

NEUROCIÊNCIAS NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE DOCENTES DA PRÉ-ESCOLA: LACUNAS E DIÁLOGOS***NEUROSCIENCES IN THE CONTINUING EDUCATION OF PRE-SCHOOL TEACHERS: GAPS AND DIALOGUES******NEUROCIENCIAS EN LA FORMACIÓN CONTINUADA DE DOCENTES DE LA PRE-ESCUELA: LACUNAS Y DIÁLOGOS***Livia CRESPI¹Deisi NORO²Márcia Finimundi NÓBILE³Vágner PERUZZO⁴

RESUMO: Este artigo apresenta uma pesquisa sobre a formação continuada de um grupo de docentes da Pré-Escola da Rede Municipal de Educação de Farroupilha/RS. A pesquisa tem por objetivo levantar os saberes prévios das participantes sobre as relações entre funcionamento cerebral, desenvolvimento infantil, ambiente, estímulos, emoções e aprendizagem das crianças de zero aos seis anos de idade, período da vida denominado de Primeira Infância. As docentes participaram de encontros de formação no qual foram expostas aos conhecimentos atuais das Neurociências, desenvolvimento infantil e Educação, buscando estabelecer interlocuções entre conhecimentos científicos e prática pedagógica. O referencial teórico está embasado em autores de áreas relacionadas às Neurociências e Educação, como Lent (2001), Herculano-Houzel (2009), Carvalho (2011), Cosenza e Guerra (2011) e Oliveira (2015). Considerando as especificidades e o impacto dessa faixa etária para o desenvolvimento humano, a pesquisa aponta para a relevância da formação continuada na qualificação docente, por ter sido observado que esta promoveu esclarecimentos e fomentou a aproximação do conhecimento científico à docência.

Palavras-Chave: Neurociências. Formação continuada. Pré-Escola.

ABSTRACT: *This article presents a research about the continuing education of a group of Pre-School teachers from the Municipal Network of Education of Farroupilha/Rio Grande do Sul. The research aims to investigate the participants' previous knowledge about the relationships between brain functioning, child development, environment, stimuli, emotions and learning of children from zero to six years of age, a period of life called Early Childhood. The teachers took part in training meetings in which they were exposed to the current knowledge of Neurosciences, children development and education, seeking to establish interlocutions between scientific knowledge and pedagogical practice. The theoretical framework is based on*

¹ Mestra em Educação em Ciências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0689-3378>. E-mail: saianicrespi@gmail.com.

² Doutora em Educação em Ciências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1551-508>. E-mail: desinoro@gmail.com.

³ Doutora em Educação em Ciências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7434-3661>. E-mail: marciafnobile@hotmail.com.

⁴ Doutor em Educação em Ciências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6729-1805>. E-mail: vagnerperuzzo@hotmail.com.

authors related to Neurosciences and Education, such as Lent (2001), Herculano-Houzel (2009), Carvalho (2011), Cosenza e Guerra (2011) and Oliveira (2015). Considering the specificities and the impact of this age group on human development, the research points the relevance of continuing education to teachers' qualification, considering that it promoted clarification and fostered the approximation of scientific knowledge to teaching.

Keywords: *Neurosciences. Continuing education. Pre-school.*

RESUMEN: *Este artículo presenta una investigación sobre la formación continuada de un grupo de docentes de la Preescolar de la Red Municipal de Educación de Farroupilha/RS. La investigación tiene por objetivo levantar los conocimientos previos de las participantes sobre las relaciones entre funcionamiento cerebral, desarrollo infantil, ambiente, estímulos, emociones y aprendizaje de los niños de cero a los seis años, período de la vida denominado de Primera Infancia. Las docentes participaron en encuentros de formación en los que se expusieron a los conocimientos actuales de las Neurociencias, desarrollo infantil y educación, buscando establecer interlocuciones entre conocimientos científicos y práctica pedagógica. El referencial teórico está fundamentado en autores de áreas relacionadas a las Neurociencias y Educación, como Lent (2001), Herculano-Houzel (2009), Carvalho (2011), Cosenza y Guerra (2011) y Oliveira (2015). La investigación apunta a la relevancia de la formación continuada en la cualificación docente, por haber sido observado que la misma promovió aclaraciones y fomentó la aproximación del conocimiento científico a la docencia, considerando las especificidades y el impacto de ese grupo para el desarrollo humano.*

Palabras clave: *Neurociencias. Formación continua. Preescolar.*

Introdução

Na contemporaneidade, o avanço tecnológico encontra-se presente em diversas áreas de pesquisa, infundindo contrapontos a saberes, até então, considerados irrefutáveis. Nas pesquisas relacionadas às Neurociências, por exemplo, observam-se avanços consideráveis sobre o entendimento do funcionamento cerebral e da aprendizagem em termos neurobiológicos a partir do uso de tecnologias de neuroimagem não invasivas como a ressonância magnética estrutural (RM), capaz de permitir a visualização de conexões neurais em funcionamento, bem como técnicas de ressonância magnética funcional (RMf), que medem a atividade cerebral em tempo real a partir de variações no fluxo sanguíneo de determinada área cerebral.

Descobertas recentes alcançadas com o amparo das referidas tecnologias de neuroimagem apresentam significativo potencial de difusão de saberes científicos sobre o funcionamento cerebral para um público mais amplo, inclusive para docentes. Como afirma Carvalho (2011, p. 1),

as ciências do cérebro, que avançam vertiginosamente, podem contribuir para a renovação teórica na formação docente, adicionando informações científicas essenciais para a melhor compreensão da aprendizagem como fenômeno complexo.

O conhecimento científico contemporâneo advindo de pesquisas neurocientíficas sobre como o cérebro aprende e sobre o papel das experiências e das emoções na maturação cerebral, pode colaborar para um entendimento mais detalhado dos fundamentos neurobiológicos que mediam o desenvolvimento e a aprendizagem humana, uma vez que saberes que versam sobre o funcionamento do processo neurobiológico do desenvolvimento e da aprendizagem, podem levar a uma compreensão mais adequada sobre o aprender e o ensinar.

No contexto educacional, os conteúdos neurocientíficos podem chegar ao conhecimento do professor através de sua formação inicial, ou ainda, através de formações continuadas que venha a participar durante o exercício da sua docência. Considerando que os currículos dos cursos de licenciaturas diferem muito em sua estrutura curricular, a suposição de que os docentes terão acesso aos referidos conteúdos durante sua formação inicial não é viável.

Para além de indagações relacionadas à formação inicial do docente da Educação Infantil (EI), é de suma importância investigar quais são os saberes que sustentam a prática pedagógica deste profissional, uma vez que, no ambiente escolar, ele “assumirá a formação humana integral considerando os aspectos físico, psicossocial, afetivo, motor, cognitivo-linguístico das nossas crianças em creches e pré-escolas” (CAMPOS, 2013, p. 57).

Na legislação educacional brasileira, a formação docente inicial e continuada encontra respaldo no Plano Nacional da Educação (PNE), Lei nº 13.005 de 25 de junho de 2014. Este documento apresenta um conjunto de metas e estratégias que contemplam todos os níveis, modalidades e etapas educacionais, desde a Educação Infantil até a Pós-Graduação, além de estabelecer diretrizes para a profissão docente, a implantação da gestão democrática e o financiamento da Educação.

Em sua estratégia 1.8, o PNE prevê a promoção da formação inicial e continuada dos profissionais da EI, com o intuito de qualificar o atendimento oferecido nesta etapa da educação e na estratégia 1.9 estabelece a necessidade de estimular a articulação entre pós-graduação, núcleos de pesquisa e cursos de formação para profissionais da educação, de modo a garantir a elaboração de currículos e propostas pedagógicas que

incorporem os avanços de pesquisas ligadas ao processo de ensino-aprendizagem e às teorias educacionais no atendimento da população de 0 a 5 anos (BRASIL, 2014).

Deste modo, a formação continuada estabelece-se como um caminho pedagógico para identificar lacunas de saberes e promover interlocuções entre conhecimentos transdisciplinares e prática pedagógica. Em se tratando do ensino voltado para a população de 0 a 5 anos de idade, devemos dedicar um olhar cuidadoso para a formação de docentes responsáveis por mediar as relações de ensino e aprendizagem voltada para a Primeira Infância.

De acordo com o Marco Legal da Primeira Infância, Lei nº 13.257 de 8 de março de 2015, a Primeira Infância compreende o período de vida entre o nascimento e os seis anos de idade, sendo que neste período é que se desenvolvem as estruturas e circuitos cerebrais que servirão de base para o aprimoramento de funções cognitivas e habilidades complexas posteriores.

No estudo intitulado *O impacto do desenvolvimento na Primeira Infância sobre a aprendizagem*, realizado em 2014 pelo Núcleo Ciências pela Infância (NCPI), uma organização colaborativa multidisciplinar que objetiva levar o conhecimento científico sobre o desenvolvimento na primeira infância para o público em geral, pontua que:

a Primeira Infância compreende a fase dos 0 aos 6 anos e é um período crucial no qual ocorre o desenvolvimento de estruturas e circuitos cerebrais, bem como a aquisição de capacidades fundamentais que permitirão o aprimoramento de habilidades futuras mais complexas. (NCPI, 2014, p. 3).

Ademais, o referido estudo aponta que a oferta de condições favoráveis ao desenvolvimento infantil é mais eficaz e economicamente menos custoso do que as tentativas tardias de remediar adversidades precoces, isto porque a plasticidade cerebral é maior nos primeiros anos de vida e “cada conteúdo aprendido em uma etapa da vida serve de base para o aprendizado na etapa seguinte, fazendo com que as distâncias de conhecimentos e habilidades cresçam ao longo do tempo” (NCPI, 2014, p. 7).

Durante esta etapa da vida ocorre a formação dos alicerces das competências e habilidades emocionais e cognitivas do ser humano, e isso acontece especialmente entre o nascimento e os três anos de idade, quando o desenvolvimento cerebral de áreas associadas às habilidades cognitivas, motoras, sensoriais, emocionais e sociais passam por uma intensa maturação.

Desde a etapa pré-natal, o cuidado com o desenvolvimento neurológico deve ser tido como prioridade, porque nesta fase é que se formam estruturas como o cérebro, o cerebelo, o tronco encefálico e a medula espinhal, além das inúmeras conexões sinápticas entre os neurônios. Cosenza e Guerra (2011, p. 28) apontam que,

o sistema nervoso humano inicia o seu desenvolvimento nas primeiras semanas de vida embrionária, sob a forma de um minúsculo tubo cuja parede é formada por células-tronco que vão dar origem a todos os neurônios e também à maior parte das células auxiliares, as células gliais, que iremos encontrar nos adultos.

Após o nascimento, o cérebro infantil aprimora suas funções, mediante aos estímulos que recebe do meio e aos relacionamentos afetivos que estabelece com seus pais e cuidadores mais próximos. Pesquisas recentes indicam que “a interação com o ambiente é importante porque é ela que confirmará ou induzirá a formação de conexões nervosas, e, portanto, a aprendizagem ou o aparecimento de novos comportamentos” (COSENZA; GUERRA, p. 2011, p. 34).

Por ser um período em que o cérebro se encontra mais receptivo e maleável, graças à intensa neuroplasticidade, conhecida capacidade do cérebro de se modificar estruturalmente devido à vivência de experiências no meio, e a decorrente criação de novas sinapses entre os neurônios, a infância é um momento valioso para o desenvolvimento e para a aprendizagem. Assim, quanto melhores forem as condições ofertadas para a criança durante a Primeira Infância, maiores serão as chances de ela atingir seu potencial quando adulta, isto porque, o meio em que elas se encontram inseridas influencia o desenvolvimento de processos neurobiológicos, psicológicos, físicos e sociais como o amadurecimento cerebral, a aquisição da fala, o controle sobre os movimentos corporais, o desenvolvimento da coordenação motora, o aprendizado, a memória e interação social e afetiva.

Por essa via, o presente trabalho estrutura-se em três momentos: o primeiro voltado para a apresentação de fundamentos a favor da interlocução entre Neurociências e Educação, seguido pela análise dos dados coletados durante a formação continuada ofertada para docentes da etapa Pré-Escola da Rede Municipal de Educação de Farroupilha/RS e um terceiro momento, no qual empreende-se esforços para evidenciar os resultados da pesquisa e reflexões sobre as contribuições da formação continuada para o grupo em questão.

Metodologia

Com o objetivo de levantar saberes prévios docentes sobre a temática de Neurociências, desenvolvimento cerebral e aprendizagem na Primeira Infância, neste estudo optou-se por uma abordagem metodológica mista de escopo qualitativo conduzido através de revisão bibliográfica em autores de áreas relacionadas às Neurociências, Educação e formação de professores como Lent (2001), Herculano-Houzel (2009), Carvalho (2011), Cosenza e Guerra (2011), Campos (2013) e Oliveira (2015).

No escopo qualitativo, a revisão bibliográfica foi selecionada como metodologia de coleta de dados, considerando Bogdan e Biklen (1994) que afirmam que os dados coletados através da metodologia qualitativa auxiliam na construção de um conjunto de informações onde se torna possível o destaque de pontos relevantes da investigação conduzida, selecionando e sintetizando os dados colhidos entre os autores pesquisados. Por outro lado, no escopo quantitativo a pesquisa consolidou-se através de uma pesquisa de campo, já que de acordo com Lakatos e Marconi (2003, p. 186) este tipo de pesquisa “é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar”.

A pesquisa de campo se deu através da oferta de uma formação continuada a um grupo de 34 docentes que lecionam para a etapa Pré-Escola da EI na Rede Municipal de Educação de Farroupilha/RS. A formação continuada foi composta por três encontros de quatro horas cada e ofertada entre abril e julho de 2018. No primeiro encontro, aplicou-se, anteriormente à discussão dos conteúdos propostos, um questionário de pré-teste composto por um instrumento de identificação docente e por questões fechadas sobre as relações entre funcionamento cerebral, desenvolvimento infantil, meio, estímulos, emoções e aprendizagem na Primeira Infância. No último encontro, o mesmo questionário foi aplicado, com intuito de verificar se a formação ofertada promoveu esclarecimentos sobre a temática às docentes participantes.

Como etapa inicial do estudo, aplicou-se um instrumento de identificação docente para realizar um breve levantamento do perfil das docentes participantes da formação continuada. Um termo de consentimento livre e esclarecido foi lido e assinado pelas participantes, onde todas concordaram com a divulgação dos dados coletados nos

questionários de pré e pós-teste. Após a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, realizou-se a aplicação do questionário pré-teste.

Os tópicos abordados nos questionários pré e pós-teste referem-se ao conhecimento sobre o conceito de Primeira Infância, bem como sobre os fatores de influência no desenvolvimento cerebral infantil, os períodos críticos de aprendizagem na infância, a neuroplasticidade, a maturação cerebral, a memória, a emoção, os vínculos afetivos e a aprendizagem significativa.

O mesmo questionário foi aplicado no pré e no pós-teste, sendo composto por 20 questões fechadas com alternativas de resposta “Sim”, “Não” e “Não sei”. Todos os questionários respondidos pelas docentes foram analisados e tabulados por meio do software Microsoft Office Excel®, sendo os resultados apresentados sinteticamente a seguir. Ressalta-se que os dados expressos nas figuras que compõem o presente estudo apresentam números relacionados à quantidade respostas “Sim”, “Não” e “Não sei” coletadas nos questionários pré e pós-teste respondidos.

Resultados e discussão

As Neurociências constituem um conjunto de pesquisas multidisciplinares que investigam diferentes aspectos relacionados ao funcionamento e estruturas do encéfalo humano, podendo ser categorizada em diferentes áreas neurocientíficas de acordo com a abordagem das pesquisas conduzidas e aos profissionais nelas envolvidos.

As pesquisas neurocientíficas são conduzidas por profissionais de múltiplas áreas conectadas pelo estudo do Sistema Nervoso (SN). Para Lent (2001) é possível categorizar estas pesquisas em cinco grandes áreas, sendo elas: Neurociência Molecular; Neurociência Celular; Neurociência Sistêmica; Neurociência Comportamental e Neurociência Cognitiva. No Quadro 1 é possível identificar a descrição do objeto de estudo de cada uma das áreas de pesquisa supramencionadas.

Quadro 1 - Objeto de estudo das áreas de pesquisa neurocientíficas

ÁREA	OBJETO DE ESTUDO
Neurociência Molecular	Importância funcional e interação de diferentes moléculas no SN.
Neurociência Celular	Células que formam o SN, considerando suas estruturas e funções.
Neurociência Sistêmica	Sistemas compostos por células no SN, como sistema auditivo, sistema visual, sistema motor, entre outros.
Neurociência Comportamental	Estruturas neurais que definem comportamentos e fenômenos psicológicos.
Neurociência Cognitiva ou Neuropsicologia	Capacidades mentais complexas como a linguagem, a autoconsciência, a memória e a aprendizagem.

Fonte: elaboração dos autores.

Ponderando que as produções neurocientíficas podem, entre outras abordagens, serem voltadas para a compreensão dos processos pelos quais o cérebro aprende e de temas como memória, neurônios, redes neurais, sinapses e plasticidade cerebral, Herculano-Houzel (2009) aponta para a necessidade de haver uma aproximação entre o conhecimento neurocientífico contemporâneo e a Educação, a fim de que os docentes possam compreender as bases neurobiológicas da aprendizagem, buscando favorecer o desenvolvimento cognitivo dos seus alunos através de aprendizagens que respeitem suas individualidades e potenciais.

Seguindo este entendimento, Pozo (2002) acrescenta que os professores precisam ser capacitados para compreender e atender as diferenças cognitivas dos alunos de acordo com os princípios das Neurociências, uma vez que o conhecimento sobre os aspectos fisiológicos e patológicos do SN ajudaria a melhorar as práticas educativas, proporcionando aprendizados significativos para um número maior de alunos.

Neste contexto, Oliveira (2015) pontua a relevância de na formação docente ocorrer aquisição de saberes que o instrumentalize a ensinar, a motivar e a avaliar o aluno num formato mais individualizado e conseqüentemente, mais eficiente para o seu cérebro. Cosenza e Guerra (2011), ainda esclarecem que o fazer docente pode se tornar mais eficiente e significativo ao passo que se aproxima dos saberes neurocientíficos, uma vez que,

conhecer a organização e as funções do cérebro, os períodos receptivos, os mecanismos de linguagem, da atenção e da memória, as relações entre cognição, emoção, motivação e desempenho, as dificuldades de aprendizagem e as intervenções a elas relacionadas, contribui para o cotidiano do educador na escola. (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 143).

Cabe ressaltar que os movimentos em torno da interlocução entre Neurociências e Educação não visam transformar docentes em neurocientistas, nem mesmo criar uma metodologia pedagógica baseada em pesquisas irrefutáveis conduzidas em laboratórios e desacoplada da realidade escolar. O sentido dessa aproximação centra-se no potencial que os saberes neurocientíficos apresentam de oferecer aos docentes, ferramentas capazes de analisar e intervir no percurso do desenvolvimento e da aprendizagem para que se alcance o potencial de cada aluno, colaborando para o avanço da Educação como um todo (OLIVEIRA, 2015).

Perfil das docentes participantes

No instrumento de identificação docente, todas as participantes desta pesquisa se identificaram como pessoas do gênero feminino. As docentes possuem idades que variam entre os 28 e os 57 anos. Em relação à formação inicial das docentes participantes, observou-se que 33 delas possuem formação inicial em nível superior, enquanto uma docente conta apenas com formação em Magistério, em nível médio, na modalidade normal.

O curso superior de Licenciatura em Pedagogia é o que mais concentra docentes formadas, somando um total de 29 professoras. As outras 4 professoras possuem formação em nível superior em cursos de licenciatura plena como Letras, Matemática, História e Ciências. Do total de participantes, 12 afirmam ter tido disciplinas relacionadas às Neurociências, desenvolvimento neurobiológico e aprendizagem infantil durante sua formação inicial, enquanto 22 docentes reportaram não ter tido acesso a disciplinas com essa temática durante sua graduação.

Em relação à formação em nível de pós-graduação, 23 docentes afirmaram terem frequentado cursos de especialização em nível superior, enquanto 11 delas não frequentaram nenhum curso deste tipo. As especializações elencadas no instrumento de identificação docente foram: Educação Infantil (curso indicado por 3 docentes), Pedagogia Hospitalar (curso indicado por 1 docente), Práticas Pedagógicas (curso indicado por 3 docentes), Psicopedagogia (curso indicado por 4 docentes), Psicomotricidade (curso indicado por 1 docente), Orientação Educacional (curso indicado por 2 docentes), Gestão Escolar (curso indicado por 3 docentes), Inclusão Escolar (curso indicado por 1 docente), Alfabetização (curso indicado por 1 docente), Metodologia de Ensino (curso indicado por 1 docente), Ludopedagogia (curso indicado por 2 docentes) e Ação Interdisciplinar na Educação (curso indicado por 1 docente). Destaca-se que nenhuma das participantes da pesquisa indicou ter cursado ou estar cursando Mestrado e/ou Doutorado na área da Educação.

A carga horária semanal destas docentes na Pré-Escola do município varia entre 10 horas semanais (duas docentes), 20 horas semanais (22 docentes) e 40 horas semanais (dez docentes). Os dados indicam que metade das docentes que dedicam entre 10 a 20 horas semanais em escolas municipais de EI, são contratadas por escolas particulares de EI na cidade de Farroupilha no turno inverso.

Quando questionadas sobre a participação em formações continuadas, 12 docentes afirmam participar apenas das formações ofertadas pela Rede Municipal de Educação, enquanto as demais participam de formações ofertadas por outras instituições. Ressalta-se que, do número total de participantes, 27 docentes nunca participaram de alguma formação continuada envolvendo conhecimentos relacionados aos processos neurobiológicos do desenvolvimento e da aprendizagem infantil.

Observa-se que o perfil docente deste grupo constitui-se por uma maioria de profissionais formadas no curso de licenciatura em Pedagogia, com especializações em nível de pós-graduação relacionadas com temáticas abrangentes da Educação. As docentes apresentam tempo médio de experiência em sala de aula entre 1 e 5 anos, poucas buscam formações continuadas além daquelas ofertadas pela Rede Municipal de Educação e apenas 7 docentes tiveram acesso à conteúdos relacionados aos processos neurobiológicos do desenvolvimento e da aprendizagem infantil em formações continuadas.

Formação continuada ofertada

Promover o aperfeiçoamento docente através de formações continuadas é essencial para atingir maiores níveis de qualidade educacional e de valorização da figura do profissional da educação, que por tantas vezes observa seu relevante papel minimizado na sociedade. Para Campos (2013, p. 9) a figura do docente é marcante na vida de muitas pessoas, sendo importante ressaltar que “é o professor que se preocupa, envolve-se, emociona-se, esforça-se na construção do humano” sendo, portanto, atuante na constituição do aluno enquanto sujeito.

Um profissional com tamanha responsabilidade não pode deixar de atualizar-se quanto a novos saberes relevantes para a sua prática pedagógica, uma vez que corriqueiramente são dispostas novas metodologias de trabalho, diferentes concepções pedagógicas e conhecimentos científicos sobre os processos neurais que possibilitam a aprendizagem.

Tendo em vista que os saberes obtidos na formação inicial se consolidam no exercício da prática em sala de aula, faz-se a junção destas duas instâncias através das formações docentes continuadas, nas quais se revisitam saberes prévios, ao passo que estabelecem conexões com o cotidiano escolar e apresentam saberes relevantes sobre determinada temática.

Neste contexto, entende-se por formação continuada aquela que ocorre posteriormente à formação inicial, podendo acontecer dentro ou fora do ambiente de trabalho. Gatti (2008) enfatiza que a formação continuada envolve cursos estruturados e formalizados oferecidos após a graduação ou após o ingresso no exercício do magistério, devendo ser compreendida como uma forma de contribuir e auxiliar na melhoria da prática educativa e no desempenho profissional na área da docência.

A formação continuada no campo da Educação dialoga diretamente com a carreira docente e com a prática pedagógica, sendo voltada para o aperfeiçoamento desta função. Tardif (2002, p. 291) nomeia este tipo de formação de formação contínua, sendo que para o autor,

a formação contínua concentra-se nas necessidades e situações vividas pelos práticos e diversifica suas formas: formação através dos pares, formação sob medida, no ambiente de trabalho, integrada numa atividade de pesquisa colaborativa etc.

Nesta pesquisa optou-se por ofertar às docentes participantes encontros de formação continuada em serviço, visto que como destaca Silva (2011), este tipo de formação pode ocorrer no ambiente de trabalho dos/as docentes. A formação continuada proposta foi dividida em três encontros que totalizaram 12 horas de formação durante o horário de trabalho das docentes. Os conteúdos abordados nos encontros da formação foram organizados de acordo com o Quadro 2.

Quadro 2 - Conteúdos abordados nos encontros da formação continuada

DATA DO ENCONTRO	CONTEÚDO ABORDADO
17/04/2018	Primeira Infância (conceito e legislação brasileira); O que são as Neurociências e como podem contribuir para o entendimento sobre o desenvolvimento infantil e aprendizagem; Conceitos básicos das Neurociências: memória; sentidos; emoção; maturação cerebral, estímulos, experiências significativas e neuroplasticidade.
22/05/2018	Neurodesenvolvimento na Primeira Infância; Dimensão emocional, social, sensorial e motora da criança.
26/06/2018	Impactos do desenvolvimento na 1ª infância em termos de arquitetura cerebral; Marcos do desenvolvimento infantil dos 4 aos 6 anos de idade; Neuromitos: desvendando entendimentos errôneos sobre o cérebro e sobre a aprendizagem infantil.

Fonte: Tabela elaborada pelos autores.

No primeiro encontro da formação, após preencherem o instrumento de identificação do perfil docente, as participantes responderam individualmente a um questionário pré-teste composto por questões fechadas que visavam identificar seus

saberes prévios sobre fatores relacionados aos processos neurobiológicos do desenvolvimento e da aprendizagem durante a Primeira Infância. No último encontro da formação continuada, aplicou-se o mesmo questionário, nomeado de questionário pós-teste, a fim de verificar se a formação ofertada trouxe esclarecimentos às docentes sobre a temática abordada.

Os temas propostos para a formação docente foram abordados de maneira explanatória pela autora deste estudo, utilizando como suporte visual apresentações multimídia com imagens, gráficos e vídeos sobre a temática. Durante os encontros, as docentes interagiram satisfatoriamente, fazendo conexões entre a temática e as situações vivenciadas no dia a dia em sala de aula, evidenciando a potencialidade desta formação continuada em promover esclarecimentos sobre o desenvolvimento e a aprendizagem na Primeira Infância através de evidências científicas.

As 20 questões de múltipla escolha propostas às docentes nos questionários pré e pós-teste abordaram saberes relacionados ao conceito de Primeira Infância, bem como ao funcionamento cerebral, à plasticidade cerebral, ao papel das experiências e do afeito no desenvolvimento infantil, às janelas de oportunidade e à memória. As questões propostas e os dados coletados no pré e no pós-teste são apresentados na sequência.

A primeira questão apresentada no questionário respondido pelas docentes foi “O cérebro é órgão central de processamento de informações, dos sentimentos e da aprendizagem” obteve 34 respostas afirmativas tanto no pré-teste quanto no pós-teste. As alternativas “Não” e “Não sei” não foram selecionadas pelas participantes em nenhum dos dois questionários.

A segunda questão “O cérebro divide-se em regiões que apresentam função predominante e independente das demais” apresentou no pré-teste 12 respostas “Sim”, 9 respostas “Não” e 13 respostas “Não sei”, enquanto no pós-teste estes números se modificaram para 23 “Sim”, 10 “Não” e 1 “Não sei”. No pós-teste, as participantes indicaram compreender que o cérebro é dividido em regiões que apresentam funções predominantes, mas que estas regiões interagem entre si na execução de inúmeras tarefas.

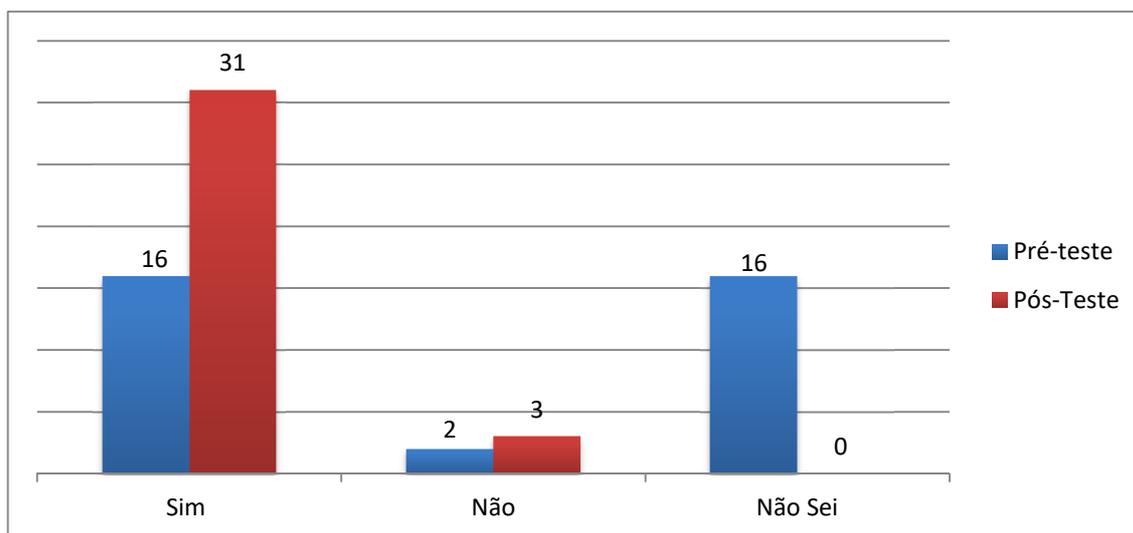
A terceira questão disposta no questionário foi intitulada “Usamos somente 10% da capacidade do nosso cérebro”. As respostas para esta questão apresentam dados divergentes entre os computados no pré e no pós-teste. Neste caso, a formação continuada parece ter esclarecido para as participantes que é errôneo o entendimento que os seres humanos utilizam apenas uma mínima parcela de sua capacidade cerebral,

já que no pré-teste a resposta “Sim” foi escolhida por 12 participantes e no pós-teste nenhuma participante selecionou essa resposta. A alternativa “Não sei” foi marcada por 13 docentes no pré-teste e por nenhuma no pós-teste, enquanto a alternativa “Não” foi selecionada por 9 pessoas no pré-teste e por 34 no pós-teste.

A questão número 4 buscou que as participantes se posicionassem quanto à afirmação “A aprendizagem decorre do fortalecimento de conexões neurais no cérebro”. No pré-teste, 17 participantes assinalaram a alternativa “Sim”, 7 participantes escolheram a alternativa “Não”, enquanto as demais 10 participantes assinalaram a alternativa “Não sei”. Após a formação continuada, as respostas alteraram-se no questionário pós-teste para 30 respostas “Sim”, 3 “Não” e 1 “Não sei”.

Sobre a relação entre desenvolvimento cerebral, nascimento e morte de células cerebrais, os dados coletados na questão número 5 indicam que a formação continuada forneceu esclarecimentos para a maioria das participantes, já que no pré-teste 16 docentes concordaram com a afirmação “O desenvolvimento cerebral envolve o nascimento e a morte de células nervosas”, enquanto no pós-teste a escolha pela alternativa “Sim” subiu para 31 participantes. Os demais dados coletados nas alternativas “Não” e “Não sei” encontram-se descritos na figura 1.

Figura 1 - Resultados coletados no pré-teste e no pós-teste na questão “O desenvolvimento cerebral envolve o nascimento e a morte de células nervosas”



Fonte: Gráfico elaborado pelos autores.

A questão número 6, intitulada: “O desenvolvimento humano está vinculado à maturação cerebral, que se inicia na fase gestacional e perdura pela vida adulta do indivíduo”, obteve no pré-teste 27 respostas “Sim”, 7 respostas “Não sei” e nenhuma resposta “Não”. No pós-teste, as 34 participantes assinalaram a alternativa “Sim”,

indicando que os encontros de formação suprimiram as eventuais lacunas existentes anteriormente sobre a temática da questão.

Visando estabelecer o conhecimento das participantes sobre a faixa etária que compreende a Primeira infância, foi proposta a questão número 7: “A Primeira Infância compreende o período de vida entre zero e seis anos de idade”. Neste caso, as respostas das 34 participantes no pré-teste convergiram para a alternativa “Sim”, indicando que o tema foi bem compreendido por elas durante a formação continuada ofertada.

Na sequência, a questão 8 indagou se “Habilidades desenvolvidas na Primeira Infância servem de base para aquisições de competências futuras mais complexas e especializadas”. No pré-teste, 30 participantes assinalaram a opção “Sim” e 4 assinalaram a opção “Não sei”. No pós-teste, 33 participantes responderam que “Sim”, enquanto apenas 1 participante assinalou a alternativa “Não sei”.

Uma temática abordada na formação continuada foi o impacto do ambiente no desenvolvimento infantil, deste modo, as participantes responderam à questão número 9 com o título: “O ambiente familiar e o ambiente escolar em que a criança se encontra apresentam forte impacto no seu desenvolvimento cerebral”. Nesta questão, o pré-teste apresentou 20 respostas “Sim”, enquanto no pós-teste, este número subiu para 34, ou seja, todas as participantes compreenderam que o meio apresenta forte impacto no desenvolvimento cerebral infantil. No pré-teste a alternativa “Não” foi escolhida por duas docentes e a alternativa “Não sei” por 12 docentes. No pós-teste essas alternativas não foram selecionadas por nenhuma participante.

A importância do afeto e das relações interpessoais estabelecidas na infância foi tema da questão número 10 que continha a afirmação “Sem afeto, o amadurecimento neurobiológico pode ser comprometido”. No pré-teste, essa afirmação foi vista como verdadeira para 21 das participantes, enquanto 5 discordaram e 7 optaram pela alternativa “Não sei”. Após a formação, o questionário pós-teste indica que 32 participantes passaram a concordar com a afirmação, assinalando a alternativa “Sim”, enquanto 2 participantes discordaram da mesma, assinalando a alternativa “Não”.

Para avaliar o conhecimento das participantes sobre a relação entre sinapses e estimulação infantil, foi proposta a questão 11: “A ausência de estímulos, ou a ocorrência de estímulos negativos, não alteram a quantidade e a eficácia das sinapses realizadas pelos neurônios”. As respostas coletadas no pré e no pós-teste indicam que no pós-teste o número de respostas “Não” foi elevado em comparação com o número de respostas para a mesma alternativa no pré-teste, sendo essa alternativa escolhida por 20

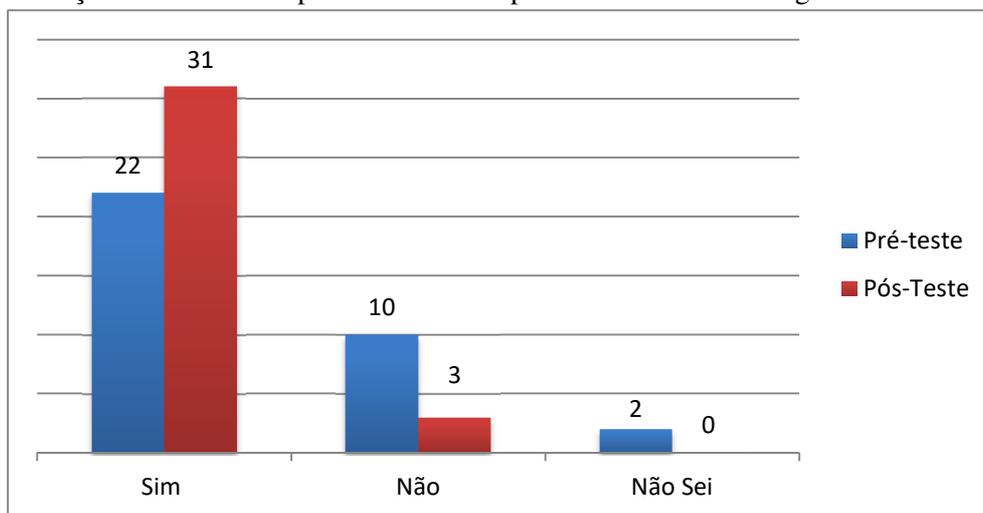
docentes no pré-teste e por 30 no pós-teste. Nesta mesma questão, a alternativa “Sim”, foi assinalada por 4 participantes em ambos os testes, enquanto, a alternativa “Não sei” foi escolhida por 10 docentes no pré-teste e por nenhuma participante no pós-teste.

A questão 12 abordou a temática de plasticidade cerebral através da afirmação “Quando uma região do cérebro for danificada, outras regiões podem realizar suas funções”. No pré-teste, as opiniões das participantes dividiram-se entre as respostas “Sim” (9 respostas), “Não” (13 respostas) e “Não sei” (12 respostas). No pós-teste, as respostas assinaladas “Sim” subiram para 22, enquanto as respostas assinaladas “Não” caíram para 7 e as respostas assinaladas “Não sei” apareceram em apenas 4 dos questionários respondidos.

Seguindo a temática da plasticidade cerebral, foi proposta para as docentes, na questão 13, a seguinte afirmativa “A plasticidade cerebral é uma constante na vida humana, embora seja menor nos primeiros anos de vida”. No questionário do pré-teste, 20 docentes marcaram a alternativa “Não sei”, enquanto 9 escolheram a alternativa “Não” e 5 a alternativa “Sim”. No pós-teste, o posicionamento das docentes sobre a afirmativa apresentou maior aumento para a resposta “Não” (28), seguida pela resposta “Não sei” (4) e “Sim” (2).

Para estabelecer a compreensão das participantes sobre o impacto das experiências iniciais na estrutura biológica do cérebro infantil, a questão 14 propôs a seguinte afirmação: “As experiências que as crianças vivenciam nos primeiros anos impactam a estrutura biológica do cérebro”. Nela, as respostas coletadas no pré e no pós-teste diferiram consideravelmente de acordo com o que se observa na figura 2.

Figura 2 – Resultados coletados no pré-teste e no pós-teste na questão “As experiências que as crianças vivenciam nos primeiros anos impactam a estrutura biológica do cérebro”

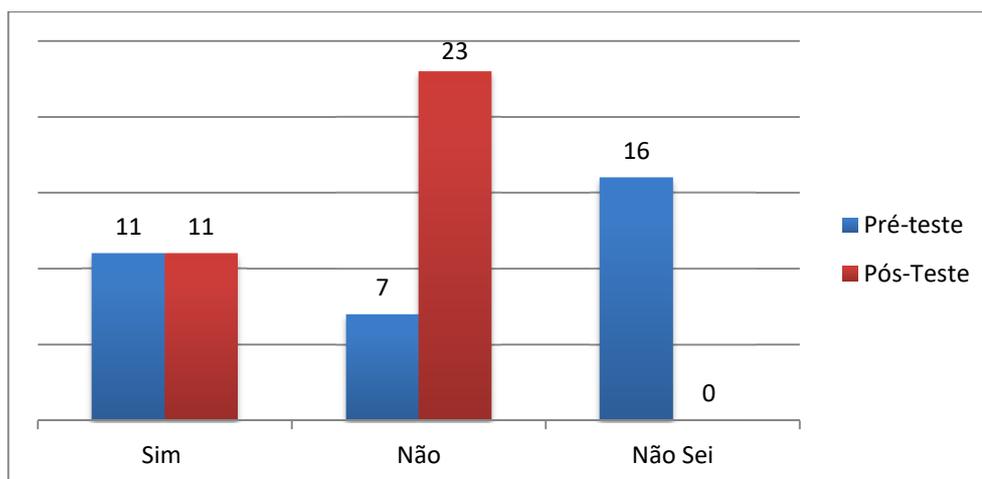


Fonte: Gráfico elaborado pelos autores.

O termo “janelas de oportunidade” foi abordado na questão 15 através da afirmação “As chamadas janelas de oportunidade são períodos em que a aprendizagem de habilidades ou desenvolvimento de aptidões e competências ocorre de modo mais facilitado”. No pré-teste, esta questão apresentou 16 respostas “Sim” e 18 respostas “Não”. No pós-teste, estes números alteraram-se para 32 respostas “Sim” e apenas duas respostas “Não”.

A questão 16 objetivou identificar os saberes prévios das docentes sobre os chamados “períodos sensíveis” para determinadas aprendizagens na infância, propondo a afirmação “Existem períodos sensíveis para aprendizados que se encerram após a Primeira Infância”. Os dados coletados no pré e no pós-teste demonstram que inicialmente, as participantes que não sabiam a resposta para a afirmativa eram a maioria, com 16 das respostas assinaladas “Não sei”. Após a formação, a maioria das respostas assinaladas concentrou-se na alternativa “Não”, como se observa na figura 3.

Figura 3 – Resultados coletados no pré-teste e pós-teste na questão “Existem períodos sensíveis para aprendizados que se encerram após a Primeira Infância”



Fonte: Gráfico elaborado pelos autores. Farroupilha, 2018.

As docentes também foram questionadas sobre a relação entre aprendizagem significativa na questão 17. A afirmação proposta nesta questão foi “A aprendizagem torna-se mais significativa quando diversas áreas cerebrais são ativadas simultaneamente”. Neste caso, as respostas coletadas no pré-teste apontam para 15 respostas “Sim”, 7 respostas “Não” e 12 respostas “Não sei”. No pós-teste, as respostas alteraram-se para 28 “Sim”, 6 “Não” e 1 “Não sei”.

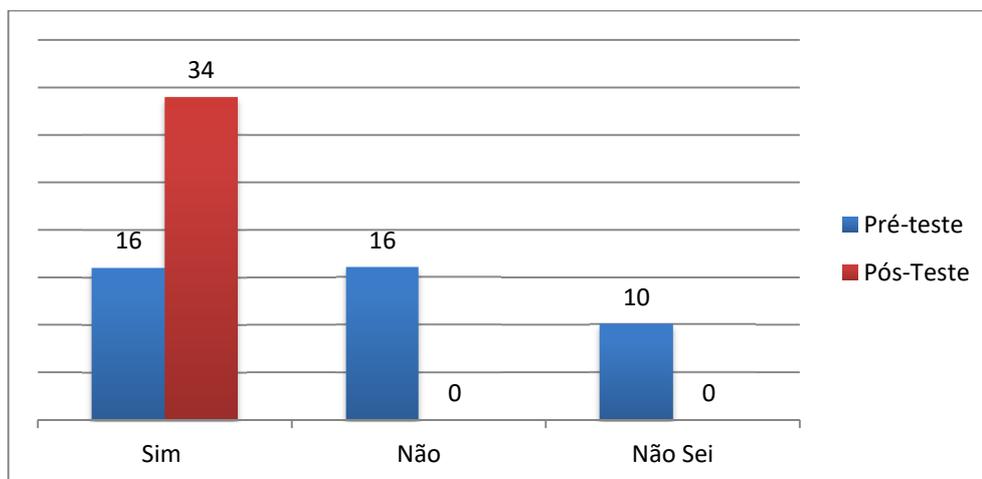
A questão 18 apresentou a afirmação “Quanto mais intensa a emoção e maior incidência de determinado estímulo, maior chance de a memória tornar-se permanente devido ao fortalecimento de redes neurais”. No pré-teste, 25 professoras indicaram

concordar com a afirmação ao assinalar a alternativa “Sim”, 1 professora assinalou a opção “Não” e 8 assinalaram “Não sei”. No pós-teste, a alternativa “Sim” foi escolhida por 32 professoras, e as alternativas “Não” e “Não sei” foram assinaladas por uma professora cada.

A questão 19 apresentou a afirmação: “O sono é essencial para o desenvolvimento cerebral e para a consolidação de memórias”. No pré-teste, esta questão apresentou 28 respostas “Sim” e 4 respostas “Não sei”, por outro lado, no pós-teste, todas as 34 professoras passaram a concordar com a afirmação propostas e assinalaram a alternativa “Sim”.

Ainda sobre a formação de memórias, às participantes da formação foi apresentada a questão 20 com a seguinte afirmação: “Memórias são criadas através de experiências e da vivência de emoções”. Os resultados coletados no pré e no pós-teste indicam que os conteúdos abordados na formação continuada geraram novos entendimentos por parte das docentes, como se verifica na figura 4.

Figura 4 – Resultados coletados no pré-teste e no pós-teste na questão “Memórias são criadas através de experiências e da vivência de emoções”



Fonte: Gráfico elaborado pelos autores.

Os resultados coletados neste estudo indicam que é de amplo consenso que o cérebro é o órgão central do aprendizado, no entanto, o conhecimento adequado sobre estruturas e processos neurobiológicos relacionados ao desenvolvimento e a aprendizagem ainda não é uma realidade entre as docentes participantes.

Na análise dos dados coletados nos questionários pré-teste, evidenciou-se que a maior parte das respostas das docentes foi marcada por concepções errôneas sobre o funcionamento e maturação cerebral, bem como, sobre o impacto das emoções e do meio no desenvolvimento infantil. Após os encontros de formação, as participantes

demonstraram ter compreendido os temas abordados, como se observa nos dados coletados e ilustrados nas figuras que compõem a pesquisa.

Considerações finais

Os fundamentos teóricos apresentados neste artigo indicam que os avanços obtidos em pesquisas neurocientíficas contemporâneas podem fornecer ao educador uma perspectiva diferente sobre os processos cognitivos relacionados ao desenvolvimento cerebral e à aprendizagem, além de indicar práticas e intervenções pedagógicas mais propensas a alcançarem sucesso no processo de ensino e aprendizagem por serem condizentes com o funcionamento cerebral.

A aproximação entre Neurociências e prática pedagógica dos docentes da Pré-Escola, fomentada através de uma formação continuada pautada em conhecimentos sobre o desenvolvimento cerebral e a aprendizagem na Primeira Infância, se mostra como um fator relevante para o aperfeiçoamento profissional, uma vez que pensar na formação continuada a partir de saberes advindos das Neurociências é promover para o docente o entendimento de como o desenvolvimento e aprendizagem ocorrem em termos cerebrais e como as práticas pedagógicas podem auxiliar no desenvolvimento adequado na infância.

Os primeiros anos de vida de uma criança são fundamentais para seu desenvolvimento e deixarão marcas por toda a vida do indivíduo. Durante a primeira infância são iniciados e estabelecidos os padrões de comportamento, bem como, as bases neurobiológicas da aprendizagem. Ademais, as condições ambientais e os vínculos afetivos estabelecidos nesta etapa da vida começam a modificar a herança genética adquirida dos pais, ao passo que as conexões cerebrais crescem e se especializam.

Como a escolarização voltada para o público infantil que se encontra na faixa etária de 0 aos 4 anos de vida se dá na EI, o docente que leciona nesta etapa da educação básica precisa ter conhecimento de que a estimulação sensorial, motora, emocional e social que promove através da sua prática pedagógica é de suma importância para o fortalecimento conexões neurais e para o conseqüente desenvolvimento global de seus alunos.

A alta plasticidade cerebral na infância garante que os estímulos recebidos gerem novas sinapses e criem uma base sólida para a aquisição de habilidades futuras

mais complexas. Isto posto, o conhecimento sobre o impacto dos estímulos na Primeira Infância é essencial para que o docente possa planejar as atividades pedagógicas de modo a promover uma gama ampla de alternativas de aprendizagem e experiências para as crianças as quais leciona.

A análise dos dados quantitativos coletados através dos questionários de pré e pós-teste, mostra que os conteúdos abordados nos encontros de formação continuada trouxeram esclarecimentos sobre a temática proposta, visto que diversas questões que anteriormente à formação não faziam parte dos saberes das docentes participantes ou eram compreendidas de forma distorcida ou errônea, passaram a constituir um entendimento mais acurado sobre as relações entre funcionamento, desenvolvimento cerebral, meio, estímulos, emoções, memórias e aprendizagem das crianças durante a Primeira Infância.

Deste modo, entende-se que a formação continuada pode agir como uma ferramenta com especial potencial para qualificar o fazer docente, promovendo debates e esclarecimentos, ao passo que alavanca novas perspectivas pedagógicas e supre lacunas de conhecimentos encontradas entre as docentes da EI.

Referências

BRASIL. **Marco Legal pela Primeira Infância**, Lei nº 13.257 de 2016. Conteúdo disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113257.htm. Acesso em: 02 fev. 2017.

BRASIL. **Plano Nacional de Educação (2014-2024)**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm>. Acesso em: 02 fev. 2017.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto, 1994.

CAMPOS, C. de M. **Saberes docentes e autonomia dos professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

CARVALHO, F. A. H de. Neurociência e Educação: uma articulação necessária na formação docente. **Revista Debate Trab. Educ. Saúde**, Rio de Janeiro, v.8, n.3, p.537-550, nov. 2010/fev., 2011.

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

GATTI, B. A. et al. **Formação de professores para o ensino fundamental: instituições formadoras e seus currículos; relatório de pesquisa.** São Paulo: Fundação Carlos Chagas; Fundação Vitor Civita, 2008.

HERCULANO-HOUZEL, S. **Neurociências na Educação.** Coleção Neurociências. São Paulo: Atta, 2009.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios?** Conceitos fundamentais da Neurociência. São Paulo: Atheneu, 2001.

LAKATOS, E. M, MARCONI, M. de A. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2003.

NCPI, Comitê Científico do Núcleo Ciência pela Primeira Infância. 2014. Estudo nº I, **O Impacto do Desenvolvimento na Primeira Infância sobre a Aprendizagem.** Disponível em: <www.ncpi.org.br>. Acesso em: 02 fev. 2017.

OLIVEIRA, G. **A pedagogia da Neurociência:** ensinando o cérebro e a mente. Curitiba: Appris, 2015.

POZO, J. I. **Aprendizes e mestres:** a nova cultura da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SILVA, J. C. M. Formação continuada dos professores: visando a própria experiência para uma nova perspectiva. **Revista Ibero-americana de Educação** p.1-11. 2011.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 7. ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

Submetido em: 10/03/2019.

Aceito em: 13/01/2020.

Publicado em: 17/03/2020.

Como referenciar este artigo:

CRESPI, Livia; NORO, Deisi; NÓBILE, Márcia Finimundi; PERUZZO, Vágner. Neurociências na formação continuada de docentes da pré-escola: lacunas e diálogos. **EDUCA - Revista Multidisciplinar em Educação**, Porto Velho, v. 7, n. 17, p. 62-81, Jan./dez., 2020. DOI: <http://doi.org/10.26568/2359-2087.2020.4060>. Disponível em: <http://www.periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/issue/archive>. e-ISSN: 2359-2087.