

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO: MÉTODOS E TÉCNICAS DE ENSINO**

CARLOS HENRIQUE DE SOUZA


**CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA PARA O PROCESSO DE  
ENSINO-APRENDIZAGEM NOS ANOS INICIAIS  
DO ENSINO FUNDAMENTAL: REVISÃO DA  
PRODUÇÃO ACADÊMICA BRASILEIRA DE 2015 A 2019**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2020

CARLOS HENRIQUE DE SOUZA



**CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA PARA O PROCESSO DE  
ENSINO-APRENDIZAGEM NOS ANOS INICIAIS  
DO ENSINO FUNDAMENTAL: REVISÃO DA  
PRODUÇÃO ACADÊMICA BRASILEIRA DE 2015 A 2019**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino – Polo UAB do Município de Astorga, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientadora Prof<sup>ª</sup>. Dra. Maria Fatima Menegazzo Nicodem.

MEDIANEIRA

2020



## **TERMO DE APROVAÇÃO**

### **CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA PARA O PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: REVISÃO DA PRODUÇÃO ACADÊMICA BRASILEIRA DE 2015 A 2019**

Por

**CARLOS HENRIQUE DE SOUZA**

Esta monografia foi apresentada às 10h do dia 26 de setembro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino – Polo de Astorga/PR, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O aluno foi avaliado pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Fatima Menegazzo Nicodem.  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
Orientadora

Prof<sup>a</sup>. M<sup>a</sup>. Joice Maria Maltauro Juliano  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
Membro da Banca

Prof<sup>a</sup>. M<sup>a</sup>. Flóida Moura Rocha Carlesso Batista  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
Membro da Banca

Dedico este trabalho a todos os professores da Educação Básica e aos meus queridos atuais e ex-alunos do Ensino Fundamental.

## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer a todos os professores e professoras que contribuíram para minha formação acadêmica desde a Educação Infantil até a graduação.

Quero agradecer a UTFPR por me oportunizar a realização da minha primeira especialização, especialmente por ser gratuita e de qualidade. Aos professores das disciplinas do curso que me ajudaram neste percurso, meu muito obrigado.

Quero agradecer, em especial, a Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Fatima Menegazzo Nicodem pelas orientações, correções e persistência para a realização da pesquisa e a escrita deste texto.

As professoras da banca: Prof<sup>a</sup>. Ma. Joice Maria Maltauro Juliano e Prof<sup>a</sup>. Ma. Flóida Moura Rocha Carlesso Batista pela leitura, correções e sugestões para o aprimoramento desta monografia.

E por fim, sou grato imensamente a minha mãe, que sempre me incentivou e continua incentivando a continuar os meus estudos e ser um professor cada vez melhor.

“A experiência não vem de se ter vivido muito, mas de se ter refletido intensamente sobre o que se fez e sobre as coisas que aconteceram” (Danilo Gandin, 1983)

## RESUMO

SOUZA, Carlos Henrique de. **Contribuições da neurociência para o processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental: uma revisão da produção acadêmica brasileira de 2015 a 2019**. 2020. 55 f. Monografia de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

Esta pesquisa bibliográfica realizada, com fundamentos teórico-metodológicos em Lakatos e Marconi (2003), teve a premissa de saber as contribuições da Neurociência para a organização do processo de ensino-aprendizagem para os anos iniciais do Ensino Fundamental, apresentadas em dissertações e teses disponíveis e publicadas, de 2015 a 2019, na plataforma da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Para fundamentar a Neurociência utilizou-se: Bear, Connors e Paradiso (2017), Damásio (2000, 2011, 2012), Grossi, Lopes e Couto (2014), Kandel et al (2014) e Silva (2017). Na relação entre Educação e Neurociência à base teórica foi em: Cosenza e Guerra (2011), Pantano e Zorzi (2009), Rato e Caldas (2016) e Silva (2017). Já sobre o Ensino Fundamental baseou-se em resoluções, portarias e leis federais específicas para esta etapa da Educação Básica. A pesquisa iniciou-se com busca por meio de 4 palavras-chave com critérios de exclusão e seleção, na qual foram encontradas 46 produções, em seguida, ocorreu a identificação de obras (seleção pela leitura do título, resumo, sumário e referências bibliográficas) que resultou na seleção de 17 produções (12 dissertações e 5 teses), que representam apenas 36,9% das obras encontradas, fato que indica que mais pesquisas e estudos precisam ser realizados sobre a temática foco desta pesquisa. As obras coletadas foram quantificadas, analisadas e expressas em dois quadros e um gráfico. Por fim, a partir de leitura flutuante dos resumos, introduções e resultados das produções selecionadas, foram identificadas e categorizadas as contribuições da Neurociência em três temáticas essenciais à organização do processo de ensino-aprendizagem para os anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo elas: processos de Ensino e Aprendizagem (reflexões teórico-práticas); Planejamento docente (propostas de metodologias e atividades de ensino); e Formação docente inicial e continuada (reflexões teóricas).

**Palavras-chave:** Neurociência. Processo de ensino-aprendizagem. Anos iniciais do Ensino Fundamental.

## ABSTRACT

SOUZA, Carlos Henrique de. **Contributions of neuroscience to the teaching-learning process in the early years of elementary school: a review of brazilian academic production from 2015 to 2019**. 2020. 55 f. Monografia de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

This bibliographic research carried out, with theoretical and methodological foundations in Lakatos e Marconi (2003), had the premise of knowing the contributions of Neuroscience for the organization of the teaching-learning process for the early years of elementary school, presented in available and published dissertations and theses, from 2015 to 2019, on the platform of the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations. To support Neuroscience, we used: Bear, Connors and Paradiso (2017), Damásio (2000, 2011, 2012), Grossi, Lopes and Couto (2014), Kandel et al (2014) and Silva (2017). In the relationship between Education and Neuroscience the theoretical basis was in: Cosenza and Guerra (2011), Pantano and Zorzi (2009), Rato and Caldas (2016) and Silva (2017). About the elementary school was based on specific federal resolutions, ordinances and laws for this stage of Basic education. The research started with a search through 4 keywords with exclusion and selection criteria, in which they were found 46 productions, following, the identification of works (selection by reading the title, summary, summary and bibliographic references) that resulted in the selection of 17 productions (12 dissertations and 5 theses), that represent only 36,9% of the works found, fact that indicates that more research and studies need to be carried out on the thematic focus of this research. The collected works were quantified, analyzed and expressed in two tables and a graph. Lastly, with the floating reading of the abstracts, introductions and results of the selected productions, Neuroscience contributions were identified and categorized into three themes essential to the organization of the teaching-learning process for the early years of elementary school, being: Teaching and Learning processes (theoretical-practical reflections); Teacher plan (proposals for methodologies and teaching activities); and Teacher training initial and continuous (theoretical reflections).

**Keywords:** Neuroscience. Teaching-learning process. The early years of elementary school.



## LISTA DE FIGURAS

Imagem 1 – Captura da Tela da Busca de Dissertações pela Palavra-chave “Neurociência e Processo de Ensino-aprendizagem.....	18
Imagem 2 – Captura da Tela da Busca de Teses pela Palavra-chave “Neurociência e Processo de Ensino-aprendizagem.....	19
Imagem 3 – Captura da Tela da Busca de Dissertações pela Palavra-chave “Neurociência e Ensino Fundamental.....	20
Imagem 4 – Captura da Tela da Busca de Teses pela Palavra-chave “Neurociência e Ensino Fundamental.....	21
Imagem 5 – Captura da Tela da Busca de Dissertações pela Palavra-chave “Neurociência e anos Iniciais do Ensino Fundamental.....	23
Imagem 6 – Captura da Tela da Busca de Teses pela Palavra-chave “Neurociência e anos Iniciais do Ensino Fundamental.....	24
Imagem 7 – Captura da Tela da Busca de Dissertações pela Palavra-chave “Neurociência e Processo de Ensino-aprendizagem nos anos Iniciais do Ensino Fundamental.....	25
Imagem 8 – Captura da Tela da Busca de Teses pela Palavra-chave “Neurociência e Processo de Ensino-aprendizagem nos anos Iniciais do Ensino Fundamental.....	26
Gráfico 1 – Obras selecionadas com a busca por palavras-chave, por tipo e ano..	27
Quadro 1 – Obras selecionadas a partir da identificação sobre a palavra-chave “Neurociência e processo de ensino-aprendizagem” .....	20
Quadro 2 – Obras selecionadas a partir da identificação sobre a palavra-chave “Neurociência e Ensino Fundamental*” .....	22

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....</b>	<b>15</b>
2.1 A BUSCA E SEUS RESULTADOS .....	16
2.1.1 Neurociência e processo de ensino-aprendizagem .....	18
2.1.2 Neurociência e Ensino Fundamental* .....	20
2.1.3 Palavras-chave específicas .....	23
<b>3 NEUROCIÊNCIA E ENSINO FUNDAMENTAL .....</b>	<b>28</b>
3.1 CONCEITUANDO A NEUROCIÊNCIA .....	28
3.2 ENSINO FUNDAMENTAL E SUAS ESPECIFICIDADES.....	31
<b>4 CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA PARA O PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....</b>	<b>34</b>
4.1 REFLEXÕES TEÓRICO-PRÁTICAS SOBRE OS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	34
4.2 PLANEJAMENTO DOCENTE: PROPOSTAS DE METODOLOGIAS E ATIVIDADES DE ENSINO.....	40
4.3 REFLEXÕES TEÓRICAS SOBRE A FORMAÇÃO DOCENTE INICIAL E CONTINUADA.....	42
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>45</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Se consegue ler esta frase é por que seu cérebro passou por mudanças estruturais e desenvolveu as capacidades de leitura, compreensão, abstração, atenção e linguagem, ou seja, seu cérebro aprendeu. O cérebro é objeto de estudo da Neurociência, logo, é necessário saber como a Neurociência contribui para a aprendizagem dos seres humanos, em especial, as crianças.

Este texto foi redigido a partir da realização de uma pesquisa bibliográfica, com fundamentos teórico-metodológicos em Lakatos e Marconi (2003), tendo a premissa de saber como a Neurociência pode contribuir para a organização do processo de ensino-aprendizagem para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Para a fundamentação teórica, foram elencados autores e obras que são referenciais sobre Neurociência (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2017; DAMÁSIO, 2000, 2011, 2012; GROSSI; LOPES; COUTO, 2014; KANDEL ET AL, 2014; SILVA, 2017) e sobre a relação dela com a Educação (COSENZA; GUERRA, 2011; PANTANO; ZORZI, 2009; RATO; CALDAS, 2016; SILVA, 2017). Já sobre o Ensino Fundamental baseou-se em resoluções, portarias e leis federais específicas para esta etapa de ensino da Educação Básica.

De acordo com Pantano e Zorzi (2009) os professores trabalham com o desenvolvimento humano, logo, têm como função promover situações facilitadoras de aprendizagem, fornecendo estímulos coerentes e adequados ao cérebro em formação, considerando as etapas/fases de desenvolvimento e maturação dele.

É dever dos professores garantir a qualidade da aprendizagem dos alunos e estabelecer estratégias de recuperação para os de menor rendimento (BRASIL, 1996), assim necessitam de suporte teórico-prático para desenvolver o processo de ensino-aprendizagem. Uma das áreas de conhecimento que pode oferecer esse suporte é a Neurociência.

A Educação pode ser concebida como ciência do ensino e da aprendizagem e a Neurociência como a ciência do cérebro, ou seja, ambas são próximas na questão de que é no cérebro que ocorre a aprendizagem (OLIVEIRA, 2014; RATO; CALDAS, 2016). Se a aprendizagem ocorre no cérebro, logo, ele é objeto de estudo de todo professor, pois a aprendizagem é parte fundamental do trabalho docente, este fato justifica a realização da pesquisa sobre as contribuições da Neurociência à Educação.

Para Silva (2017) a Neurociência quando direcionada a Educação, pode contribuir no entendimento do processo de aprendizagem e dar suporte para a elaboração de práticas pedagógicas adequadas a estimulação cerebral dos alunos, assim incide diretamente sobre a atuação dos professores, pedagogos e psicopedagogos. A autora também afirma que estudar Neurociência é uma experiência enriquecedora aos professores, pois ela fornece aportes de compreensão para os fatores que contribuem ou impedem a aprendizagem, além de indícios de como os seres humanos aprendem.

De acordo com Pantano e Zorzi (2009) e Cosenza e Guerra (2011) um item essencial para garantir a eficiência no processo de aprendizagem é ter propostas de ensino fundamentadas e planejadas tendo como base a forma como o cérebro humano se organiza e funciona. Os autores ressaltam também que não basta apenas conhecer como funciona o cérebro para se ter a garantia de efetividade da aprendizagem, mas unir esses conhecimentos neurocientíficos como uma atuação reflexiva e dirigida a levar a teoria a prática, neste sentido, pode tornar a atuação docente mais eficiente, consciente e significativa nos processos de ensinar e aprender.

Este texto tem como foco os processos de ensinar e aprender voltados para os anos iniciais do Ensino Fundamental, esta opção se deu pelo público que atende, a saber, consideram-se os alunos desta etapa de ensino: crianças a partir de 6 (seis) anos e adolescentes até os 14 (quatorze) anos de idade (BRASIL, 2018) que estejam regularmente matriculados em instituições que ofertam esta etapa de ensino.

As crianças de 6 anos e os adolescentes de até os 14 anos de idade estão em fase ou nível de construção e consolidação de seu desenvolvimento físico-motor (movimentos, coordenações motoras fina e grossa, consciência corporal, sentidos) e de suas capacidades cognitivas: afetividade (WALLON, 1968), aprendizagem, consciência (PIAGET, 1999), atenção, linguagem, memória, pensamento (VIGOTSKI, 2001), comportamentos, sentimentos (DAMÁSIO, 2012), personalidade, sexualidade (FREUD, 2011, 2016), sensações e conhecimentos.

Cabe ressaltar que tanto o desenvolvimento físico-motor e o das capacidades cognitivas tem início no nascimento do sujeito e são ampliadas, modificadas, construídas e consolidadas durante toda sua vida, diante das experiências, vivências, interações e estímulos que recebe constantemente.

Continuando, o Ensino Fundamental é a segunda etapa da Educação Básica no Brasil, de oferta gratuita e matrícula obrigatória a todas as crianças a partir dos seis anos de idade, tem duração de nove anos e é dividido em duas fases: anos iniciais e anos finais (BRASIL, 1996, 2010a, 2010b).

Diante disso, a pesquisa realizada teve a problemática de saber quais são as contribuições da Neurociência para a organização do processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental, apresentadas em dissertações e teses disponíveis e publicadas na plataforma da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD<sup>1</sup>, no período de 2015 a 2019.

A BDTD foi concebida e é mantida pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT e teve seu lançamento oficial em 2002. Esta plataforma contribui para o aumento de conteúdos de teses e dissertações brasileiras disponíveis na *Internet*, o que gera maior visibilidade da produção científica nacional e a difusão de informações de interesse científico e tecnológico para a sociedade em geral (IBICT, 2020).

A busca realizada na BDTD teve critérios de seleção e exclusão, que serão detalhados nos procedimentos metodológicos, e ocorreu por meio do uso das seguintes palavras-chave: “Neurociência e processo de ensino-aprendizagem”, “Neurociência e Ensino Fundamental\*<sup>2</sup>”, “Neurociência e anos iniciais do Ensino Fundamental\*” e “Neurociência e processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental\*”.

Assim, este texto tem como objetivo geral apresentar as contribuições da Neurociência para a organização do processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental, evidenciadas em 17 produções que foram selecionadas, sendo 12 dissertações e 5 teses, originárias de programas de Mestrado e Doutorado brasileiros de diferentes áreas de conhecimento e sobre temáticas diversificadas.

Conta também com os objetivos específicos de identificar e categorizar as contribuições da Neurociência em três temáticas gerais: processos de Ensino e Aprendizagem; Planejamento docente; e Formação docente inicial e continuada.

---

<sup>1</sup> Plataforma disponível em: <<http://bdtb.ibict.br/vufind/>>.

<sup>2</sup> O (\*) asterisco utilizado na frente das palavras-chave é uma orientação da BDTD para ampliar o alcance da busca de produções que possam ter variação de termos em seus títulos.

Estas temáticas foram definidas a partir da leitura flutuante dos resumos, introduções e resultados das obras selecionadas.

Para dar conta dos objetivos propostos, este texto se estrutura em três partes, sendo elas: “Procedimentos metodológicos” (parte 1) na qual ocorre a descrição da busca por palavras-chave, a quantificação dos resultados obtidos e as inferências sobre a busca propriamente dita; em “Neurociência e Ensino Fundamental” (parte 2) se conceitua a Neurociência e suas vertentes e se explana sobre o Ensino Fundamental e suas especificidades.

Já na parte 3, intitulada de “Contribuições da Neurociência para o processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental”, inicialmente, ocorre à discussão e fundamentação das temáticas gerais, no restante, se dá a classificação e apresentação das contribuições da Neurociência ao processo de ensino-aprendizagem no Ensino Fundamental. Após esta parte, são apresentadas as considerações finais que expõem os resultados obtidos com a realização da pesquisa e o tratamento dos dados coletados e analisados.

Espera-se que os resultados aqui apresentados e discutidos possam ser utilizados como aporte teórico-prático no planejamento do processo de ensino-aprendizagem e na atuação dos professores em sala de aula, contribuindo para o aumento da qualidade da aprendizagem dos alunos, em especial, os dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

E, também, que esses resultados sejam utilizados como suporte teórico na formação inicial e continuada dos professores da Educação Básica, especificamente dos que atuam ou pretendem atuar nos iniciais do Ensino Fundamental. Além de subsidiar a realização de novas pesquisas e estudos sobre o assunto, devido à formação de um banco de dados sobre temáticas essenciais ao processo de ensino-aprendizagem.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Este texto origina-se de uma pesquisa qualitativa de objetivos exploratórios com levantamento de dados que teve como aporte teórico-metodológico as orientações de Lakatos e Marconi (2003) sobre Pesquisa Bibliográfica.

A justificativa da escolha pela realização desse tipo de pesquisa é que a Pesquisa Bibliográfica (ou de fontes secundárias) comporta todas as produções escritas (teses, dissertações, livros etc) e orais (palestras, entrevistas em rádio ou televisão etc) que foram publicadas e/ou socializadas sobre um determinado objeto de estudo, fato que enriquece o acervo a ser coletado.

Além disso, este tipo de pesquisa tem como objetivo “[...] colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto” (LAKATOS; MARCONI, 2003, p. 183), o que contribui para o seu desenvolvimento intelectual e profissional.

Assim sendo, nos parágrafos seguintes são descritas e fundamentadas um total de sete etapas propostas por Lakatos e Marconi (2003) e desenvolvidas na pesquisa realizada.

1ª Escolha do tema: é a ação de “[...] encontrar um objeto que mereça ser investigado cientificamente e tenha condições de ser formulado e delimitado em função da pesquisa” (LAKATOS; MARCONI, 2003, p. 45). Neste caso, as contribuições da Neurociência para a organização do processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

2ª Elaboração do plano de trabalho: é a construção de uma proposta de pesquisa com fundamentação teórica, procedimentos a serem realizados e cronograma de execução. Esta etapa materializou a pesquisa que foi realizada e deu origem a esse texto.

3ª Identificação: é a busca por palavras-chave propriamente dita, o levantamento bibliográfico no qual primeiro se seleciona as produções pelo título, em seguida pelo resumo/sumário/índice e por último pelas referências bibliográficas. Em alguns casos, no desenvolvimento da pesquisa, foi necessária a realização de uma leitura flutuante da introdução e/ou resultados e/ou considerações finais.

4ª Compilação: é a etapa de armazenamento das produções/obras encontradas, no caso da pesquisa realizada e aqui descrita, foi em modo digital com arquivos salvos no formato *Portable Document Format* (PDF), separados em pastas

por palavras-chave e pelo tipo de produção: tese ou dissertação, organizados pela data de defesa e em ordem alfabética.

5ª Fichamento: elaboração de fichas com informações relevantes para a organização do acervo coletado e de citações e conteúdos utilizados na escrita deste texto. As fichas foram estruturadas em: cabeçalho (tipo de documento, título, autor), referência bibliográfica e texto (citações e conteúdos).

6ª Análise e Interpretação: é nessa etapa que ocorre a comprovação ou refutação das hipóteses de acordo com os dados coletados, neste caso: teses e dissertações. É a etapa mais difícil de ser realizada pelo pesquisador, pois exige que ele interprete os dados no sentido de expor os seus verdadeiros significados e compreender as inferências/conclusões/relações que eles podem conter (LAKATOS; MARCONI, 2003).

E por fim, a 7ª é constituída pela redação, ou seja, a escrita dos resultados obtidos no formato de um texto, neste caso, esta monografia. A seguir, é apresentada, analisada e discutida a busca por meio de palavras-chave, que foi realizada na terceira etapa.

## 2.1 A BUSCA E SEUS RESULTADOS

Como já mencionado na Introdução, a busca realizada se concentrou na produção científica brasileira apresentada em dissertações e teses disponíveis na plataforma da BDTD e foi relativa ao período de 2015 a 2019, ou seja, os últimos cinco anos, para ser considerada atualizada mediante as novas produções acadêmicas.

A escolha pela plataforma da BDTD para a realização da pesquisa bibliográfica se justifica por ela ser de acesso livre e gratuito e disponibilizar produções acadêmicas brasileiras de relevância por serem escritas por mestres e doutores das mais diversas áreas do conhecimento o que enriquece os dados coletados.

Para encontrar as produções de interesse a pesquisa aqui descrita, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “Neurociência e processo de ensino-aprendizagem”; “Neurociência e ensino fundamental\*”; “Neurociência e anos iniciais do ensino fundamental\*”; e “Neurociência e processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental\*”.



A busca e a seleção das produções foram realizadas durante o mês de junho de 2020, isto significa que se for realizada novamente pode ocorrer um aumento no número de produções encontradas, pois a plataforma é constantemente alimentada com novas produções, que por motivos desconhecidos levam mais tempo para serem disponibilizadas.

Durante a realização da busca e seleção das produções, observou-se ocorrência, por diversas vezes, de duplicação do registro de uma mesma obra, o que interfere diretamente na quantidade de obras encontradas e obras escolhidas. Assim cabe destacar, que produções que foram duplicadas e/ou que apareceram no resultado da busca em mais de uma palavra-chave, foram selecionadas apenas uma vez.

Os critérios de seleção foram: serem dissertações e teses redigidas em língua portuguesa, defendidas e publicadas no período de 2015 a 2019, terem seus títulos e resumos relação com a temática proposta, serem voltadas e apresentarem contribuições para o processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

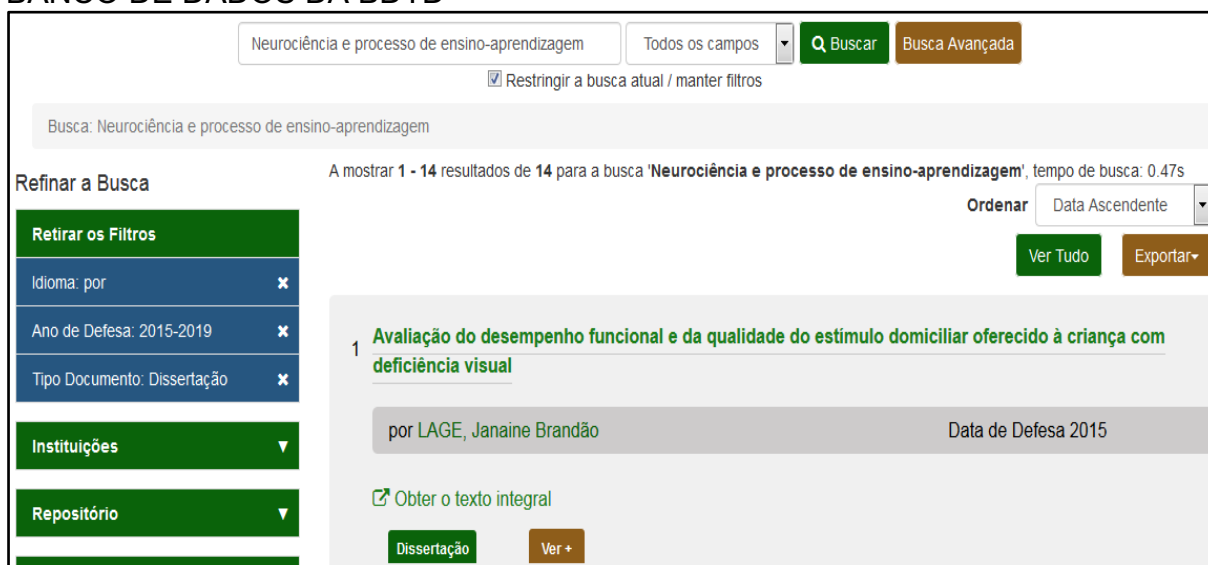
Já os critérios de exclusão foram: serem produções voltadas aos anos finais do Ensino Fundamental ou a outras etapas da Educação Básica (Educação Infantil e Ensino Médio) ou ainda ao Ensino Superior, serem também destinadas à criação e/ou desenvolvimento de materiais didáticos e produtos não direcionados aos professores e alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, e abordarem a formação inicial e continuada de professores que não atuam no ensino nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Na sequência do texto, a seleção das obras é expressa em imagens e as produções encontradas e selecionadas são quantificadas e expressas em dois quadros e um gráfico, a fim de fornecer as primeiras reflexões sobre as contribuições da Neurociência para a organização do processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

### 2.1.1 Neurociência e processo de ensino-aprendizagem

Utilizando os critérios de seleção e exclusão mencionados anteriormente, a primeira palavra-chave a ser investigada foi “Neurociência e processo de ensino-aprendizagem” e como resultado da busca obteve-se o exposto nas imagens 1 e 2, apresentadas a seguir:

IMAGEM 1: CAPTURA DA TELA DA BUSCA DE DISSERTAÇÕES PELA PALAVRA-CHAVE “NEUROCIÊNCIA E PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM”, NO BANCO DE DADOS DA BDTD

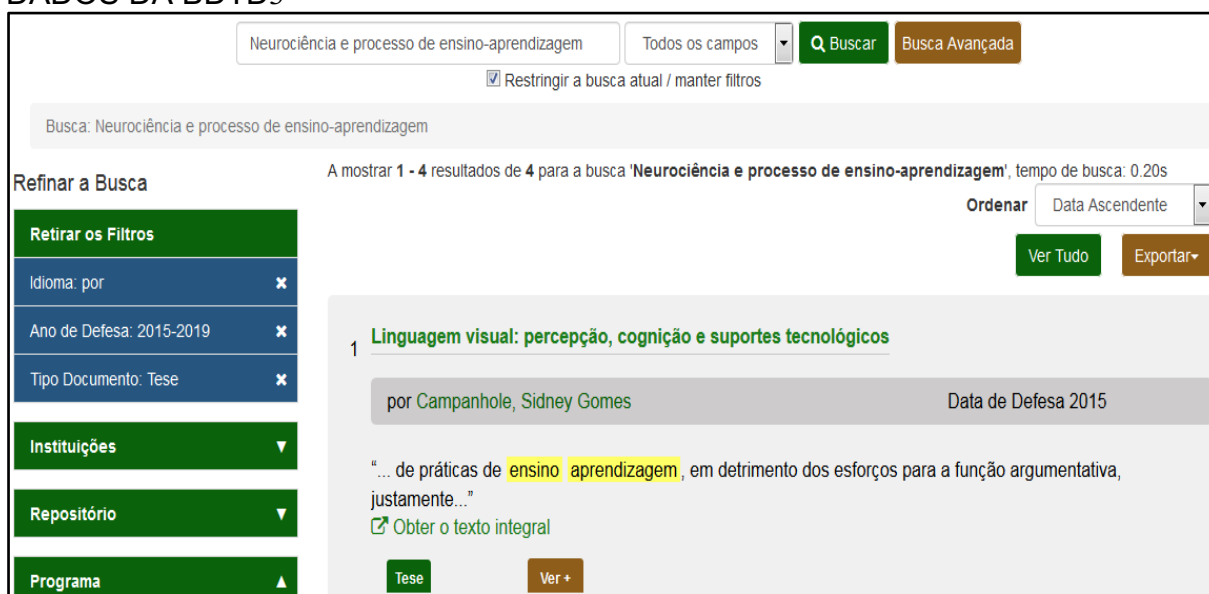


Fonte: Acervo do autor, jun. 2020.

Na imagem 1, observa-se na parte superior caixas de busca contendo a palavra-chave e sua ocorrência em todos os campos (informações descritivas das produções: título, autor, assunto e excertos do resumo), uma caixa ticada confirmando a busca com filtros estabelecidos. Uma coluna lateral com os filtros (critérios) para o refinamento da busca, sendo eles: idioma: português; ano de defesa: 2015-2019; e o tipo de documento: Dissertação.

Ainda na imagem 1, na parte central, são apresentados: o número de resultados encontrados (14 no total), caixa com o comando de serem ordenados em ordem ascendente (da publicação mais antiga para a mais atual, em relação ao ano de publicação) e dados da primeira obra encontrada (título, autor, data da defesa, tipo de documento).

IMAGEM 2: CAPTURA DA TELA DA BUSCA DE TESES PELA PALAVRA-CHAVE “NEUROCIÊNCIA E PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM”, NO BANCO DE DADOS DA BDTD<sup>3</sup>



Fonte: Acervo do autor, jun. 2020.

Na imagem 2, observa-se que a parte superior é idêntica a da imagem 1, na coluna lateral o diferencial é o tipo de documento: Tese. Já na parte central, o que difere é o número de resultados encontrados (4 no total) e os dados da primeira obra encontrada. Com as imagens 1 e 2, observa-se como resultado da busca um total de 18 produções, sendo 14 dissertações e 4 teses.

Diante desse resultado, iniciou-se a seleção pela identificação, ou seja, leitura do título, em seguida leitura dos resumo/sumário/índice e por fim, das referências bibliográficas. Com a realização da identificação das produções sobre esta palavra-chave obteve-se apenas 3 obras, sendo elas dissertações (Quadro 1), ou seja, 16,6% das 18 produções são voltadas para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

<sup>3</sup> Assim como na imagem 2, nas imagens 3, 4, 5, 6 e 7, ocorre destaques em termos constantes nas informações da primeira obra encontrada. Este destaque é feito pela própria plataforma e demonstra que os termos da palavra-chave são buscados em títulos, resumos e assuntos das produções encontradas.

QUADRO 1: OBRAS SELECIONADAS A PARTIR DA IDENTIFICAÇÃO SOBRE A PALAVRA-CHAVE “NEUROCIÊNCIA E PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM”

ANO	TIPO	TÍTULO	AUTORA	IES
2016	Dissertação	Neurociência e os processos cognitivos: práticas pedagógicas e perspectivas da aprendizagem no ensino de ciências nos anos iniciais	NAVEGANTE, Polyana Milena Barros	Universidade do Estado do Amazonas
2017	Dissertação	Autorregulação da aprendizagem em crianças no contexto da violência intrafamiliar	ASFORA, Vivianne Freitas Oliveira	Universidade Federal da Paraíba
2018	Dissertação	Neurociência e as práticas de leitura: um novo olhar para o processo ensino-aprendizagem nos primeiros anos de escolarização	GUERINO, Silvana Lúcia Costabeber	Universidade Franciscana

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Com o Quadro 1, nota-se que nos anos de 2015 e 2019 não ocorreu a produção de nenhuma dissertação e que nenhuma tese foi produzida, nos últimos cinco anos, sobre a temática estudada na pesquisa e desenvolvida neste texto.

### 2.1.2 Neurociência e Ensino Fundamental\*

A segunda palavra-chave a ser investigada foi “Neurociência e Ensino Fundamental\*” e seu resultado é apresentado, a seguir, nas imagens 3 e 4:

IMAGEM: CAPTURA DA TELA DA BUSCA DE DISSERTAÇÕES PELA PALAVRA-CHAVE “NEUROCIÊNCIA E ENSINO FUNDAMENTAL \*”, NO BANCO DE DADOS DA BDTD

Neurociência e Ensino Fundamental\* Todos os campos Q Buscar Busca Avançada

Restringir a busca atual / manter filtros

Busca: Neurociência e Ensino Fundamental\*

A mostrar 1 - 20 resultados de 20 para a busca 'Neurociência e Ensino Fundamental\*', tempo de busca: 0.34s

Refinar a Busca

Retirar os Filtros

Idioma: por ✕

Ano de Defesa: 2015-2019 ✕

Tipo Documento: Dissertação ✕

Instituições ▾

Repositório ▾

Programa ▲

Ordenar Data Ascendente ▾

Ver Tudo Exportar

1 **Fatores clínicos e de risco associados ao desempenho cognitivo em crianças vítimas de abuso sexual**

por Natali Maia Marques Data de Defesa 2015

“... (n = 25) composto por crianças, sem histórico de violência sexual, oriundas de Escolas Públicas de ensino infantil...”

Obter o texto integral

Dissertação Ver +

Fonte: Acervo do autor, jun. 2020.

Na imagem 3, observa-se na parte superior caixas de busca contendo a palavra-chave e sua ocorrência em todos os campos e uma caixa ticada confirmando a busca com filtros estabelecidos. Na lateral, uma coluna com os filtros para o refinamento da busca. Na parte central, são expressos o número de resultados encontrados (20 no total), caixa com o comando de serem ordenados em ordem ascendente e dados da primeira obra encontrada.

IMAGEM 4: CAPTURA DA TELA DA BUSCA DE TESES PELA PALAVRA-CHAVE “NEUROCIÊNCIA E ENSINO FUNDAMENTAL\*”, NO BANCO DE DADOS DA BDTD

Neurociência e Ensino Fundamental\* Todos os campos Q Buscar Busca Avançada

Restringir a busca atual / manter filtros

Busca: Neurociência e Ensino Fundamental\*

Refinar a Busca A mostrar 1 - 8 resultados de 8 para a busca 'Neurociência e Ensino Fundamental\*', tempo de busca: 0.21s

Ordenar Data Ascendente

Retirar os Filtros

Idioma: por x

Ano de Defesa: 2015-2019 x

Tipo Documento: Tese x

Instituições

Repositório

1 Socialização: fronteira entre a sociologia e a neurociência

por Costa Filho, Geraldo Pedro da Data de Defesa 2016

Assuntos: "...Sociologia - Ensino Médio..."

Obter o texto integral

Tese Ver +

Ver Tudo Exportar

Fonte: Acervo do autor, jun. 2020.

Na imagem 4, observa-se que a parte superior é idêntica a da imagem 3, na coluna lateral o diferencial é o tipo de documento: Tese. Já na parte central, o que difere é o número de resultados encontrados (8 no total) e os dados da primeira obra encontrada. Com as imagens 3 e 4 observa-se como resultado da busca um total de 28 produções, sendo 20 dissertações e 8 teses.

Com a realização da identificação das produções sobre esta palavra-chave obteve-se 14 obras, sendo 9 dissertações e 5 teses (Quadro 2), ou seja, 50% das 28 produções são voltadas para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

**QUADRO 2: OBRAS SELECIONADAS A PARTIR DA IDENTIFICAÇÃO SOBRE A PALAVRA-CHAVE “NEUROCIÊNCIA E ENSINO FUNDAMENTAL”\***

ANO	TIPO	TÍTULO	AUTOR(A)	IES
2015	Dissertação	Fatores clínicos e de risco associados ao desempenho cognitivo em crianças vítimas de abuso sexual	MARQUES, Natali Maia	Universidade de São Paulo
2015	Dissertação	Contribuições do jogo cognitivo eletrônico ao aprimoramento da atenção no contexto escolar	RIBEIRO, Simone Pletz	Universidade Federal de Santa Catarina
2016	Tese	O se-movimentar como fundamento para uma Educação Física responsável: uma leitura fenomenológico-hermenêutica	CARDOSO, Carlos Luiz	Universidade Federal de Santa Catarina
2017	Tese	Habilidades auditivas, processamento fonológico, inteligência e suas relações com a leitura de escolares	CAMPOS, Hellen de Oliveira Valentim	Universidade Federal de Minas Gerais
2017	Dissertação	Neurociências e Educação: interlocuções entre conhecimento científico, prática docente e formação de pedagogos/as no Estado do Rio Grande do Sul	CRESPI, Livia	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
2017	Dissertação	Ensino de música na escola: contribuições para o desenvolvimento integral do ser humano	FIGUEIREDO, Queila Garcia Moreno Sanches	Universidade Nove de Julho
2017	Tese	Educação Matemática Inclusiva: musicalidade, modificabilidade cognitiva estrutural e mediação docente	GOMES, Herica Cambraia	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
2017	Dissertação	Habilidades auditivas de escolares com e sem transtorno de leitura	NETA, Ivanilde Carlos Tarquino Moureira	Universidade Federal da Paraíba
2017	Dissertação	Triagem e diagnóstico de dificuldades de aprendizagem: aplicação e desfecho de avaliações interdisciplinares de uma série de casos	PATERLINI, Larissa Solange Moreira	Universidade de São Paulo
2018	Tese	Produção didática do estudante de licenciatura em Computação, Epistemologia genética e Neurociência cognitiva	CRUZ, Marcia Elena Jochims Kniphoff da	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
2018	Dissertação	Contribuição da consciência fonológica e das correspondências grafofônicas no desenvolvimento da leitura	FEITOZA, Jussara Maria Morais	Universidade Federal do Ceará
2018	Dissertação	Efeito do jogo senha em funções executivas	OLIVEIRA, Joana D'arc Assunção Nogueira de	Universidade Federal de Minas Gerais
2019	Dissertação	Neurociência cognitiva e ensino híbrido: investigando o modelo por rotações no ensino de matemática	MORAIS, Juliana Marcondes de	Universidade de São Paulo
2019	Tese	Diversidade sexual e de gênero na formação docente: a heteronormatividade diante das Neurociências	NORO, Deisi	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Com o Quadro 2, nota-se que apenas no ano de 2015 não foi produzida nenhuma tese sobre a temática desenvolvida neste texto e constata-se que no ano de 2017, ocorreu a maior incidência de produções, 6 no total, voltadas para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

### 2.1.3 Palavras-chave específicas

As palavras-chave “Neurociência e anos iniciais do Ensino Fundamental\*” e “Neurociência e processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental\*” foram aglutinadas nesta seção, pois os resultados na busca foram insatisfatórios, apresentando obras já selecionadas e/ou nenhuma.

Optou-se por mantê-las na pesquisa e neste texto, pois elas evidenciam que quanto mais específica for a palavra-chave mais refinada será a pesquisa. O fato de ser ter pouco ou nenhum resultado sinaliza que mais pesquisas sobre as contribuições da Neurociência voltadas para os anos iniciais do Ensino Fundamental precisam ser realizadas, publicadas e divulgadas.

A terceira palavra-chave buscada foi “Neurociência e anos iniciais do Ensino Fundamental\*” e seus resultados são apresentados, nas imagens 5 e 6, abaixo:

IMAGEM 5: CAPTURA DA TELA DA BUSCA DE DISSERTAÇÕES PELA PALAVRA-CHAVE “NEUROCIÊNCIA E ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL\*”, NO BANCO DE DADOS DA BDTD

Neurociência e anos iniciais do Ensino Fundamental\* Todos os campos Q Buscar Busca Avançada

Restringir a busca atual / manter filtros

Busca: Neurociência e anos iniciais do Ensino Fundamental\*

Refinar a Busca

Retirar os Filtros

Idioma: por x

Ano de Defesa: 2015-2019 x

Tipo Documento: Dissertação x

Instituições v

Repositório v

Programa ^

Mestre Profissional Projetos Educacionais de Ciências 1

Buscas alternativas:  
iniciais » [inicia](#)

A mostrar 1 - 3 resultados de 3 para a busca 'Neurociência e anos iniciais do Ensino Fundamental\*', tempo de busca: 0.26s

Ordenar Data Ascendente v

Ver Tudo Exportar v

1 **Neurociência e os processos cognitivos: práticas pedagógica e perspectivas da aprendizagem no ensino de ciências nos anos iniciais**

por Navegante, Polyana Milena Barros Data de Defesa 2016

Assuntos: ; "Neurociência..."

Obter o texto integral

Dissertação Ver +

Fonte: Acervo do autor, jun. 2020.

Na imagem 5, observa-se na parte superior caixas de busca contendo a palavra-chave e sua ocorrência em todos os campos e uma caixa ticada confirmando a busca com filtros estabelecidos. Na lateral, uma coluna com os filtros para o refinamento da busca.

Na parte central da imagem 5, aparece uma caixa de diálogo sugerindo a mudança do termo “iniciais” por “inicial” na palavra-chave e também são expressos o número de resultados encontrados (3 no total), caixa com o comando de serem ordenados em ordem ascendente e dados da primeira obra encontrada, que já foi selecionada na primeira palavra-chave.

#### IMAGEM 6: CAPTURA DA TELA DA BUSCA DE TESES PELA PALAVRA-CHAVE “NEUROCIÊNCIA E ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL\*”, NO BANCO DE DADOS DA BDTD

Neurociência e anos iniciais do Ensino Fundamental\* Todos os campos  Restringir a busca atual / manter filtros

Busca: Neurociência e anos iniciais do Ensino Fundamental\*

Refinar a Busca

Retirar os Filtros

Idioma: por ✕

Ano de Defesa: 2015-2019 ✕

Tipo Documento: Tese ✕

Instituições ▾

Repositório ▾

Programa ▲

Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática 1

Buscas alternativas:  
iniciais » [inicial](#)

A mostrar 1 - 1 resultados de 1 para a busca 'Neurociência e anos iniciais do Ensino Fundamental\*', tempo de busca: 0.18s

Ordenar Data Ascendente ▾

Ver Tudo Exportar ▾

1 Educação matemática inclusiva: musicalidade, modificabilidade cognitiva estrutural e mediação docente

por Gomes, Herica Cambraia Data de Defesa 2017

“... nos dois anos iniciais do ensino fundamental, ao elaborarem, desenvolverem e analisarem experiências...”

[Obter o texto integral](#)

Tese Ver +

Fonte: Acervo do autor, jun. 2020.

Na imagem 6, observa-se que a parte superior é idêntica a da imagem 5, na coluna lateral o diferencial é o tipo de documento: Tese. Na parte central, aparece uma caixa de diálogo sugerindo a mudança do termo “iniciais” por “inicial” na palavra-chave, além disso, são apresentados o número de resultados encontrados (1 no total) e os dados da única obra encontrada (anteriormente selecionada na segunda palavra-chave).



Com as imagens 5 e 6 pode-se observar como resultado da busca um total de 4 produções, sendo 3 dissertações e 1 tese. Diante desse resultado, iniciou-se a seleção pela identificação e nenhuma obra foi selecionada para esta palavra-chave.

A quarta e última palavra-chave investigada foi “Neurociência e processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental\*”. O resultado dessa busca é exposto, nas imagens 7 e 8, a seguir:

#### IMAGEM 7 – CAPTURA DA TELA DA BUSCA DE DISSERTAÇÕES PELA PALAVRA-CHAVE “NEUROCIÊNCIA E PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL\*”, NO BANCO DE DADOS DA BDTD

Fonte: Acervo do autor, jun. 2020.

Na imagem 7, observa-se na parte superior caixas de busca contendo a palavra-chave e sua ocorrência em todos os campos e uma caixa ticada confirmando a busca com filtros estabelecidos. Na lateral, uma coluna com os filtros para o refinamento da busca.

Na parte central da imagem 7, aparece uma caixa de diálogo sugerindo a mudança do termo “iniciais” por “inicial” na palavra-chave, também são apresentados o número de resultados encontrados (1 no total) e os dados da única obra encontrada (selecionada anteriormente na primeira palavra-chave).

**IMAGEM 8: CAPTURA DA TELA DA BUSCA DE TESES PELA PALAVRA-CHAVE “NEUROCIÊNCIA E PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL\*”, NO BANCO DE DADOS DA BDTD**



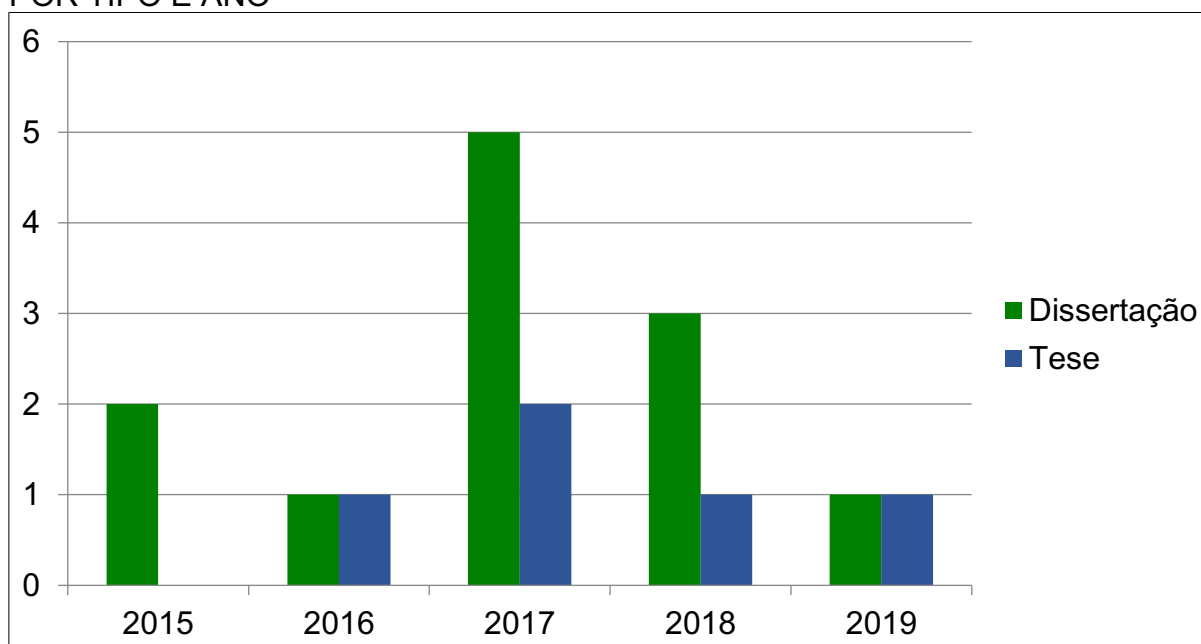
Fonte: Acervo do autor, jun. 2020.

Na imagem 8, observa-se que a parte superior é idêntica a da imagem 7, na coluna lateral o diferencial é o tipo de documento: Tese. Na parte central da imagem é apresentada a mensagem: “Nenhum registro encontrado”, ou seja, nenhum resultado, logo nenhuma tese foi produzida, nos últimos 5 anos, sobre Neurociência e o processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Ainda na parte central da imagem 8, aparecem três caixas de diálogo, a primeira sugerindo a mudança do termo “iniciais” por “inicial” na palavra-chave, a segunda caixa sugerindo o acréscimo do sinal gráfico de acentuação til (~) ao final do último termo da palavra-chave e a terceira caixa sugerindo a remoção de todos os filtros (critérios) aplicados na busca.

Como já exposto nas imagens e quadros desta parte do texto, como resultado da busca pelas quatro palavras-chave já mencionadas, obteve-se um total de 46 obras, sendo 34 dissertações e 12 teses, dessas 36,9% foram selecionadas, ou seja, apenas 17 produções, sendo 12 dissertações e 5 teses (Gráfico 3) são voltadas e apresentam contribuições para o processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

GRÁFICO 1: OBRAS SELECIONADAS COM A BUSCA POR PALAVRAS-CHAVE, POR TIPO E ANO



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Com o Gráfico 3, nota-se que no ano de 2015 nenhuma tese foi elaborada e constata-se que no ano de 2017, como já mencionado, ocorreu a maior incidência de produções, 7 no total, voltadas para os anos iniciais do Ensino Fundamental e publicadas na plataforma da BDTD.

Assim, encerrada esta primeira parte do texto, parte-se a seguir para as discussões sobre a relação entre Neurociência (conceituação e suas vertentes/abordagens) e o Ensino Fundamental (especificidades dessa etapa de ensino).

### 3 NEUROCIÊNCIA E ENSINO FUNDAMENTAL

Esta é a parte 2 do texto e nela se contextualiza e conceitua a Neurociência e suas vertentes/abordagens, apresenta em que nível ela se relaciona/dialoga com a Educação e explana-se sobre o Ensino Fundamental e suas especificidades constituintes e estruturantes.

#### 3.1 CONCEITUANDO A NEUROCIÊNCIA

Neurociência é um conceito complexo, amplo e com muitas definições. A seguir, são apresentadas concepções de Neurociência encontradas nas literaturas elencadas para a fundamentação teórica deste texto.

Para Damásio (2000, 2011) Neurociência é uma ciência criadora de técnicas de investigação do cérebro no sentido de compreender a origem da mente e da consciência, porém sem considerar o sujeito/organismo e a emoção humana.

Em 2012, o autor altera sua concepção e assim define Neurociência como um conjunto de ciências da mente e cérebro, criadas no século 20, que tem fundamentos na neuroanatomia (ou anatomia do cérebro) e debruçam seus estudos sobre estrutura e função do cérebro, em especial, o córtex cerebral (DAMÁSIO, 2012).

Já Kandel et al (2014) conceituam a Neurociência como a ciência do encéfalo que estuda o comportamento humano produzido pela atividade encefálica, em destaque a linguagem, que é considerada o comportamento mais humano existente. E também que o foco da investigação desta ciência é córtex cerebral, que é a parte mais desenvolvida nos seres humanos.

Os autores também destacam que o objetivo da Neurociência é compreender como a mente é originada por meio do fluxo de sinais elétricos (sinapses) nas redes neurais, ou seja, compreender como os seres humanos percebem, agem, pensam, lembram e aprendem (KANDEL et al, 2014).

Silva (2017) define que a Neurociência, de caráter interdisciplinar, é formada por um conjunto de áreas, linhas e disciplinas científicas diferentes que estudam como o sistema nervoso se desenvolve e funciona, especificamente o cérebro enquanto produtor de comportamentos, emoções e sensações, também objeto direto da tomada de decisões pelos seres humanos.

Mas quando surgiu a Neurociência? De acordo com Bear, Connors e Paradiso (2017) o termo “Neurociência” foi criado, em 1970, para designar uma associação de neurocientistas, a saber: *Society for Neuroscience* (Sociedade para as Neurociências, sediada em Washington, EUA).

Porém o estudo do sistema nervoso humano é antigo assim como a ciência propriamente dita, teve seu início na Grécia antiga com Hipócrates (460-379 a.C.) que acreditava que o cérebro era a sede da inteligência humana (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2017)<sup>4</sup> e até hoje é desafiador, pois os cérebros são únicos, são tão únicos, que o cérebro criou o homem (DAMÁSIO, 2011).

Na história das ciências que se dedicavam ao estudo sistema nervoso humano, a princípio cada estudioso se restringia a sua disciplina de atuação: Biologia, Física, Matemática, Medicina, Psicologia e Química. Mas com o passar do tempo, os cientista perceberam que este objeto era complexo demais para ser estudado, então decidiram unir conhecimentos e trabalhar em conjunto. Assim, surge a Neurociência.

Neste sentido, optou-se por trabalhar com a definição de Bear, Connors e Paradiso (2017) de que a Neurociência é um conjunto interdisciplinar de áreas do conhecimento que têm em comum o objeto de estudo, elas estudam o sistema nervoso humano. Cada área estuda uma “pequena parte” dele, que são chamados de níveis de análise, logo a especificidade de cada área.

Existem 5 níveis de análise, sendo eles: molecular, celular, sistêmico, comportamental e cognitivo. Assim, os neurocientistas, pessoas envolvidas na investigação científica do sistema nervoso humano (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2017), conseguem estudar com maior especificidade a função e as ações de cada região do sistema nervoso.

Estes níveis de análise, ou seja, estudos específicos caracterizam e nomeiam os diferentes tipos de abordagens/vertentes da Neurociência: Neurociência molecular; Neurociência celular; Neurociência de sistemas; Neurociência comportamental; e Neurociência cognitiva.

A Neurociência molecular estuda as moléculas que compõe o sistema nervoso e as suas funções, em outras palavras, “[...] investiga a química e física envolvidas na função neural” (GROSSI; LOPES; COUTO, 2014, p. 29). Esta abordagem estuda os

---

<sup>4</sup> Bear, Connors e Paradiso (2017) dedicam o primeiro capítulo do livro “Neurociências: desvendando o sistema nervoso” inteiramente a história da Neurociência e do estudo do sistema nervoso humano.

tipos, as estruturas e funções das células que constituem o sistema nervoso, ou seja, dos neurônios.

Já a Neurociência de sistemas (ou sistêmica) estuda como as células formam sistemas funcionais (sistemas visual, motor, auditivo etc) dentro do sistema nervoso humano. Em outros termos, “[...] como diferentes circuitos neurais analisam a informação sensorial, formam percepções do mundo externo, tomam decisões e executam movimentos” (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2017, p. 13).

A Neurociência comportamental investiga como os sistemas neurais se integram e interagem para produzir comportamentos e fenômenos psicológicos como: humor, sonhos, emoção, sono etc (SILVA, 2017). Por fim, a Neurociência cognitiva estuda as atividades mentais humanas mais elevadas como: aprendizagem, linguagem, memória, planejamento, consciência e imaginação (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2017; GROSSI; LOPES; COUTO, 2014; SILVA, 2017).

Segundo Damásio (2000), nos últimos 20 anos, a Neurociência cognitiva é a vertente que mais avançou na compreensão da linguagem, da visão e da memória e no estudo da função e estrutura do cérebro, possibilitando relacionar comportamentos a estruturas e atividades cerebrais.

A vertente cognitiva da Neurociência é a que se relaciona diretamente com a Educação, pois de acordo com Pantano e Zorzi (2009) ela fornece aos profissionais da educação bases consistentes sobre o funcionamento cerebral e sua aplicação no processo de ensino-aprendizagem.

Para Rato e Caldas (2016) a Neurociência cognitiva tem por objetivo a compreensão e explicação da relação entre o cérebro, o comportamento e as funções psicológicas superiores. E também, que devido à importância do cérebro para a aprendizagem das pessoas, se torna natural/comum à relação direta entre Neurociência e Educação.

De acordo com Rego (1995) as funções psicológicas superiores têm caráter sociocultural, ou seja, são criadas a partir de processos psicológicos biológicos elementares e são desenvolvidas nas interações e relações do sujeito com os contextos cultural (signos e instrumentos) e social (outros sujeitos humanos) nos quais está inserido.

Cabe destacar que as funções psicológicas (ou mentais) superiores são: atenção arbitrária, memória voluntária e lógica, linguagem complexa, imaginação,

planejamento, abstração, generalização e consciência (REGO, 1995; VIGOTSKI, 2001; VIGOTSKII; LURIA; LEONTIEV, 2010).

Continuando, para Fóz (2009) a Neurociência estuda as relações entre mente, cérebro e consciência e a Educação, pode ser definida como a área do ensino e da aprendizagem. A autora também afirma que:

Para ensinar e aprender devemos considerar nossos recursos, nossa cognição. E para aprender contamos com estruturas físicas (cérebro), psicológicas (mente) e cognitivas (mente/cérebro). Ou ainda, contamos com redes neurais e sua capacidade dinâmica de reconfiguração, que a partir da educação podem ser otimizadas e reorganizadas (Fóz, 2009, p. 170).

Para Cosenza e Guerra (2011) é importante Educação e Neurociência dialogarem, no sentido de tornar conhecido aos professores os fundamentos neurocientíficos do processo de ensino-aprendizagem, que podem contribuir para validar ou não as estratégias e atividades de ensino e os métodos pedagógicos utilizados usualmente.

Diante destas definições e apontamentos, partimos a seguir para conhecer as especificidades constituintes e estruturantes da etapa de ensino foco da pesquisa realizada e da construção deste texto, o Ensino Fundamental.

### 3.2 ENSINO FUNDAMENTAL E SUAS ESPECIFICIDADES

Ensino Fundamental é uma etapa de ensino componente da Educação Básica no Brasil, sendo posterior a Educação Infantil e anterior ao Ensino Médio. É mantido em regime de colaboração entre União, Distrito Federal, estados e municípios.

É ofertado gratuitamente em todo o território brasileiro em escolas públicas municipais, estaduais e federais, sendo a oferta e manutenção dos anos iniciais assumidas, em sua maioria, pelas prefeituras municipais e os anos finais ficam sob a responsabilidade dos governos estaduais (BRASIL, 2010b). Também é ofertado em redes privadas de ensino (escolas e centros particulares).

O Ensino Fundamental é definido, estruturado e regido pelas seguintes legislações federais: a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, o

Estatuto da Criança e do Adolescente de 1990, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 e o Plano Nacional de Educação – PNE de 2014.

Em relação às diretrizes, pode-se citar: Diretrizes Curriculares nacionais gerais para a Educação Básica, Diretrizes Curriculares nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos, ambas de 2010, e as Diretrizes Operacionais complementares para a matrícula inicial de crianças na Educação Infantil e no Ensino Fundamental de 2018.

Têm-se ainda, em nível nacional, o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa – PNAIC e a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, ambos de 2017. Além das legislações próprias dos estados e municípios.

O Ensino Fundamental tem duração de 9 (nove) anos que são organizados em duas fases: 1ª Anos iniciais que dura 5 anos e atende alunos de 6 (seis) até 10 (dez) anos de idade. Já a 2ª Anos finais dura apenas 4 anos e é direcionada a alunos de 11 (onze) até 14 (quatorze) anos de idade (BRASIL, 2010b).

As idades previstas acima podem ter variações por vários motivos: atraso na matrícula, retenção, repetência, abandono escolar, promoção e classificação dos estudos, alunos moradores em áreas rurais, alunos de origem indígena e/ou quilombola, adolescentes, jovens e adultos sem escolarização ou que não acabaram seus estudos no tempo certo ou ainda em situação de internação, acolhimento e/ou privação de liberdade (BRASIL, 2010b).

O Ensino Fundamental é ofertado de forma presencial em várias modalidades (formatos) de ensino: regular (ou comum), Educação de Jovens e Adultos, Educação Especial, Educação Básica do Campo, Educação Escolar Indígena, Educação Escolar Quilombola (BRASIL, 2010b). E em 2020, começou a ser ofertado também na modalidade de Educação à Distância.

A modalidade de Educação à Distância se caracteriza como a mediação do processo ensino-aprendizagem por meio do uso de meios e tecnologias de informação e comunicação, os alunos e professores podem estar em espaços diferentes e as atividades e estudos podem ser realizados em horários diversificados (BRASIL, 2010b), mas tendo sempre relação com a área e/ou componente curricular do Ensino Fundamental.

Nos anos iniciais desta etapa de ensino, os componentes curriculares obrigatórios são organizados em 5 áreas de conhecimento: Ciências da Natureza (Ciências); Ciências Humanas (Geografia e História); Ensino Religioso; Linguagens (Artes, Educação Física e Língua Portuguesa) e Matemática (BRASIL, 2017a, 2017b).



Pode ocorrer à oferta de outras áreas/disciplinas/eixos temáticos como parte diversificada dos currículos como: língua estrangeira (inglês, espanhol etc), estudos das características regionais e locais da sociedade, cultura, economia e da própria comunidade escolar (BRASIL, 2010b).

Cabe destacar que o processo de ensino-aprendizagem, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tem os seus três primeiros anos voltados à Alfabetização e ao Letramento dos alunos em Língua Portuguesa (escrita e leitura com fluência) e Matemática (domínio dos fundamentos) (BRASIL, 2017c).

Assim, os três primeiros anos do Ensino Fundamental são classificados pelo PNAIC como o “Ciclo de Alfabetização” (BRASIL, 2012, 2015, 2017c). Esse foco na Alfabetização tem por finalidade garantir que todas as crianças até os 8 anos de idade sejam alfabetizadas plenamente, logo, ao final do 3º ano do Ensino Fundamental, sendo essa a quinta meta do PNE, que está em vigência até 2024 (BRASIL, 2014).

Às características estruturantes, o público que atende e componentes curriculares que oferta, tornam o Ensino Fundamental uma etapa de ensino interessante e desafiadora aos professores.

Diante disso, parte-se agora para terceira parte deste texto, que são as contribuições da Neurociência (cognitiva) para o processo de ensino-aprendizagem direcionado aos alunos de 6 até 10 anos de idade, matriculados em todas as modalidades ofertadas nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

## **4 CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Esta é a terceira parte do texto e tem como base a 6ª etapa de análise e interpretação, que como já mencionado nos procedimentos metodológicos é a etapa mais difícil da pesquisa bibliográfica, na qual o pesquisador interpreta os dados coletados, expõe os seus verdadeiros significados e compreende as inferências/conclusões/relações que eles contêm (LAKATOS; MARCONI, 2003), neste caso, provenientes das dissertações e teses selecionadas.

Como já mencionado na Introdução, os autores das obras selecionadas tem sua formação acadêmica em diferentes áreas de conhecimento, a saber: as autoras de dissertações são graduadas em Direito, Fisioterapia, Fonoaudiologia, História, Letras, Medicina, Pedagogia e Psicologia. Já os autores de teses são graduados em Biologia, Ciências, Educação Física, Fonoaudiologia e Pedagogia e possuem mestrado em Ciências, Educação e Letras<sup>5</sup>.

Assim sendo, esta parte do texto classifica e apresenta as contribuições da Neurociência (cognitiva) ao processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental, encontradas nas 17 produções selecionadas na pesquisa bibliográfica, anteriormente descrita.

A partir da leitura do resumo, da introdução e dos resultados das obras selecionadas, as contribuições foram divididas em três tópicos: Reflexões teórico-práticas sobre os processos de Ensino e Aprendizagem; Planejamento docente: propostas de metodologias e atividades de ensino; Reflexões teóricas sobre a Formação docente inicial e continuada.

### **4.1 REFLEXÕES TEÓRICO-PRÁTICAS SOBRE OS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

Ensino é um processo dinâmico no qual os cérebros dos indivíduos envolvidos se ensinam, trocam conceitos, concepções, experiências etc, tendo em vista que um

---

<sup>5</sup> Informações obtidas mediante a consulta online ao currículo Lattes dos autores.

cérebro com mais conhecimentos ensina um de menos conhecimentos, com o objetivo de igualar suas capacidades cognitivas.

Aqui foca-se no Ensino realizado nos anos iniciais do Ensino Fundamental, que como já mencionado no texto, é ofertado em várias modalidades, estruturado em componentes curriculares (disciplinas, eixos temáticos) e organizado em áreas de conhecimento (BRASIL, 2017a, 2017b).

Na escola, o Ensino é sistematizado pelos professores e é direcionado aos alunos, ocorre por meio de atividades de estudo e nas interações dos indivíduos entre si, com o ambiente e com os objetos. Como consequência do processo de Ensino, tem-se a Aprendizagem.

Aprendizagem é um conceito amplo de diferentes definições que dependem da base teórica que se utiliza na pesquisa, no estudo e no ensino. Optou-se por apresentar definições da base teórica e legal utilizada no desenvolvimento da pesquisa e na construção deste texto.

Para Pantano e Zorzi (2009) a Aprendizagem é um processo no qual o cérebro reage aos estímulos externos do ambiente, transformando-se internamente e permitindo que os humanos possam atuar efetivamente no mundo em que vivem.

De acordo com Cosenza e Guerra (2011) a Aprendizagem é individual, privada e segue o percurso histórico de cada pessoa, é também uma consequência da formação e consolidação das ligações entre os neurônios, ocorre durante a troca de informações nas sinapses e provoca modificações físicas e químicas no sistema nervoso humano.

Já para Kandel et al (2014) a Aprendizagem é importante para a vida diária das pessoas, resulta da aquisição de conhecimentos sobre o mundo e causa a mudança nos comportamentos de funcionalidade e sobrevivência dos seres humanos.

Silva (2017) compreende a Aprendizagem como um processo que resulta em novo comportamento manifesto pelo indivíduo, a partir dos estímulos de experiências, treinos ou do recebimento de orientações que causam ressignificação e construção de novas estruturas cognitivas.

Segundo a LDBEN (BRASIL, 1996, art. 32), a Aprendizagem no Ensino Fundamental visa à formação básica do cidadão e ocorre por meio da “[...] aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores”. Esta concepção é ampliada na resolução que institui e orienta a implantação e no próprio documento da BNCC.

Na BNCC, Aprendizagem é conceituada como um processo atrelado ao desenvolvimento que visa à formação integral humana, é também um direito das crianças no âmbito da educação formal escolar, define-se em habilidades, atitudes, valores e conhecimentos que são expressos em competências (BRASIL, 2017a, 2017b).

O processo de ensino-aprendizagem é realizado por professores e alunos, na qual os professores planejam aulas e elaboram atividades de ensino a partir de conteúdos, conceitos e processos, que são elencados no planejamento docente e definidos de acordo com a(s) área(s) e componentes curriculares de atuação deles (BRASIL, 2017a).

Para a BNCC, os alunos ao participarem das aulas e realizem as atividades, adquirem habilidades, conhecimentos, atitudes e valores com os objetos de conhecimento e unidades temáticas, ensinados e trabalhados pelos professores, e expressam suas aprendizagens por meio de competências, voltadas a resolução de problemas referentes e oriundos de sua vida cotidiana, do exercício da sua cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2017a).

Na sequência deste tópico, são apresentadas as contribuições das obras selecionadas sobre os processos de Ensino e de Aprendizagem para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

As obras que apresentam reflexões teórico-práticas sobre o processo de Ensino são: Cardoso (2016), Cruz (2018), Guerino (2018), Navegante (2016), Oliveira (2018) e Ribeiro (2015). As suas contribuições são apresentadas nos parágrafos seguintes.

Para Navegante (2016) é fundamental aos professores a compreensão de que desenvolvimento cognitivo dos alunos é resultado de atividade dinâmica cerebral, para que possam elaborar ações educativas que estimulem nos alunos o desenvolvimento das funções cognitivas, motoras, sensitivas, além do raciocínio e da memória.

A pesquisa de Ribeiro (2015) ressalta que a atenção e a percepção dos alunos devem ser educadas e desenvolvidas por meio de treino e com a mediação do professor. Também ressalta que os professores devem considerar as emoções no planejamento das aulas e na avaliação da aprendizagem, pois elas são intrínsecas às interações sociais.

A pesquisa de Cardoso (2016) contribui para a atuação docente por meio de reflexões sobre que: a atenção e a percepção devem ser treinadas, as emoções são

exploradas por meio de jogos, na relação direta com os alunos deve-se criar um ambiente acolhedor e de aceitação, o papel da escola é o ensino de movimento humano, a formação humana e o desenvolvimento da consciência nos alunos.

A pesquisa de Cruz (2018) proporciona reflexões aos professores sobre a importância de se trabalhar com a resolução de problemas no ensino, em sala de aula, e como utilizar o texto dos problemas para evocar as funções cognitivas dos alunos, proporcionando um desenvolvimento cerebral neles. Ou seja, o professor deve pensar na qualidade da escrita do material didático que oferta aos seus alunos, em especial os comandos que utiliza nos problemas propostos a eles.

Cruz (2018) também ressalta a importância de se trabalhar com as tecnologias digitais no ensino e incentiva o ensino de conteúdos de informática e computação para formar alunos capazes de atuar no mundo diante do avanço tecnológico atual. O que corrobora com as competências e habilidades definidas pela BNCC para o ensino no Ensino Fundamental.

A pesquisa de Oliveira (2018) ressalta a importância da utilização de jogos de raciocínio-lógico para o ensino, em sala de aula, a fim de treinar e desenvolver as funções executivas de planejamento, memória, atenção e controle de comportamento nos alunos e conseqüentemente promover melhora na aprendizagem e desempenho escolar deles.

Oliveira (2018) também fornece dados sobre os tipos de jogos de raciocínio-lógico e quais habilidades cognitivas eles podem desenvolver, o que contribui para o planejamento dos professores em relação ao uso de jogos como recursos didáticos de ensino.

Para Guerino (2018, p. 18) “[...] a transmissão de conteúdos precisa dar lugar para um ensino cada vez mais personalizado, inovador, significativo, colaborativo, que atenda às singularidades, expectativas, anseios e sonhos dos estudantes”. Neste sentido, o professor precisa repensar sua forma de ensinar a turma no coletivo e focar em ensinar os alunos individualmente.

Sobre o processo de Aprendizagem, as obras que apresentam reflexões teórico-práticas são: Asfora (2017), Campos (2017), Gomes (2017), Guerino (2018), Marques (2015), Neta (2017), Paterlini (2017) e Ribeiro (2015).

Segundo Ribeiro (2015) as crianças, atualmente, aprendem de forma diferente, pois estão inseridas na cibercultura e vivem em um mundo definido pelas tecnologias digitais. E que para acompanhar essa mudança às escolas têm que se adaptar às

novas necessidades e possibilidades de aprendizagem. Neste sentido, a autora sugere a utilização de jogos eletrônicos como uma nova forma de promover a aprendizagem e aprimorar a capacidade cognitiva dos alunos.

Para Guerino (2018) a Aprendizagem ocorre por meio de estímulos sensoriais e a consolidação dos conhecimentos depende das funções neuropsicológicas, em especial a memória de longa duração.

De acordo com Gomes (2017) é fundamental ao professor compreender as relações entre cognição e emoção, a fim de oferecer um suporte mais adequado aos alunos no processo de aprendizagem individual. E que a aprendizagem dos conhecimentos formais não é determinada pela genética, ou seja, os conhecimentos precisam ser ensinados pelo professor (mediador) e são aprendidos pelos alunos (mediados) por meio do estudo.

Gomes (2017) também afirma que para que a Experiência de Aprendizagem Mediada (aprendizagem que provoca mudança estrutural cognitiva, plasticidade cerebral) o professor precisa atuar intencionalmente como mediador entre os estímulos (proposta de ensino, conteúdos, conhecimentos) e os alunos, pois por meio dessa mediação a capacidade de aprendizagem dos alunos será determinada, ou seja, suas estruturas cognitivas vão formar padrões de comportamentos.

A pesquisa de Asfora (2017) contribui no sentido de dar um alerta para que os professores fiquem atentos aos comportamentos dos alunos e compreendam as dificuldades de aprendizagem como consequência das violências que os alunos podem ter sofrido ou estão sofrendo, em suas casas e/ou outros espaços, pelos membros de sua família.

Como resultado da pesquisa de Asfora (2017) foi elaborado o “Questionário de Autorregulação da Aprendizagem – QAAP” que é o primeiro instrumento específico para a avaliação da Autorregulação da Aprendizagem – ARA criado no Brasil. O instrumento QAAP pode ser útil aos professores, na medida em que indica como os alunos estudam e aprendem sozinhos, no sentido de que os professores possam ensinar os alunos a estudarem e aprenderem, ou seja, estratégias e técnicas de aprendizagem autônoma.

A pesquisa de Marques (2015) contribui no sentido de alertar os professores para que observem as mudanças cognitivas, emocionais, fisiológicas, físicas (dores, ganho ou perda de peso etc) e comportamentais nos alunos, pois são indicadores e

consequências do Transtorno de Estresse Pós-Traumático, resultante de violência sexual que os alunos possam ter sofrido.

Marques (2015) também destaca que o estresse causado às vítimas de violência sexual pode provocar o aumento da morte dos neurônios, o que interfere na capacidade e autonomia cognitiva das pessoas, resultando em déficits de processamento, atenção e memória.

A pesquisa de Campos (2017) apresenta subsídios teóricos e atividades práticas para avaliação de leitura, processamentos fonológico e auditivo e percepção da fala dos alunos, a fim de levantar dados sobre o desempenho e as dificuldades deles nestes itens, que são essenciais na aprendizagem da leitura e da escrita.

Neste mesmo sentido, a pesquisa de Neta (2017) proporciona aos professores reflexões sobre o processo de leitura (decodificação), a relação deste processo com o processamento auditivo e ressalta que por meio de testes de leitura e escrita pode-se identificar déficits cognitivos ou físicos que interferem na aprendizagem dos alunos.

De acordo com Paterlini (2017) o processo de Aprendizagem se dá por meio do amadurecimento dinâmico das regiões cerebrais, o que resulta na aquisição das capacidades de escrita, leitura, argumentação, interpretação, raciocínio lógico e cálculo. Também, para a autora, esse processo pode receber interferências negativas de fatores internos e externos, que podem causar dificuldades de aprendizagem.

Assim, a pesquisa de Paterlini (2017) ressalta a importância do diagnóstico precoce dos transtornos e dificuldades de aprendizagem nos alunos, a fim de amenizar, por meio de intervenção interdisciplinar, as consequências à vida deles nos âmbitos cognitivo, social e profissional. Demonstra também que a situação familiar de escolaridade e de renda, as condições estruturais da escola e a qualidade da atuação dos professores interferem diretamente no desempenho escolar dos alunos.

Neste tópico foram apresentadas as contribuições encontradas nas obras selecionadas em relação aos processos de Ensino e de Aprendizagem para os anos iniciais do Ensino Fundamental. No próximo tópico, ocorre a conceitualização de Planejamento docente, das metodologias e atividades de ensino e são apresentadas as contribuições sobre metodologias e de atividades de ensino voltadas para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

## 4.2 PLANEJAMENTO DOCENTE: PROPOSTAS DE METODOLOGIAS E ATIVIDADES DE ENSINO

Planejamento Docente é de responsabilidade do professor (BRASIL, 1996), é a proposta que o professor tem para as suas aulas, é elemento orientador para o trabalho direto com os alunos, ou seja, é uma ferramenta que fundamenta o seu fazer pedagógico em sala de aula.

No Planejamento docente, o professor, a partir de sua(s) área(s) e componente(s) curricular(es) de atuação, define os conteúdos que serão trabalhados, os objetivos de aprendizagem que serão alcançados com as aulas e atividades, as metodologias, estratégias e atividades de ensino que serão utilizadas e também como será realizada avaliação do processo de ensino-aprendizagem dele e dos alunos.

Cabe conceituar que as metodologias de ensino são estratégias e técnicas didáticas diversificadas (BRASIL, 2017b), que os professores utilizam para ensinar os alunos e têm fundamentação teórico-prática em diversas áreas de conhecimento. Nas metodologias são escolhidas as atividades de ensino.

As atividades de ensino são elaboradas e organizadas pelos professores, podem ser teóricas e/ou práticas, são mediadas por conteúdos, conceitos e processos e são realizadas no processo de ensino-aprendizagem pelos alunos, como já mencionado no tópico anterior.

As metodologias e atividades de ensino são definidas e elaboradas durante o Planejamento docente, a fim de atenderem as demandas de cada área de conhecimento e/ou componente curricular, no qual serão aplicadas/utilizadas. Aqui foca-se nas metodologias e atividades de ensino direcionadas aos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Na sequência deste tópico, são apresentadas as contribuições em relação às metodologias e atividades de ensino, voltadas para os anos iniciais do Ensino Fundamental, encontradas nas seguintes obras selecionadas: Feitoza (2018), Figueiredo (2017), Gomes (2017), Guerino (2018), Morais (2019) e Ribeiro (2015).

A pesquisa de Feitoza (2018) demonstra que trabalhar com recursos lúdicos (fichas, figuras, jogos e dinâmicas) e com a estimulação de consciência fonológica e correspondências grafofônicas, durante o ensino da leitura e escrita, promove uma melhora significativa no processo de Alfabetização, pois possibilita aos alunos avançarem na capacidade de leitura e escrita fluentes.



A pesquisa de Guerino (2018) demonstra que a Leitura é uma eficiente metodologia de ensino, pois o conhecimento é exposto no formato escrito e que quando trabalhada em diferentes formas e contextos, em sala de aula, promove uma melhora no desempenho cognitivo dos alunos em relação à aprendizagem de conteúdos e conceitos de diferentes áreas de conhecimento.

Guerino (2018) também ressalta e faz um alerta aos professores, que optam por utilizar a Leitura como metodologia de ensino, que a aprendizagem proporcionada por meio de leitura é dependente dos processos de memória e compreensão dos alunos.

A pesquisa de Ribeiro (2015) demonstra que o uso de jogos eletrônicos cognitivos promove ganhos qualitativos nas funções executivas dos alunos, o que ocasiona uma melhora na aprendizagem e na mudança de comportamentos em sala de aula.

A pesquisa de Moraes (2019) sugere o uso da metodologia de ensino “Ensino Híbrido”, logo a união de aulas e atividades presenciais e *on-line*, que por meio de rotação de grupos (revezamento entre estações com propostas de tarefas a serem cumpridas) com resolução de problemas, trabalho colaborativo e uso de tecnologias digitais (computadores, celulares, sites e plataformas *on-line*).

Moraes (2019) ressalta que o uso das tecnologias digitais no Ensino Híbrido é um apoio para o trabalho do professor, pois por meio delas ele pode acompanhar o desempenho dos alunos e assim personalizar o Ensino e Aprendizagem, considerando as características individuais de cada aluno.

Segundo Moraes (2019) o Ensino Híbrido estimula e promove o desenvolvimento da autonomia, atenção, memória de trabalho, flexibilidade cognitiva, controle inibitório de pensamentos e comportamentos, capacidade de tomada de decisões e potencializa as aprendizagens colaborativa e individual nos alunos.

A pesquisa Figueiredo (2017) ressalta que o ensino de Música (leitura e escuta musical, formas de canto, manuseio e uso de instrumentos etc) contribui para o desenvolvimento integral dos alunos, pois desenvolve e estimula os sistemas auditivo, visual, motor, cognitivo, emocional e social e a capacidade de aprendizagem neles.

Neste mesmo sentido, a pesquisa de Gomes (2017) demonstra que a Musicalidade (corporeidade, ritmo e som), quando utilizada como estratégia de ensino de Matemática, melhora aprendizagem dos alunos, que por meio da estimulação cerebral, psicomotora, da audição e da socialização desenvolve: senso numérico,

pensamento lógico, criatividade, escuta atenta, atenção voluntária, memória operacional, lateralidade, controle inibitório corporal e emocional.

Neste tópico foram apresentadas as contribuições encontradas nas obras selecionadas em relação às metodologias e atividades de ensino que podem ser desenvolvidas no processo de ensino-aprendizagem nos os anos iniciais do Ensino Fundamental. No próximo tópico desta terceira e última parte do texto, são apresentadas as contribuições teóricas sobre as formações inicial e continuada, direcionadas aos professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

#### 4.3 REFLEXÕES TEÓRICAS SOBRE A FORMAÇÃO DOCENTE INICIAL E CONTINUADA

A Formação inicial, ofertada preferencialmente na modalidade presencial, é a primeira e fundamental formação do professor, pode ser em nível médio como o antigo magistério (ou formação de docentes) ou pode ser em nível superior como a graduação, cursos esses que licenciam e habilitam os professores a atuarem na Educação Básica (BRASIL, 1996).

É a Formação inicial que define em quais áreas e componentes curriculares os professores podem atuar. É muitas vezes defasada e precarizada de conteúdos, conceitos, teorias e metodologias de ensino, que dão uma base inicial para a atuação docente e não comportam todos os desafios que aparecem na carreira de um professor. Assim, os professores precisam ter uma formação continuada.

A promoção da Formação continuada (ou capacitação), em regime de colaboração, é de responsabilidade dos municípios, estados, Distrito Federal e União, pode ser definida como a continuidade dos estudos dos professores e pode ser ofertada na modalidade de Educação à Distância (BRASIL, 1996).

A Formação continuada pode ser em nível de pós-graduação (especialização, mestrado e doutorado) ou em nível de local de trabalho (BRASIL, 1996), ou seja, estudos realizados na própria escola e/ou ofertados pela equipe responsável pela rede de ensino na qual o professor atua.

Também são consideradas como Formação continuada: palestras em outros espaços, cursos à distância de diversas áreas, cursos universitários de extensão etc,

que o próprio professor buscar por necessidade de conhecimentos profissionais e/ou para desenvolver-se como ser humano.

Na sequência deste último tópico, são apresentadas as contribuições sobre a Formação inicial e continuada dos professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, encontradas nas seguintes obras que foram selecionadas: Asfora (2017), Cardoso (2016), Crespi (2017), Gomes (2017), Guerino (2018), Navegante (2016) e Noro (2019).

A pesquisa de Guerino (2018, p. 17) ressalta a importância de estudos de Neurociência na Formação inicial e continuada dos professores “[...] que atuam nos primeiros anos de escolarização, principalmente porque na infância ocorre o período de maior plasticidade cerebral”.

A pesquisa de Navegante (2016) ressalta e demonstra a importância dos professores estudarem os conteúdos, conhecimentos e saberes da Neurociência, na sua Formação inicial de forma profunda e na Formação continuada de forma dinâmica, no sentido de levar os professores a modificarem suas práticas pedagógicas, em sala de aula, diante da mudança das demandas do papel da Educação no século 21.

Para Cardoso (2016) tanto na Formação inicial como na continuada dos professores deve-se considerar os aspectos relacionados à razão, emoção e atenção, que proporcionam uma fundamentação para reflexões sobre estratégias didático-pedagógicas do ensino de brincadeiras, danças, esportes, ginásticas, jogos e do movimento humano.

A pesquisa de Crespi (2017) ressalta a necessidade dos professores, em especial os pedagogos, terem em sua Formação inicial e continuada contado com os conhecimentos obtidos pelos estudos e pesquisas produzidos pelas Neurociências, o que impactará na qualidade de sua atuação em sala de aula, criando metodologias diferenciadas de ensino, ricas em estímulos favoráveis, para que os alunos aprendam e se alfabetizem plenamente.

A pesquisa de Gomes (2017) ressalta que a Formação continuada dos professores deve contemplar os conteúdos e conceitos de Música e de Neurociência, que por meio desses estudos, da autoavaliação de seu planejamento e das suas práticas didáticas de ensino, o professor pode mudar ou melhorar sua atuação em sala de aula, utilizando estratégias que proporcionam mais possibilidades de aprendizagens significativas para os alunos e respeitando os ritmos de aprendizagem deles.

A pesquisa de Noro (2019) contribui fornecendo reflexões sobre a Formação inicial e continuada dos professores no sentido de que quando abordam as diversidades sexual e de gênero aliadas aos estudos de Neurociência, capacita os professores para atuarem e intervirem nas situações em sala de aula sobre estas questões, minimizando a evasão escolar, melhorando o rendimento escolar e diminuindo o sofrimento dos alunos, causado por algum tipo de discriminação por serem diferentes dos demais.

E por fim, a pesquisa de Asfora (2017) defende que na Formação inicial e continuada dos professores deve-se trabalhar as questões relacionadas a tornar os conteúdos significativos e úteis à vida cotidiana dos alunos, no intuito de levar eles a perceberem a importância da permanência na escola para o seu futuro.

Nesta terceira e última parte do texto, foram apresentadas as contribuições da Neurociência encontradas nas 17 obras selecionadas em relação às temáticas: processos de Ensino e Aprendizagem; Planejamento docente; e Formação docente inicial e continuada, que são essenciais para a organização do processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A seguir, são tecidas as considerações finais sobre todo o processo de realização da pesquisa e os resultados obtidos, que são as contribuições da Neurociência à organização do processo de ensino-aprendizagem realizado nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neurociência é uma ciência multidisciplinar que estuda o sistema nervoso humano, em especial o cérebro, sob cinco vertentes/abordagens diferentes, sendo elas: molecular, celular, sistêmica, comportamental e cognitiva. Estas por sua vez, especificam os estudos e nomeiam os diferentes desdobramentos da Neurociência.

Como já evidenciado no texto, é a Neurociência cognitiva que se relaciona diretamente com a Educação, pois ela busca compreender e explicar como funciona o cérebro, fornecendo dados para os professores atuarem no desenvolvimento cerebral e humano dos alunos, durante a realização do processo de ensino-aprendizagem.

Como foco da pesquisa realizada e neste texto descrita, optou-se pelo processo de ensino-aprendizagem realizado nos anos iniciais do Ensino Fundamental, devido ao público que atende: crianças a partir de 6 anos até 10 anos de idade que estão em fase ou nível de construção e consolidação de seu desenvolvimento físico-motor e de suas capacidades cognitivas, em especial, de linguagem e de aprendizagem.

A construção deste texto partiu da realização de uma pesquisa bibliográfica que teve como problema a ser respondido: quais as contribuições da Neurociência para a organização do processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental, apresentadas em dissertações e teses disponíveis e publicadas na plataforma da BDTD, no período de 2015 a 2019?

A pesquisa também contava com os objetivos geral e específicos de identificar, categorizar e apresentar as contribuições da Neurociência ao processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em três temáticas gerais, sendo elas: processos de Ensino e Aprendizagem; Planejamento docente; e Formação docente inicial e continuada.

Cabe ressaltar que algumas das obras selecionadas apresentam contribuições a duas ou até três das temáticas mencionadas. O desenvolvimento dos objetivos propostos partiu da realização de busca por palavras-chave, com critérios de seleção e exclusão, na qual foram localizadas 46 produções, porém a partir da etapa de identificação das obras (seleção por meio da leitura do título, resumo, sumário e referências bibliográficas), apenas 17 foram selecionadas.

As produções selecionadas foram 12 dissertações e 5 teses, que representam apenas 36,9% das obras encontradas, o que indica que mais pesquisas e estudos

precisam ser realizados sobre a temática, com foco nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Estas 17 obras foram produzidas com temáticas diversificadas e são de autoria de bacharéis e licenciados em diferentes áreas de conhecimento, que fizeram Mestrado e Doutorado em instituições brasileiras de Ensino Superior.

As contribuições da Neurociência (cognitiva) aos processos de Ensino e Aprendizagem, presentes em 12 das produções selecionadas, de caráter teórico-práticas são referentes: ao treino de atenção e percepção, a exploração de emoções em jogos, a resolução de problemas, ao uso de tecnologias digitais, à relação entre emoção e cognição, à mediação docente, à mudança comportamental dos alunos, às técnicas e estratégias de estudo e aprendizagem autônoma e individual, ao desenvolvimento da ARA, à avaliação da leitura, fala e dos processamentos auditivo e fonológico dos alunos, à personalização do ensino e ao desenvolvimento integral humano.

Já as contribuições da Neurociência (cognitiva) ao Planejamento docente, presentes em 6 das produções selecionadas, são propostas de metodologias e atividades de ensino testadas e analisadas, sendo elas: uso de recursos lúdicos, a estimulação das consciência fonológica e correspondência grafofônica, uso da Leitura de diferentes formas e contextos, o Ensino Híbrido (aulas e atividades presenciais e *on-line*), o ensino de Música e o uso da Musicalidade.

E por fim, as contribuições da Neurociência (cognitiva) a Formação docente inicial e continuada são apresentadas em 7 produções, têm caráter teórico e defendem a importância dos professores estudarem os conceitos e conhecimentos da Neurociência, da Música, das diversidades de gênero e sexual, da relação entre atenção, emoção e razão e das questões relacionadas à utilidade dos conteúdos ensinados para a vida cotidiana dos alunos.

Com esses estudos na Formação inicial e continuada, os autores das produções selecionadas almejam que os professores sejam capazes de repensar, mudar ou melhorar a sua atuação e suas práticas em sala de aula, durante o ensino, propondo metodologias e atividades que estimulam corretamente o desenvolvimento cognitivo dos alunos, respeitando as individualidades e ritmos de aprendizagem deles, assim diminuindo a evasão escolar e o sofrimento dos alunos, causados por situações de discriminação e/ou de dificuldades de aprendizagem.

Diante disso, espera-se que os resultados neste texto apresentados e discutidos contribuam como aporte teórico-prático no planejamento do processo de

ensino-aprendizagem e na atuação dos professores em sala de aula, com foco no aumento da qualidade de aprendizagem dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

E que esses resultados possam ser utilizados como suporte teórico na formação inicial e continuada dos professores que atuam ou pretendem atuar nos iniciais do Ensino Fundamental. Além de suscitar, diante da formação de um banco de dados, a realização de novas pesquisas e estudos sobre as temáticas desenvolvidas que são essenciais ao processo de ensino-aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

ASFORA, Vivianne Freitas Oliveira. **Autorregulação da aprendizagem em crianças no contexto da violência intrafamiliar**. 2017. 102 f. Dissertação (Mestrado em Neurociência Cognitiva e Comportamento) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/9681/2/arquivototal.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

BEAR, Mark; CONNORS, Barry; PARADISO, Michael. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso**. Tradução e revisão técnica de Carla Dalmaz et al. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. MEC, 2017a. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2020.

BRASIL, Ministério da Educação. **Portaria n. 826, de 7 de julho de 2017**: dispõe sobre o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa – PNAIC, suas ações, diretrizes gerais e a ação de formação no âmbito do programa novo mais educação – PNME. MEC, 2017c. Disponível em: <[http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/legislacao/portaria\\_mec\\_826\\_alterada.pdf](http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/legislacao/portaria_mec_826_alterada.pdf)>. Acesso em: 20 jul. 2020.

BRASIL, Ministério da Educação; Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. **Resolução n. 2, de 22 de dezembro de 2017**: Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica. MEC/CNE/CEB, 2017b. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=79631-rcp002-17pdf&category\\_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79631-rcp002-17pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 10 abr. 2020.

BRASIL, Ministério da Educação; Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. **Resolução n. 7, de 14 de dezembro de 2010**: fixa diretrizes curriculares nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos. MEC/CNE/CEB, 2010a. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb007\\_10.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb007_10.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2020.

BRASIL, Ministério da Educação; Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. **Resolução n. 2, de 9 de outubro de 2018**: define diretrizes operacionais complementares para a matrícula inicial de crianças na Educação Infantil e no Ensino Fundamental, respectivamente, aos 4 (quatro) e aos 6 (seis) anos de idade. MEC/CNE/CEB, 2018. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=98311-rceb002-18&category\\_slug=outubro-2018-pdf-1&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=98311-rceb002-18&category_slug=outubro-2018-pdf-1&Itemid=30192)>. Acesso em: 12 maio 2020.



BRASIL, Ministério da Educação; Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. **Resolução n. 4, de 13 de julho de 2010**: define as diretrizes curriculares nacionais gerais para a Educação Básica. MEC/CNE/CEB, 2010b. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004\\_10.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_10.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2020.

BRASIL, Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa**: interdisciplinaridade no ciclo de alfabetização – caderno de apresentação. Brasília: MEC/SEB, 2015. Disponível em: <[https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjttcK3uOLqAhX\\_IbkGHZKbACIQFjAAegQIBBAB&url=http%3A%2F%2Fpacto.mec.gov.br%2Fmateriais-listagem%2Fitem%2Fdownload%2F21\\_9945a2941359afb9a5bc726869f697c5&usq=AOvVaw2io8FTm8SNFmniXJ2qFsC5](https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjttcK3uOLqAhX_IbkGHZKbACIQFjAAegQIBBAB&url=http%3A%2F%2Fpacto.mec.gov.br%2Fmateriais-listagem%2Fitem%2Fdownload%2F21_9945a2941359afb9a5bc726869f697c5&usq=AOvVaw2io8FTm8SNFmniXJ2qFsC5)>. Acesso em: 08 ago. 2020.

BRASIL, Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa**: formação do professor alfabetizador – caderno de apresentação. Brasília: MEC/SEB, 2012. Disponível em: <<http://www.serdigital.com.br/gerenciador/clientes/ceel/material/110.pdf>>. Acesso em: 08 ago. 2020.

BRASIL, Presidência da República do. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996: estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)>. Acesso em: 13 jul. 2020.

BRASIL, Presidência da República do. Plano Nacional de Educação. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014: Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 2014. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm)>. Acesso em: 08 ago. 2020.

CAMPOS, Hellen de Oliveira Valentim. **Habilidades auditivas, processamento fonológico, inteligência e suas relações com a leitura de escolares**. 2017. 203 f. Tese (Doutorado em Neurociências) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <[https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-AUVHZQ/1/tese\\_hellen\\_de\\_oliveira\\_valentim\\_campos.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-AUVHZQ/1/tese_hellen_de_oliveira_valentim_campos.pdf)>. Acesso em: 10 ago. 2020.

CARDOSO, Carlos Luiz. **O se-movimentar como fundamento para uma Educação Física responsável**: uma leitura fenomenológico-hermenêutica. 2016. 385 f. Tese (Doutorado em Educação Física) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/168286/340692.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

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

CRESPI, Livia. **Neurociências e Educação: interlocuções entre conhecimento científico, prática docente e formação de pedagogos/as no Estado do Rio Grande do Sul**. 2017. 99 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/159515/001022514.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

CRUZ, Marcia Elena Jochims Kniphoff da. **Produção didática do estudante de licenciatura em Computação, Epistemologia genética e Neurociência cognitiva**. 2018. 154 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/180543/001072344.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

DAMÁSIO, António Rosa. **E o cérebro criou o homem**. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

DAMÁSIO, António Rosa. **O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano**. Tradução de Dora Vicente e Georgina Segurado. 3. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

DAMÁSIO, António Rosa. **O mistério da consciência: do corpo e das emoções ao conhecimento de si**. Tradução de Laura Teixeira Motta; Revisão técnica de Luiz Henrique Martins Castro. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

FEITOZA, Jussara Maria Moraes. **Contribuição da consciência fonológica e das correspondências grafofônicas no desenvolvimento da leitura**. 2018. 124 f. Dissertação (Mestrado profissional em Letras) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: <[http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/31817/1/2018\\_dis\\_jmmfeitoza.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/31817/1/2018_dis_jmmfeitoza.pdf)>. Acesso em: 10 ago. 2020.

FIGUEIREDO, Queila Garcia Moreno Sanches. **Ensino de música na escola: contribuições para o desenvolvimento integral do ser humano**. 2017. 100 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/1656/2/Queila%20Garcia%20Moreno%20Sanches%20Figueiredo.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

FÓZ, Adriana. Neurociência na Educação I. In: PANTANO, Telma; ZORZI, Jaime Luiz (Orgs.). **Neurociência aplicada à aprendizagem**. São José dos Campos/SP: Pulso, 2009.

FREUD, Sigmund. **Psicologia das massas e análise do eu e outros textos (1920-1923)**. Tradução de Paulo César de Souza. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

FREUD, Sigmund. **Três ensaios sobre a teoria da sexualidade, análise fragmentária de uma histeria (“o caso Dora”) e outros textos (1901-1905)**. Tradução de Paulo César de Souza. São Paulo: Companhia das Letras, 2016.

GOMES, Herica Cambraia. **Educação Matemática Inclusiva: musicalidade, modificabilidade cognitiva estrutural e mediação docente**. 2017. 330 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/20629/2/Herica%20Cambraia%20Gomes.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro; LOPES, Aline Moraes; COUTO, Pablo Alves. A neurociência na formação de professores: um estudo da realidade brasileira. **FAEEBA: Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 23, n. 41, p. 27-40, jan./jun. 2014.

GUERINO, Silvana Lúcia Costabeber. **Neurociência e as práticas de leitura: um novo olhar para o processo ensino-aprendizagem nos primeiros anos de escolarização**. 2018. 142 f. Dissertação (Mestrado acadêmico em Ensino de Humanidades e Linguagens) – Universidade Franciscana, Santa Maria, 2018. Disponível em: <[http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/bitstream/UFN-BDTD/668/5/Dissertacao\\_SilvanaLuciaCostabeberGuerino.pdf](http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/bitstream/UFN-BDTD/668/5/Dissertacao_SilvanaLuciaCostabeberGuerino.pdf)>. Acesso em: 10 ago. 2020.

IBICT. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. **O que é BDTD?**. 2020. Disponível em: <<http://bdttd.ibict.br/vufind/Content/whatIs>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

KANDEL, Eric Richard et al. **Princípios de neurociências**. Tradução de Ana Lúcia Severo Rodrigues et al. Revisão técnica de Carla Dalmaz e Jorge Alberto Quillfeldt. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARQUES, Natali Maia. **Fatores clínicos e de risco associados ao desempenho cognitivo em crianças vítimas de abuso sexual**. 2015. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: <[https://teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47135/tde-25092015-105920/publico/marques\\_corrigida.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47135/tde-25092015-105920/publico/marques_corrigida.pdf)>. Acesso em: 10 ago. 2020.

MORAIS, Juliana Marcondes de. **Neurociência cognitiva e ensino híbrido: investigando o modelo por rotações no ensino de matemática**. 2019. 120 f. Dissertação (Mestrado profissional em Projetos Educacionais de Ciências) – Universidade de São Paulo, Lorena, 2019. Disponível em: <[https://teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-28112019-172035/publico/PED19006\\_C.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-28112019-172035/publico/PED19006_C.pdf)>. Acesso em: 10 ago. 2020.

NAVEGANTE, Polyana Milena Barros. **Neurociência e os processos cognitivos: práticas pedagógicas e perspectivas da aprendizagem no ensino de ciências nos anos iniciais**. 2016. 113 f. Dissertação (Mestrado acadêmico de Ensino em Ciências na Amazônia) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2016. Disponível em: <<http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/bitstream/riuea/2476/1/Neuroci%20e%20os%20processos%20cognitivos%20-%20pr%20aticas%20pedag%20gica%20e%20perspectivas%20da%20aprendizagem%20no%20ensino%20de%20ci%20ncias%20nos%20anos%20iniciais.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

NETA, Ivanilde Carlos Tarquino Moureira. **Habilidades auditivas de escolares com e sem transtorno de leitura**. 2017. 83 f. Dissertação (Mestrado em Neurociência Cognitiva e Comportamento) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/11983/1/Arquivototal.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

NORO, Deisi. **Diversidade sexual e de gênero na formação docente: a heteronormatividade diante das Neurociências**. 2019. 148 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/196534/001095856.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

OLIVEIRA, Gilberto Gonçalves de. Neurociência e os processos educativos: um saber necessário na formação de professores. **Educação Unisinos**, São Leopoldo/RS, n. 18, jan./abr. 2014, p. 13-24.

OLIVEIRA, Joana D'arc Assunção Nogueira de. **Efeito do jogo senha em funções executivas**. 2018. 51 f. Dissertação (Mestrado em Neurociências) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <[https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-B7JGCJ/1/efeito\\_do\\_jogo\\_senha\\_em\\_fun\\_es\\_executivas\\_\\_disserta\\_\\_o\\_joana\\_oliveira.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-B7JGCJ/1/efeito_do_jogo_senha_em_fun_es_executivas__disserta__o_joana_oliveira.pdf)>. Acesso em: 10 ago. 2020.

PANTANO, Telma; ZORZI, Jaime Luiz (Orgs.). **Neurociência aplicada à aprendizagem**. São José dos Campos/SP: Pulso, 2009.

PATERLINI, Larissa Solange Moreira. **Triagem e diagnóstico de dificuldades de aprendizagem**: aplicação e desfecho de avaliações interdisciplinares de uma série de casos. 2017. 61 f. Dissertação (Mestrado profissional em Neurologia e Neurociências Clínicas) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2017. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/17/17160/tde-23042018-104135/publico/LARISSASOLANGEMOREIRAPATERLINICorrig.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de Psicologia**. Tradução de Maria Alice D'Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999.

RATO, Joana Rodrigues; CALDAS, Alexandre Castro. Neurociências e educação: realidade ou ficção?. **Caderno Escolar**, Lisboa/Portugal, n. 10, p. 41-54, 2016.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis: Vozes, 1995.

RIBEIRO, Simone Pletz. **Contribuições do jogo cognitivo eletrônico ao aprimoramento da atenção no contexto escolar**. 2015. 149 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/158775/337021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

SILVA, Patrícia Rodrigues da. **Neurodidática**. Maringá/PR: UniCesumar, 2017.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VIGOTSKII, Lev Semenovich; LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alex Nikolaevich. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Tradução de Maria da Penha Villalobos. 11. ed. São Paulo: Ícone, 2010.

WALLON, Henri. **A evolução psicológica da criança**. Tradução de Ana Maria Bessa. Lisboa: Edições 70, 1968.