
Recebido: 27-04-2024 | Aprovado: 21-01-2025 | DOI: <https://doi.org/10.23882/rmd.25231>

A relação entre Neurociência Cognitiva e Educação no contexto do Ensino Fundamental I: uma revisão

The relationship between cognitive neuroscience and education in the context of elementary school: a systematic review

Karine Carvalho de Oliveira

Universidade Federal do Amazonas, Amazonas
(karynecarvalho58@gmail.com)

Thaiany Guedes da Silva

Universidade Federal do Amazonas, Amazonas
(professorathaianyguedes@ufam.edu.br)

Resumo: Este trabalho tem como objetivo apresentar a relação entre a Neurociência Cognitiva e a Educação, buscando identificar as contribuições, limites e desafios da neurociência cognitiva aos processos de ensino de estudantes do Ensino Fundamental I. Utilizou-se a Revisão Sistemática da Literatura como caminho metodológico, caracterizando a pesquisa no tipo qualitativa, em que os resultados apontaram para a necessidade de práticas escolares embasadas em conhecimentos neurocientíficos, tendo em vista que o cérebro é o agente da aprendizagem, tornando-se importante sua visibilidade nos contextos educacionais.

Palavras-chave: Neurociência Cognitiva; Educação; Ensino Fundamental I.

Abstract:

This work aims to present the relationship between Cognitive Neuroscience and Education, seeking to identify the contributions, limits and challenges of cognitive neuroscience to the teaching processes of Elementary School students. The Systematic Literature Review was used as a methodological path, characterizing qualitative research, in which the results pointed to the need for school practices based on neuroscientific knowledge, considering that the brain is the agent of learning, making its visibility in educational contexts important.

Keywords: Cognitive Neuroscience; Education; Elementary Education I.

Introdução

Os anos iniciais do Ensino Fundamental abrigam estudantes com faixa etária entre 06 e 10 anos, nos quais estão vivenciando a transição da infância para a adolescência, fase marcada por intensos processos de mudanças em decorrência dos fatores biológicos, sociais, culturais, emocionais e psicológicos. Estas mudanças são provenientes da constante transformação do ser humano em relação a sua biologia e o ambiente na qual está inserido. Cada ser humano possui suas particularidades, especificidades, personalidade, cultura e costumes próprios, estes absorvidos ao longo de suas experiências, o que demanda mais cuidado ao planejamento, e aprimoramento de práticas pedagógicas cada vez mais inovadoras para este público. Pensando nisso, é evidente que a Neurociência Cognitiva é uma área que tem contribuído para a educação, tendo em vista seus estudos avançados sobre o cérebro humano, proporcionando aos profissionais da educação um olhar mais aprofundado sobre os conhecimentos científicos de como o cérebro aprende e por quais processos cognitivos perpassa a aprendizagem, tornando-se um campo muito interessante para ser estudado, pois, no campo escolar, o professor tem um papel crucial em auxiliar os cérebros em desenvolvimento, devendo-se repensar práticas cada vez mais alinhadas ao funcionamento do cérebro, contribuindo na construção das aprendizagens.

Deste modo, torna-se importante relacionar a importância da Neurociência Cognitiva no cenário escolar. Considerando-se que esta área estuda o desenvolvimento do cérebro e investiga como a aprendizagem ocorre, visa-se responder a seguinte pergunta: “Quais as contribuições da Neurociência Cognitiva aos processos de ensino e aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental?”.

Tratando-se de um tipo de pesquisa qualitativa, dispondo do método da Revisão Sistemática da Literatura, utilizando-se os objetivos específicos para a coleta de dados, como: a) apontar quais processos cognitivos são mais evidenciados pelas pesquisas dedicadas às inter-relações entre neurociência cognitiva e educação; b) destacar os limites e desafios da neurociência cognitiva em relação à educação; c) analisar as contribuições da neurociência cognitiva aos processos educacionais.

Nesta propositura, Howard Gardner (2003) classifica a neurociência cognitiva como a mais nova ciência da mente, definindo-a como o “esforço contemporâneo, com fundamentação empírica, para responder questões epistemológicas de longa data” (Gardner 2003, p.19). Com o objetivo de explicar o conhecimento humano, Howard Gardner (2003) apresenta cinco aspectos que considera importante ressaltar sobre o tema, a destacar: a) nas atividades cognitivas humanas, é necessário, primeiramente, estabelecer uma divisão de maneira neurológica, sociológica e cultural; b) existe a crença de que o computador eletrônico é um instrumento essencial para a compreensão da mente humana. c) a influência e fatores afetivos, emocionais, históricos e culturais; d) a crença de que pesquisas interdisciplinares contribuem para a neurociência; e) uma série de questões clássicas apontadas por filósofos ocidentais.

A nova ciência da mente surge a partir de discussões realizadas no congresso intitulado “Mecanismos Cerebrais do comportamento”, no “Califórnia Institute of Technology”, em 1948, patrocinado pelo Fundo Hixon, na qual reuniu vários cientistas de diferentes áreas para discutir sobre a forma pela qual o sistema nervoso controla o comportamento, levantando questões mais distantes do tema, como a proposta de John Van Neumann, sugerindo a discussão entre o computador eletrônico e o cérebro, o que inquietou o neurofisiologista Warren McCulloch, intitulado a pergunta “por que a mente está na cabeça?”, lançando um debate a respeito de como o cérebro processa a informação.

Posto isso, é relevante entender o funcionamento do cérebro, bem como salienta Amaral e Guerra (2020, p. 28):

Os neurocientistas investigam o sistema nervoso, buscando compreender como os 86 bilhões de neurônios do encéfalo produzem movimento, sono, sonhos, sensações, memória, atenção, emoções, pensamentos, decisões e consciência, entre outros tantos aspectos da mente e do comportamento humanos. Eles também investigam o que acontece no sistema nervoso quando surgem alterações – paralisias, dificuldades sensoriais ou cognitivas, mudanças do estado de consciência, do humor, das emoções – relacionadas a doenças neurológicas, neurodegenerativas, transtornos psiquiátricos e do neurodesenvolvimento. A compreensão de como o sistema nervoso funciona em condições fisiológicas e patológicas possibilita intervenções que podem potencializar as funções mentais e, no caso de doenças, permite o desenvolvimento de ações preventivas, a diminuição de sintomas e até a cura em alguns casos.

Ou seja, a neurociência cognitiva pode interferir de modo positivo no campo educacional, ao ser apropriada pelos educadores e professores no sentido de a partir de seus pressupostos à aprendizagem, organizarem os processos de ensino. Apenas o conhecimento neurocientífico acerca dos processos cognitivos da aprendizagem não garante as bases teórico-metodológicas necessárias ao conhecimento pedagógico, no entanto, à medida que se ampliam os sentidos acerca do que constitui a aprendizagem, é possível que enriqueçamos o que deve constituir o ensino.

Em vista disso, acredita-se que os diferentes campos trabalham para melhor entender o funcionamento do cérebro. No entanto, Gardner (1995) defende que essa interdisciplinaridade acaba dialogando de modo diferencial, isto é, não se articulam de maneira horizontal, impossibilitando o que ele chama de neurociência unificada, que se refere às diferentes áreas trabalhando em um único propósito.

Como observado, essa condição ocorre desde os primeiros estudos sobre a mente humana, pois os neurocientistas não trabalhavam em conjunto para chegar em resultados coletivos, sendo um dos motivos por existir várias concepções de como o cérebro se desenvolve e de como aprendemos. É certo que muitas apresentam-se comprovadas pela ciência, e outras continuam em estudo, pois o cérebro é o órgão mais requisitado em pesquisas, e sua relação com a educação tem ganhado muito destaque, nascendo deste modo a neurociência cognitiva, numa perspectiva interdisciplinar e integradora, na qual auxilia o campo educacional no sentido de que nos permite entender melhor como o cérebro aprende para poder ensinar melhor. Ou seja, a neurociência e a educação têm por objeto de estudo a aprendizagem.

Relação entre Neurociência Cognitiva e Educação

A neurociência cognitiva está relacionada ao processo de aprendizagem. Ao estudo do pensamento, da memória e da dinâmica da aprendizagem, ressalta-se nesse aspecto, a percepção e a sensação, visto que o aprendizado é obtido através de experiências, notando-se a importância dos sentidos dos seres humanos, dado que é através dos cinco sentidos que o ser humano percebe o mundo. Nesta propositura, Eric Jensen (2011), afirma que “o argumento genético não explica sozinho as

grandes variações de um ser humano. Fatores sociais, ambientais e do desenvolvimento também contribuem direta e indiretamente, para a cognição e para o comportamento.” (Jensen, 2011, p.18).

No contexto educacional, Consenza e Guerra (2011), afirmam que a finalidade da educação é desenvolver novos conhecimentos ou comportamentos, mediado pelo processo de aprendizagem. O ser humano aprende quando adquire certas habilidades para a resolução de problemas, utilizando-se de procedimentos que foram obtidos através de um longo processo de ensino-aprendizagem. Ou seja, o ser humano aprende algo quando é capaz de expressar novos comportamentos. Ademais, esses comportamentos são advindos do cérebro em processamento, mais precisamente da atividade do sistema nervoso. Ou seja, as sensações, percepções, pensamentos, emoções, decisões e ações formam o que denominamos de “funções mentais” atreladas ao funcionamento do cérebro.

Em vista disso, o cérebro torna-se um fator muito importante para ser conhecido e dialogado em aspectos escolares, visto que os comportamentos dependem do cérebro, sendo um importante objetivo para a educação proporcionar estímulos que levem os indivíduos a aquisição de novos comportamentos.

Consenza e Guerra (2011, p. 142) afirmam que:

As estratégias pedagógicas promovidas pelo processo de ensino-aprendizagem, aliadas às experiências de vida às quais o indivíduo é exposto, desencadeiam processos como a neuroplasticidade, modificando a estrutura cerebral de quem aprende. Tais modificações possibilitam o aparecimento dos novos comportamentos, adquiridos pelo processo de aprendizagem.

Constata-se deste modo, que o cérebro é o órgão da aprendizagem. Neste ponto, Howard Gardner (1995) apresenta algumas implicações importantes em sua teoria aplicada a educação, na qual enfatiza-se tanto a individualidade quanto a coletividade, no sentido de que no contexto educacional, é importante conhecer cada aluno e ensiná-lo com métodos que ele consiga compreender, do mesmo modo, é importante pluralizar o ensino, isto é, ensinar de diferentes formas para atingir uma boa percentagem de alunos, favorecendo o ambiente de aprendizagem de modo coletivo e dando significado a potencialidade individual dos educandos.

Nestas circunstâncias, a neurociência cognitiva reflete sobre os perfis cognitivos, pois é através dessas diferenças cognitivas que se implementa as intervenções pedagógicas eficazes capazes de estimular e garantir o desenvolvimento de capacidades pessoais e profissionais do indivíduo, objetivando promover qualidades individuais imprescindíveis para também envolver-se com consciência e autonomia no meio social.

A aprendizagem pode ser considerada como um compromisso essencialmente emocional. Cabe ao ensino o compromisso com motivação, estimulação e orientação da aprendizagem. Não se pode ensinar a quem não quer aprender, a quem não se encontra disponível para as incertezas e a busca de conhecimento. Ensinar consiste fundamentalmente em aprender. (RELVAS, 2011, p. 125)

No entanto, a respeito desses estímulos em ambiente de sala de aula, também é importante ressaltar que assim como há possibilidades de intervir na aprendizagem dos educandos, também é necessário compreender as limitações que cercam o contexto educacional quando se refere a inter-relação entre neurociência e educação, visto que os conhecimentos neurocientíficos aplicam-se como estratégias adequadas para conquistar a resolução de inúmeros problemas, nas quais constituem-se de modo interno e externo.

Sendo assim, torna-se importante estudar as relações entre neurociência e educação, as possibilidades e desafios que podem ser encontrados entre essa relação e o modo como se apresentam em circunstâncias escolares, e de como os processos podem contribuir para a organização do sistema nervoso, mais especificamente referente ao contexto do Ensino Fundamental I (público alvo), para responder a seguinte problematização: Quais as contribuições da neurociência cognitiva aos processos de ensino e aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Metodologia

Trata-se de pesquisa qualitativa que utilizou como instrumento de construção de dados o processo da Revisão Sistemática de Literatura, a fim de mapear todo o processo da pesquisa e coletar resultados.

A Revisão Sistemática da Literatura é considerada um instrumento essencial para a composição da pesquisa, pois propõe ao pesquisador um melhor entendimento

sobre a problemática proposta e do aprofundamento da área de pesquisa estipulada, observando as lacunas e recorrências.

De acordo com Sampaio e Mancini (2007, p. 2), o estudo da Revisão Sistemática é definido como:

[...] uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema. Esse tipo de investigação disponibiliza um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada.

Galvão e Pereira (2014), também enfatizam que a Revisão Sistemática da Literatura se trata de um tipo de investigação (abordagem qualitativa) focada em questão bem definida, que visa “identificar, selecionar, avaliar e sintetizar as evidências relevantes disponíveis” (Galvão e Pereira, 2014. p.1), acompanhado por um processo de protocolos que devem ser seguidos, bem como representa o seguinte quadro:

Protocolo de Revisão Sistemática
Quadro 1 - Protocolo da Revisão Sistemática

Planejamento da Revisão	Condução da Revisão	Resultados
<ul style="list-style-type: none"> • Definir questão da pesquisa; • Definir fonte de pesquisa; • Definir String de busca; • Definir critérios de inclusão e exclusão; • Processo de seleção de dados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar estudos primários; • Avaliar qualidade dos estudos primários; • Extrair os dados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análise dos dados

Fonte: Galvão e Pereira, 2014

Deste modo, a pesquisa desenvolveu-se seguindo o protocolo da revisão sistemática, de maneira que a definição da questão da pesquisa se deu através da seguinte problematização: “Quais as contribuições da neurociência cognitiva aos processos de ensino e aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental I?”, tendo como definição de fonte a base de dados do Catálogo de Teses e Dissertações – CAPES, e a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD.

Planejamento da Revisão

Na base de dados do Catálogo de Teses e Dissertações – CAPES, utilizou-se as palavras chaves “Neurociência Cognitiva e Educação” para a definição de string de busca, sendo elaborados a partir de Operadores Booleanos, formando o String: “Neurociência Cognitiva” AND “Educação”.

Com o uso da busca avançada na base de dados citada, foi delimitado dissertações e teses publicadas entre 2012 e 2022 (10 anos), estabelecendo o recorte da área que subsidia a problematização desta pesquisa, que se configura pelo campo educacional, aplicando-se as áreas e grandes áreas da educação. O resultado da pesquisa encontrou 18 materiais (12 dissertações e 6 teses).

Após a leitura dos resumos dos 18 trabalhos, foi estabelecido critérios de inclusão e exclusão para a seleção de pesquisas que se relacionam ao tema de pesquisa proposto, que tem como base a inter-relação entre neurociência e educação no campo específico do Ensino Fundamental I.

Em vista disso, procurou-se identificar os elementos principais para inclusão, que se reportam aos anos iniciais do Ensino Fundamental, os principais processos cognitivos relacionados à aprendizagem, assim como as metodologias para a aprendizagem fundamentadas na Neurociência e, principalmente, textos que constavam a Neurociência nos títulos dos trabalhos. Os materiais excluídos tinham relação com a neurociência cognitiva, porém, apresentavam-se em outros contextos, como a educação infantil, ensino fundamental II, ensino médio, formação inicial e continuada de professores, as quais não se encaixam no objetivo proposto desta revisão. Foram selecionados 6 materiais para a revisão, contendo 4 dissertações e 2 teses.

Na base de dados da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD, utilizou-se as palavras chaves “neurociência e educação”. Elaborados a partir de Operadores Booleanos, o String ficou definido por: “Neurociência” AND “Educação” AND “anos iniciais”.

Com o uso da busca avançada na base de dados citada, foi delimitado apenas o recorte temporal de 10 anos (2012 - 2022). O resultado da pesquisa encontrou 7 materiais (6 dissertações e 1 tese).

Após a leitura dos resumos dos 7 trabalhos, foi estabelecido critérios de inclusão e exclusão para a seleção de pesquisas que se relacionam ao tema de pesquisa proposto, que tem como base a inter-relação entre neurociência e educação no campo específico do Ensino Fundamental I. Deste modo, foi selecionado apenas 1 dissertação, tendo como título: “Neurociência e os processos cognitivos: práticas pedagógicas e perspectivas da aprendizagem no ensino de ciências nos anos iniciais”, da Universidade do Estado do Amazonas, do Programa de Pós graduação, publicado em 2016.

Os resultados de materiais selecionados entre as duas bases de dados citadas totalizam em 7 textos, como demonstra o seguinte quadro:

Quadro 2- Trabalhos selecionados para estudo

Catálogo de Teses e Dissertações – CAPES			
Título da obra	Autor	Ano	Tipo
A produção do conhecimento sobre as contribuições da neurociência para a aprendizagem matemática	Luciana Montes Pizyblski	2020	Tese
Ninguém solta a mão de ninguém! Um olhar para práticas pedagógicas que valorizam a aprendizagem por domínios e as funções executivas em um contexto de alta vulnerabilidade social.	Adriana Batista De Souza Koide	2021	Tese
A Presença dos Conhecimentos da Neurociência Cognitiva no Capital de Saberes de Docentes que atuam na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	Estela Mari Santos Simões	2016	Dissertação
Educação e linguagem: O Processo de Aquisição e Aprimoramento da Leitura e da Escrita sob o Olhar da Neurociência.	Rogério Dos Reis Benedito	2018	Dissertação
Neurociência na revista nova escola	Bruno de Bortoli	2016	Dissertação
Revista nova escola e neurociência: uma discussão sobre dispositivos biopolíticos.	Fernanda Da Silva Rosa	2017	Dissertação
Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD			
Neurociência e os processos cognitivos: práticas pedagógicas e perspectivas da aprendizagem no ensino de Ciências, nos anos iniciais.	Polyana Milena Barros Navegante	2016	Dissertação

Fonte: Elaboração Própria, 2023.

Condução da Revisão

A escolha dos 7 trabalhos se deu ao fato de que são Dissertações e Teses, nas quais se enquadram como materiais primários, isto é, são materiais que são utilizados em fontes secundárias, como os artigos. Desta forma, não houve a necessidade de selecionar artigos, pois os trabalhos são completos e abrangem maiores informações para filtrar melhor os dados e obter uma análise mais significativa.

Durante a pesquisa, constatou-se que há uma preocupação em evidenciar o que é a neurociência cognitiva para posteriormente relacioná-la com a educação. Todos os trabalhos selecionados contêm essa triangulação de análise no sentido de que é abordado o conceito, a origem da neurociência cognitiva e a sua relação com a educação, e mais especificamente, como esse campo pode contribuir no contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A Tese de Luciana Pizybski (2020), intitulada “**A produção do conhecimento sobre as contribuições da Neurociência para a aprendizagem matemática**”, apresenta como a literatura estabelece a relação entre os estudos da Neurociência aplicados à aprendizagem matemática. Deste modo, o trabalho decorre da visão de ensino superior, tendo em vista que houve uma forte demanda de alunos ingressos nos cursos de economia, contabilidade e afins que não tinham familiaridade com a matemática, e pouco tinham o domínio com equações básicas, que eram disponibilizadas desde o Ensino Fundamental. Além disso, a OCDE (Organização para Concepção e Desenvolvimento Econômico) coordena um programa chamado PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), que tem a finalidade de avaliar o desempenho dos estudantes em 3 áreas cognitivas, como a matemática, português e ciências. O resultado de 2018 foi o mesmo dos anos de 2012 e 2015, o que estimulou o desejo e a curiosidade de saber por que essas constatações ocorrem e de que maneira a neurociência pode ajudar este campo, tão importante para a sociedade em geral. Deste modo, os processos cognitivos mais evidenciados nesta relação foram: memória, emoção, atenção e abstração, aprofundando o estudo do cérebro de maneira mais biológica, visando o seu funcionamento. A pesquisa se encaixa no tipo qualitativo sendo realizada por meio de Revisão Sistemática, e posteriormente a meta-análise.

É interessante como a repetição de conteúdo mostra-se relevante para que uma informação seja armazenada na memória de longa duração, reforçar os caminhos sinápticos é basilar para consolidação do conhecimento, no entanto, não necessariamente isto precisa ser feito de modo rígido, repetindo forma e conteúdo. Na aprendizagem matemática esta atividade essencial pode ser construída de modo lúdico e interativo, não algo mecânico e padronizado como acontece com a concepção tradicional efetivada nas escolas. Neste contexto, pode-se citar a relevância dos jogos digitais, que focalizam a concentração, estratégias, persistência e interação, assim como os jogos mais comuns, como o Tetris e o Tangram. Os resultados para esses jogos indicam uma melhora no desempenho cognitivo dos educandos, apresentando evolução em perspectivas de raciocínio inferencial e flexibilidade cognitiva.

Na tese da pesquisadora Adriana Koide (2021), intitulada “**Ninguém solta a mão de ninguém! Um olhar para práticas pedagógicas que valorizam a aprendizagem por domínios e as funções executivas em um contexto de alta vulnerabilidade social**”, apresenta evidências científicas que retratam que a vulnerabilidade social (desigualdade e pobreza) pode afetar de modo significativo as proporções cognitivas, afetivas e psicomotoras dos indivíduos. Desta maneira, o referido trabalho possui o objetivo de apresentar quais as sugestões da Neurociência no sentido de que ela pode estimular o cérebro para desenvolver habilidades consideradas necessárias para a vida, tendo em vista a melhoria do desempenho dos educandos em meio a uma realidade presente em escolas Municipais e Estaduais de todo Brasil. Foi realizada a revisão integrativa da literatura, realização de formulários, palestras e entrevistas durante a pesquisa. Os resultados da pesquisa, de uma maneira geral, apontam que de fato a neurociência pode corroborar com a eficácia de aulas mais lúdicas, e interessantes, para que desperte no educando a curiosidade, para que seu cérebro seja desafiado e, conseqüentemente, sejam trabalhados as funções executivas e os domínios cognitivos, afetivos e psicomotores. Desta forma, apresenta-se sugestões de práticas educativas, o que é muito interessante de refletir neste trabalho, pois é apresentado a teoria, em contrapartida, exemplos de como desenvolver tais experiências no cotidiano de alunos do Ensino Fundamental I. Dentre os processos cognitivos mais citados no

texto, destaca-se: linguagem, atenção, emoção, comportamentos, memória e raciocínio. A pesquisa aponta alguns dos efeitos das tensões econômicas vivenciadas pelas crianças, como a ansiedade, sono, fome, autoestima baixa, dificuldades de atenção, constante estresse, condições de saúde e ausência de controle emocional, entre outros. É certo que todos os alunos devem ser respeitados em seus tempos neurais para a aprendizagem e que de fato pode-se ser estimulada. No entanto, também é importante salientar a importância dos aspectos de amadurecimento das células neurais, assim como a estrutura emocional e até mesmo o estímulo social que também é muito importante nesta questão.

Na dissertação de Estela Simões (2016), intitulada “**A Presença dos Conhecimentos da Neurociência Cognitiva no Capital de Saberes de Docentes que Atuam na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**”, apresenta-se com caráter qualitativo e enfoque hermenêutico, evidenciando as relações entre as teorias de aprendizagem e os conhecimentos científicos da Neurociência. Neste trabalho, constata-se que os processos cognitivos mais pontuados são: a) neuroplasticidade; b) memória; c) atenção; d) percepção; e) sono; f) emoção; g) motivação; h) inteligência emocional. As teorias de Aprendizagem voltaram-se para os estudos de Howard Gardner, Vygotsky, Wallon e Piaget. Além disso, a pesquisa desenvolvida também indica os desafios, tanto internos como externos. Os desafios internos: métodos didáticos, formação de professores, concepção pedagógica de aprendizagem conservadora. Os desafios externos: desnutrição, ausência materna/paterna, violência social, estresse, sono e fome. Ao final da dissertação, foi possível verificar através de entrevistas que os professores das séries iniciais detêm conhecimentos do senso comum a respeito do que é a Neurociência e de como esta pode ser aplicada na sala de referência, necessitando desta forma, que a temática seja mais explorada pelos campos acadêmicos, pelas secretarias de Educação, e pelos próprios professores em buscar e administrar novas metodologias condizentes com a atualidade e contextualidade dos alunos, com o intuito de amenizar ao menos os desafios internos, expostos no trabalho, pois estes estão cabíveis de mudanças e certamente influenciarão resultados mais satisfatórios, tanto para os professores, quanto para os alunos.

Na dissertação de Rogério Benedito (2018), intitulada **“Educação e linguagem: O Processo de Aquisição e Aprimoramento da Leitura e da Escrita sob o Olhar da Neurociência”**, estabelece uma relação entre os métodos analíticos (palavração) e sintéticos (fônico) sob as concepções acerca de estudos científicos da Neurociência. Para isso, o autor utiliza o método da Revisão Sistemática da Literatura para coletar e analisar dados com uma perspectiva mais bem elaborada e significativa, visto que além de ter por base os acervos digitais, o autor utiliza dois livros usados para alfabetizar crianças da cidade de Lagarto – Sergipe. Em uma das justificativas alicerçadas ao cumprimento da pesquisa, está o fato de que no ano de 2015 a OCDE apontou que o Brasil estava na 43ª colocação, em um grupo de 45 Países avaliados referentes ao desempenho de leitura. Em maio de 2023, foi divulgado o resultado do estudo que avaliou competências de leitura de alunos do 4º ano, de 57 Países, sendo realizado pela IEA (Associação Internacional para a Avaliação de Conquistas Educacionais), mostrando que o Brasil ocupou a 52ª colocação no ranking, ficando abaixo da média esperada, visto que os pontos estabelecidos como média é de 500 pontos, e o Brasil obteve 419 pontos. É algo interessante de analisar, visto que a alfabetização e o letramento compõem a BNCC (Base Nacional Comum Curricular), estipulando que a alfabetização das crianças deve ocorrer até o 2º ano do ensino fundamental. No PNE (Plano Nacional de Educação), estabelece como meta alfabetizar todas as crianças até o final do 3º ano do Ensino Fundamental (PNE, 2014). Considerando que esta lei ainda está em vigência e com finalização para o ano de 2024, ressalta-se que até o presente momento esta meta ainda não foi atingida parcialmente. A linguagem, atenção, concentração e memória são os processos superiores mais citados na pesquisa, envoltos também da perspectiva de Vygotsky.

Segundo o autor, os métodos mais utilizados estão nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN’s, que propõe abordagem ideovisual (analítico), ausentes de percepções neurocientíficas. Neste aspecto, apresenta-se que os alfabetizando possuem diferentes perfis, possuindo ao menos três dimensões: a) biológica; b) psicológica; d) social. Neste contexto, no desenvolvimento da dissertação, nota-se que possui uma perspectiva mais biológica, no sentido de que são apresentados minuciosamente os mecanismos envolvidos no processo de aprimoramento da

linguagem, no que conclui que dependem de fatores tanto intrínsecos quanto extrínsecos ao sujeito. Por isso, é necessário considerar as estruturas neurobiológicas prévias das crianças, a fim de potencializar suas habilidades e competências em leitura e em escrita.

Na dissertação de Bruno de Bortoli (2016) tendo como título “**Neurociência na Revista Nova Escola**”, é realizada uma análise de conteúdo, por meio de descrição objetiva, sistemática e quantitativa de conteúdo. Deste modo, o objetivo do trabalho é investigar como os aspectos da Neurociência estão sistematizados e articulados nesta Revista, que é considerada mais acessível aos professores, tendo em vista a forte gama de planos de aulas, reportagens e informações educacionais, referentes ao Ensino Fundamental I e II. Entre os anos 2008 e 2014, a *Revista Nova Escola* foi considerada pelo IVC (2008, 2014) a 2ª maior circulação em território Nacional. A organização periódica na temática da Neurociência foi constituída em torno de 5 temáticas, nas quais perpassam pelos seguintes processos cognitivos: a) emoção; b) motivação; c) atenção; d) plasticidade cerebral; e) memória. Sendo articulados pelas concepções de aprendizagem de Ausubel, Wallon, Vygotsky e Piaget, resultando em uma possível dificuldade para o leitor, tendo em vista a maneira desarticulada de problematizações das teorias em propostas pedagógicas e suas limitações. No entanto, é notório que auxiliam o professor leitor a examinar suas práticas pedagógicas embasadas em teorias, estas poderiam ser melhoradas no sentido de que possam de fato demonstrar atividades práticas de cada teoria mencionada.

Na dissertação da Fernanda da Silva Rosa (2017), intitulada “**Revista nova escola e neurociência: uma discussão sobre dispositivos biopolíticos**”, é problematizado a Neurociência por meio de matérias disponíveis na *Revista Nova Escola*, onde o autor sugere que a Revista é um dispositivo biopolítico quando relacionado à Neurociência, operando na constituição de sujeitos contemporâneos, evidenciando o padrão social de comportamento. Este trabalho evidenciou pesquisas constatando que 96% dos leitores acreditam que a Revista contribui para a educação brasileira, e 76% afirmaram que mudaram suas práticas pedagógicas após visualizar os materiais nela contidos. E para o autor, essa estatística é usada como marketing de governo, que aponta para um sujeito condicionado com os modos de ser e de agir, quando relacionados à Neurociência. Deste modo, o texto apresenta base teórica

centralizada em Michel Foucault, sendo dividido em 4 categorias analíticas, a destacar: a) Movimento e cérebro; b) Cérebro, gestor da Aprendizagem; c) Cérebro e docência; d) Cérebro e a produção de transtornos. Na Categoria 1 é enfatizado os percalços do sono, alimentação e rotina do indivíduo. Na Categoria 2, é centralizado a atenção, a motivação e a concentração. Na Categoria 3, é apresentado os recursos pedagógicos e na Categoria 4, focaliza-se nas pesquisas e estudos referentes ao cérebro típico e atípico. Neste trabalho, é possível observar que a neurociência cognitiva é tratada como uma nova pedagogia, pela preposição de que a mesma está subjetivando os indivíduos a obterem padrões de comportamentos meramente iguais, tanto no âmbito escolar, quanto na sociedade, o que claramente vem desfocando o real significado da sua aplicabilidade à Educação, pois ela vem integrando-se a partir de conceitos e de orientações pedagógicas que são essencialmente importantes e incontestáveis para compreender melhor como o sujeito aprende e de que forma pode-se estimulá-lo, respeitando seu processo biológico e entendendo que a interação social também é primordial neste aspecto.

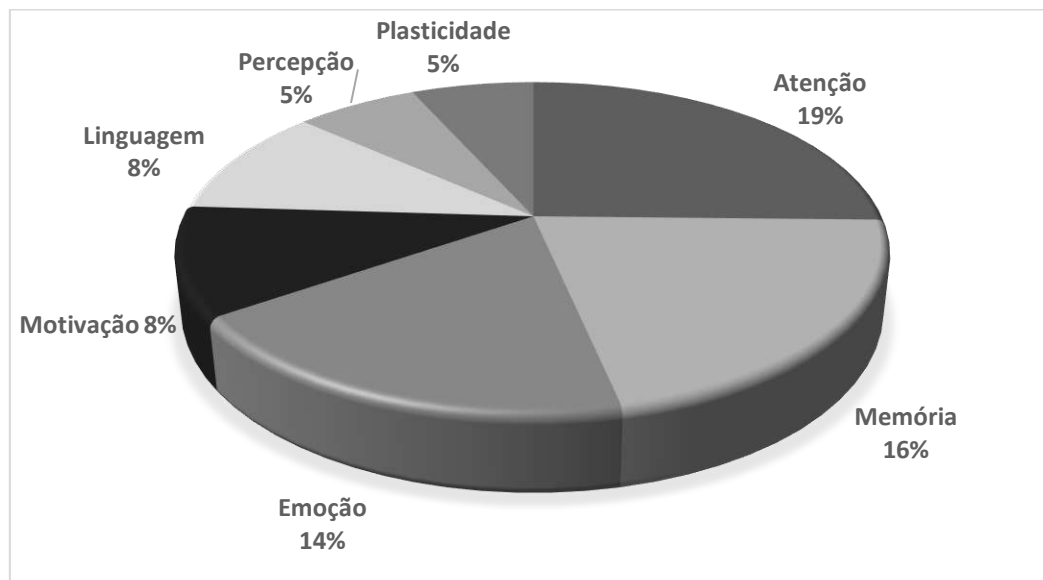
O foco da Polyana Navegante (2016), na dissertação intitulada “**Neurociência e os processos cognitivos: práticas pedagógicas e perspectivas da aprendizagem no ensino de ciências nos anos iniciais**”, é analisar quais as contribuições da Neurociência em relação aos processos cognitivos, nos quais beneficiam duas vertentes: a prática pedagógica dos professores e a aprendizagem, especificamente ao Ensino de Ciências. A pesquisa se encaixa no tipo qualitativa, com ênfase em pesquisa bibliográfica, observação participante, questionários e oficinas com a temática da Neurociência, sendo realizadas em uma escola pública municipal.

Os principais autores que fundamentaram este trabalho, destacam-se pelos estudos de teóricos como: destacam-se: Relvas (2000, 2012), Consenza (2011), Guerra (2010), Piaget (2007), Vygotsky (2007), Ausubel (1978) e Freire (2001). O foco do trabalho é mais direcionado ao corpo docente como transformadores de uma aprendizagem efetiva e significativa, visto que os resultados apontaram a necessidade de os professores utilizarem os achados da Neurociência Cognitiva como base para suas práticas, utilizando-se como base três eixos, sendo eles: o científico, o pedagógico e o experiencial. Evidenciam-se a atenção, memória, linguagem, leitura, matemática, emoção, cognição, aprendizagem e educação como

os principais processos superiores relacionados ao contexto das séries iniciais. Neste trabalho, é possível perceber as inter-relações entre as práticas pedagógicas advindas da Neurociência em situações reais, o que é bem interessante de se destacar, visto que há uma grande demanda de produções científicas mais embasadas em linguagem muito científica, o que dificulta um pouco para o leitor que não possui base sólida para compreender aspectos mais biológicos de como acontece a aprendizagem.

Resultados

Quadro 3 – Processos cognitivos mais evidenciados nas pesquisas



Fonte: Elaborado pela autora, 2023

Todos os textos selecionados utilizam-se dos processos cognitivos como fonte de análises para seus respectivos temas a serem aprofundados com relação a Neurociência e a Educação.

De acordo com os resultados obtidos, é perceptível que a atenção é o processo cognitivo com maior porcentagem, isto porque a atenção é o agente fundamental para estimular a aprendizagem, sendo essencial para organização dos processos cognitivos, da percepção à aprendizagem, que melhor é absorvida quando há a concentração, e isto só é possível quando é provocada a emoção. Provocar emoções é uma das formas mais poderosas de prender a atenção e a concentração, e posteriormente, consegue-se chegar à motivação, pois é preciso a motivação para

que seu foco seja direcionado para o objetivo proposto pelo professor. Neste aspecto, pode-se afirmar que é a emoção que estrutura a possibilidade dos sentimentos e da consciência, ou seja, é a partir da emoção que surge a motivação, selecionando os objetivos de interesse e aumentando a plasticidade, caracterizada pela dinâmica do cérebro de se reorganizar, ou seja, de organizar suas conexões neurais mediante a novas experiências. Neste contexto, destaca-se a memória, na qual é considerada um dos fatores mais importantes na aprendizagem, visto que ela é responsável por codificar, armazenar, e conservar todas as informações, sendo responsável por gravar tudo aquilo que o indivíduo aprende. Neste sentido, o professor pode estimulá-la estabelecendo relações entre novos e anteriores conteúdos, recapitulando o conteúdo ao término de cada aula, ou até mesmo a utilização de brincadeiras e jogos.

Nota-se que a maior relação entre a educação e a neurociência é a emoção, pois é através desta que se pode agregar um impacto positivo, auxiliando o cérebro a reter e recuperar informações. Por isso, os docentes precisam criar ambientes emocionalmente envolventes e contextualizados. A partir deste princípio, consegue-se alcançar outros objetivos.

Portanto, destaca-se às seguintes prioridades que o professor deve atentar-se ao planejar suas aulas: a) criar ambiente favorável para a aula (organização dos assentos, mesas e iluminação); b) desenvolver atividades que estimulem a emoção; c) realizar repetições e revisões de forma lúdica e contínua (sequências didáticas são interessantes); d) utilização de jogos e ferramentas que promovam a interação social; e) atividades práticas com realizações de desafios e estímulos contextuais (realidade social).

Constata-se que ao integrar os princípios da Neurociência na realidade contextual da sala de aula, os professores impulsionam a potencialidade de cada estudante de forma coletiva e individual, pois cada aluno possui um perfil cognitivo diferente. Sabendo disto, o professor consegue aperfeiçoar suas práticas embasadas em conhecimentos científicos que auxiliam na realização de uma aprendizagem mais significativa, a partir de estratégias que envolvem um ambiente mais organizado,

proveniente de emoções e experiências sensoriais que atendam às necessidades específicas de cada estudante.

Limites e possibilidades

Entre os apontamentos considerados necessários para resultados, está também a problematização de questões culturais, econômicas e sociais, tendo em vista que esta pesquisa evidencia que o meio social na qual o indivíduo está inserido influencia em seu desempenho escolar.

Dos efeitos colaterais advindos da vulnerabilidade social e econômica oportunizados pela pobreza, destaca-se como os mais citados nos materiais: o sono, a fome, a saúde debilitada, a ansiedade, a depressão, a rotina, cuidados com a higiene e autocuidados com o corpo. Estes apresentam-se como limites para a Neurociência, pois mesmo que uma aula seja lúdica e perpassa pela contextualidade do aluno, é necessário que o educando esteja disposto e em boas condições de saúde e bem-estar, para a obtenção de novos conhecimentos e garantir uma aprendizagem satisfatória.

No entanto, cabe destacar que mesmo em estreitos limites, a Neurociência oferece possibilidades, não definitivas, mas processuais, como o uso de metodologias ativas, orientação aos professores para melhor compreensão de como se estrutura cognitivamente aquilo que é objeto cotidiano do seu trabalho, isto é, a aprendizagem. As Neurociências Cognitivas não estão focalizadas em condições históricas e políticas das escolas e dos professores. É importante salientar isto, trata-se de um paralelo que os educadores realizam, pois, a aprendizagem que está em questão é a que se realiza no contexto de uma escola, balizada pelas condições de trabalho e formação de profissionais da educação.

Considerações Finais

Com base na realização da Revisão Sistemática da Literatura dos trabalhos publicados nos últimos 10 anos, destaca-se que a neurociência cognitiva possibilita conhecimentos científicos capazes de tornar o aprendizado melhor, tendo em vista que este campo não se apresenta como uma nova pedagogia, mas como uma área que agrega estudos relacionados a maneiras de como estimular o cérebro para a

aprendizagem, bem como também estuda os processos por qual a aprendizagem ocorre, tornando-se um campo muito importante para a compreensão de como o cérebro aprende. Por isso, as pesquisas evidenciam que é necessário que os professores, assim como a comunidade de pais e alunos, compreendam as contribuições da Neurociência e façam uso de suas perspectivas para possibilitar uma melhor aprendizagem, tanto em contextos escolares, quanto em meios sociais de vivências externas aos muros da escola.

Diante disso, é importante salientar que seja estimulado constantemente as funções executivas básicas, os domínios cognitivos, afetivos e psicomotores, haja vista que essas habilidades são usadas cotidianamente para aprender, tanto em questões escolares, quanto nos aspectos de gerenciamento da vida diária. Uma criança que possui um bom desempenho escolar estando em situação de vulnerabilidade econômica e social, por exemplo, deixa claro que os processos superiores dela estão bem desenvolvidos.

No entanto, assim como a Neurociência atua no meio educacional preparando o indivíduo para executar as melhores decisões de modo interno (escola) e externo (sociedade), também é importante sinalizar que há situações em que o meio externo influencia nas demandas escolares, em que a Neurociência não consegue desenvolver um resultado esperado e definitivo. Os limites que se impõem vão muito além das dependências institucionais escolares.

Diante desta circunstância, torna-se importante mencionar que crianças com sono, sem alimentação e sem cuidados, não produzem tanto quanto a que está em boas condições cognitivas, motoras, sociais e culturais. Neste contexto, o aspecto cultural conta muito no desenvolvimento da criança, este é contemplado na perspectiva histórico-cultural de Vygotsky, no entanto, a partir das realizações de estágios na rede, constata-se que essas informações não se materializam no cotidiano de algumas escolas.

Deste modo, é necessário enfatizar que é fundamental que as Secretarias de Educação em conjunto aos governos invistam em formações continuadas, para subsidiar melhor o trabalho do professor, e para que este compreenda a importância do desenvolvimento cognitivo dos educandos, para poder ensinar melhor,

estimulando seus alunos a desenvolverem suas funções cognitivas, essenciais para que a aprendizagem ocorra de maneira satisfatória, contribuindo para a constante formação integral de crianças que perpassam pelos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Referências

- Alencar, E., & Francischini, R. (2018). A constituição do sujeito: Vygotsky e a perspectiva histórico-cultural. *Práxis Educacional*, 14(27). <https://doi.org/10.22481/praxis.v14i27.2929>.
- Amaral, A. L. N., & Guerra, L. B. (2020). *Neurociência e educação: olhando para o futuro da Aprendizagem*. Brasília: SESI/DN.
- Benedito, R. R. (2018). *Educação e linguagem: o processo de aquisição e aprimoramento da leitura e da escrita sob o olhar da Neurociência*. Aracaju: UNIT. <https://bit.ly/3CKp5vj>.
- Bortoli, B. (2016) *Neurociência na revista Nova Escola*. Universidade Estadual de Maringá, 2016. <https://shre.ink/bImJ>
- Brasil, Ministério da Educação. (2020). *Inep representa o Brasil na Assembleia Geral da IEA*. Brasília. <https://shre.ink/bImy>.
- Brasil, Ministério da Educação. (2017). Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: MEC.
- Brasil. INEP. (2020). *Brasil no Pisa 2018*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. <https://shre.ink/bImL>.
- Brasil. INEP. (2015). *Plano Nacional de Educação PNE 2014-2024*. Brasília: Inep, 2015. <https://pne.mec.gov.br/>.
- Brasil. Ministério da Educação (2019). *Plano Nacional de Alfabetização*. Brasília: MEC.
- Cellard, A. A (2018). Análise Documental. In: Poupart, J. et al. (Orgs.). *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. Petrópolis, RJ: Vozes, pp. 295-316.
- Consenza, R. M., & Guerra, L. B. (2011). *Neurociência e educação: como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Artmed.
- Galvão, T. F., & Pereira, M. G. (2014). Revisões Sistemáticas da Literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiol. Serv. Saúde*, 23(1). Brasília, <https://doi.org/10.5123/S1679-49742014000100018>.
- Gardner, H. (2003). *A nova Ciência da mente: Uma história da Revolução Cognitiva*. Howard Gardner; tradução de Cláudia Malbergier Caon; prefácio de Marcos Barbosa de Oliveira. – 3 ed. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003.

- Gardner, H. (1995). *Inteligência Múltiplas: A teoria na prática*. Editora Penso.
- Godoy, A. S. (1995). Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *RAE, Revista de Administração de Empresas*, 35(3), 20-29.
- Jensen, E. (2011). *Enriqueça o cérebro: como maximizar o potencial de aprendizagem de todos os alunos*. Tradução: Vivian Nickel. Revisão técnica: Ivan Izquierdo. Artmed.
- Koide, A. B. S. (2021). *Ninguém solta a mão de ninguém! Um olhar para práticas pedagógicas que valorizam a aprendizagem por domínios e as funções executivas em um contexto de alta vulnerabilidade social*. PUC Campinas. <https://shre.ink/bIm8>
- Navegante, P. M. (2016). *Neurociência e os processos cognitivos: práticas pedagógicas e perspectivas da aprendizagem no ensino de ciências nos anos iniciais*. Dissertação de Mestrado. UEA, Amazonas. <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/2476>.
- Piziblski, L. M. (2020). *A produção do conhecimento sobre as contribuições da Neurociência para a aprendizagem matemática*. Universidade Tuiuti do Paraná. <https://shre.ink/bImT>
- Rosa, F. S. (2017). *Revista Nova Escola e Neurociência: uma discussão sobre dispositivos biopolíticos*. Dissertação de Mestrado em Educação – Universidade de Santa Cruz do Sul. <http://hdl.handle.net/11624/1835>
- Sampaio, R. F., & Mancini, M. C. (2007). Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 11(1), 83-89, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>
- Simões, E. M. S. (2016). *A presença dos conhecimentos da Neurociência Cognitiva no capital de saberes de docentes que atuam na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental*. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. <https://pt.scribd.com/document/584956252/ESTELA-1-1-2>