informação, mas o registro se tornará mais forte se procurarmos criar ativamente vínculos e relações daquele conteúdo com o que já está armazenado em nosso arquivo de conhecimentos”, afirmam os médicos e doutores em Ciência do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) Ramon M. Cosenza e Leonor B. Guerra [...] (*NOVA ESCOLA*, 2012, p.55).

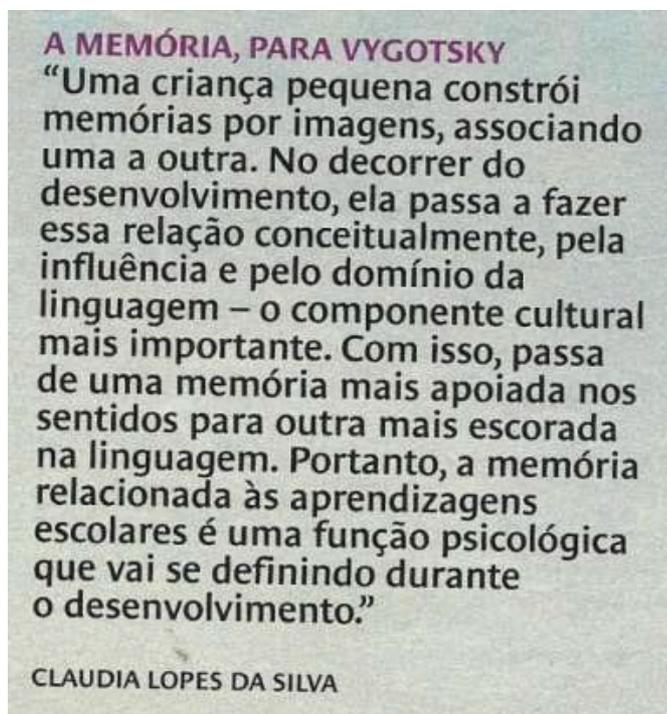
O trecho acima sugere que as informações ficam armazenadas em nosso cérebro em formato de redes de conhecimento e, ao passo que elas são ativadas com certa frequência, fortalecem-se e/ou formam uma nova ligação capaz de gerar um novo conhecimento. Para Santa’Ana (2015), individualmente, os neurônios são incapazes de exercer qualquer tipo de função, sendo necessário seu agrupamento em formato de circuitos neurais, mas formando conjuntos e mesmo em certa distância um do outro, são capazes de gerar ações, como movimento, sensações e pensamentos, quando acionados.

Essa mesma autora destaca que ainda na vida embrionário e fetal, os circuitos neurais já ocorrem pela programação genética e por estímulos internos que o próprio corpo da mãe pode promover, além de estímulos externos absorvidos pelo bebê no final da gestação. Domingues (2007, p.90) destaca que o aprendizado não é apenas o armazenamento de uma informação pelos neurônios, mas modificações químicas e estruturais, consolidando uma nova “forma de perceber, pensar, planejar e exteriorizar determinado comportamento”.

Nas palavras de Santa’Ana (2015), as redes ou circuitos neurais são processos com padrões pessoais resultados de interações com o ambiente externo. Somos constituídos de uma “ [...] individualidade neural e comportamental” (SANT’ANA, 2015, p.77) em decorrência das ligações entre os neurônios, em que “A história de vida de cada um constrói, desfaz e reorganiza permanentemente as conexões sinápticas entre os bilhões de neurônios que constituem o cérebro” (COSENZA; GUERRA, 2011, p.28).

As habilidades funcionais, portanto, são adquiridas neste borbardeamento de informações (AAMODT; WANG, 2009), sendo a aprendizagem não apenas o fortalecimento de uma informação já aprendida, mas a associação entre circuitos, ou seja, “É o que acontece quando aprendemos novos conceitos a partir de conhecimentos já existentes” (COSENZA;

GUERRA, 2011). E, continuando as discussões, a Revista apresenta a concepção de memória com base nos estudos de Vygostky, na interpretação da pesquisadora Cláudia,



Fonte: *NOVA ESCOLA*, nº 253, 2012, p.55.

A transcrição da fala da estudiosa corrobora com a afirmativa declarada sobre o conceito de memória e, no registro do recorte acima, é destacado que a criança faz a construção de sua memória seguindo uma hierarquia, aliando em primeira instância as imagens. Já em seu processo de aquisição da linguagem, esse momento torna-se mais complexo e passa a ser exercido de modo conceitual, com o uso dos símbolos e dos signos. Assim, a memória referida como escolar é entendida segundo a teoria como uma função psicológica que é aprimorada durante a vida.

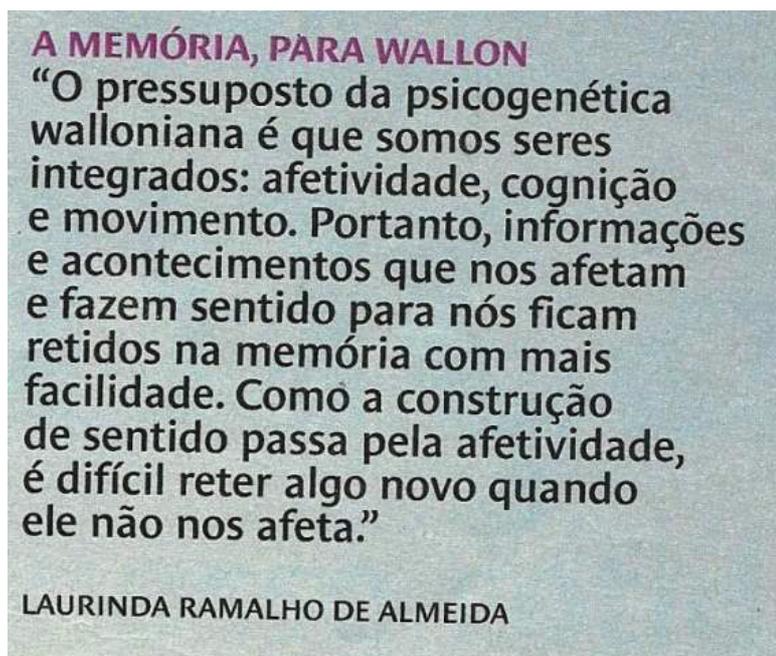
Ao propor esses conhecimentos, a *Nova Escola* insere um tipo de identidade profissional aos/às professores/as, apontando caminhos que constroem significados às práticas docentes e, ao mesmo tempo, demarcam não apenas uma visão de mundo, mas como deve ser esse mundo escolar. Nesse sentido, Costa (2000) ressalta que, por uma variada gama discursiva (fotografias, falas, textos), a Revista utiliza-se de estratégias para chamar a atenção do/a professor/a. Por isso, “[...] ela articula, de forma minuciosa, mecanismos de autolegitimação que a credenciam diante de leitores e leitoras como autoridade na formulação de discursos válidos relativos aos mais variados âmbitos e temáticas” (COSTA, 2000, p.09).

No entanto, é preciso lembrar, como destaca Martín-Barbero (2014), que a escola do século XXI não pode ser a mesma de séculos passados. A escola atual, embora o autor faça críticas à forma de organização e o modo como ela vem sendo concebida dentro de uma logística de mercado, está inserida em um universo de aprendizagens, [...] passando de uma sociedade com sistema educativo a uma sociedade educativa, ou seja, cuja rede educativa atravessa tudo: o trabalho e o ócio, o escritório e o lar, a saúde e a velhice” (MARTÍN-BARBERO, 2014, p.10).

Desse modo, a credibilidade da revista *Nova Escola* configura-se por representar uma nova forma de conceber a educação, com discursos educativos que fixam temas, nesse caso, a memória dentro de uma proposta de ensino escolar. Por assim dizer, conforme Costa (2010), embora a escola esteja com um olhar mais diversificado, ainda não incorporamos em nossas relações a visão de uma escola capaz de abarcar as infinitudes de nossas relações contemporâneas, com pouco espaço e abertura em compreender e em valorizar as novas formas de viver do mundo globalizado.

Sobre isso, Martín-Barbero (2014) apresenta que a escola ainda não consegue utilizar a tecnologia comunicativa e a informática para promover grandes transformações, sendo empregada, de modo geral, fora das salas de aula, quando, na verdade, o que se pretende é a modificação das metodologias de ensino e de aprendizagens. Outro ponto destacado pelo autor, referindo-se aqui à América Latina, faz menção ao fato de que “[...] em sociedades como as nossas, nas quais a *mentalidade* escolar continua colocando a tecnologia não somente fora da sala de aula, mas também fora da cultura” (MARTÍN-BARBERO, 2014, p.12).

Dessa forma, pensar os artefatos culturais como meios propagadores de mensagens educativas é extrapolar a visão restrita de educação e reconhecer que as informações sobre Neurociência propagadas na revista *Nova Escola* configuram esse novo formato educativo das sociedades contemporâneas, uma visão mais complexa das formas de aprendizagens. Outro ponto de vista destacado sobre a afirmativa é declarado na fala de Laurinda e, conforme a reprodução da fala, a *Nova Escola* destaca que



Fonte: *NOVA ESCOLA*, nº 253, 2012, p.55.

A memória, portanto, segundo a concepção de Laurinda, é compreendida como o registro de um evento que nos afeta e, pela significância do acontecimento, ele é registrado com maior facilidade em nosso cérebro. Articulando essa informação ao ambiente escolar, fazemos a seguinte reflexão: se o conteúdo é captado e registrado em razão do modo como ele nos afeta e pelo significado da informação ensinada, o/a professor, em sua proposta de ensino, precisa estar atento para tornar claro e objetivo o conteúdo de sua aula, bem como apontar a finalidade dessas informações no dia a dia do/a aluno.

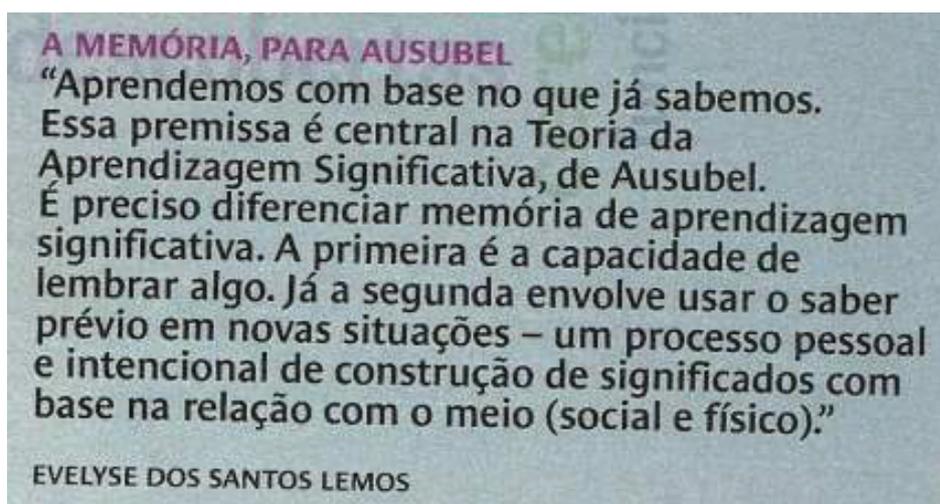
Assim, ao articularmos a posição da revista *Nova Escola* ao destacar a visão da estudiosa em Wallon sobre o conceito memória, fica evidente sua função social enquanto artefato propagador de ideias que auxiliam os/as professores/as em suas atividades de ensino e “[...] participam de forma incisiva na constituição de sujeitos” (COSTA, 2010, p.137). No entanto, a repetitividade e a intensidade de determinados discursos ajudam a construir os temas de relevância entre o grupo de professores/as, como no caso, o conceito de memória discutido na *Nova Escola*.

Como comenta Fischer (2000), a mídia tornou-se especialista em produzir as necessidades entre os grupos sociais, criando produtos destinados aos seus interesses e exercendo forte influência sobre eles pelo processo de identificação. Enquanto produto dessa indústria midiática, a *Nova Escola*, ao publicar um exemplar que discute o conceito de memória afirmando que “Ela é mais efetiva na associação com um conhecimento já adquirido” (*NOVA ESCOLA*, 2012, p.55) reforça o tema como uma necessidade de

conhecimento, inserindo um campo de proximidade entre os/as professores/as pelo efeito de realidade conquistado, ou seja, movidos pelo forte sentimento de ensino e paixão pela profissão, são capturados/as e envolvidos/as pelo tema como uma nova possibilidade de atuação pedagógica.

Ainda, conforme aponta Kellner (2001, p.152) “A mídia fornece um ambiente simbólico, no qual as pessoas vivem e influencia fortemente seus pensamentos, comportamento e estilo”. As palavras propagadas sobre a memória não apenas são declarativas de um pensamento, mas constroem novos significados, pela interação com seu/a leitor/a, influenciando os planejamentos de aula, a atuação em sala, os temas das reuniões administrativas e pedagógicas, a utilização dos recursos, entre outros.

O conceito de memória é apresentado também por Laurinda Ramalho de Almeida, estudiosa de Wallon.



Fonte: *NOVA ESCOLA*, nº 253, 2012, p.55.

Na transcrição da fala de Evelyse dos Santos Lemos, sobre os estudos de Ausubel, há uma pequena definição sobre o conceito de memória que pouco contribui com reflexões ao/a professor/a. Apontar que a memória “[...] é a capacidade de lembrar algo” (*NOVA ESCOLA*, 2012, p.55) não é uma informação que gere discussões significativas nos ambientes escolares, mas sim, apenas propaga uma informação com sentido em si mesma.

Como produto disseminador de um pensamento, a *Nova Escola* utiliza-se de diversos elementos publicitários para a divulgação de suas informações. Apoiado em uma racionalidade da indústria do entretenimento (Kellner, 2004), os conteúdos apresentados são incorporados aos interesses dos/as professores/as e dispersados numa tentativa de

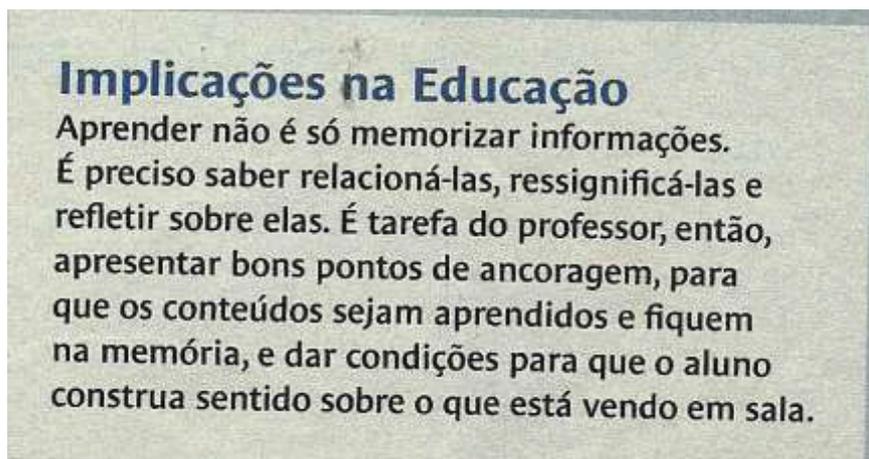
mercantilização da cultura e conquista das massas. Por este aspecto, os padrões construídos pela Revista sobre o tema memória relevam uma cultura produzida por seus idealizadores, resultado de técnicas publicitárias cada vez mais sofisticadas e especializadas em conquistar seu/sua leitor/a.

No geral, portanto, a reprodução da fala de Evelyse corrobora com a afirmativa sobre o conceito de memória, destacando que “Ela é mais efetiva na associação com um conhecimento já adquirido” (*NOVA ESCOLA*, 2012, p.55). Com base nisso, refletindo a informação na educação, a repetição do tema, o formato de hierarquização das informações e a disposição organizacional e a articulação das informações funcionam como mecanismos estratégicos na criação de padrões regulativos que operam na produção e na disseminação do desejo (RAMIRES, 2010).

Ainda, naturalizam as leituras rápidas, acostumam-nos com fragmentos de pensamentos e reproduções de falas. Explorando uma visão contemplativa enquanto meio de in/formação, a *Nova Escola* é bem mais que um periódico mensal fabricado por uma indústria preocupada em conquistar espectadores, é um artefato de estudo, que permite uma relação pulsante entre aqueles que o produziram e os/as leitores.

Desse modo, nossa percepção sobre a publicação dos conteúdos na *Nova Escola* como transcrição de fala e recortes de ideias não se remete à anulação do artefato enquanto bem cultural e processado pela indústria cultural, mas como veículo com força pedagógica para a problematização dos pensamentos e dos conteúdos publicados (RAMIRES, 2010). Destacamos, ainda, outro aspecto interessante sobre as revistas, de que o tempo entre o fato ou o tema escolhido para sua publicação, sua produção e a leitura ocorrem de modo dissemelhantes. Nesse sentido, há um contexto na escolha do tema, podendo ser alterado até o tempo de produção e de veiculação ao/à leitor/a. Isto posto, a temporalidade em um periódico deve ser analisada em contextos e momentos distintos, assim como o conteúdo vinculado (TAVARES; SHWAAB, 2013). Nesse sentido, pela durabilidade das Revistas, a repercussão dos conhecimentos perpassam contextos e períodos variados, o que promove novas significações da pedagogia disseminada pelo artefato.

Como síntese das discussões anteriores, no quadro abaixo, a *Nova Escola* apresenta ao/à professor/a uma nova possibilidade de pensar a memória na educação. Assim, ao abordar o tema e relacioná-lo ao campo da educação, a Revista aponta que



Fonte: *NOVA ESCOLA*, nº 253, 2012, p.55.

A sugestão ao/à professor/a aponta para o fato de que a aprendizagem não é a simples e plena memorização de conteúdo, destacando nossas possibilidades cognitivas com o uso dessas informações. Seguindo essa proposta de encaminhamento, então, tais profissionais têm um importante papel no espaço escolar, mediando as atividades de ensino para que os/a alunos/a consigam relacioná-las aos mais variados assuntos e temas de sua vida, dando sentido ao aprendizado.

Para Sant’Ana (2015), ao comentar sobre o tema plasticidade na visão de alguns especialistas, ela sintetiza que as “ginásticas cerebrais” são exercícios que incentivam o cérebro, por meio de estímulos variados, contribuindo para a potencialização cognitiva. Dessa forma, a atividade de memorização ou de repetição excessiva de algo não é o que ela entende como “treinamento cognitivo”, sendo compreendido como “[...] a busca por novos desafios, como aprendizado de novos idiomas, atividades motoras, palavras, entre outras” (SANT’ANA, 2015, p.79).

Partindo deste argumento e entendendo o valor da afirmativa sobre a memória associativa para o aprendizado, o quadro exposto anteriormente aponta a figura do/a professor/a como aquele que é capaz de dar sentido ao conhecimento aprendido, buscando elos entre os conhecimentos prévios e as novas informações ensinadas. Por outro lado, “[...] e sobretudo no âmbito científico, nem tudo é simples de definir e, muito menos, óbvio de relacionar” (RATO; CALDAS, 2010).

Desse modo, embora a informação destacada no quadro já citado reforce a ideia declarada por *Nova Escola*, é importante lembrar que a atividade de ensino é formada por relações efêmeras, sendo muitas delas verdadeiros obstáculos para a aprendizagem. Nesse caminho, é preciso pensar a ação de aprender em dimensões complexas, em uma proposta

articulável entre outras instâncias sociais e os/as alunos/as, como corresponsáveis no processo.

4- NOVA ESCOLA, UMA FORMA DE APRESENTAR A NEUROCIÊNCIA

Conquistar um espaço na indústria da comunicação não é tarefa fácil. Completado seus 30 anos de idade, a revista *Nova Escola* firmou-se nesse mercado com certa credibilidade entre os professores/as e com um número expressivo de vendas ao mês. Com algumas modificações estruturais no decorrer dos anos; como inauguração de um exemplar destinado aos/as gestores/as educacionais, a publicação da revista na versão *online*, bem como a criação de prêmios para os considerados “educadores nota 10”, a Editora Abril Comunicações apropriou-se de variados instrumentos e aperfeiçoou suas técnicas publicitárias, tornando-a uma revista atrativa, de fácil acesso e um local de busca de informação pelos/as professores/as e demais leitores/as.

No nosso tempo de relações são cada vez mais efêmeras e descartáveis, manter-se com certo prestígio entre as mídias é uma luta diária pelo evidente, pelos temas que estão em moda. Alcançado o título de “a revista de quem educa”, *Nova Escola* firmou-se como o artefato cultural das salas de professores/as com uma gama de planos de aula, de reportagens sobre temas do dia a dia, com sugestões de atividades para aplicação em sala, bem como reportagens de especialistas sobre variados temas e com imagens coloridas e atrativas.

Nas publicações da revista *Nova Escola*, desde o ano de 2006, somente um exemplar com o tema Neurociência na capa da Revista foi encontrado, sendo ele o objeto de nossa investigação. Com a fotocópia de uma menina na capa e com o tema “Neurociência: como ela ajuda a entender a aprendizagem”, o exemplar nº 253 de 2012 publica informações aos/as professores/as sobre o tema e, ao inserir as discussões sobre Neurociência, ajuda a construir a visão dos/as professores/as sobre o assunto, assim como sua utilização no ambiente escolar.

A pedagogia da Revista sobre Neurociência está sistematizada e articulada no periódico em formato de recortes de falas e de pensamentos que foram tecidas tendo como base os estudos e as interlocuções entre as pesquisas de Piaget, Vygotsky, Wallon e Ausubel. Partindo de cinco afirmativas recentes sobre o cérebro humano, “A emoção interfere no processo de retenção de informação”, “É preciso motivação para aprender”, “A atenção é fundamental na aprendizagem”, “O cérebro se modifica em contato com o meio durante toda a vida”, “A formação da memória é mais efetiva quando a nova informação é associada a um conhecimento prévio” (*NOVA ESCOLA*, 2012, p.49), a revista *Nova Escola* construiu sua narrativa relacionando os estudos da Neurociência a quatro teorias da aprendizagem, sendo essas apresentadas por estudiosos das áreas.

Percebemos que, ao iniciar as discussões, a Revista apontou a posição de alguns estudiosos sobre a Neurociência na educação e, na sua construção narrativa, as áreas foram interpostas como uma possibilidade para repensar estratégias pedagógicas e a sua aplicabilidade em sala de aula. Com viés argumentativo, os conteúdos publicados destacaram as novas descobertas em Neurociência e a necessidade de refletir a respeito desses conhecimentos para a formação de novas perspectivas de atuação.

No entanto, a amplitude do tema, suas subdivisões e a relação com as teorias da aprendizagem reduziram as discussões em pequenos recortes de citações e transcrições de falas, dificultando amarrações que pudessem apontar entre as discussões um maior aprofundamento dos temas, bem como problematizar as teorias em uma proposta pedagógica articulatória, inserida em seus contextos teóricos e destacar as limitações entre as áreas de estudo. E, nessa perspectiva, embora o objetivo fosse o de correlacionar as ciências, o que consideramos interessante, e no interior de cada uma apontar as similaridades, o trajeto pedagógico seguido pela *Nova Escola*, ou seja, a pedagogia cultural apresentada no exemplar, restringiu-se em publicar as informações em pequenos quadros informativos, com agrupamentos de citações de livros lidos por Fernanda Salla e transcrição de falas de estudiosos da Epistemologia Genética, Teoria Histórico-Cultural, Teoria da Aprendizagem Significativa e Psicogênese da Pessoa Completa, o que, em nosso entendimento, dificultou a apropriação desses conteúdos pelos/as professores/as.

O modo como as teorias da aprendizagem foram organizadas pressupunha, por parte do/a leitor/a, um conhecimento anterior sobre cada uma delas. Dispostas em transcrições de falas, não há um quadro explicado sobre a origem das teorias e a concepção de aprendizagem conforme a vertente teórica, o que subentende que o/a leitor/a as conheçam com antecedência. Ainda nessa mesma direção, *Nova Escola*, ao hierarquizar a reportagem, faz referência as teorias de modo que alguns autores são mais citados que outros. Desse modo, elaboramos a seguinte indagação: Dentro da proposta pedagógica da Revista algumas teorias da aprendizagem são mais importantes que outras?

Ao final dos recortes das falas e das citações, quadros com o tema “Implicações na Educação” sugeriram ao/a professor/a refletir sobre esses conhecimentos ligados à área da emoção, da motivação, da atenção, da plasticidade cerebral e da memória, associando-as à proposta de trabalho em sala de aula.

Nesses quadros, a proposta pedagógica direcionou o olhar do/a professor/a para problematizar as publicações, sugerindo que “propunha”, “reflita”, “oriente”, “ofereça” e,

assim, direcione sua aula conforme as variações que podem influenciar o processo de ensino e aprendizagem, como a faixa etária, as condições físicas da instituição, a qualificação profissional etc.

Por este motivo, refutamos a hipótese inicial dessa dissertação, pois a sistematização e a articulação dos conteúdos publicados na *Nova Escola* sobre o tema Neurociência não construiu uma fórmula do sucesso, apenas sugeriu que os/as professores/as refletissem a relação entre as descobertas da Neurociência e as teorias da aprendizagem, bem como a Neurociência como uma área que oferece contribuições para a educação, especificamente para o processo de ensino e aprendizagem.

No entanto, mesmo com formação em Relações Públicas e Jornalismo, em determinados momentos, Salla se coloca como professora ao propor as sugestões pedagógicas. Sobre isso, é importante frizar que para “falar” como um/a professor/a é preciso ocupar este lugar, caso contrário, não há como propagar informações assumindo tal posição.

Ainda nesse seguimento, é relevante apontar que de todos os estudiosos em Piaget, Vygotsky, Wallon e Ausubel utilizados para fundamentar as discussões sobre as teorias da aprendizagem, apenas uma, Laurinda Ramalho de Almeida, têm formação em pedagogia, evidenciando, mais uma vez, que autores de outras áreas são utilizados para fundamentar as discussões para pensar a educação escolar.

Nesse caminho, a pedagogia cultural na revista *Nova Escola* oportunizou pensar as teorias em seus aspectos similares, em dimensões amplas e articular as teorias da aprendizagem e as descobertas da Neurociência pelo aspecto da unidade, enquanto ciências com especificidades. Mas, os temas tiveram pouco espaço de reflexão, prejudicando a proposta pedagógica construída no artefato.

REFERÊNCIAS

- AAMODT, Sandra. WANG, Sam. **Bem-vindo ao seu cérebro**: por que perdemos as chaves do carro, mas nunca esquecemos como se digire e outros enigmas do comportamento cotidiano. Tradução: Mirtes Frange de Oliveira Pinheiro. São Paulo: Cultrix, 2009;
- AAMODT, Sandra. WANG, Sam. **Bem-vindo ao cérebro do seu filho**: como a mente se desenvolve desde a concepção até a faculdade. Tradução: Jeferson Camargo. São Paulo: Cultrix, 2013;
- ANDRADE, Paula Deporte de. Cultura e pedagogia: a proliferação das pedagogias adjetivas. **X ANPED Sul**, Florianópolis, outubro de 2014, p. 01-19;
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009;
- BAHIA, Juarez. **Jornal, história e técnica**: história da imprensa brasileira. São Paulo: ÁTICA, 1972;
- BEAR, Mark. F. Neurônios e Glia. In: Mark F. Bear, Barry W. Connors, Michael A. Paradiso. **Neurociências**: desvendando o sistema nervoso. Tradução: Carla Dalmaz, 3ª edição – Porto Alegre: Artmed, 2008;
- BECKER, Aline da Silveira. Reflexões sobre imagens em sala de aula. **Revista digital do laboratório de artes visuais**. Centro de Educação – Universidade Federal de Santa Maria, 2008. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/revislav/article/view/2159>. Acesso em: 10/01/2016;
- BONIN, Iara; SILVEIRA, Rosa Maria Hessel. **Gênero, heroísmo e patriotismo em obras de literatura para crianças**. Artigo publicado na Revista HISTEDBR online, n. 34, jun. 2009;
- BUJES, Maria Isabel, Edelweiss. Descaminhos. In: COSTA, Marisa Vorraber (Org.). **Caminhos investigativos II**: outros modos de pensar e fazer pesquisa em educação. Rio de Janeiro: DP&A, 2002, p. 11-33;
- BRANDÃO, Marcus Lira. **As bases biológicas do comportamento**: introdução à neurociência. Instituto de Neurociências e Comportamento, 1995;
- CANCLINI, Néstor García. Culturas híbridas, poderes oblíquos. In: CANCLINI, Néstor García. **Culturas Híbridas**: estratégias para entrar e sair da modernidade. Tradução: Ana Regina Lessa e Heloísa Pezza Cintrão. São Paulo: EDUSP, 1997, p.283-350;
- CORAZZA, Sandra Mara. Labirintos da pesquisa, diante dos ferrolhos. In: COSTA, Marisa Vorraber (Org.). **Caminhos investigativos**: novos olhares na pesquisa em educação. 2 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002, p. 105-131;
- COSTA, Célia Regina Carvalho Machado da. Maia, Heber. Atenção. In: MAIA, Heber (Org.). **Neurociências e desenvolvimento cognitivo**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011;

COSTA, Marisa Vorraber. Uma agenda para jovens pesquisadores. In: COSTA, Marisa Vorraber (Org.). **Caminhos investigativos II: outros modos de pensar e fazer pesquisa em educação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002, p.143-156;

COSTA, Marisa Vorraber. SILVEIRA, Rosa Hessel. SOMMER, Luis Henrique. Estudos Culturais, educação e pedagogia. **Revista Brasileira de Educação**, n. 23, Maio/Jun/Jul/Ago, 2003, p.36-61;

COSTA, Marisa Vorraber. Sobre as contribuições das análises culturais para a formação dos professores do início do século XXI. In: **Educar**. UFPR editora. Curitiba, 2010, nº 37, p. 129-141;

COSTA, Marisa Vorraber. Sujeitos e subjetividades nas tramas da linguagem e da cultura. **10º ENDIPE**, Rio de Janeiro: UFRJ, 29/maio a 1º/junho, 2000;

COSENZA, Ramon M. GUERRA, Leonor B. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011;

DAMÁSIO, António R. **O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**; Tradução Dora Vicente, Georgia Segurado. – 3ªed. – São Paulo: Companhia de Letras, 2012;

DOMINGUES, Maria Aparecida. **Desenvolvimento e aprendizagem: o que o cérebro tem a ver com isso?** Canoas: Ed.ULBRA, 2007;

ELLSWORTH, Elizabeth. Modo de endereçamento: uma coisa de cinema; uma coisa de educação também. In.: SILVA, Tomaz Tadeu da (Org.). **Nunca fomos humanos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. p. 7-76.

FABRIS, Elí T. Henn. Cinema e Educação: um caminho metodológico. **Educação & Realidade**. Jan/jun., 2008;

ESCOSTEGUY, Ana Carolina. Os Estudos Culturais. In: **Cartografias: Website de Estudos Culturais**, 2006. Disponível em: http://www.pucrs.br/famecos/pos/cartografias/artigos/estudos_culturais_ana.pdf. Acesso em: 16/09/2015;

FABRIS, Elí T. O cinema Hollywoodiano ensinando como ser homem e mulher. **Mesa-Redonda nº54 – Eixo temático 8 – Educação e Comunicação**, 2002. Disponível em: http://www.portalanpedsul.com.br/2002/?link=eixos&acao=listar&nome=Educa%C3%A7%C3%A3o%20e%20comunica%C3%A7%C3%A3o&id=45&listar=Mesa%20Redonda&listar_nome=Mesa%20Redonda. Acesso em: 12/11/2015;

FELIPE, Delton Aparecido. **Negritude em discurso: a educação nas revistas *Veja* e *Época* (2003-2010)**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014);

FIGUEIREDO, Celso. **Redação Publicitária**. São Paulo: Cengage Learning, 2011;

FISCHER, Rosa Maria Bueno. O dispositivo pedagógico da mídia: modos de educar na (e pela) TV. In: **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 28, n. 01, jan./jun. 2002, p. 151-162;

GARBIN, Elisabete Maria. Na trilha sonora da vida. **Jornal NH, suplemento escola**. Nova Hamburgo, 1999. Disponível em: www.ufrgs.br/neccso/word/texto_bethe_trilhasonora.doc. Acesso em: 10/11/2015;

GAZZANIGA, Michael S., IVRY, Richard B., MANGUN, George R. Breve história da Neurociência Cognitiva. In: GAZZANIGA, Michael S., IVRY, Richard B., MANGUN, George R. **Neurociência cognitiva: a biologia da mente**. Tradução Angelica Rosat Consiglio. 2ª edição – Porto Alegre: Artmed, 2006, pp.19-40;

GAZZANIGA, Michael S., IVRY, Richard B., MANGUN, George R. Lateralização e Especialização Cerebral. In: GAZZANIGA, Michael S., IVRY, Richard B., MANGUN, George R. **Neurociência cognitiva: a biologia da mente**. Tradução Angelica Rosat Consiglio. 2ª edição – Porto Alegre: Artmed, 2006, pp.418-462;

GOLEMAN, Daniel. **Inteligência emocional: a teoria revolucionária que define o que é ser inteligente**. Rio de Janeiro: Objetivo, 2012;

GONÇALO JUNIOR. **O Homem Abril: Claudio de Souza e a história da maior editora brasileira de revistas**. Vinhedo, São Paulo: Editora activa Produções Artísticas, 2003;

GUERRA, Leonor Bezerra. O diálogo entre a neurociência e a educação: Da euforia aos desafios e possibilidades. **Revista Interlocução**, vol. 4, n. 4, 2011. Disponível em: <http://interlocucao.loyola.g12.br/index.php/revista/article/viewArticle/91> Acesso em: 20/10/2015.

HALL, Stuart A centralidade da Cultura: notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo. In: **Educação & Realidade**, v.22, nº2, 1997, p. 15-46. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782003000200013. Acesso em: 20/02/2015;

HERCULANO-HOUZEL, Suzana. **O cérebro nosso de cada dia**. Vieira e Lent Casa Editorial, Rio de Janeiro, 2002;

IZQUIERDO, Iván. **Memória**. 2ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2011;

JESSEL, Thomas M. SANES, Joshua R.. A indução e a padronização do Sistema Nervoso. In: KANDEL, Eric R. SCHWARTZ, J. H. JESSEL, T. M. **Princípios da neurociência** (tradução) Ana Carolina Guedes Pereira, Barueri – SP: Manole, 2003, pp. 1019-1040;

GHEZ, Claude. THCH, Willian Thomas. O cerebelo. In: KANDEL, Eric R. SCHWARTZ, J. H. JESSEL, T. M. **Princípios da neurociência** (tradução) Ana Carolina Guedes Pereira, Barueri – SP: Manole, 2003, pp. 832-852;

KANDEL, Eric R. O Sistema Nervoso e o Comportamento. In: KANDEL, E. R. SCHWARTZ, James H. JESSEL, T. M. **Princípios da neurociência** (tradução) Ana Carolina Guedes Pereira, Barueri – SP: Manole, 2003, pp. 5-18;

KANDEL, Eric R.; SCHWARTZ, James H. JESSEL, Thomas M. Sinalização entre as Células Nervosas. In: KANDEL, E. R. SCHWARTZ, J. H. JESSEL, Thomas M. **Fundamentos da**

Neurociência e do Comportamento. Charles Alfred Esbérard e Mira de Casrilevitz Engelhardt, Rio de Janeiro: Guanabara Kooan S.A., 2003, pp. 147-249;

KELLNER, Douglas. **A cultura da mídia:** Estudos Culturais – identidade e política entre o moderno e o pós-moderno. Bauru: EDUSC, 2001.

KELLNER, Douglas. Cultura da mídia e triunfo do espetáculo. In: MORAES, Dênis de (Org.) **Sociedade midiaticizada.** Rio de Janeiro: Mauad, 2004, p. 54-66;

KIERNAN, John Alan. **Neuroanatomia humana de Barr.** Tradução Fábio César Prosdocimi e Paulo Laino Cândalo. 7ª edição. Barueri, São Paulo: Manole, 2003;

LAGÔA, Ana M. **A representação da professora na revista Nova Escola.** Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998);

LARROSA, Jones. Tecnologias do eu e Educação. In: SILVA, T. T. (Org.). **O sujeito da Educação:** estudos foucaultianos. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994, p. 35-86;

LENT, Roberto. **Cem bilhões de neurônios?:** conceitos fundamentais de neurociência. 2ª ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2010, pp. 5-181;

MAIA, Herber. **Neurociências e desenvolvimento cognitivo.** Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011;

MARTÍN-BARBERO, Jesús. **A comunicação na educação.** Tradução: Maria Immacolata Vassallo de Lopes e Dafne Melo. São Paulo: Editora Contexto, 2014;

MARTÍN-BARBERO, Jesús. **Dos meios às mediações: comunicação, cultura e hegemonia.** Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2001;

MELO, Silvana Regina de. Estruturas Límbicas e Comportamento Emocional. In: MELO, Silvana Regina (Org.). **Neuroanatomia: pintar para aprender.** São Paulo: Roca, 2013;

MELO, Silvana Regina de. NETO, Marcílio Hubner de Miranda. NATALI, Maria Raquel Marçal. Introdução ao Estudo do Sistema Nervoso. In: MELO, Silvana Regina (Org.). **Neuroanatomia: pintar para aprender.** São Paulo: Roca, 2013;

MELO, Silvana Regina de. MOLINARI, Sonia Lucy. Organização do Sistema Nervoso. In: MELO, Silvana Regina (Org.). **Neuroanatomia: pintar para aprender.** São Paulo: Roca, 2013;

MELO, Silvana Regina de. ROMANO, Evanilde Buzzo. Nervos. In: MELO, Silvana Regina (Org.). **Neuroanatomia: pintar para aprender.** São Paulo: Roca, 2013;

MELO, Silvana Regina de. STABILLE, Sandra Regina. Diencefalo. In: MELO, Silvana Regina (Org.). **Neuroanatomia: pintar para aprender.** São Paulo: Roca, 2013;

MORAES, Antônio Ermínio de. **Educação, pelo amor de Deus!** São Paulo: Editora Gente (2006);

MORIN, Edgar. **Cultura de Massas no século XX: espírito do tempo 1: Neurose.** (tradução) Maura Ribeiro Sardinha. 10 ed. – Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2011;

MORIN, Edgar. **Cultura de Massas no século XX: espírito do tempo 2: Necrose.** (tradução) Agenor Soares Santos. 3 ed. – Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2009;

MOTTA, Luiz Gonzaga. O jogo entre intencionalidades e reconhecimentos: pragmático jornalístico e construção de sentidos. **Comunicação e Espaço Público.** Brasília, DF, ano 6, n. ½, p. 7-38, 2003;

MOURA, Dione. Apresentação. In: TAVARES, Frederico de Mello B. SCHWAAB, Reges. **A revista e seu jornalismo.** Porto Alegre: Penso, 2013. p.7;

NEUROCIÊNCIA, **NOVA ESCOLA.** Editora Abril, nº 253, 2012;

NOSSA HISTÓRIA. Disponível em: <http://www.fvc.abril.com.br>. Acesso em: 03/02/2015;

NOSSA MISSÃO. Disponível em: <http://www.fvc.abril.com.br>. Acesso em: 03/02/2015;

NUNES, Luciana Borre. **As imagens que invadem a sala de aula: reflexões sobre a cultura visual.** Ideias & Letras: Aparecida/SP, 2010;

OLIVEIRA, Maria Aparecida Domingues. **Neurofisiologia do comportamento.** Canoas: Ed.ULBRA, 1997;

OLIVEIRA, Gilberto Gonçalves de. Neurociências e os processos educativos: Um saber necessário para a formação de professores. **Educação Unisinos.** Porto Alegre, jan./abr. 2014. p. 13-24. Disponível em: <http://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/viewFile/edu.2014.181.02/3987> Acesso em: 20/10/2015.

ORGANIZAÇÃO DE COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Compreendendo o cérebro: rumo a uma nova ciência do aprendizado.** São Paulo: Senac, 2003;

PAES, D. F. Contribuições da Neuropsicologia para a compreensão do processo de aprendizagem. In: CAMARGO, J. S.; ROSIN, S. M. (Org.). **Psicologia e Educação: compartilhando saberes.** 2. ed. Maringá: Eduem, 2009. v. 11, p. 24;

PINKER, Steven. **Como a mente funciona.** São Paulo: Companhia das letras, 2005;

RAMIRES, Thiago. **Indústria Cultural e o Espetáculo: os contrastes teóricos entre a Escola de Frankfurt e os Estudos Culturais Contemporâneos.** Disponível em: http://www.usp.br/anagrama/Ramires_espetaculo.pdf. Acesso em: 01/10/2015;

RAMON, Moreira Cosenza. GUERRA, Leonor Bezerra. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende.** Porto Alegre: Artmed, 2011;

RATO, Joana Rodrigues. CALDAS, Alexandre Castro. Neurociências e educação: realidade ou ficção?. In: NOGUEIRA, C. SILVA, I. LIMA, L. ALMEIDA, A. T. CABECINHAS, R.

GOMES, R. MACHADO, C. MAIA, A. SAMPAIO, A.; TAVEIRA, M. C. **Actas do VII Simpósio Nacional de Investigação em Psicologia**, 2010, p. 626-644. Disponível em: <http://www.actassnip2010>. Acesso em: 10/08/2015;

RELVAS, Maria Pires. **Neurociência na prática pedagógica**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2012;

RELVAS, Maria Pires. **Fundamentos Biológicos da Educação: despertando inteligências e afetividade no processo de aprendizagem**. 4ª edição – Rio de Janeiro: Wak Editora, 2009;

RELVAS, Maria Pires. **Neurociência e Educação: potencialidades dos gêneros humanos na sala de aula**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2010;

PESQUISA INTERNACIONAL SOBRE ENSINO E APRENDIZAGEM (TALIS). **Ministério da Educação**. Instituto Nacional de Estudo e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2014;

RIESGO, Rudimar dos Santos Riesgo. Anatomia da aprendizagem. In: NEWRA, Tellechea Rotta. OHLWEILER, Lygia. RIESGO, Rudimar dos Santos Riesgo. **Transtornos da aprendizagem: abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2006;

SABAT. Ruth. Pedagogia cultural, gênero e sexualidade. *Estudos Feministas*, v.9, n.1, p.9-21, 2001.

SANT'ANA, Débora de Mello Gonçalves. Plasticidade neural: as bases biológicas da aprendizagem. In: CHITOLINA, C. L. PEREIRA, J. A. PINTO, R. H. (Org.). **Mente, cérebro e consciência: um confronto entre a filosofia e ciência**. Jundiaí, Paco Editorial, 2015;

SANTOS, L. H. S. dos. Sobre o etnógrafo-turista e seus modos de ver. In: COSTA, M.V.C. BUJES, M. I. E. (Org.). **Caminhos investigativos III: riscos e possibilidades de pesquisar nas fronteiras**. Rio de Janeiro: DP&A, 2005;

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. Belo Horizonte: Autêntica, 1999a;

SCALZO, Marília. **Jornalismo de revista**. 4ª edição. São Paulo: Contexto, 2014;

SCORSATO, Sergio; SILVA, Carla Gomes da. Neurociência: Um instrumento para desmistificar e compreender os processos de aprendizagem. **Anais do IV Seminário Internacional de Educação de Pinhais, PR. 2014, p. 226-235**. Disponível em: [http://www.pinhais.pr.gov.br/aprefeitura/secretariaseorgaos/educacao/seminario/uploadAddress/NEUROCIENCIA-UM_INSTRUMENTO_PARA_DESMISTIFICAR_E_COMPREENDER_OS_PROCESSOS_DE_APRENDIZAGEM\[6916\].pdf](http://www.pinhais.pr.gov.br/aprefeitura/secretariaseorgaos/educacao/seminario/uploadAddress/NEUROCIENCIA-UM_INSTRUMENTO_PARA_DESMISTIFICAR_E_COMPREENDER_OS_PROCESSOS_DE_APRENDIZAGEM[6916].pdf) Acesso em: 20/10/2015.

SILVEIRA, Fernanda Romanezi da. **Um estudo das capas da revista *Nova Escola*: 1986-2004**. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de Campinas, Campinas, São Paulo, 2006;

SILVEIRA, Rosa Maria Hessel. Leitores/as e leitura no brilhante e risonho mundo da *CARAS*. **Núcleo de Estudos:** currículo, cultura e sociedade, 1999. Disponível em: www.ufrgs.br/neccso/word/texto_rosa_leitorescaras.rtf. Acesso em: 12/11/2015;

TAVARES, Frederico de Mello B. SCHWAAB, Reges. Saberes articulados sobre a revista e seu jornalismo. In: TAVARES, Frederico de Mello B. SCHWAAB, Reges. **A revista e seu jornalismo**. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 9-12;

TAVARES, Frederico de Mello B. SCHWAAB, Reges. Revista e comunicação: percursos, lógicas e circuitos. In: TAVARES, Frederico de Mello B. SCHWAAB, Reges. **A revista e seu jornalismo**. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 27-43;

TERUYA, Teresa Kazuko. MORAES, Raquel de Almeida. Mídias na Educação e Formação Docente. **Linhas críticas**. Brasília, v.14, n.27, p. 327-343, jul./dez. 2009. Disponível em: [file:///C:/Users/bruno/Downloads/7481-23994-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/bruno/Downloads/7481-23994-1-PB%20(1).pdf). Acesso em: 12/12/2015;

TERUYA, Teresa Kazuko. Sobre mídia, educação e Estudos Culturais. In: MACIEL, L. S. B; MORI, N. N. R. (Org.). **Pesquisa em Educação: Múltiplos Olhares**. Maringá: Eduem, 2009, p. 151-165;

TERUYA, Teresa Kazuko. **Trabalho e educação na era midiática:** um estudo sobre o mundo do trabalho na era da mídia e seus reflexos na educação. Maringá, Eduem, 2006;

VARELLA, Drauzio. **Borboletas da alma:** escritos sobre ciência e saúde. Companhia Das Letras, São Paulo, 2012;

VOGUEL, Daisi. Revista e contemporaneidade: imagens, monstagens e suas anacronias. In: TAVARES, Frederico de Mello B. SCHWAAB, Reges. **A revista e seu jornalismo**. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 17-26;

WAGNER, Irmo. SOMMER, Luís Henrique. **Mídia e pedagogias culturais**. Disponível em: guaiba.ulbra.br/seminario/eventos/2007/artigos/pedagogia/262.pdf. Acesso em: 10/03/15;

WORTMANN, Maria Lúcia Castagna. COSTA, Marisa Vorraber. SILVEIRA, Rosa Maria Hessel. Sobre a emergência e a expansão dos Estudos Culturais em educação no Brasil. In: **Educação**, Porto Alegre, v. 38, n. 01, p.32 – 48, jan/abr. 2015;