

Estudo sobre a oferta de disciplinas que incluem as Neurociências em sua relação com a Educação nas graduações presenciais de Pedagogia no Rio Grande do Sul

Study on the offer of subjects that include Neurosciences in their relation to Education in the on-site Pedagogy graduation courses

Estudio sobre la oferta de asignaturas que incluyen las Neurociencias en su relación con la educación en los cursos de graduación en sitio de pedagogía

Livia Crespi – Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Márcia Finimundi Nóbile – Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS)

RESUMO

O estudo objetiva analisar as matrizes curriculares dos cursos presenciais de graduação em Pedagogia no Rio Grande do Sul (RS), buscando identificar as Instituições de Ensino Superior (IES) que ofertam disciplinas relacionadas às Neurociências em sua relação com a Educação nestes cursos, bem como verificar a relevância atribuída pelos coordenadores dos cursos aos saberes neurocientíficos para a formação docente inicial. A pesquisa foi realizada por meio de uma metodologia qualitativa constituída por revisões de cunho bibliográfico e documental, fazendo, igualmente, uso de um questionário aplicado aos coordenadores dos cursos de Pedagogia das IES em análise. Evidenciou-se que, embora a revisão bibliográfica destaque a relevância de conhecimentos relacionados às Neurociências em suas relações com a Educação para a formação docente inicial, disciplinas que abordam esta temática são ofertadas por um restrito número de IES, no RS.

Palavras-chave: pedagogia; formação docente inicial; neurociências; educação.

ABSTRACT

This study aims to analyze curriculums from in-class Pedagogy graduation courses in Rio Grande do Sul (RS) in order to identify which Higher Education Institutions (HEI) offer subjects related to the Neuroscience, in their relations to Education in such courses. It also intends to verify the relevance attributed, by the courses' coordinators, to neuroscientific knowledge to teacher's initial training. The research was conducted through a qualitative methodology which consisted of literature and documental reviews, as well as the application of a questionnaire to the courses' coordinators. The results indicate that, although the reviews point to the relevance of neuroscientific knowledge to teacher's training, subjects related to the Neurosciences in their relations to Education are still offered by a restrict number of HEI in RS.

Keywords: pedagogy; initial teacher's training; neuroscience; education.

RESUMEN

El estudio tiene como objetivo analizar las rejas curriculares de los cursos presenciales de graduación en Pedagogía en Rio Grande del Sur (RS), buscando identificar las Instituciones de Enseñanza Superior (IES) que ofrecen disciplinas relacionadas a las Neurociencias, en sus relaciones con la Educación en esos cursos, así como intenta verificar la relevancia atribuida por los coordinadores de esos cursos a los saberes neurocientíficos en la formación docente inicial. La investigación se dio por medio de de una metodología cualitativa que consistió de revisiones de cuño bibliográfico y documental, haciendo, igualmente, uso de cuestionario aplicado a los coordinadores de los cursos de Pedagogía de las IES en análisis. Se evidenció que aunque la revisión bibliográfica destaque la relevancia de conocimientos relacionados a las Neurociencias en sus relaciones con la Educación para la formación docente inicial, disciplinas que abordan esta temática son ofrecidas por un restringido número de IES en el RS.

Palabras-clave: pedagogía; formación docente inicial; neurociencias; educación.

Introdução

A formação inicial de professores, sua prática pedagógica e as especificidades do processo de ensino e aprendizagem são temas recorrentes nas pesquisas educacionais contemporâneas. Muito se discute sobre a qualificação destes profissionais e sobre a necessidade de aprofundar sua formação teórica em face da interlocução da Pedagogia com outras áreas do conhecimento, uma vez que este curso versa sobre uma complexidade de saberes que se apoiam em outras ciências. Há alguns estudos realizados nesta perspectiva, sendo relevante destacar os conduzidos por Libâneo (2007) e Franco, Libâneo e Pimenta (2006).

Franco, Libâneo e Pimenta apontam que a Pedagogia é o campo científico dedicado ao estudo da Educação. E, por assim ser,

é preciso encarar a questão da diversidade de enfoques do fenômeno educativo. Não há como negar a pluridimensionalidade do fato educativo, o que leva a admitir a necessidade de se recorrer a um conjunto de saberes para compreendê-lo e explicá-lo (p. 13).

Deste modo, com intuito de colaborar para discussões que abordam essa formação inicial heterogênea e a estruturação curricular do curso de Pedagogia, o presente estudo objetiva, primeiramente, estabelecer um breve histórico sobre a constituição da graduação em Pedagogia no Brasil, destacando as legislações atuais, bem como as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) que as regem. Em seguida, busca apresentar fundamentos, levantados em revisão bibliográfica, que ponderam sobre a relevância da interlocução entre a Educação e os saberes advindos de pesquisas provenientes das áreas ligadas às Neurociências, relativos aos processos neurobiológicos da aprendizagem humana. Por fim, o estudo intenta analisar as matrizes curriculares e as ementas relacionadas às disciplinas que incluem as

Neurociências em sua relação com a Educação de cinco IES, do Rio Grande do Sul (RS), que ofertam, em seus cursos presenciais de Pedagogia, as referidas disciplinas, detalhando também o entendimento dos coordenadores desses cursos sobre a relevância de saberes neurocientíficos para a formação inicial de pedagogos.

Materiais e métodos

No início deste estudo, realizou-se um levantamento das Instituições de Ensino Superior (IES) que ofertam o curso de Pedagogia, na modalidade presencial, no Estado do Rio Grande do Sul, junto à plataforma digital e-MEC¹, do Ministério da Educação. Ali foram identificadas 46 IES que ofertam tal curso.

Após da identificação dessas IES, buscou-se, no endereço eletrônico de cada uma delas, a matriz curricular do curso de Pedagogia ofertado, a fim de identificar quais ofertam disciplinas que incluem as Neurociências em sua relação com a Educação. Foram encontradas apenas cinco IES que ofertam tais disciplinas. Na análise conduzida nas matrizes curriculares e nas ementas das disciplinas, foram usadas palavras-chaves relacionadas com conteúdos neurocientíficos e Educação, como “Neurociências”; “Neurobiologia”; “Neuropsicobiologia”; “Biologia da Educação”; “Cérebro e Aprendizagem”; “Cérebro na Educação” e “Processos neurais e Aprendizagem”.

As informações colhidas no banco de dados *online* do MEC fomentaram o questionamento sobre a relevância atribuída aos saberes relacionados às Neurociências em sua relação com a Educação, a ponto de serem ofertados em forma de disciplinas. A partir desse questionamento, no primeiro semestre de 2016, foi efetuado contato, via *e-mail*, com os coordenadores dos cursos de Pedagogia. Por meio deste contato inicial, os coordenadores foram convidados a responder a um questionário *online*, composto por quatro questões fechadas e uma questão aberta (vide quadro 1) que investigavam detalhes sobre a(s) disciplina(s) ofertada(s), o(s) motivo(s) da inclusão da(s) disciplina(s) na matriz curricular do curso de Pedagogia e colhiam informações sobre o docente responsável pela(s) mesma(s). Por meio da identificação dos pontos de convergência entre os posicionamentos colhidos, buscou-se apurar se os coordenadores dos cursos avaliam que os conhecimentos advindos das pesquisas neurocientíficas relacionadas à Educação, são relevantes para a formação docente no curso de Pedagogia.

¹ Endereço eletrônico: <http://emec.mec.gov.br/>.

Quadro 1: Questionário *online* enviado para os coordenadores

1. Em que ano a(s) disciplina(s) relacionada(s) com as Neurociências em suas relações com a Educação foi/foram inserida(s) na grade curricular do curso de Pedagogia desta IES?
2. O que levou à inclusão desta(s) disciplina(s) na grade curricular do curso em questão? Marque quantas alternativas forem necessárias.
 - () Relevância pedagógica para formação do futuro docente
 - () Disciplina requisitada pelos graduandos
 - () Disciplina sugerida pelo corpo docente
 - () Outros
3. O docente que ministra a(s) disciplina(s) relacionada(s) com as Neurociências em suas relações com a Educação, no curso de Pedagogia, tem formação específica na área neurocientífica ou conduz pesquisas sobre o tema?
 - () Sim
 - () Não
4. No curso de Pedagogia da presente IES, a(s) disciplina(s) relacionada(s) com as Neurociências em suas relações com a Educação é/são de caráter:
 - () Obrigatório
 - () Eletivo
5. Considerando a(s) disciplina(s) relacionada(s) às com as Neurociências em suas relações com a Educação, indique quais conhecimentos neurocientíficos auxiliam na formação docente no curso de Pedagogia?

Fonte: elaboração das autoras.

O presente estudo foi desenvolvido por meio de uma metodologia de pesquisa qualitativa, considerando a explicação de Minayo (2001, p.22), que postula que este tipo de investigação “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”. As respostas coletadas entre os coordenadores dos cursos foram analisadas na perspectiva de análise de conteúdo, proposta por Minayo (2001), visto que o objetivo central dessa coleta de dados foi verificar a motivação da inclusão das referidas disciplinas nas grades curriculares dos cursos de Pedagogia. Para a autora,

através da análise de conteúdo, podemos encontrar respostas para as questões formuladas e também podemos confirmar ou não as afirmações estabelecidas antes do trabalho de investigação (hipóteses). A outra função diz respeito à descoberta do que está por trás dos conteúdos manifestos, indo além das aparências do que está sendo comunicado. As duas funções podem, na prática, se complementar e podem ser aplicadas a partir de princípios da pesquisa quantitativa ou da qualitativa (p.74).

Para a realização do estudo, além dos dados coletados na plataforma digital e-MEC e daqueles provenientes dos questionários aplicados aos coordenadores dos cursos, foram analisados documentos normativos que regem o curso de graduação em Pedagogia, como o Parecer do Conselho Nacional de Educação (CNE) 05/2005 (BRASIL, 2005) e a Resolução do CNE 01/2006 (BRASIL, 2006), a fim de compreender as especificidades desse curso. Fundamentos teóricos que aproximam os

conhecimentos neurocientíficos da Educação foram obtidos por meio de revisão bibliográfica em obras de Campos (2013), Carvalho (2011), Cosenza e Guerra (2011), Domingues (2007), Escribano (2007), Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006), Herculano-Houzel (2009), Izquierdo (2004), Kandel (2014), Lent (2001), Oliveira (2015) e Ratey (2001).

Breve histórico e especificidades do curso de Pedagogia

O profissional da educação responsável pelo encaminhamento pedagógico de aulas em turmas da Educação Infantil e de séries iniciais do Ensino Fundamental (EF) é o pedagogo. Discutir a formação inicial deste profissional é de extrema importância, uma vez que, para Campos (2016, p. 57), ele “assumirá a formação humana integral considerando os seus aspectos físico, psicossocial, afetivo, motor e cognitivo” de alunos matriculados nas referidas etapas da Educação Básica brasileira. Para embasar a discussão sobre a formação inicial do pedagogo, apresenta-se, na sequência, uma breve síntese histórica da constituição do curso de Pedagogia no Brasil.

O curso de graduação em Pedagogia obteve sua primeira regulamentação legal através do Decreto-Lei nº 1.190/1939 (BRASIL, 1939), que o inseriu no Ensino Superior, subordinando-o à Faculdade Nacional de Filosofia. Em 1969, por meio do Parecer do Conselho Federal de Educação (CFE) nº 252/1969 (BRASIL, 1969), o curso adquiriu independência e tornou-se autônomo na formação de professores voltados ao magistério nos cursos normais e de especialistas técnicos para docência em escolas de 1º e 2º graus.

Desde a sua regulamentação como curso de Ensino Superior, diversas legislações educacionais buscaram determinar sua composição curricular e estrutural. Um importante documento legal para a composição do curso de Pedagogia e para a formação docente foi o Parecer do CFE nº 251/1962 (BRASIL, 1962), que determinou uma organização curricular pautada no conceito de currículo comum mínimo, sendo composto por uma base comum e uma parte diferenciada.

Após essa estruturação curricular, a graduação em Pedagogia e os demais cursos de formação de professores em nível superior, foram submetidos a reformulações educacionais, na década de 1990. A que mais apresentou impacto na graduação de Pedagogia foi a contida na Lei de Diretrizes e Bases LDB nº 9.394/1996 (BRASIL, 1996). A promulgação dessa lei possibilitou o surgimento de um grande número de IES, que passaram a oferecer o curso de graduação em Pedagogia, tanto

na esfera particular quanto na pública. Desde então, os cursos de graduação em Pedagogia multiplicaram-se, no país.

Após a LDB/1996, o curso de Pedagogia foi submetido a outras relevantes regulamentações que buscaram caracterizar a formação inicial em nível superior do professor de Educação Infantil e Séries Iniciais do Ensino Fundamental, sendo elas o Parecer nº 05/2005 do Conselho Nacional de Educação (CNE) (BRASIL, 2005), no qual foram explicitadas as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para o curso de Pedagogia e a Resolução do CNE 01/2006 (BRASIL, 2006)

De acordo com as DCN do curso de Pedagogia, determinadas pelo Parecer do CNE nº 5/2005 (BRASIL, 2005), o objetivo central dessa graduação é garantir uma formação inicial que capacite os profissionais para exercer a docência na Educação Infantil, nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental, no Ensino Médio na modalidade Normal, nas disciplinas pedagógicas relacionadas à formação de professores, entre outras funções relacionadas com planejamento, gestão e avaliação em ambientes escolares e não escolares. Campos (2013) acrescenta que,

as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de Pedagogia não explicita o que é o curso de Pedagogia, mas define apenas a formação do professor, considerando a pluralidade de concepções, tendências, referências, teorias pedagógicas e metodológicas, bem como a prática no ensino, na gestão escolar e na atuação em contextos não escolares (p. 81).

Campos (2013) esclarece que às IES fica outorgada autonomia para que estabeleçam, em seus Projetos Políticos Pedagógicos de Curso (PPC), a proposta para o curso de Pedagogia, atentando para a realidade local; os desafios e as carências dos sistemas de ensino; e as políticas públicas voltadas à Educação. Os PPC devem, do mesmo modo, contemplar os três núcleos de estudos propostos pelas DCN: básico, de aprofundamento e diversificação de estudos e de estudos integrados.

O Parecer CNE nº 5/2005 (BRASIL, 2005) ainda esclarece que durante a graduação, o discente deve ser exposto a uma matriz curricular pautada no respeito às diferentes concepções teóricas próprias da Pedagogia e àquelas, advindas de diferentes campos do conhecimento, que venham a contribuir para a formação do professor, em termos de compreensão e qualificação dos processos que permeiam o ensino e a aprendizagem.

Cabe ressaltar que o texto legal da Resolução do CNE nº 1/2006 (BRASIL, 2006) reafirma as DCN do curso de Pedagogia, estabelecidas pelo Parecer do CNE nº 5/2005 (BRASIL, 2005), destacando, em seu terceiro artigo, que,

o estudante de Pedagogia trabalhará com um repertório de informações e habilidades composto por pluralidade de conhecimentos teóricos e práticos, cuja consolidação será proporcionada no exercício da profissão, fundamentando-se em princípios de interdisciplinaridade, contextualização, democratização, pertinência e relevância social, ética e sensibilidade afetiva e estética (BRASIL, Resolução CNE/CP nº 01, 2006, p. 1).

No entanto, sobre a formação do pedagogo proposta pela Resolução do CNE nº 1/2006, Libâneo (2007) afirma que o referido documento normativo,

expressa uma concepção simplista e reducionista de pedagogia e do exercício profissional do pedagogo, decorrente da precária fundamentação teórica, de imprecisões conceituais, de desconsideração dos vários âmbitos de atuação científica e profissional do campo educacional. A Resolução (...) não contribui para a unidade do sistema de formação, não avança no formato da formação dos educadores necessários para a escola de hoje, não ajuda na elevação da qualidade dessa formação e, assim, afeta aspirações de elevação do nível científico e cultural dos alunos da escola de ensino fundamental (p. 33).

A fim de superar o risco dessa formação simplista, conforme avalia Libâneo (2007), e considerando que o discente do curso de Pedagogia deve ser exposto, em sua formação inicial, de acordo com a Resolução CNE nº 1/2006 (BRASIL, 2006), a uma pluralidade de conhecimentos que se relacionam com os processos de ensino e de aprendizagem, devendo tal exposição advir de saberes interdisciplinares, emergem os debates sobre as potencialidades derivadas da aproximação entre as Neurociências e os cursos de graduação em Pedagogia. Isto porque diversos estudos, conduzidos por pesquisadores dedicados às áreas de pesquisa das Neurociências como Carvalho (2011), Cosenza e Guerra (2011) e Herculano-Houzel (2009), buscam compreender como o cérebro aprende, além de identificar os fatores neurobiológicos que medeiam o aprendizado humano e esclarecer o papel do meio, da motivação, dos estímulos e das emoções para o desenvolvimento cognitivo do sujeito.

Para autores como Carvalho (2011), estes saberes apresentam potencial relevantes para a qualificação da prática pedagógica do educador. Como indica a autora,

a interlocução entre Neurociências e Educação influenciaria a futura ação pedagógica dos acadêmicos. Os conteúdos neurocientíficos podem vir a colaborar substancialmente no melhor desempenho docente, uma vez que professores que compreendem a aprendizagem como processo humano que tem raízes biológicas e condicionantes socioculturais do conhecimento adotam uma gestão mais eficaz tanto das emoções quanto da aprendizagem de seus estudantes (p. 547).

Discursos que defendem a aproximação dessas áreas têm sido conduzidos, no meio acadêmico e científico, mais especificamente a partir da chamada Década do Cérebro (1990-1999), em decorrência de um grande fomento a pesquisas interdisciplinares relacionadas aos conhecimentos sobre o Sistema Nervoso (SN) e o funcionamento cerebral (COSENZA; GUERRA, 2011). Gabriel (2018) indica que o termo “Década do Cérebro” é atribuído ao então presidente norte-americano George H. W. Bush, que a usou referindo-se ao período de dez anos em que ocorreriam investimentos governamentais em pesquisas científicas relacionadas ao funcionamento do cérebro humano e ao desenvolvimento de medicamentos contra Alzheimer e Parkinson.

Os saberes produzidos através dessas pesquisas indicam que o conhecimento sobre o funcionamento cerebral pode auxiliar o docente a desenvolver uma prática pedagógica centrada no aluno, como aponta, por exemplo, Ratey, ao afirmar que “uma melhor compreensão de como o cérebro funciona proporcionará a todos nós um melhor domínio sobre quem somos e uma orientação sobre como podemos exercer um papel ativo na configuração de nossas vidas” (2001, p.15).

Outro fator apontado, relativo à contribuição das Neurociências para a Educação, diz respeito à formação de memórias, uma vez que o entendimento de como a informação se transforma em conhecimento que é armazenado na memória de longa duração pode ser uma estratégia enriquecedora do sucesso escolar do aluno (IZQUIERDO, 2002).

Herculano-Houzel (2009) esclarece ainda que as Neurociências podem oferecer aos docentes dados sobre o funcionamento cerebral e o SNC, por intermédio de saberes, gerados por pesquisas realizadas neste campo científico, que focam nos processos pelos quais o cérebro aprende; em como os conhecimentos são retidos na memória; as redes neurais são formadas e o cérebro se transforma estruturalmente em decorrência da chamada neuroplasticidade.

Neurociências e Pedagogia: alguns fundamentos para aproximação das áreas

As Neurociências constituem um conjunto de pesquisas multidisciplinares que investigam diferentes aspectos relacionados ao funcionamento e às estruturas do encéfalo humano. Tais pesquisas podem ser categorizadas em diferentes áreas neurocientíficas, de acordo com suas abordagens e com os profissionais nelas envolvidos.

As pesquisas neurocientíficas são desenvolvidas por profissionais de múltiplas áreas conectados pelo estudo do SN. Para Lent (2001), é possível categorizar essas pesquisas em cinco grandes áreas, sendo elas: Neurociência Molecular: estudo das moléculas de importância funcional para o SN e suas interações; Neurociência Celular: aborda as células que formam o SN, suas estruturas e funções; Neurociência Sistêmica: investiga o conjunto de células nervosas situadas em diferentes regiões do SN e que compõem sistemas funcionais; Neurociência Comportamental: dedica estudos às estruturas neurais responsáveis pelo comportamento humano; e Neurociência Cognitiva: investiga as capacidades mentais complexas, como por exemplo, a memória, a linguagem, a aprendizagem e a autoconsciência.

Para a Pedagogia e para os profissionais da Educação em geral, as pesquisas conduzidas no campo da Neurociência Cognitiva, em especial, podem auxiliar na compreensão sobre como a mente, o cérebro e os processos neurais se envolvem na aprendizagem e na formação e consolidação de memórias, auxiliando no desenvolvimento de práticas pedagógicas que promovam a motivação e a significação do aprendizado para os alunos.

O campo da Neurociência Cognitiva recebeu esta titulação ao término da década de 1970, quando se passou a buscar ligações entre os fundamentos fisiológicos e psicológicos responsáveis pelo comportamento e pela cognição humana, ou seja, quando as pesquisas neurocientíficas uniram-se à Psicologia para desvendar os mistérios do complexo cérebro-mente (GAZZANIGA, IVRY, MANGUN, 2006).

Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006), esclarecem também que o conhecimento relacionado à Neurociência Cognitiva advém da interlocução entre o conhecimento biológico e fisiológico sobre o SN, proporcionado pelas pesquisas neurocientíficas, e o entendimento sobre os comportamentos dos indivíduos na perspectiva da Psicologia e como esses comportamentos podem influenciar no processo de aprendizagem humano.

No Brasil, um forte indicador da relevância de conceitos neurocientíficos para a formação de pedagogos, pode ser encontrado na Enciclopédia de Pedagogia Universitária, elaborada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) em parceria com a Rede Sulbrasileira de Investigadores da Educação Superior (RIES (INEP, 2006). A Enciclopédia dispõe de um Glossário no qual são apresentados verbetes relacionados à Educação e à Pedagogia Universitária, buscando proporcionar conhecimentos detalhados sobre esse campo. No Glossário, os verbetes são distribuídos em grandes temas que permeiam a Pedagogia Universitária. No tema de número sete, intitulado “Estudante da Educação Superior”,

encontram-se verbetes relacionados aos processos de aprendizagem, aos saberes discentes e aos diferentes tipos de estudantes, considerados em suas diversidades pessoais e no contexto da academia e da estrutura legal do curso.

No decorrer do tema sete, abordam-se diversos verbetes conectados com o processo de ensino-aprendizagem, entre eles encontra-se o verbete “Neurociência”, onde conceitos como neurônio, sinapse, neurotransmissores, plasticidade cerebral e autopoiese são detalhados, como se demonstra a seguir:

neurônio: célula do SN considerada unidade funcional de informação; [...] Sinapse: local de contato entre dois neurônios, ou entre um neurônio e uma célula muscular, conferindo ao SN a capacidade de processamento de informação; [...] Neurotransmissores: substâncias endógenas armazenadas nos terminais do axônio de um neurônio, que quando liberadas em vesículas, são captadas por receptores nos dendritos de outro neurônio, permitindo a propagação dos impulsos nervosos. Notas: o ato pedagógico é extremamente relevante para a retenção e processamento da informação trabalhada em sala de aula; [...] Plasticidade cerebral: flexibilidade do cérebro para reagir às demandas do ambiente, explicada pela sinaptogênese, garantindo a aprendizagem permanente; [...] Autopoiese: é a capacidade de auto-organização do ser vivo, a fim de continuar dinamicamente adaptado ao ambiente em que vive (INEP, 2006, p. 436-437).

Ao detalhar os verbetes relacionados com o processo de ensino-aprendizagem, a Enciclopédia da Pedagogia Universitária destaca a importante conexão entre as Neurociências e a Educação, afirmando que os conhecimentos provenientes das Neurociências, permeiam, como tantos outros temas elencados no Glossário, o fazer pedagógico e a formação docente.

Ponderando que as produções neurocientíficas voltadas para a compreensão dos processos pelos quais o cérebro aprende e sobre temas como emoções, memória, neurônios, redes neurais, sinapses e plasticidade cerebral, Herculano-Houzel (2009) aponta a necessidade de haver uma aproximação entre o conhecimento neurocientífico e a Educação, visando a que os docentes compreendam, ainda na sua formação inicial, as bases neurobiológicas da aprendizagem, com o objetivo de favorecer o desenvolvimento cognitivo dos seus alunos através de aprendizagens que respeitem suas individualidades e seus potenciais.

Seguindo este entendimento, Escribano (2007) acrescenta que os professores precisam ser capacitados para compreender e atender às 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 efetivos os alunos.

Neste contexto, Oliveira (2015) pontua a relevância de, na formação docente inicial, ocorrer a aquisição de saberes que instrumentalizem o professor para ensinar, motivar e avaliar o aluno em um formato individualizado. Cosenza e Guerra (2011), ainda esclarecem que o fazer docente se pode tornar mais eficiente e significativo quando 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 (p. 143).

Cabe ressaltar que os movimentos em torno da interlocução entre Neurociências e Educação não visam formar docentes que dominem a fisiologia e o metabolismo cerebral, tal qual um neurologista, nem mesmo criar uma nova metodologia pedagógica baseada em pesquisas conduzidas em laboratórios e desacoplada da realidade escolar. O sentido dessa interlocução centra-se no potencial dos saberes neurocientíficos para oferecerem ao docente ferramentas capazes de analisar e intervir no percurso da aprendizagem com o objetivo de desenvolver o potencial de cada aluno, colaborando para seu avanço cognitivo e para o avanço da Educação como um todo (OLIVEIRA, 2015).

Promover a expressão de novos comportamentos e mediar a construção de saberes é, essencialmente, tarefa dos docentes. Estes impactam, mesmo que inconscientemente, a construção cognitiva de seus alunos, por meio de seu exercício pedagógico. Por tudo que foi discutido, há de se ponderar a significância do docente ter acesso aos saberes que englobam os processos neurais pelos quais aprendemos, buscando fomentar uma prática educativa que incentive a experiência e a aprendizagem, ao passo que compreenda e respeite as diferenças de aprendizagem e as individualidades cognitivas de seus alunos. Maia (2011), em concordância, indica que:

o professor precisa conhecer melhor com o que está lidando ao ensinar seus alunos, como eles, por vezes sem saber, agem no desenvolvimento de seus pequeninos aprendizes, estimulando competências ou bloqueando potenciais diante de estratégias pedagógicas que não levam em conta a natureza do responsável pelo aprendizado: o cérebro (p.14).

O autor ainda esclarece que “se o cérebro determina a maneira e a qualidade da capacidade de aprendizagem de uma criança, ter o conhecimento de como esta aprendizagem pode ser otimizada por meio de estratégias neuroeducativas é desejável” (p.35).

Nessa lógica, como pontuam Cosenza e Guerra (2011), os avanços neurocientíficos podem fornecer ao educador uma perspectiva científica dos processos mentais relacionados à aprendizagem, além de indicar práticas e intervenções pedagógicas mais propensas a alcançar sucesso no processo de ensino e aprendizagem,, por serem condizentes com o funcionamento cerebral.

Como exemplo de modos pelos quais os saberes advindos de pesquisas neurocientíficas podem contribuir para a prática pedagógica, aponta-se o valor da interação da criança com o seu meio ambiente, bem como a necessidade da manutenção de estímulos de qualidade para seu desenvolvimento cognitivo e comportamental, isto porque, como destacam Cosenza e Guerra (2011),

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 que delas decorrem. Em sua imensa maioria, nossos comportamentos são aprendidos e não programados pela natureza [...]. Muitas pesquisas têm mostrado que a estimulação ambiental é extremamente importante para o desenvolvimento do sistema nervoso (p. 34).

As interações que se estabelecem entre os indivíduos na sociedade, na família e no ambiente escolar são permeadas por emoções que os aproximam ou repelem da convivência social. Maturana (2005) esclarece que a emoção é aquilo que nos move e que não se trata daquilo que, erroneamente, nomeamos como sentimentos, uma vez que, “biologicamente, as emoções são disposições corporais que determinam ou especificam domínios de ações” (p. 16).

Assim, é possível afirmar que as contribuições das Neurociências para a Educação, também podem promover a compreensão, por parte do docente, sobre a importância biológica dos estímulos, das emoções e das interações com o meio durante a infância, além de esclarecer a chamada neuroplasticidade, ou plasticidade cerebral.

Cosenza e Guerra (2011) definem a neuroplasticidade como a capacidade cerebral de modificar as conexões neurais a fim de fortalecer a comunicação entre as células nervosas, com base nas interações entre os aspectos internos (cérebro e aparato neurobiológico) e externos (contexto social, familiar, ambiental escolar e cultural) do indivíduo. Oliveira acrescenta que a plasticidade cerebral compreende a “capacidade plástica do cérebro de se reorganizar em vários níveis, quando é submetido a estímulos eficientes em intensidade e qualidade, ou após uma lesão” (2015, p. 20).

Em decorrência da neuroplasticidade, o cérebro é capaz de criar novas rotas neurais que favorecem a realização de tarefas, a aprendizagem de novas habilidades,

ou a evocação de habilidades consolidadas. Entende-se, por conseguinte, que a aprendizagem deriva não apenas da transmissão de saberes entre docente e aluno, mas sim de um complexo processo enriquecido por estímulos contínuos e satisfatórios, capazes de estabelecer conexões significativas entre os conhecimentos pré-existentes e os novos saberes.

Ademais, o conhecimento sobre a neuroplasticidade, promove no docente o entendimento de que todos os alunos, independentemente de suas condições fisiológicas e/ou necessidades educacionais especiais, possuem um cérebro plástico capaz de se transformar e aprender continuamente. Domingues (2007) esclarece que “em razão da plasticidade é que ocorre a aprendizagem e a formação da memória, sendo o cérebro das crianças, seguindo-se os dos jovens, extremamente plásticos (sujeitos às mudanças) (p. 95).

Izquierdo (2004) nomeia como conexões neurais as ligações consolidadas entre os neurônios, que se estabelecem a partir das experiências e do convívio com o meio e que provocam modificações tanto na estrutura física cerebral, quanto os processos químicos que ocorrem através da liberação de neurotransmissores nas sinapses, fomentam o aprendizado, pois fortalecem caminhos de comunicação cerebral, levando à consolidação de saberes adquiridos em memórias de longa duração. O autor explica que

memória é a aquisição, a formação, a conservação e a evocação de informação. A aquisição é também chamada de aprendizagem: só se ‘grava’ aquilo que foi aprendido. A evocação é também chamada de recordação, lembrança, recuperação. Só lembramos aquilo que gravamos, aquilo que foi aprendido (p. 9).

Gurgel-Gianetti e Siqueira (2010) esclarecem que a memória e a atenção têm um papel essencial na manutenção da aprendizagem, sendo imprescindível, ao docente, o entendimento sobre como elas se formam, uma vez que

é através da atenção que se filtra as informações relevantes no meio (atenção seletiva) e se mantém sob foco esta informação desejada (atenção sustentada ou focalizada). A memória operacional (ou de trabalho) ocupa a função de selecionar, analisar, conectar, sintetizar e resgatar as informações já consolidadas, aprendidas (memórias de longo prazo) (p. 79).

Quando falamos de memória, não é possível reduzir sua definição ao simples ato de lembrar-se de algo, uma vez que, como Izquierdo (2004) esclarece, há diferentes tipos de memória, sendo elas qualificadas de acordo com sua duração e sua função. Sinteticamente, é possível classificá-las, em termos de duração, como memória imediata, memória de curta duração e memória de longa duração. Para o

autor, memória imediata corresponde a uma forma especial de memória que nos permite recordar alguma informação por segundos, sendo essa informação prontamente descartada, caso não seja mais relevante (IZQUIERDO, 2004).

Kandel (2014) define memória de trabalho como aquela que mantém, durante períodos curtos, informações relevantes para se alcançar um objetivo, para permitir o raciocínio rápido e a resolução de problemas, estando conectada a diversos componentes neurais. Já a memória de longa duração, ou permanente, inicia-se imediatamente após a pessoa vivenciar uma experiência, sendo responsável por armazenar o conhecimento adquirido por meio dessa experiência vivenciada. A “memória de longa duração leva de duas a seis horas para ser formada e requer uma série de processos bioquímicos concatenados em várias regiões cerebrais” (IZQUIERDO, 2004, p. 21).

Os processos que envolvem a memória são complexos e perpassam diversas áreas cerebrais. Indicamos algumas destas áreas, ressaltando que a formação das memórias não se limita, mas se conecta ao hipocampo, que seleciona e armazena fatos relevantes e informações espaciais; ao lobo temporal, atrelado aos eventos passados, estando interligado com as memórias de longo prazo; à amígdala, que ao se relacionar com os sistemas sensoriais do corpo humano, atrela aprendizado, memórias e emoções (KANDEL, 2014; IZQUIERDO, 2004 e LENT, 2001).

De uma forma geral, a formação de memórias está atrelada à experiência vivida: enquanto houver aquisição de informações, haverá aprendizado, independente da idade do indivíduo devido à característica plástica do cérebro, que possibilita constantes readequações das redes neurais (COSENZA E GUERRA, 2011; LENT, 2001 e IZQUIERDO, 2004). Deste modo, cabe ao educador provocar situações de aprendizagem que gerem desde a captação das informações, à codificação, ao armazenamento, à consolidação e à posterior evocação das mesmas

Disciplinas que incluem as Neurociências em sua relação com a Educação nas graduações presenciais de Pedagogia no RS

O MEC disponibiliza, desde 2007, a plataforma digital oficial intitulada e-MEC, anteriormente mencionada, por intermédio da qual é possível realizar levantamentos detalhados sobre as IES devidamente cadastradas e autorizadas para funcionamento no país, considerando-se tanto as IES públicas quanto as privadas. Neste estudo, estão sendo considerados apenas os cursos de Pedagogia ofertados na modalidade presencial, uma vez que, de acordo com o relatório do Censo da Educação Superior de 2016 (BRASIL, 2016), produzido pelo INEP, 93% dos cursos nas

universidades são ofertados na modalidade presencial e são escolhidos por 71,8% dos ingressantes. Tais dados indicam, portanto, que, apesar da modalidade de EAD apresentar grande potencial de democratização de acesso ao Ensino Superior, a modalidade presencial ainda conta com a maioria de ingressantes.

No mesmo relatório do Censo da Educação Superior de 2016, listam-se 2.407 IES distribuídas por todo território nacional, sendo 2.111 privadas e 296 públicas. Em 2016, manteve-se um quadro de predominância numérica de IES privadas, as quais respondem por 87,7% do total, seguidas das IES estaduais, com 5,1%, das IES federais, com 4,4% e, finalmente, das IES municipais, com 2,7%. Ainda de acordo com o Censo 2016, o RS conta com um total de 122 IES, sendo nove delas federais, uma estadual e 112 mantidas e administradas pela iniciativa privada.

Cruzando essas informações com os dados disponibilizados pelo e-MEC, é possível identificar a existência de um total de 1.600 IES, nas esferas pública e privada, que ofertam o curso de graduação em Pedagogia na modalidade presencial, em todo o Brasil. Os dados apresentados nas sinopses estatísticas do Censo da Educação Superior, de 2016, indicam que o curso de Pedagogia é o terceiro curso de graduação mais procurado pelos estudantes (679.286 matrículas), ficando atrás apenas de cursos como Direito (862.324 matrículas) e Administração (710.984 matrículas). O curso de Pedagogia destaca-se, do mesmo modo, pelo percentual de concluintes (125.099), figurando no primeiro lugar em uma lista composta pelos 20 maiores cursos de graduação, em número de concluintes.

Considerando os dados do Censo da Educação Superior de 2016, que indicam que o RS conta com 122 IES, e limitando esses dados às IES gaúchas cadastradas no sistema do e-MEC, observa-se que o curso de Pedagogia é oferecido, presencialmente, em 50 IES e, na modalidade à distância, em 32 IES (BRASIL, 2016).

Ressalta-se que, embora o sistema eletrônico de informações relativas às IES e aos cursos de graduação do Sistema Federal de Ensino seja gerenciado pelo MEC, o cadastro em tal Sistema é de caráter facultativo e as informações disponibilizadas sobre os cursos ofertados são de responsabilidade das próprias instituições. Neste sentido, impõe-se cautela na análise dos dados dispostos, uma vez que, por não serem fornecidos diretamente pelo MEC, parte desses dados pode estar desatualizada e/ou não estar de acordo com os cursos de graduação ofertados por algumas IES, até o término desta pesquisa. Por exemplo, algumas disparidades foram verificadas por meio do acesso aos endereços eletrônicos de cada uma das 50 IES listadas como ofertantes do curso de Pedagogia na modalidade presencial, no RS. Do número total listado no banco de dados do e-MEC, quatro IES não oferecem essa

graduação, restando um total de 46 IES em que o referido curso é ofertado, nesta modalidade, no estado.

Feita a identificação de quais IES, no RS, ofertam Pedagogia na modalidade presencial, foram conduzidas análises individuais das matrizes curriculares dos cursos das 46 encontradas, constatando-se que apenas cinco delas ofertavam, em seus PPC, vigentes no ano de 2016, disciplinas de Neurociências em sua relação com a Educação.

A análise das matrizes curriculares dos cursos de Pedagogia dessas IES indica que as disciplinas que incluem Neurociências em sua relação com a Educação, por elas ofertadas, não seguem padronização de nomenclatura, não apresentam a mesma carga horária e não abordam, necessariamente, os mesmos conteúdos, embora sigam referências bibliográficas semelhantes, em suas ementas.

Para facilitar a compreensão de como os conteúdos neurocientíficos são inseridos nos currículos dos cursos de Pedagogia das IES participantes, apresentamos, no quadro 2, as disciplinas ofertadas em cada uma delas. No presente estudo, as IES analisadas foram apenas numeradas buscando preservar seus nomes originais e a identidade dos coordenadores de curso que responderam ao questionário.

Quadro 2: Relação das IES participantes e das disciplinas que incluem as Neurociências em sua relação com a Educação ofertadas nas graduações de Pedagogia do RS

IES	Disciplina(s)	Eletiva	Obrigatória	Carga horária
IES 1 Pública	"Fundamentos Biológicos e Psicológicos da Aprendizagem"	X		30 horas
	"Fundamentos Psicopedagógicos e Psiconeurológicos da aprendizagem"	X		45 horas
IES 2 Privada	"Aprendizagem e Processos Mentais"	X		60 horas
IES 3 Privada	"Dificuldades de Aprendizagem e Processos Neurológicos"		X	80 horas
IES 4 Privada	"Neurociência e Educação"	X		34 horas
IES 5 Privada	"Neurociências e Aprendizagem"		X	Não informado

Fonte: elaboração das autoras.

Observa-se que, embora apresentem nomenclaturas diferentes, as disciplinas ofertadas nas cinco IES parecem elencar, nas respectivas ementas, objetivos semelhantes, oferecendo aos graduandos em Pedagogia informações neurocientíficas básicas, relacionadas à Educação, ao mesclarem conhecimentos sobre neuroanatomia e funções cognitivas ligadas ao aprendizado.

As ementas das disciplinas analisadas convergem para o estudo de questões das Neurociências com foco na aprendizagem e em suas implicações para a prática pedagógica em sala de aula, buscando promover discussões e reflexões sobre as bases neurobiológicas que medeiam a aprendizagem; as relações entre cérebro, comportamento humano e aprendizagens; a neuroplasticidade; o sistema sensorial e nervoso; os distúrbios neurológicos que podem impactar a aquisição da leitura, da escrita e da matemática; a psicomotricidade; a memória; o pensamento e a linguagem; as dificuldades de aprendizagem; e a intervenção psicopedagógica como função preventiva, identificatória e ressignificativa dos fatores cognitivos, afetivos, emocionais, sociais, sensoriais e perceptivos, bem como suas implicações no processo de ensino e aprendizagem.

Em relação às referências bibliográficas que fundamentam as ementas destas disciplinas, observa-se que os autores e as obras descritas apresentam considerável impacto nas produções científicas sobre Neurociências e Educação. As ementas analisadas compartilham, basicamente, o mesmo núcleo de escritores e pesquisadores das áreas de Neurociências, Neuroanatomia e Educação, como Cosenza e Guerra (2011); Gabrielli e Vargas (2013); Gazzaniga e Heatherton (2009); Izquierdo (2004); Kandel, Schwartz e Jessel (2000); Marques (2015) e Rotta, Ohlwriter e Riesgo (2006).

Observando as ementas e as referências bibliográficas que as fundamentam, é possível afirmar que as disciplinas oferecem conhecimentos fundamentais para a compreensão dos processos neurobiológicos que medeiam a aprendizagem humana, provendo aprofundamento em temas relevantes para os docentes, como a relação entre cérebro e aprendizagem.

Autores listados nas referências bibliográficas das ementas, como Erik Kandel e seu livro "Princípios das Neurociências" (2000), Iván Izquierdo e seu livro "Memória" (2002) e o livro de Michael Gazzaniga, "Neurociência Cognitiva: Biologia da mente" (2009), oferecem um complexo panorama neurobiológico relacionado à fisiologia cerebral e às memórias, enquanto Leonor Guerra e Ramon Cosenza, no livro "Neurociências e Educação: como o cérebro aprende" (2011), promovem a interação entre a Educação e os achados neurocientíficos recentes sobre a aprendizagem no viés neurobiológico.

Considerando a importância de suas publicações, a inclusão das obras de outros autores poderia enriquecer, ainda mais, essas ementas, como o livro “O cérebro nosso de cada dia: descobertas da neurociência sobre a vida cotidiana” (2009), de Suzana Herculano-Houzel, neurocientista brasileira responsável pela condução de significativas pesquisas sobre células nervosas no cérebro humano, bem como sobre a relação entre o cérebro e a aprendizagem; o clássico “Cem bilhões de neurônios” (2001), de Roberto Lent, expoente neurocientista que contribuiu para a compreensão dos processos que envolvem a mente, a aprendizagem, a memória e o comportamento humano; a obra “Os neurônios da leitura” (2011), de Stanislas Dehaene, neurocientista francês, que elucida a capacidade do cérebro de ler e de se alfabetizar; e as obras interdisciplinares de Marta Pires Relvas, como “Neurociência na prática pedagógica” (2012), que aborda as dimensões biológica, psicológica, afetiva, emocional e social do estudante na sala de aula.

Análise dos dados coletados junto aos coordenadores/as do curso de Pedagogia

De acordo com a coordenação da IES 1, são ofertadas, no curso de Pedagogia, duas disciplinas que abordam conteúdos neurobiológicos relacionados à Educação. Essas disciplinas são de caráter eletivo aos graduandos do curso, sendo intituladas: “Fundamentos Biológicos e Psicológicos da Aprendizagem” e “Fundamentos Psicopedagógicos e Psiconeurológicos da Aprendizagem”.

Ambas as disciplinas foram incluídas na matriz curricular do curso de Pedagogia desta IES no ano de 2005. A coordenação do curso indicou que a inclusão ocorreu devido à relevância pedagógica dos conteúdos neurobiológicos para a formação do docente apontada, especialmente, pelo corpo discente da instituição. A coordenação do curso informou que dois docentes ministram as referidas disciplinas e que um deles apresenta formação específica na área de Neurociências e Educação, enquanto o outro tem formação na área de Educação.

Os conteúdos abordados nas disciplinas ofertadas nesta IES englobam saberes relacionados ao desenvolvimento do SN, à neuroplasticidade e à aprendizagem; à atenção e às diferentes formas de memória; às relações entre emoção e aprendizagem; e às funções executivas e sua importância para a aprendizagem escolar.

Na IES 2, a disciplina eletiva intitulada “Aprendizagem e Processos Mentais” foi inserida na matriz curricular do curso de Pedagogia no ano de 2006. Conforme apontado pela coordenação do curso, a inclusão desta disciplina ocorreu pela sua

relevância pedagógica para formação do futuro docente, uma vez que, nela, abordam-se o funcionamento do cérebro humano e as implicações para a sala de aula. A docente responsável pela condução desta disciplina tem formação específica na área neurocientífica e conduz pesquisas relacionadas aos temas da disciplina.

Segundo a coordenação do curso de Pedagogia da IES 3, a oferta da disciplina “Dificuldades de Aprendizagem e Processos Neurológicos” ocorre em caráter obrigatório aos discentes do curso de Pedagogia, desde 2003. A disciplina foi sugerida pelo corpo docente, após uma série de encontros pedagógicos onde foram debatidas as contribuições das Neurociências para a formação docente. De acordo com a coordenação do curso, o conceito de neuroplasticidade e o impacto dos estímulos ambientais são os temas condutores da disciplina, que é ministrada por um docente que não possui formação específica na área neurocientífica.

Na IES 4, a disciplina, intitulada Neurociência e Educação, foi ofertada pela primeira vez no curso de Pedagogia em 2015, sendo ministrada por uma professora com formação em Biologia e em Pedagogia. A disciplina é ofertada em caráter eletivo e foi adicionada à grade curricular do curso por requisição dos graduandos e dos docentes.

Para a coordenação do curso da IES 4, a relevância da disciplina ofertada reside nos temas que a fundamentam e que estabelecem conexões essenciais com a formação docente, sendo eles: SN; organização, funcionamento e plasticidade do cérebro; a atenção e suas implicações na aprendizagem; tipos de memórias; emoções e suas relações com a cognição e a aprendizagem; os processos neurobiológicos da leitura e da capacidade para lidar com números; a inteligência e o funcionamento cerebral; compreensão de algumas dificuldades de aprendizagem; e relações entre Neurociências e Educação.

A disciplina ofertada na IES 5 é intitulada “Neurociências e Aprendizagem”, sendo obrigatória aos discentes do curso de Pedagogia, desde 2007. O docente responsável pela disciplina tem formação específica na área das Neurociências e desenvolve pesquisas relacionadas à área.

De acordo com a coordenação do curso da IES 5, os conteúdos neurocientíficos abordados na disciplina englobam aspectos embriológicos, anatômicos e funcionais do SN humano; funcionamento neural, considerando a proposta de Luria e outros estudiosos, embasados em neuroplasticidade; aspectos sobre o desenvolvimento neuropsicológico humano, da concepção até a morte; aspectos do desenvolvimento considerado normal e as principais dificuldades de aprendizagem, mormente relacionadas à aquisição da leitura, escrita e matemática;

fatores que afetam o desenvolvimento e o bom funcionamento do SN e práticas educativas que possam minimizar/superar problemas de aprendizagem.

Os depoimentos dos coordenadores indicam que a inclusão de conteúdos relacionados às Neurociências nas graduações de Pedagogia das IES em análise, deu-se, em sua maioria, por intermédio de requisições da equipe pedagógica. Os coordenadores afirmam que os docentes da instituição apontaram, em diversos encontros pedagógicos, a relevância dos conteúdos neurocientíficos para a formação docente.

Durante este estudo não foi realizada uma consulta, ao corpo discente dos cursos de Pedagogia, sobre a relevância de cursarem disciplinas que incluem as Neurociências em sua relação com a Educação, durante a sua formação inicial. Tal fato, deixa, assim, uma oportunidade para investigação futura.

Ressalta-se que os coordenadores não apresentaram argumentos respaldados em autores relacionados às pesquisas neurocientíficas, em defesa da inclusão de disciplinas que enfocam as Neurociências em sua relação com a Educação na matriz curricular do curso de Pedagogia. Observa-se, como já comentado, que o maior motivador da inclusão das referidas disciplinas foram as solicitações dos docentes do curso. Tal inclusão condiz com a estipulação do Parecer do CNE nº 5/2005 (BRASIL, 2005) que pontua que, durante sua formação inicial, o discente deve ser exposto a uma matriz curricular pautada no respeito às diferentes concepções teóricas próprias da Pedagogia e àquelas advindas de diferentes campos do conhecimento que venham a contribuir para sua formação, em termos de compreensão e qualificação dos processos que permeiam o ensino e a aprendizagem.

Em concordância com o Parecer CNE nº 5/2005 (BRASIL, 2005) e com a Resolução CNE nº 01 de 2006 (BRASIL, 2006), a formação do pedagogo torna-se mais completa e significativa quando se agregam saberes interdisciplinares ao estudo dos processos relacionados com o ensino e a aprendizagem. Deste modo, a inclusão destas disciplinas encontra total respaldo nos referidos documentos legais.

Considerações Finais

Educação e Neurociências são áreas autônomas do conhecimento, entretanto, ambas compartilham o interesse pela compreensão do processo de aprendizagem. Enquanto as Neurociências investigam a estrutura e o funcionamento neural que dão base a diversos processos essencialmente humanos, entre eles a aprendizagem, a Educação, busca criar condições para que os indivíduos desenvolvam suas habilidades e competências dentro do ambiente escolar,

possibilitando sua inclusão e participação no contexto que os cerca. Nessa perspectiva, a interlocução entre as referidas áreas tem possibilitado a divulgação de conhecimentos que, até pouco tempo atrás, se restringiam ao meio científico, levando aos educadores uma série de saberes com potencial de auxiliar na compreensão sobre as propriedades estruturais do SN, bem como sobre os processos neurais que servem de intermédio para o aprendizado, fundamentando práticas pedagógicas que respeitam o funcionamento cerebral e que fomentam o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos que se encontram em sala de aula.

O conjunto do referencial bibliográfico analisado indica que a aproximação das Neurociências às práticas educativas, no âmbito escolar, apresenta promissoras contribuições aos processos de ensino e aprendizagem. As produções científicas podem oferecer aos docentes uma visão diferenciada sobre os processos neurobiológicos que medeiam a aprendizagem humana, esclarecendo, também, o papel do meio, das experiências, das emoções e dos estímulos para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

Embora seja claro que existem limitações quanto à aplicação das evidências neurocientíficas sobre aprendizagem, memória e desenvolvimento cognitivo, em sala de aula – uma vez que nenhum cérebro é igual ao outro e que não existam fórmulas eficazes que garantam o sucesso escolar – a revisão bibliográfica conduzida neste estudo indica que a compreensão do SN e do funcionamento cerebral, pode auxiliar o docente a fazer uso de estratégias pedagógicas que respeitem e conciliem as particularidades cognitivas dos alunos em sala de aula.

Os diálogos em prol da interlocução entre as Neurociências e a Educação, demonstram a urgência do docente atentar para as mais diversas necessidades educativas especiais existentes em sala, fomentando reflexões sobre o benefício de metodologias pedagógicas que respeitem a estrutura e o processamento cerebral de cada faixa etária e sobre uma possível adaptação de conteúdos escolares de forma a despertar interesse e engajamento nos estudantes no aprendizado.

Seguindo os argumentos propostos pelos pesquisadores, apresentados neste estudo, a inclusão de disciplinas relacionadas às Neurociências na formação inicial docente apresenta-se como essencial para a composição da matriz curricular do curso de Pedagogia. No entanto, a oferta de tais disciplinas não é observada na maioria das IES que ofertam o curso na modalidade presencial, no estado do RS. O número restrito de IES que oferta esse tipo de disciplina, em seus cursos de graduação em Pedagogia, indica que o desejado diálogo entre as áreas ainda está longe de ser uma prioridade na formação inicial de professores.

Analisando as informações coletadas entre os coordenadores das IES que oferecem, aos graduandos de Pedagogia, os conteúdos supramencionados, destaca-se que a valorização dos conhecimentos neurocientíficos sobre a aprendizagem, nas matrizes curriculares desses cursos, ainda é tênue, visto que em apenas duas IES estas disciplinas apresentam caráter obrigatório ao estudante. Nas demais IES, tais saberes estão alocados em disciplinas optativas e de baixa carga horária.

Isto posto, reforça-se a pertinência da divulgação dos dados apresentados neste estudo, a fim de que se estabeleçam novas discussões sobre a reestruturação curricular, dos cursos de Pedagogia, visando a criar um cenário educacional no qual as disciplinas que abordem a referida temática não sejam raras exceções, nas IES gaúchas.

Referências

BRASIL. Decreto Lei n. 1.190, de 4 de abril de 1939. *Dá organização à Faculdade Nacional de Filosofia*. Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del1190.htm. Acesso em: 30 jul. 2015.

BRASIL. Conselho Federal de Educação. Parecer n. 251/62. *Currículo mínimo e duração para o curso de graduação em Pedagogia*. Relator: Valnir Chagas. Documenta, Brasília, n.11, pp.59-65.

BRASIL. Conselho Federal de Educação. Parecer n. 252/1969. *Estudos pedagógicos superiores. Mínimos de conteúdos e duração para o curso de graduação em Pedagogia*. Relator: Valnir Chagas. Documenta, Brasília, n. 100, pp.101-179.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei 9.394, 20 dez. 1996. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf. Acesso em: 02 fev. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, Licenciatura*. Parecer CNE/CP n.5, 13 dez. 2005. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pcp05_05.pdf. Acesso em: 02 fev. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, Licenciatura*. Resolução CNE/CP n.1, 15 maio 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf. Acesso em: 02 fev. 2016.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Enciclopédia de pedagogia universitária*. Glossário v.2. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/489875. Acesso em: 05 fev. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Diretoria de Estatísticas Educacionais. *Notas estatísticas do Censo da Educação Superior 2016*. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2016/notas_sobre_o_censo_da_educacao_superior_2016.pdf. Acesso em: 05 fev. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Sistema e-MEC. *Instituições de curso superior e cursos cadastrados*. Disponível em: <http://emec.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 ago. 2016.

CARVALHO, Fernanda Antoniolo Hammes de. Neurociência e Educação: uma articulação necessária na formação docente. *Revista Debate Trabalho, Educação e Saúde*, Rio de Janeiro, v.8, n.3, pp.537-550, nov.2010/fev., 2011.

CAMPOS, Casemiro de Medeiros. *Saberes docentes e autonomia dos professores*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013. 102p.

COSENZA, João; GUERRA, Leonor. *Neurociência e Educação: como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Artmed, 2011. 151p.

DOMINGUES, Maria Aparecida. *Desenvolvimento e aprendizagem: o que o cérebro tem a ver com isso?* Canoas: ULBRA, 2007.208p.

FRANCO, Maria Amélia Santoro; LIBANEO, José Carlos; PIMENTA, Selma Garrido. Elementos para a formulação de diretrizes curriculares para cursos de pedagogia. *Caderno de Pesquisa (online)*, São Paulo, v.37, n.130, pp.63-97, Apr. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742007000100005&lng=en&nrm=isso. Acesso em: 06 jun. 2019.

GABRIEL, Markus. *Eu não sou meu cérebro: filosofia do espírito para o século XXI*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2018.

GAZZANIGA, Michael; IVRY, Richard; MANGUN, George. *Neurociência Cognitiva: a biologia da mente*. 2 Ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 768p.

GURGEL-GIANETTI, Juliana; SIQUEIRA, Claudia. Mau desempenho escolar: uma visão atual. *Revista Associação Médica Brasileira*, n.57(1), p. 78-87, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ramb/v57n1/v57n1a21.pdf>. Acesso em: 20 de abr. de 2016.

- HERCULANO-HOUZEL, Suzana. *O cérebro nosso de cada dia: descobertas da Neurociência sobre a vida cotidiana*. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2009. 224p.
- IZQUIERDO, Iván. *Memória*. Porto Alegre: Artmed, 2002. 133p.
- IZQUIERDO, Iván. *Questões sobre memória*. Coleção Aldus. São Leopoldo: Unisinos, 2004. 128p.
- KANDEL, Eric. et al. *Princípios de neurociências*. 5 Ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. 1.499p.
- LENT, Roberto. *Cem bilhões de neurônios? Conceitos fundamentais da Neurociência*. São Paulo: Atheneu, 2001. 746p.
- LIBÂNEO, José. Carlos. A pedagogia em questão: entrevista com José Carlos Libâneo. In: *Olhar de professor*, Ponta Grossa, v.10 1, n.1, pp.11-33, 2007. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/view/1473>. Acesso em: 05 fev. 2019.
- MAIA, Heber. *Neuroeducação: a relação entre saúde e educação*. Rio de Janeiro: Ed. Wak, 2011. 128p.
- MATURANA, Humberto. *Emoções e linguagem na educação e na política*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. 98p.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes, 2001. 112p.
- OLIVEIRA, Gilberto Gonçalves de. *A pedagogia da Neurociência: ensinando o cérebro e a mente*. Curitiba: Appris, 2015. 230p.
- RATEY, John. *O cérebro: um guia para o usuário*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001. 366p.
- RELVAS, Marta Pires. *Neurociência na prática pedagógica*. Rio de Janeiro: Wak, 2012. 168p.
- TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002. 328p.

Recebido em: 23/07/2017.
Aceito em: 12/01/2019.

Livia Crespi

Mestra em Educação em Ciências (2017) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, onde desenvolveu pesquisas sobre a relação entre as Neurociências, a formação e a prática pedagógica do docente da Educação Infantil e Ensino Fundamental I. Possui graduação em Pedagogia e especialização em Gestão Escolar. Atualmente cursa especialização em Neuroeducação e Primeira Infância junto a Universidade de Pernambuco – UPE e Instituto Cerebrum. Leciona para séries iniciais do Ensino Fundamental, tendo experiência nas áreas de Educação, Alfabetização, Ensino de Língua Inglesa, processos de Ensino e Aprendizagem e formação de professores.

Contato: saianicrespi@gmail.com

Márcia Finimundi Nóbile

Doutora em Educação em Ciências (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, 2012). Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (Universidade Luterana do Brasil, ULBRA, 2008). Licenciatura Plena em Ciências: Habilitação Matemática e Ciências (Universidade Luterana do Brasil, ULBRA, 2005). Bacharel em Administração de Empresas (Centro de Ensino Superior de Farroupilha, CESF, 2001). Professora de Ensino Fundamental da rede municipal de Farroupilha/RS. Supervisora Educacional da Secretaria Municipal de Educação de Farroupilha/RS. Coordenadora Local do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) de Farroupilha/RS. Professora e orientadora colaboradora do Programa de Pós-graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Contato: marciafnobile@hotmail.com