

UNIVERSIDADE TUIUTI DO PARANÁ

GABRIELE VERÔNICA RIBEIRO DE OLIVEIRA

**O PAPEL DAS NEUROCIÊNCIAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES
DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

CURITIBA

2017

GABRIELE VERÔNICA RIBEIRO DE OLIVEIRA

**O PAPEL DAS NEUROCIÊNCIAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES
DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Humanas, Letras e Artes, da Universidade Tuiuti do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Pedagogia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Neyre Correia da Silva

CURITIBA

2017



Universidade Tuiuti do Paraná

FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
CURSO DE PEDAGOGIA

TERMO DE APROVAÇÃO

NOME DO(A) ALUNO(A): *Gabriel Verônica Ribeiro de Oliveira*
TÍTULO: *O papel das neurociências na formação de professores da educação básica*

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado em Pedagogia.

Membros da banca avaliadora:

Nome do professor:

Orientador(a)

Neza Cezária da Silva

Nome do professor:

Membro da banca

Everton Adriano de Moraes

Nome do professor:

Membro da banca

Valéria Hüders
Hüders

Curitiba, 04 / junho / 2017.

Nota: 10,0

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter concedido forças para concluir mais uma etapa da minha vida.

À minha família, pelo apoio durante toda minha jornada acadêmica, enfrentando grande parte das dificuldades comigo.

À Universidade Tuiuti do Paraná e ao corpo docente que possibilitou e contribuiu para meu crescimento profissional.

E, à minha orientadora e professora, Neyre Correia da Silva, que me ajudou na construção deste Trabalho de Conclusão de Curso, com o paciente trabalho de reformulações e correções, proporcionando conversas que me fizeram crescer como pessoa.

A todos, meu muito obrigada!

RESUMO

O presente trabalho tem como tema o papel das Neurociências na formação de professores da educação básica. O objetivo geral deste trabalho é: Pesquisar a forma como os cursos de Pedagogia de Instituições de Ensino Superior (IES), particulares e pública, da cidade de Curitiba-PR, consideram a inclusão (ou não) das Neurociências nas suas matrizes curriculares. Para tanto, empreende-se pesquisa bibliográfica, análise documental e uma entrevista com uma professora de uma das IES pesquisadas. No estudo empírico, concebe-se um Quadro que apresenta importantes informações sobre os cursos de Pedagogia de quatro Instituições de Ensino Superior de Curitiba-PR, uma pública e três particulares, que são alvo do estudo, e é possível concluir que apenas uma das IES possuía, desde 2011, na sua Matriz Curricular, a disciplina de Neurociências na Educação.

Palavras-chaves: Neurociências. Formação de Professores. Educação Básica.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – ÁREA DE BROCA E ÁREA DE WERNICKE	14
FIGURA 2 – CÉLULAS	20
FIGURA 3 – BAINHA DE MIELINA.	22
FIGURA 4 – LOBOS	22
FIGURA 5 – AS ÁREAS FUNCIONAIS: ÁREA PRIMÁRIA (ATENÇÃO); ÁREA SECUNDÁRIA (CODIFICAÇÃO); ÁREA TERCIÁRIA (PLANIFICAÇÃO).....	26
FIGURA 6 – FORMAÇÃO DE NOVAS SINAPSES.....	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 NEUROCIÊNCIAS E EDUCAÇÃO: ASPECTOS HISTÓRICOS E CONCEITUAIS.....	10
2.1 HISTÓRICO DAS NEUROCIÊNCIAS	10
2.2 CONCEITOS DE NEUROCIÊNCIAS	17
2.3 O NEURÔNIO E SUAS CARACTERÍSTICAS NEUROFISIOLÓGICAS	20
2.4 AS ÁREAS FUNCIONAIS DE LURIA	24
2.5 NEUROPLASTICIDADE E EDUCAÇÃO	27
2.6 AS NEUROCIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO.....	30
3 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES – O LUGAR DAS NEUROCIÊNCIAS .	32
3.1 DIRETRIZES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES – REFERÊNCIAS ÀS NEUROCIÊNCIAS	39
3.2 AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES E O LUGAR DAS NEUROCIÊNCIAS.....	41
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	44
5 O PAPEL DO COMPONENTE CURRICULAR DAS NEUROCIÊNCIAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA IES B.....	51
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
REFERÊNCIAS	57
APÊNDICE	61

1 INTRODUÇÃO

No currículo de graduação em pedagogia observamos constantes transformações, formas de desenvolvimento e, principalmente ideias sobre como o professor pode ajudar seu aluno no processo de ensino-aprendizagem. Temos diferentes metodologias, inúmeros recursos para que isso aconteça e um dos componentes curriculares, que pode contribuir para enfrentar dificuldades, são as neurociências, que explicam importantes fatos sobre aprendizagens, distúrbios, dificuldades, inteligências etc.

A partir dessas reflexões elaboramos a problemática que norteia este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC): Como as Neurociências estão presentes (ou não) nas matrizes curriculares de quatro cursos de Pedagogia de Instituições de Ensino Superior (IES), uma pública e três particulares, da cidade de Curitiba-PR?

Baseada nesta pergunta construímos o nosso objetivo principal: Pesquisar a forma como os cursos de Pedagogia de IES, particulares e pública, da cidade de Curitiba-PR, consideram a inclusão (ou não) das Neurociências nas suas matrizes curriculares.

E como objetivos específicos obtivemos: a) explicitar os principais conceitos que se relacionam com as neurociências; b) pesquisar dentro da literatura científica autores que contribuam na construção de conhecimentos referentes à formação do professor para educação básica; c) identificar em documentos eletrônicos e impressos (material para divulgação, Projetos Políticos Pedagógicos, Matrizes Curriculares, Ementas e Referências Bibliográficas) a presença, direta ou indireta, ou ausência, das Neurociências nos currículos dos cursos de Pedagogia de IES, alvos do estudo; d) proceder a análise documental da inclusão (ou não) das neurociências nas matrizes curriculares dos cursos de pedagogias das instituições pesquisadas a partir de textos e documentos que tratam da formação de professores.

Cabe ressaltar que cheguei a esse tema após muito tempo, muitas reflexões e conversas, pois esse assunto sempre foi de meu interesse. Nas próprias aulas de ciências no Ensino Fundamental e Biologia no Ensino Médio, o tema corpo humano sempre me fascinou, todavia nunca me aprofundei no assunto. Minhas pesquisas foram

rasas, passando apenas pela anatomia e nomes de órgãos. Meus conhecimentos, que até então eram básicos, foram aprofundados no terceiro período de Pedagogia, quando cursei a disciplina denominada “Neurociências da Educação”. Depois de ter cursado esta disciplina cheguei aos mais variados conceitos: plasticidade, neurônio, córtex, etc., o que me possibilitou relacionar as neurociências com meu cotidiano, pois a partir do conceito de plasticidade cerebral entendi que qualquer indivíduo seria capaz de aprender.

Outro motivo que me impulsionou a escolher esse tema é que na prática docente os conhecimentos sobre o funcionamento do cérebro visam auxiliar, tanto o professor quanto o aluno. Do ponto de vista profissional, pretendo de fato conhecer, estudar e entender como nosso cérebro funciona, como as milhares de sinapses participam das mais diversas áreas da nossa vida, focando principalmente na contribuição que elas podem trazer para dentro de sala e também em relação a distúrbios que podem, de alguma maneira, interferir na aprendizagem da criança.

De maneira geral, creio que este tema tem grande importância, seja em nível acadêmico, em sala de aula ou por simples curiosidade, pois como ressaltam Silva e Morino (2012, p. 31): “[...] é necessário que se coloquem neurociências nos currículos dos cursos de formação de professores e que o professor seja um neuroeducador”. É evidente que esses ensinamentos dentro da formação de professores parecem assumir suma importância: “a neurociência em sala de aula oferece aos professores o conhecimento básico para desenvolver e utilizar uma nova pedagogia.” (SILVA; MORINO, 2012, p. 32).

Em relação às metodologias que foram adotadas para a construção deste trabalho destacamos o uso de uma abordagem qualitativa, de cunho bibliográfico descritivo, cuja finalidade é analisar estudos, livros e artigos, tanto em meio físico como eletrônico que focalizem a nossa temática. Sendo assim:

A investigação qualitativa em educação assume muitas formas e é conduzida em múltiplos contextos. [...] As questões a investigar não se estabelecem mediante a operacionalização de variáveis, sendo, outrossim, formuladas com o objectivo de investigar os fenómenos em toda a sua complexidade e em contexto natural. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.16).

Assim os pesquisadores que optam por essa mesma abordagem: “Tentam analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto o possível, a forma em que estes foram registrados ou transcritos.” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48).

Outra metodologia que foi adotada foi à análise documental. Nesta, segundo Lüdke e André (1986), podem ser considerados documentos: “[...] leis e regulamentos, normas, pareceres, cartas, memorandos, diários pessoais, autobiografias, jornais, revistas, discursos, roteiros de programas de rádio e televisão até livros, estatísticas e arquivos escolares” (p. 38), pois para essas autoras o pesquisador que escolhe este método “[...] procura ampliar o campo de informação identificando os elementos emergentes que precisam ser mais aprofundados.” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 44).

Realizamos também uma entrevista, a partir de um roteiro semiestruturado de questões, com uma pessoa que ocupava o cargo de Coordenadora do Curso de Pedagogia de uma das Instituições de Ensino Superior pesquisadas. Partindo disso: “[...] a grande vantagem da entrevista sobre outras técnicas é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos”. (LÜDKE; ANDRÉ 1986, p. 34), e, como optamos pela aplicação da entrevista semiestruturada, que “[...] se desenrola a partir de um esquema básico, porém, não aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistador faça as necessárias adaptações”. (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 34).

Este trabalho está dividido em partes: a primeira seção explicita os principais conceitos que se relacionam com as neurociências, bem como, suas origens, desenvolvimentos e sua vinculação com a educação.

A segunda seção traz um apanhado teórico sobre a formação de professores, tendo em vista que este trabalho focaliza as neurociências e o seu papel na formação de professores para a educação básica.

A seção seguinte discorre sobre a o processo de pesquisa e de análise das informações obtidas por meio de consulta *on line* de documentos, configurando o capítulo empírico deste trabalho, Este segmento propõe um comparativo entre as quatro Instituições de Ensino Superior (IES) pesquisadas, com o intuito de alcançar nossos objetivos.

2 NEUROCIÊNCIAS E EDUCAÇÃO: ASPECTOS HISTÓRICOS E CONCEITUAIS

Dentre todas as coisas que nos rodeiam, sempre conseguimos encontrar um ponto onde elas nasceram ou obtiveram uma visibilidade maior, possibilitando que todos soubessem da sua existência. A partir disso, acreditamos que seja de suma importância compreendermos o histórico de quaisquer estudos, desta forma pretendemos aqui destacar os principais fatos que no decorrer dos anos contribuíram para evidenciar cada vez mais as neurociências. Como essa área tende a abranger diversas ramificações, seja na área da saúde ou da educação, pretendemos mostrar como as descobertas neurocientíficas tiveram grande importância para os estudos atuais.

2.1 HISTÓRICO DAS NEUROCIÊNCIAS

Investigando na linha histórica das descobertas sobre o sistema nervoso chegamos à referência a um papiro, que foi

[...] descoberto no Egito por Edwin Smith, no século XIX. O documento foi escrito em cerca de 1700 a.C., possivelmente pelo médico egípcio Inhotep, mas admite-se que ele se baseie em textos mais antigos, provavelmente do Antigo Império (cerca de 3000 a.C.). (PINHEIRO, 2005, p. 178).

Este documento mostra que o estudo e registro do sistema nervoso vêm de muito tempo atrás. Pinheiro (2005) afirma também que essa análise revela importantes fatos que foram registrados, mostrando detalhes sobre casos, características de processos que foram realizados, se foram bem-sucedidos ou não. Um fato que temos que destacar é que nessa mesma descoberta, inicia-se o uso da palavra encéfalo, denominação esta que usamos até hoje.

Muitas outras ideias surgiram depois, mas o grande desafio era enfrentar o dogma corpo e alma. Na maioria das vezes estudavam-se provas divinas ou sobrenaturais: conteúdos embasados principalmente na fé. Alguns estudos destacam-se na Idade Antiga, antes de Cristo (a.C.):

Pitágoras (580-510 a.C.), que admitia que no encéfalo estava situada a mente, enquanto no coração localizavam-se a alma e as sensações; Alcmeon (cerca de 500 a.C.), que descreveu os nervos ópticos e investigou os distúrbios funcionais do encéfalo, considerando-o a sede do intelecto e dos sentidos; Hipócrates (cerca de 460-370 a.C.), que discutiu a epilepsia como um distúrbio do encéfalo, e o considerava como sede da inteligência e das sensações; (tese cefalocentrísta); Platão (427-347 a.C.), que considerava o encéfalo como sede do processo mental e julgava a alma tríplice, sendo o coração a sede da alma afetiva, o cérebro da alma intelectual, e o ventre da concupiscência (apetite sexual); Aristóteles (384-322 a.C.), que admitia ser o coração o centro das sensações, das paixões e da inteligência (tese cardiocentrísta), enquanto o encéfalo tinha como função refrigerar o corpo e a alma; e a de Herófilo (335-280 a.C.), médico de Alexandria, que efetuou grandes avanços anatômicos, estudando com minúcias, entre outros, o sistema nervoso central e o periférico. (PINHEIRO, 2005, p. 179)

Importantes descobertas foram divulgadas pelo médico Galeno, na Idade Média, durante o século II, que

[...] propôs que os nervos conduziriam um fluido secretado pelo encéfalo e pela medula espinal para os tecidos da periferia. Sua visão dominou a medicina ocidental até que o microscópio revelou a verdadeira estrutura das células do tecido nervoso, ainda sim o tecido nervoso não se tornou tema de uma ciência especial até o final do século XIX, quando o italiano Camillo Golgi e o espanhol Santiago Ramón y Cajal produziram descrições detalhadas e exatas das células nervosas. Golgi desenvolveu um método para corar os neurônios com sais de prata [...]. Ele podia ver claramente que cada neurônio tinha um corpo celular dois tipos de processos: dendritos que se ramificavam, em um lado, e um longo axônio, como um cabo no outro lado. (KANDEL, 2014, p. 6)

A partir destas grandes descobertas iniciaram-se estudos, mas o que possibilitou uma explosão de novas pesquisas “[...] surgiu em meados da década de 1950, com a introdução da microscopia eletrônica.” (KANDEL, 2014, p. 6). O embriologista Ross Harrison desenvolveu um método que evidenciou ainda mais os dendritos: “[...] seguindo o caminho traçado por Ramón y Cajal, Harrison mostrou que a ponta do axônio produz o cone de crescimento que leva o axônio em desenvolvimento até seus alvos.” (KANDEL, 1997 p.6).

O médico italiano Luigi Galvani nos deu mais uma valiosa informação: “[...] descobriu que as células excitáveis, musculares ou neurais produziam eletricidade” (KANDEL, 1997, p.6). Após isso, desencadeou-se para os fisiologistas alemães – Emil Du Bois-Reymond, Johannes Müller e Hermann Von Helmholtz – o estudo que

possibilitou descobrir que a eletricidade vinda dos axônios pode ser prevista, de certa forma ela pode ser medida (KANDEL, 1997). E, a grande prova disso decorreu de “Um estudo que foi um marco nesse tema [...] realizado por Sanford Palay, que demonstrou sem qualquer dúvida, a existência das sinapses, regiões especializadas que permitem a sinalização química ou elétrica entre os neurônios”. (KADEL, 2014, p. 6).

Com o surgimento da psicologia, tentou-se unir os conhecimentos da anatomia humana, com as descobertas comportamentais, foi quando o médico neuroanatomista Franz Joseph Gall uniu os conhecimentos biológicos e psicológicos dando origem a frenologia. Gall dedicou-se a entender e explicar que cada parte de nosso córtex é responsável por determinada função, podendo ser emocional ou intelectual. Criando desta maneira 35 faculdades localizadas em áreas distintas do crânio e córtex (KANDEL, 1997). O médico propôs ainda que: “O desenvolvimento de uma determinada “faculdade” causava uma hipertrofia na zona cortical correspondente; esta zona hipertrofiada exercia pressão sobre a calota craniana, produzindo neste local uma pequena saliência óssea.” (PINHEIRO, 2005, p. 184).

Em outras palavras, Gall acreditava que quanto mais se usasse uma função ou uma “faculdade” maior essa área ficaria; cada função mental que um indivíduo possuía poderia aumentar de tamanho com o simples uso contínuo. Porém, da mesma maneira que determinadas partes poderiam aumentar, outras, se caso não utilizadas, poderiam diminuir ou desaparecer: “As funções pouco desenvolvidas ou ausentes produziam, ao contrário, uma depressão na superfície craniana.” (PINHEIRO, 2005, p. 184).

Gall foi ainda mais longe, partindo da concepção de que cada parte do córtex é responsável por uma função, podia-se então provocar deficiências propositais específicas, a fim e estabelecer hipóteses: “[...] muitos cientistas começaram a provocar lesões cerebrais em animais de laboratório e a observar suas conseqüências.” (PINHEIRO, 2005, p. 185). Dando origem à neurociência experimental, que prevalece até os dias de hoje.

Em contrapartida Flourens da França questionou as ideias de Gall, colocando que “[...] qualquer parte do hemisfério cerebral é capaz de desempenhar todas as funções do hemisfério.” (KANDEL, 1997, p. 8), chamada mais tarde de hipótese do

“campo agregado”. Como as duas teorias se contrapunham o neurologista John Hughling Jackson reconheceu que os estudos de Gall estavam corretos, isso aconteceu:

Com base em estudos com pessoas que apresentavam lesões cerebrais, e sofriam convulsões (...) notou que é raro um paciente perder totalmente suas funções, segundo o mesmo, os pacientes perdiam partes destas funções, concluiu que diferentes regiões motoras e sensoriais podem estar localizadas em diferentes regiões do córtex cerebral. (SILVA; OLIVEIRA, 2013, p.5).

Estudos mais profundos sobre essa temática vieram junto com a neuropsicologia da linguagem, o que contribuiu para o enriquecimento da história das neurociências.

Isto porque, embora a literatura incluía registros de observações clínicas sobre distúrbios de linguagem em decorrência de traumatismo cerebral feitos há milhares de anos, foi apenas no século XIX que as correlações anatomo-clínicas entre lesões cerebrais e patologia da linguagem tornaram-se um importante foco de atenção. (PINHEIRO, 2005, p. 185).

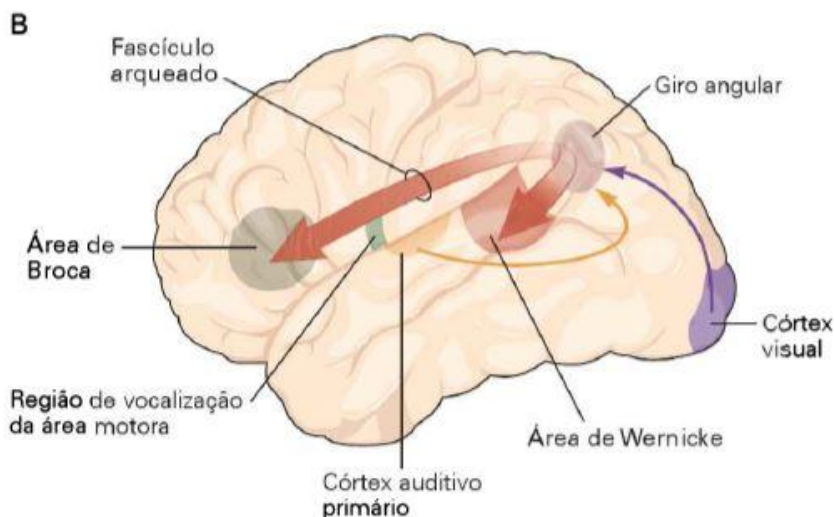
Entre as pessoas que se destacaram no estudo da linguagem está o médico Pierre Broca e o neurologista Carl Wernicke. Broca marcou tanto o estudo da linguagem no campo da neurologia que hoje temos uma parte de nosso encéfalo conhecida como a “área de Broca” (FIGURA 1), área esta que recebeu este nome pelo fato de que o médico: “[...] estabeleceu para sede da linguagem articulada a parte posterior da terceira circunvolução frontal do hemisfério esquerdo” (PINHEIRO, 2005, p. 185). Broca descreveu:

[...] o caso de um paciente que era capaz de entender o que se dizia a ele, mas incapaz de falar. Esse paciente não apresentava qualquer problema motor convencional em sua língua, boca ou cordas vocais passível de interferir com sua fala. Ele era capaz de enunciar palavras isoladas e de cantar uma melodia sem dificuldade, mas não conseguia falar gramaticalmente ou em frases complexas, nem conseguia expressar seus sentimentos por escrito. (KANDEL, 1997, p.10).

Após a morte deste paciente, Broca constatou uma lesão na região posterior do lobo frontal (área de Broca). Estudando mais oito pacientes com os mesmos sintomas

o médico concluiu que “*Nous parlons avec l’hémisphère gauche*” (Nós falamos com o hemisfério esquerdo) (KANDEL, 1997, p.1).

FIGURA 1 – ÁREA DE BROCA E ÁREA DE WERNICKE



Fonte: Kandel, 2014, p. 11

Já Wernicke, que em 1876 publicou “[...] um artigo agora clássico: ‘O Complexo de Sintomas de Afasia: um Estudo psicológico em uma Base Anatômica’” (KANDEL, 2014, p.10), trabalhou com pacientes com a denominada afasia de condução, que se assemelha aos estudos de Broca, porém, com um diferencial:

Os pacientes com afasia de condução podem compreender as palavras que ouvem ou vêem. Também não apresentam dificuldade na fala. Não conseguem, todavia, falar corretamente; eles omitem partes de determinadas palavras ou as substituem por sons errôneos. Dolorosamente cientes de seus próprios erros, eles são incapazes de corrigi-los. (KANDEL, 1997, p.11).

A neuropsicologia moderna foi marcada principalmente pelo americano Karl Lashley, que em suas pesquisas buscava encontrar onde acontecia a aprendizagem em nosso córtex e, após experimentos com animais, o psicólogo: “Em vez de encontrar um centro específico para o aprendizado, Lashley verificou que a gravidade da deficiência do aprendizado produzida por lesões cerebrais parecia depender da extensão dessas lesões, e não de sua localização precisa”. (KANDEL, 1997, p.11).

Partindo desta premissa Karl Lashley concluiu que: “[...] o aprendizado e outras funções mentais não teriam localização cerebral específica e, conseqüentemente, não poderiam ser relacionados a coleções especiais de neurônios.” (KANDEL, 1997, p.11).

Lashley sugeriu também que nosso cérebro trabalha em constante ajuda, desta forma um córtex não desempenharia uma função sozinho, surgindo assim à teoria de funcionamento cerebral chamada também de “ação de massa”, em que: “[...] é a massa cerebral, e não seus componentes neuronais, que é importante para o funcionamento cerebral” (PINHEIRO, 2005, p. 189).

A partir de 1960 muitos estudaram o universo da neurociência, mas de todos aqueles, quem mais se destacou durante a época foi Roger W. Sperry, que: “demonstrou que as especialidades dos hemisférios podem ser diferentes, e que raramente a especialização hemisférica significa exclusividade funcional.” (PINHEIRO, 2005, p. 190). Ou seja, quando uma função – seja qual for – é desempenhada por um hemisfério, não obrigatoriamente ele é o único responsável, pode acontecer de que, se caso algo acontecer com um hemisfério, por exemplo uma lesão, o outro ainda pode desempenhar a mesma função ou auxílio para que as faculdades que o hemisfério desempenhava sejam menos afetadas.

No século XX, “[...] a neuropsicologia firmou-se efetivamente enquanto área de estudo, e embora a linguagem tenha sido a área mais amplamente investigada, diversos temas têm sido enfatizados nos últimos anos tais como: a atenção, a percepção visual e auditiva, e a memória.” (PINHEIRO, 2005, p. 192).

Uma grande prova que marcou o cenário das neurociências foi um estudo realizado “[...] por Sanford Palay, que demonstrou sem qualquer dúvida, a existência das sinapses, regiões especializadas que permitem a sinalização química ou elétrica entre os neurônios.” (KADEL, 2014, p. 6).

Outro autor que devemos destacar é Alexander Luria, que segundo Oliveira e Rego (2010, p. 107), “Foi o mais importante e fecundo neuropsicólogo de seu tempo, e alçou a neuropsicologia a um requinte e simplicidade inimagináveis”. E, eleito por Santana e Pinto (2009, p. 416) “[...] como o principal representante do século XX nessa área, uma vez que seus estudos promoveram mudanças fundamentais na concepção do funcionamento cerebral”.

Discípulo de Vygotsky, Luria, por volta de 1924, juntou-se a Leontiev com a intenção de elaborar uma nova psicologia: “Nosso propósito, superambicioso como tudo na época, era criar um novo modo, mais abrangente, de estudar os processos psicológicos humanos.” (LURIA, 1988b, apud OLIVEIRA; REGO, 2010, p. 111).

Essa parceria rendeu inúmeros estudos e pesquisas de campo, que são muito utilizadas até os dias de hoje, resultando de uma imensa herança deixada por Luria. (OLIVEIRA; REGO, 2010).

Em 1981, quando “Fundamentos de Neuropsicologia”, uma das obras de Luria, foi traduzida para o português, acreditava-se estar fazendo um grande feito para os estudiosos das neurociências, psicólogos e afins. Em seu prefácio para a versão de nosso idioma, o Professor Antonio B. Lefèvre (1981, p. XI) deixou explicitamente sua posição: “[...] a divulgação em português desta obra de Luria vai contribuir de maneira decisiva para o aperfeiçoamento de nossos especialistas”. Não apenas acreditava-se, como realmente Luria deixou seu legado.

No Brasil, os avanços foram um pouco mais tardios, segundo Ventura (2010), somente em 2009, foi criada o Instituto Brasileiro de Neurociências e Comportamento, onde pesquisadores, médicos e estudantes poderiam filiar-se para estudar essa área com mais afinco.

E, atualmente, contamos com inúmeros aparatos tecnológicos que ajudam cientistas, médicos, educadores, em novas descobertas, aperfeiçoamentos, atualização de informações e também em diagnósticos precoces que influenciam na aprendizagem e na vida como um todo dos alunos, ajudando famílias na compreensão de problemas que não são fisicamente detectáveis e dando maiores subsídios para os professores.

De certo modo vemos que desde a descoberta do primeiro papiro que fazia referência a estudos acerca do cérebro, o desenvolvimento das neurociências se fez de maneira um pouco lenta, sendo que o primeiro grande desafio era quebrar o paradigma divino, os dogmas irrefutáveis foram ao longo dos anos sendo provados ou revogados.

Partimos então a seguir, para o estudo de importantes conceitos relacionados com a educação e com as neurociências, como alguns autores criaram uma definição para as denominadas neurociências.

2.2 CONCEITOS DE NEUROCIÊNCIAS

As Neurociências ao longo dos anos foram definidas de várias formas e de diferentes maneiras; diversos autores que contribuíram para essa área de estudo em algum ponto fizeram relatos como: “A neurociência é uma ciência relativamente nova, que trata do desenvolvimento, química, estrutura, função e patologia do sistema nervoso.” (LUNDY-EKMAN, 2003, p. 2). Assim com os inúmeros estudiosos que escolheram essa área para dedicar-se, surgiram outras definições.

Silva e Morino também trazem uma declaração: “A neurociência não só deve ser considerada uma disciplina, mas um conjunto de ciências cujo sujeito de investigação é o sistema nervoso.” (2012, p. 31). Assim como nos relata Ventura (2010, p. 123):

A neurociência compreende o estudo do controle neural das funções vegetativas, sensoriais e motoras; dos comportamentos de locomoção, reprodução e alimentação; e dos mecanismos da atenção, memória, aprendizagem, emoção, linguagem e comunicação.

Oliveira (2011, p. 20) acrescenta que a exploração do cérebro humano,

[...] em sua complexidade, não é tarefa para um campo restrito da ciência. Assim, a neurociência se integra às outras ciências numa rede que amplia as informações e constrói um conhecimento que parece não se esgotar. O termo neurociência se difunde como um conceito transdisciplinar ao reunir diversas áreas de conhecimento no estudo do cérebro humano. As dificuldades decorrentes de campos diversos de conhecimento, neurociência e educação, diluem-se na medida em que cada um se apropria das terminologias do outro e buscam um novo conhecimento.

O mesmo autor citado acima faz uma relação com as neurociências e a educação, criando uma visão ampla sobre como as áreas estudadas podem contribuir para a pedagogia: “A neurociência se constitui como a ciência do cérebro e a educação como ciência do ensino e da aprendizagem e ambas têm uma relação de proximidade porque o cérebro tem uma significância no processo de aprendizagem da pessoa.” (OLIVEIRA, 2011, p. 21). Assim, temos uma definição: “A neurociência, definida

como o conjunto de ciências envolvidas no estudo do sistema nervoso, especialmente do cérebro humano, tem por base a interdisciplinaridade.” (OLIVEIRA, 2011, p. 64).

Dentro deste mesmo contexto, autores traduzem que todo comportamento é resultado de alguma função encefálica, partindo disso é natural surgirem inúmeras questões sobre como pensamos, como aprendemos, como desenvolvemos um mecanismo que nos possibilita a comunicação.

Entretanto, cabe ressaltar que em meio as várias leituras, constatamos que nos vários estudos desenvolvidos sobre nosso sistema nervoso, outras áreas tiveram importância para as descobertas relacionadas às neurociências: a biologia molecular, a psicologia, a neurobiologia e a própria psiquiatria contribuíram na coleta, análise e discussão de dados relevantes.

Além de tudo isso, as neurociências abrangem o campo de descobertas e tratamento de doenças, seja ela qual for, fato muito importante, pois quando se sabe exatamente com o que estamos lidando, a tendência é tudo se tornar mais “fácil”; sabendo do problema, as soluções tentem a aparecer, e se caso isso aconteça os recursos que podemos usar ficam mais claros e acessíveis. Como narra Ventura: “A pesquisa em neurociência visa, dentre seus objetivos, esclarecer os mecanismos das doenças neurológicas e mentais por meio do estudo do sistema nervoso normal e patológico.” (2010, p. 124

Já a Neuropsicologia, segundo Churchland (2004, apud TABACOW, 2006, p. 53), “[...] é a disciplina que tenta compreender e explicar fenômenos psicológicos em termos das atividades neuroquímicas, neurofisiológicas e neurofuncionais do cérebro”.

Luria, ao longo de seus anos, também descreve uma definição para a neuropsicologia: “Esta disciplina tem por tarefa o estudo do papel que desempenham os aparelhos particulares do sistema nervoso na estruturação dos processos psíquicos.” (1991, p. 13).

Além de todas essas áreas de estudo, existem as que são ainda mais específicas, que abrangem determinados temas, e seus objetivos estão focados exclusivamente nas neurociências, como por exemplo:

- Neurociência Molecular: estuda a parte química e física do sistema nervoso, investiga como as células nervosas conduzem as informações para outras partes do

corpo. Essa conexão entre células se denomina neurociência em nível molecular. De forma mais simples, porém fundamental, “a sensação, movimento, compreensão, planejamento, relacionamento, fala e muitas outras funções humanas dependem de alterações químicas e elétricas nas células do sistema nervoso.” (LUNDY-EKMAN, 2003, p. 2).

- Neurociência Celular: as investigações são baseadas nos neurônios e como acontecem às transmissões entre eles, como o neurônio individualmente processa a informação, “[...] considera as distinções entre os diferentes tipos de célula no sistema nervoso e como funciona cada um desses tipos.” (LUNDY-EKMAN, 2003, p. 2).
- Neurociência de Sistemas: estuda cada grupo de neurônios e como eles executam uma informação em comum. Analisam de forma ampla as conexões ou os circuitos presentes no sistema nervoso. Um bom exemplo é o controle do sistema motor. (LUNDY-EKMAN, 2003).
- Neurociência Comportamental: Estuda toda e qualquer função que podem de alguma maneira influenciar o comportamento. (LUNDY-EKMAN, 2003).
- Neurociência Cognitiva: Cobre toda a área de aprendizado, bem como o pensamento e a memória. Como Kandel e cols (2003, apud TABACOW, 2006, p. 68), informam:

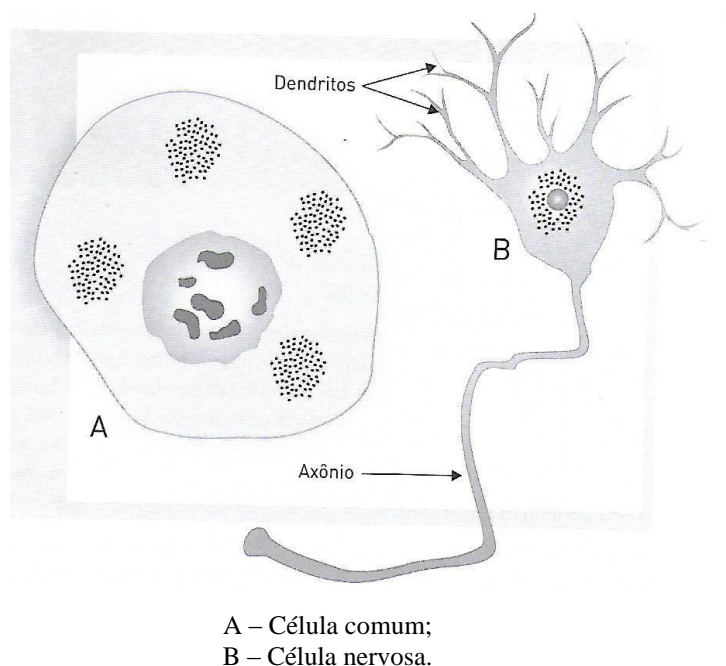
Uma combinação de métodos de uma variedade de campos – biologia celular, neurociências de sistemas, neuroimagem, psicologia cognitiva, neurologia comportamental e ciência computacional – deram origem a uma abordagem funcional do encéfalo denominada neurociência cognitiva.

Observamos que o tema escolhido vai muito além do estudo do cérebro. Essas ciências buscam evidenciar cada parte de nosso sistema nervoso, deixando aos pesquisadores ampla gama de informações para serem estudadas. Partindo disto, cabe aqui sabermos o que as neurociências abordam, assim inicialmente começaremos pelo Neurônio.

2.3 O NEURÔNIO E SUAS CARACTERÍSTICAS NEUROFISIOLÓGICAS

A cada conexão que acontece para cada um de nós podermos andar, pensar, memorizar, centenas de neurônios trabalham para que isso se torne possível sabemos que um neurônio é um tipo de célula, denominada célula nervosa (Figura 2), e que com o passar dos anos e com a intensa evolução, essas células se especializaram em transmitir informações, se aperfeiçoaram com as novas tecnologias, e com intensos estudos constatou-se que os grupos de neurônios estão ficando cada vez mais complexos (COSENZA; GUERRA, 2011).

FIGURA 2 – CÉLULAS



Fonte: Cosenza e Guerra, (2011, p. 12)

Cada neurônio é formado basicamente por: corpo celular, núcleo, dendritos e axônio. Cada parte tem sua devida responsabilidade, o axônio “é o prolongamento através do qual o neurônio conduz a informação que eventualmente será transmitida a outras células.” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 13).

Enquanto os dendritos são as estações receptoras do neurônio, o axônio é a unidade transmissora da célula, especializada em enviar informações a outros neurônios, células musculares ou glândulas. Cada neurônio tem um único axônio, que se origina de uma região especializada da célula,

designada como promontório axônico. Os axônios variam quanto à extensão. (LUNDY-EKMAN, 2004, p. 27).

Desta forma, os neurônios particularmente são responsáveis pela transmissão e recepção de informações. Tudo se baseia em estímulos e respostas, e por meio delas os muitos neurônios se comunicam. Essa comunicação pode ser comparada com os circuitos elétricos condicionados pela energia, assim essas terminações que o neurônio passa é denominado impulsos nervosos. (LUNDY-EKMAN, 2004, p. 27). Como explica Tabacow (2006, p. 79):

Os axônios transmitem um sinal e os dendritos o recebem. Dessa maneira, quando dois ou mais neurônios estão “conversando”, as informações de um deles seguem pelo seu axônio e caminham em direção ao dendrito de outro(s). Essa conexão, denominada sinapse, também pode ser feita entre o axônio de um neurônio e o corpo celular de outro(s). Mas esse axônio, na maioria das sinapses, nunca toca o dendrito de outro neurônio. Entre eles existe um pequeno espaço denominado fenda sináptica. Como pode, então, uma informação passar de um neurônio a outro? A informação é transmitida como impulso elétrico até o terminal do axônio, no qual essa informação elétrica é transformada em informação química pelos chamados neurotransmissores que, atravessando a fenda sináptica, encontram-se com receptores no dendrito do outro neurônio, encaixando-se como chave e fechadura. Esses receptores, no outro neurônio, encarregam-se de que a mensagem seja recebida e passada a outros neurônios. Esse mecanismo que foi descrito, na verdade, envolve milhões e até bilhões de neurônios e trilhões de sinapses. Resta ser lembrado que a mensagem, para ser transmitida de um para outro(s) neurônio(s), precisa chegar com uma “intensidade” mínima (limiar de excitação).

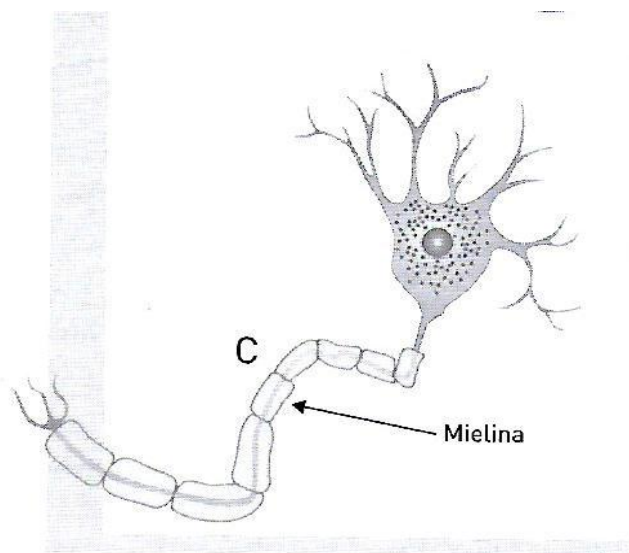
Uma boa definição de sinapse é a apresentada por Lundy-Ekman, que sinaliza que: “Sinapses são pontos especializados de comunicação entre um neurônio e outro neurônio, uma célula muscular ou uma glândula.” (2004, p. 44).

Na maioria das células nervosas que possuímos encontramos a bainha de mielina (FIGURA 3), responsável em deixar a passagem de informação mais rápida. A mielina é formada “[...] a partir de lipídios e proteínas. A mielina se enrola em torno dos axônios dos neurônios.” (LUNDY-EKMAN, 2004, p. 22). Neurônios mielinizados são quase cem vezes mais rápidos comparados com os neurônios que ainda não possuem a bainha (COSENZA; GUERRA, 2011).

Geralmente, somos capazes de identificar onde fica a maior parte de neurônios mielinizados, se observarmos um cérebro seccionado, vemos a substância branca, que

é a área onde se encontra a maior parte deles, uma vez que a mielina é formada por partículas gordurosas (COSENZA; GUERRA, 2011).

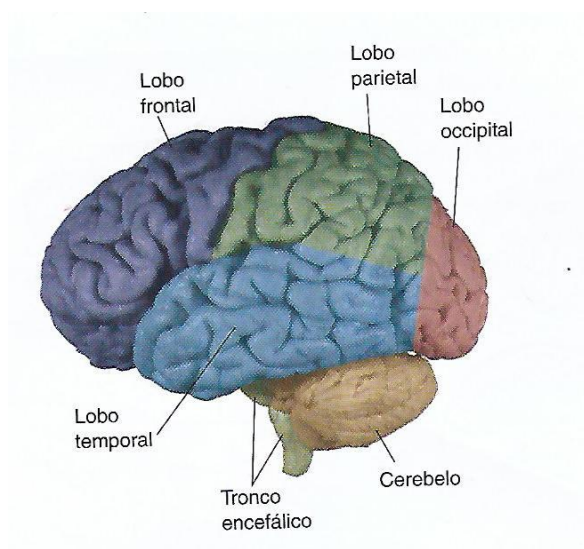
FIGURA 3 – BAINHA DE MIELINA.



Fonte: Cosenza e Guerra (2011, p. 14).

No sistema nervoso temos a porção externa presente no córtex cerebral, os lobos, e cada hemisfério (esquerdo e direito) possui quatro lobos: frontal, parietal, temporal e occipital (COSENZA; GUERRA, 2011). Quando estudamos aspectos relacionados a isso, nosso estudo denomina-se neuroanatômico, como mostra a Figura abaixo:

FIGURA 4 – LOBOS



Fonte: Lundy-Ekman (2004, p. 11).

É por intermédio dos lobos que fazemos muitas coisas, e uma das atribuições que é possível acontecerem por meio deles é a capacidade de perceber determinadas sensações, como nos relata Cosenza; Guerra,

[...] sabemos que houve uma estimulação tátil em nosso dedo quando essa informação, trazida através da cadeia neuronal mencionada, excita neurônios no córtex cerebral, levando a um processamento que ativa a consciência. Na região cortical, que se encarrega das informações táteis, existe um mapa corporal em que estão representadas as diversas partes do corpo. Ou seja, uma estimulação na pele do rosto chega em um ponto no córtex, enquanto a estimulação do braço atinge uma área um pouco diferente, e assim sucessivamente. (2011, p. 18)

Em outras palavras, nosso cérebro “sabe” de todas nossas sensações táteis, quando pegamos a mão de alguém ou quando tocamos qualquer parte de nosso corpo. Importante ressaltar que quando essa cadeia neuronal é interrompida, as sensações são impedidas de chegar ao córtex, ou seja, nós não sentimos; é o que acontece em pessoas que por alguma razão têm a medula espinhal lesada: “[...] o córtex deixará de ser informado e, portanto, não será possível perceber a estimulação dos receptores na região.” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 18). De certa forma é como se um sistema se desconectasse; um rádio para funcionar normalmente precisa de um caminho para conduzir a eletricidade. Caso o percurso seja danificado ele precisamente vai falhar e não vai mais desempenhar suas tarefas.

De forma semelhante funciona nosso sistema de percepções. A visão, a audição e o olfato precisam ser estimulados, as mensagens são enviadas para nosso córtex, nosso cérebro identifica e reconhecemos a sensação, “[...] é por meio das informações sensoriais, conduzidas através de circuitos específicos e processadas pelo cérebro, que tomamos conhecimento do que está acontecendo no ambiente ao nosso redor.” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 21).

Possuímos também os processos que são inconscientes, na maioria das vezes eles funcionam como um meio de regular nosso corpo de maneira interna

[...] a maior parte dos processos que ocorrem no cérebro é inconsciente, mesmo aqueles que dependem da atuação do córtex cerebral. Particularmente a regulação do nosso meio interno, como a manutenção da temperatura, dos níveis adequados de glicose e de oxigênio no sangue ou das

secreções hormonais passa pela supervisão do sistema nervoso de uma forma que escapa à nossa consciência. (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 20).

Partimos então para as “divisões” que nosso cérebro possui, cada lobo é responsável por uma ou mais ações, por exemplo: uma parte do lobo temporal é responsável pela audição, o lobo occipital é responsável da visão, desta forma usaremos as proporções usadas por Luria, para melhor compreensão, que sugeriu que nosso córtex possui três áreas funcionais (COSENZA; GUERRA, 2011).

2.4 AS ÁREAS FUNCIONAIS DE LURIA

Para Luria a aprendizagem é o resultado de diversas conexões entre nossas muitas células, que constantemente se encontram em todas as áreas funcionais, contribuindo para a facilitação de nosso dia a dia e efetivando a aprendizagem. (FONSECA, 2001, p. 30).

Assim como outros autores, Luria estudou amplamente a área da neuropsicologia, desta forma ele também partia da premissa que cada uma das partes de nosso cérebro não trabalha sozinho: “segundo o pensamento luriano, [...] cada área pode operar unicamente em conjunção com outras áreas, a fim de produzir comportamentos, como, por exemplo, andar, jogar, manipular, falar, ler, escrever ou resolver problemas.” (FONSECA, 2001, p. 30).

Segundo seu pensamento nenhuma área específica do cérebro pode ser considerada única e exclusivamente responsável por determinada ação. Sua concepção era justamente ao contrário: “Luria propõe igualmente a noção de pluripotencialidade, reforçando a ideia de que qualquer área específica do cérebro pode participar em inúmeros sistemas funcionais ao mesmo tempo”. (FONSECA, 2001, p. 32).

De forma geral, o cérebro funciona como um “organizador cognitivo complexo e superarticulado.” (FONSECA, 2001, p. 36), onde a organização é suprema para um bom funcionamento.

Esquemáticamente, Luria divide o cérebro em três partes funcionais (Figura 5): 1ª unidade, de alerta e atenção; 2ª unidade, de recepção, integração, codificação e processamento sensorial; e 3ª unidade, de execução motora, planificação e avaliação

(FONSECA, 2001). A primeira área funcional é responsável de maneira geral pelo estado de alerta e atenção, e também é encarregado pela vigilância. “Essa unidade compreende a medula, o tronco cerebral, o cerebelo, o sistema límbico e o tálamo.” (FONSECA, 2001, p. 37). Desordens nesta unidade podem ter consequências, como: patologias que necessitam obrigatoriamente da atenção; hiperatividade ou perturbações na aprendizagem, pois essa unidade impede que o cérebro seja inundado por informações desnecessárias, e que de alguma maneira possam interferir de forma negativa no processo cognitivo (FONSECA, 2001).

Na área primária (Figura 5) acontecem os estímulos iniciais, estes mesmos estímulos são decodificados, transformando-se em mensagem. (OLIVEIRA; AMARAL, 1997). Nas áreas primárias existem neurônios específicos que reagem a delimitadas funções, determinados estímulos, como: visão, direção e movimento.

A área secundária (Figura 5) está conectada com a periferia corporal e a múltiplos processos, como a identificação e associação, ou ainda com a análise e síntese, que interferem em processos como a escrita, que requer todos esses recursos para ser efetivada. (FONSECA, 2001). Nas áreas secundárias, a especificidade não é tão grande, os neurônios que estão ali possuem uma característica particular: apresentam axônios menores, “[...] possibilitando que os estímulos sejam combinados, tornando-se padrões funcionais.” (OLIVEIRA; AMARAL, 1997, p. 119).

Conseqüentemente, lesões nessas áreas contribuem para a perda parcial ou total no quesito de reconhecimento de informação, pois exige que nosso cérebro analise e obtenha uma conclusão, fato que pode não ser concluído por conter lesões nas áreas responsáveis por ela.

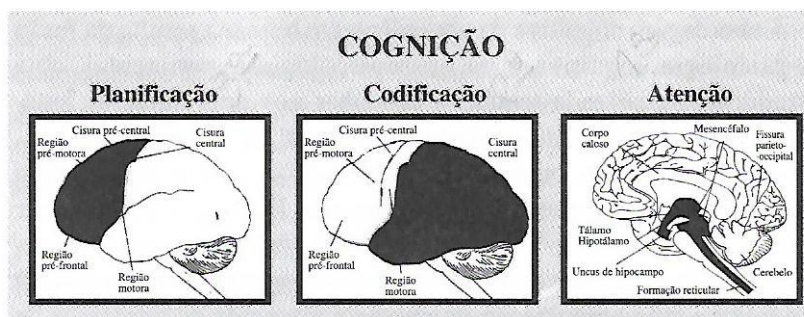
Um exemplo do funcionamento das áreas secundárias é que elas “juntam” o que é ouvido e transformam para algo abstrato. De certa forma a escrita ditada pode exemplificar: ouvimos a palavra, sintetizamos e transformamos em algo físico, que pode ser visto ou lido, sem ser necessário o recurso do som para ser novamente transmitida.

Na área terciária (Figura 5), o cenário fica um pouco mais amplo. Fonseca afirma que essa área é a mais importante das três, podendo até ser nomeada de central de comando. Segundo o autor é “[...] donde partem as vias motoras piramidais fugais

descendentes que se dirigem aos grupos musculares específicos, que concretizam, realizam e executam qualquer tipo de práxia: macro, micro, oro ou grafomotora” (FONSECA, 2001, p. 41). Em outras palavras, é pela área terciária, denominada por Lúria, que nosso cérebro conduz a maior parte das atividades de nosso corpo.

Porém, da mesma maneira que essa área tem grande importância, ela não consegue trabalhar sozinha, para um bom desempenho nós precisamos obrigatoriamente das primeiras partes, as primárias e as secundárias. Na continuidade do seu estudo, Fonseca (2001) sintetiza o funcionamento geral: nas áreas primárias as funções motoras são desencadeadas, nas secundárias acontecem às organizações, para que a atividade seja eficiente, e nas terciárias a atividade se concretiza; é a partir de toda organização funcional das áreas primárias e secundárias, que a área terciária realiza a ação. Nas próprias palavras do autor, todas as áreas “funcionam interligadas sistematicamente” (FONSECA, 2001, p. 42).

FIGURA 5 – AS ÁREAS FUNCIONAIS: ÁREA PRIMÁRIA (ATENÇÃO); ÁREA SECUNDÁRIA (CODIFICAÇÃO); ÁREA TERCIÁRIA (PLANIFICAÇÃO).



Fonte: Fonseca (2011, p. 47)

Em termos dos hemisférios, que contém todas as áreas, constituindo o lado direito e esquerdo, Fonseca afirma que: “o que se passa é mais uma intrincada e coordenada interação inter-hemisférica, mediada pelo corpo caloso, do que uma mera divisão funcional entre dois hemisférios” (2001, p. 40). Dito isso,

A compreensão da organização neuropsicológica da cognição, com base em Lúria, torna-se assim um paradigma fundamental da educação e reabilitação.

Com a educação cognitiva, seu objectivo deve visar a optimização máxima possível do potencial de aprendizagem de estudantes com rendimento normal ou superior. (FONSECA, 2001, p. 47).

Outro tema que se torna fundamental, principalmente em Luria e Fonseca, é o conceito de neuroplasticidade, que está relacionado outros conceitos, e está presente em cada aprendizagem e fase da nossa vida, possuindo grande importância no cenário da educação.

2.5 NEUROPLASTICIDADE E EDUCAÇÃO

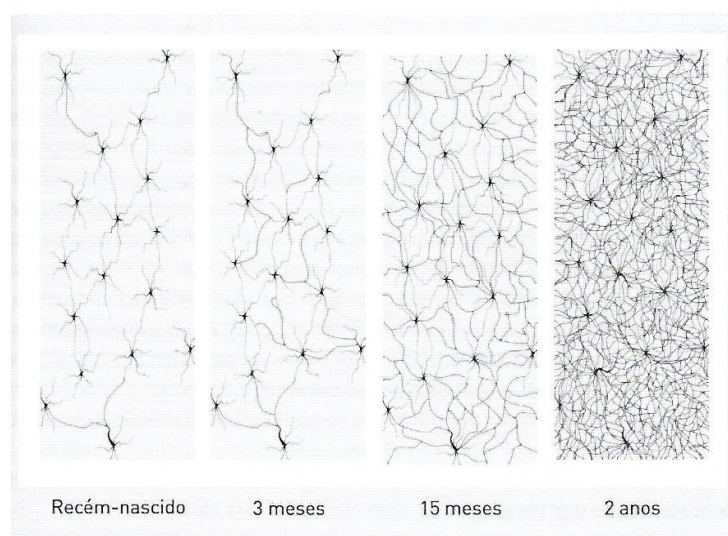
Uma das questões mais abordadas no estudo das neurociências e educação é a neuroplasticidade, que tem papel fundamental na aprendizagem de cada um de nós. Esse fator inicia-se já quando a criança nasce, porém, o sistema nervoso começa sua jornada um bom tempo antes, “[...] a maior parte do nosso sistema nervoso é construída, em suas linhas gerais, ainda no período fetal.” (COSENZA; GUERRA, 2011, p, 27). Além de outras partes importantes que são formadas no período fetal, o sistema neurológico tem mérito muito grande, pois é nesse tempo que os riscos de má formação são mais comuns, ou seja, os cuidados que a gestante deve ter são essenciais para um desenvolvimento normal da criança após o parto. (COSENZA; GUERRA, 2011).

A formação começa com apenas células tronco, que posteriormente vão dar origem a toda estrutura dos neurônios e outras células presentes no sistema nervoso. Então, de um número reduzido de neurônios, em pouco tempo, temos milhares de neurônios, cada um com o passar dos dias ocupa seu lugar já delimitado pela genética, nesta fase, se as conexões que devem ser feitas não forem concluídas, pode ocorrer o comprometimento da saúde da criança (COSENZA; GUERRA, 2011).

Após a “fabricação” de todas as células, que muitas vezes são bem mais que necessárias, inicia-se a formação de “[...] sinapses que irão completar efetivamente os circuitos nervosos.” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 29). Neste caso algumas células não se estabelecem no lugar correto, por exemplo, neurônios que têm origem no olho e precisam ir até o lobo occipital, que está localizada do lado posterior do cérebro, e não chegam até lá, vão desaparecer, pois não estabeleceram as conexões necessárias para

seu funcionamento. “[...] A criança nasce com um cérebro de mais ou menos 400g que, ao final do primeiro ano de vida, terá duplicado, pesando cerca de 800g.” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 33). Isso acontece pelo fato de ocorrerem novas ligações entre neurônios e sinapses (Figura 6).

FIGURA 6 – FORMAÇÃO DE NOVAS SINAPSES.



Fonte: Cozenza e Guerra (2011, p. 33)

A neuroplasticidade está intimamente envolvida com a questão de novas sinapses, como declaram Cosenza e Guerra: “o sistema nervoso é extremamente plástico nos primeiros anos de vida. A capacidade de formação de novas sinapses é muito grande, o que é explicável pelo longo período de maturação do cérebro, que se estende até os anos da adolescência.” (2011, p. 35). Ou seja, se uma criança sofrer algum tipo de perda neurológica e um adulto a mesma perda, a recuperação de ambos é totalmente diferente, enquanto a plasticidade da criança leva seu cérebro a trabalhar com outros recursos nervosos, como o uso do hemisfério oposto ao que sofreu a lesão, um adulto pode não se recuperar totalmente (COSENZA; GUERRA, 2011).

Desta forma, os autores entendem que plasticidade é: “[...] capacidade de fazer e desfazer ligações entre neurônios como consequência das interações constantes com o ambiente externo e interno do corpo.” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 36). Um caso comum da plasticidade que pode ser representada é:

O treino e a aprendizagem podem levar a criação de novas sinapses e à facilitação do fluxo da informação dentro de um circuito nervoso. É o caso de um pianista, que diariamente se torna mais exímio porque o treinamento constante promove alterações em seus circuitos motores e cognitivos, permitindo maior controle e expressão na sua execução musical. Por outro lado, o desuso, ou uma doença, podem fazer com que as ligações sejam desfeitas, empobrecendo a comunicação nos circuitos atingidos. (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 36).

Segundo os mesmos autores, a aprendizagem pode levar a associação de novos circuitos que até aquele momento eram independentes, essa relação se dá quando aprendemos uma coisa nova e correlacionamos com algo que já sabemos; a memória aqui tem seu papel fundamental para a efetivação de novas conexões.

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

A citação sintetiza que a aprendizagem varia de indivíduo para indivíduo. O professor trabalha como mediador, sendo que ele não tem 100% da responsabilidade da efetivação do ensino, pois da mesma maneira que um aluno entende mais rápido uma única questão, outros podem assimilar várias tarefas em um curto espaço de tempo.

Sintetizando, o desenvolvimento da plasticidade varia de pessoa para pessoa, da mesma maneira que o treino pode contribuir para a formação de novas sinapses e, conseqüentemente, facilitarem a aprendizagem, o desuso das funções que ajudam na evolução de nosso sistema nervoso como um todo pode colaborar para uma aprendizagem mais tardia.

Portanto, é sempre bom estimular as crianças a conseguirem o que querem com a menor ajuda possível, claro que dentro dos padrões de segurança; estimular a pensar, a resolver problemas do dia a dia, pode favorecer a independência e a construção da plasticidade cerebral. Assim, os resultados do bom desenvolvimento da plasticidade podem ser facilmente constatados na vida adulta.

Considerando a importância da neuroplasticidade e dos estímulos na infância, e correlacionando esses dois temas, chegamos a um ponto chave: até onde a plasticidade cerebral relaciona-se com a educação? Autores como Cosenza e Guerra (2011) afirmam que não apenas na educação ela é percebida, uma vez que uma das características mais marcantes da plasticidade é sua permanência até os últimos anos da nossa vida. Importante explicitar que, com o chegar da idade, ela tende a diminuir, mas nunca sumir por completo (salvo o caso de doenças que impedem a formação de novas sinapses); o que permite a cada um de nós a possibilidade de aprender até o final de nossas vidas.

2.6 AS NEUROCIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO

Dentre todas as possíveis áreas que podem estar presentes no currículo da formação de professores, cada indivíduo aprofunda-se em uma ou mais áreas, entretanto a cada ano que se passa cada vez mais estudantes estão buscando uma formação mais específica dentro das neurociências.

Notamos com certa facilidade que outros profissionais que não sejam médicos, estão se esforçando para investigar materiais, pesquisas e dados sobre o desenvolvimento do cérebro, pois “[...] para compreendermos o funcionamento do cérebro em relação à aprendizagem, [...] é importante que tenhamos um conhecimento básico de como a informação circula por ele.” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 17). O educador vem percebendo a necessidade de manter-se informado sobre as descobertas e eventos que se referem ao desenvolvimento e à aprendizagem do ponto de vista neurológico. (OLIVEIRA, 2011).

Cosenza e Guerra (2011, p. vii) explicam de forma clara e simples o porquê isso acontece: “Educadores – professores e pais – assim como psicólogos, neurologistas ou psiquiatras são, de certa maneira, aqueles que mais trabalham com o cérebro.” Os autores relatam ainda que, aos longos dos anos, o cérebro tem passado por constantes transformações e aquisições de informações, e também, é na escola que se obtém o maior número de sinapses, pois, cada aluno passa por diferentes tipos de experiências no ambiente escolar (COSENZA; GUERRA, 2011).

E se, o objetivo do professor é estudar os meios de aprendizagem e como as neurociências podem contribuir em sala de aula,

A neurociência tem meios para comprovar os diversos princípios da aprendizagem através de pesquisas de laboratório. Estudos demonstram como a aprendizagem modifica a estrutura cerebral, assim com seu funcionamento. As tecnologias emergentes podem gerar oportunidades de aprendizagem que não seriam sequer imaginadas há algum tempo. (OLIVEIRA, 2011, p. 74).

Segundo Cosenza e Guerra: “O cérebro, [...] é a parte mais importante do nosso sistema nervoso, pois é através dele que tomamos consciência das informações que chegam pelos órgãos dos sentidos e processamos essas informações comparando-as com as nossas vivências e expectativas” (2011, p, 11).

Por isso, “É de fundamental importância que as autoridades educacionais e os centros formadores de professores coloquem em seus currículos de cursos educacionais a neurociência cognitiva como matéria a ser trabalhada.” (SILVA; MORINO, 2012, p. 30), de modo a garantir um melhor entendimento de todos os nossos processos neurais. Os autores ainda completam a ideia afirmando que a partir do momento que professores e educadores dominarem os conhecimentos sobre o tema poderá incorporar a teoria à prática, ou seja, assim como as outras fundamentações que se estudam na graduação, as neurociências vão facilitar ainda mais, pois explicam processos que não são palpáveis. É por meio de muita informação e descobertas que se consegue explicar como aprendemos (SILVA; MORINO, 2012).

Portanto, a seguir abordaremos a temática formação de docentes em um amplo contexto, destacando brevemente as principais mudanças que aconteceram no decorrer nos anos em relação à formação de professores e pedagogos, segundo alguns autores que estudaram esse tema, e como a formação de professores e pedagogos aparece em documentos oficiais e acadêmicos.

3 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES – O LUGAR DAS NEUROCIÊNCIAS

Na construção da história da educação aconteceram, com o passar dos anos, alguns fatos que se tornam importante evidenciá-los. Em relação ao Brasil, Saviani (2009) afirma que só ocorreram eventos explícitos relacionados à educação após a independência, constatando que na Lei das Escolas de Primeiras Letras, promulgada em 15 de outubro de 1827, é que aparece a real preocupação com a formação de professores. Conforme o autor:

Ao determinar que o ensino, nessas escolas, deveria ser desenvolvido pelo método mútuo, a referida lei estipula no artigo 4º que os professores deverão ser treinados nesse método, às próprias custas, nas capitais das respectivas províncias. Portanto, está colocada aí a exigência de preparo didático, embora não se faça referência propriamente à questão pedagógica. (SAVIANI, 2009, p, 144).

Desta forma o Artigo 4º desta lei evidencia que: "Art. 4º As escolas serão do ensino mútuo nas capitais das províncias; e serão também nas cidades, vilas e lugares populosos delas, em que for possível estabelecerem-se." (BRASIL, 1827, p. 1)

Saviani (2009) enfatiza que a primeira escola encarregada de formar professores, denominada Escola Normal, surgiu em Paris em 1795:

Já a partir desse momento se introduziu a distinção entre Escola Normal Superior para formar professores de nível secundário e Escola Normal simplesmente, também chamada Escola Normal Primária, para preparar os professores do ensino primário. (SAVIANI, 2009, p, 143).

Seguindo esse exemplo: "A Província do Rio de Janeiro sai à frente, instituindo em Niterói, já em 1835, a primeira Escola Normal do país. Esse caminho foi seguido pela maioria das províncias ainda no século XIX, na seguinte ordem: Bahia, 1836; [...] Paraná e Sergipe, 1870" (SAVIANI, 2009, p, 144).

A primeira escola de Niterói foi fechada em 1849, por ser considerada insuficiente na qualidade e nos números de professores formados, em resposta a isso em 1854 adotou-se o regime de professores adjuntos:

Os adjuntos atuavam nas escolas como ajudantes do regente de classe, aperfeiçoando-se nas matérias e práticas de ensino. Por esse meio seriam

preparados os novos professores, dispensando-se a instalação de Escolas Normais. Mas esse caminho não prosperou. Os cursos normais continuaram a ser instalados, e a pioneira escola de Niterói foi reaberta em 1859. (SAVIANI, 2009, p, 144).

Esse padrão continuou até a reforma de instrução pública em 1890, como destaca Saviani (2009, p. 14):

A reforma foi marcada por dois vetores: enriquecimento dos conteúdos curriculares anteriores e ênfase nos exercícios práticos de ensino, [...] Essa reforma da Escola Normal da capital se estendeu para as principais cidades do interior do estado de São Paulo e se tornou referência para outros estados do país, que enviavam seus educadores para observar e estagiar em São Paulo ou recebiam “missões” de professores paulistas. Dessa forma, o padrão da Escola Normal tendeu a se firmar e se expandir por todo o país.

Com o passar dos anos iniciou-se uma nova fase com o surgimento do "Instituto de Educação do Distrito Federal, concebido e implantado por Anísio Teixeira em 1932 e dirigido por Lourenço Filho; e o Instituto de Educação de São Paulo, implantado em 1933 por Fernando de Azevedo." (SAVIANI, 2009, p. 145).

As mudanças vindas decorrentes do surgimento destes Institutos, de acordo com Saviani transformaram:

[...] a Escola Normal em Escola de Professores, cujo currículo incluía, já no primeiro ano, as seguintes disciplinas: 1) **biologia educacional**; 2) sociologia educacional; 3) psicologia educacional; 4) história da educação; 5) introdução ao ensino. (2009, p, 145). [grifo nosso].

Esses Institutos foram após alguns anos elevados a ensino universitário, como declara Saviani: "o paulista foi incorporado à Universidade de São Paulo, fundada em 1934, e o carioca foi incorporado à Universidade do Distrito Federal, criada em 1935." (SAVIANI, 2009, p, 145). Sobre isso, Libâneo (2015) afirma que em 1938, na Universidade de São Paulo, atribuíam-se dois elementos básicos para a formação de professores da época: “a dos conteúdos específicos aos Institutos de ensino básico; a dos estudos pedagógicos à Faculdade de Educação.” (LIBÂNEO, 2015, p. 5), desta forma “[...] a formação de professores passou a ser função de duas unidades distintas: os institutos de ensino básico e as faculdades de educação” (DAMIS, 2002, apud LIBÂNEO 2015, p. 5).

Neste mesmo contexto Libâneo (2015) faz um estudo sobre a Lei 5.540/68 que fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências, afirmando que esse documento legal decretou que os cursos de especializações em educação e formação de professores aconteceriam em nível superior. Porém Saviani (2009), reconhece que: “Para as quatro últimas séries do ensino de 1º grau e para o ensino de 2º grau, a lei n. 5.692/71 previu a formação de professores em nível superior, em cursos de licenciatura curta (3 anos de duração) ou plena (4 anos de duração).” (SAVIANI, 2009, p, 147). Quadro que mudou com as novas leis instituídas.

Após esses acontecimentos "desencadeou-se, a partir de 1980, um amplo movimento pela reformulação dos cursos de Pedagogia e licenciatura." (SAVIANI, 2009, p, 147), o que foi determinante para a criação da Lei de Diretrizes e Bases de 1996.

Autores afirmam que a partir de algumas das atualizações da Lei 9394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, aconteceram mudanças indiretas em relação às formações de professores. Ens e Gisi (2011, apud PIETROBON, 2014, p. 113) afirmam que:

Cabe lembrar que no Brasil a aprovação da LBD 9394/95 provocou um grande impacto no ensino superior, possibilitando a expansão da privatização e mercantilização, com graves consequências em relação à qualidade dos cursos oferecidos, principalmente os cursos de formação de professores. A criação de outros espaços de formação como são os centros universitários, as faculdades e os institutos isolados na modalidade presencial, ou a distância, na tentativa de suprir a necessidade de formar milhares de professores que não possuem certificação no ensino superior, como anuncia a LBD, podem não atender às necessidades de formação do professor, que requer um ambiente de ensino, pesquisas e extensão, o que essas instituições de ensino superior nem sempre podem propiciar.

Em outras palavras, da mesma forma que a da Lei 9394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional trouxe várias contribuições para a educação também possibilitou maior facilidade para aberturas de cursos de Pedagogia. E, como as autoras declaram, com a necessidade de formar centenas de professores, questionou-se a qualidade dos cursos, pois segundo as mesmas, um certificado não garante uma formação de professor de qualidade.

Em uma análise sobre os acontecimentos históricos sobre o tema, Damis (2002, apud LIBÂNEO, 2015) reconhece que não é necessário muito esforço para perceber que existe uma falha em relação à falta de conhecimento disciplinar nas graduações de Pedagogia.

Porém, Libâneo afirma que nas últimas décadas o tema tem sido cada vez mais discutido no Brasil. Segundo o autor, “[...] ganharam destaque no Brasil estudos sobre a formação de professores acompanhando a tendência mundial de investigações em torno desse tema.” (LIBÂNEO, 2015, p. 2).

Referente à formação de docentes, o autor elucida que:

A discussão desse problema no âmbito da formação profissional é feita com base em pesquisas que investigaram concepções de formação e matrizes curriculares em relação à licenciatura em pedagogia e às licenciaturas em conteúdos específicos, bem como em estudos sobre saberes docentes. (LIBÂNEO, 2015, p. 2).

Montalvão e Mizukami (2002, p. 102) relatam um cenário muito semelhante: “[...] tem se verificado, atualmente, tanto nacional quanto internacionalmente, aumento significativo de estudos que procuram investigar as especificidades, a natureza e os processos de conhecimento ou de saberes de professores”, o que possibilita um aumento de pesquisas na área da docência.

Em relação a isso, um dos pontos a serem analisados quando se pensa em uma licenciatura é a organização e os componentes presentes no currículo da instituição que se pretende estudar. Apesar da prática de análise de currículos não ser uma atividade muito comum entre os jovens ingressantes ao ensino superior, torna-se necessária evidenciar a importância desta investigação.

Ainda que determinadas organizações não agradarem a todos, os componentes que integram as ementas e currículos dos cursos não são colocados ali de maneira simplória. Segundo Libâneo (2000), existem comissões especializadas que, no melhor das intenções, buscam compor um documento que norteie toda a equipe que tem como tarefa coordenar as ramificações do curso. Tarefa que em nenhum dos anos foi fácil: “[...] tem sido difícil obter consenso sobre questões cruciais: o que deve ser um curso de Pedagogia, o que define um trabalho como “pedagógico”, em que consiste a

formação pedagógica e o exercício profissional do pedagogo.” (LIBÂNEO, 2000, p. 3). Como também sintetizam Montalvão e Mizukami (2002, p. 104): “A prática docente mobilizaria, sob tal perspectiva, diversos saberes denominados pedagógicos, que são produzidos pela reflexão sobre a prática.”.

Apesar da passagem de alguns anos, o desafio proposto por Libâneo continua o mesmo, pois a pedagogia abrange inúmeras áreas (língua portuguesa, matemática, história etc.) e tem sido permeada por outras tantas, como é o caso das neurociências.

Para isso, Libâneo constrói uma definição na qual a Pedagogia tem um significado dentro da educação:

Pedagogia é, então, o campo do conhecimento que se ocupa do estudo sistemático da educação, isto é, do ato educativo, da prática educativa concreta que se realiza na sociedade como um dos ingredientes básicos da configuração da atividade humana. Neste sentido, a educação é o conjunto das ações, processos, influências, estruturas que intervêm no desenvolvimento humano de indivíduos e grupos na sua relação ativa com meio natural e social, num determinado contexto de relações entre grupos e classe sociais. (LIBÂNEO, 2001, p. 22).

Desta forma, o autor define não apenas a educação, mas seu papel dentro da pedagogia. Neste contexto, um dos pontos que se busca incansavelmente é a valorização dos professores, e historicamente, no Brasil observa-se essa busca desde os anos 1980 e, apesar de já notarmos algumas mudanças, nenhuma delas foi tão profunda que pudesse mudar o paradigma de desvalorização do professor como um todo (LIBÂNEO, 2000).

Um dos recursos que se usam para valorizar os professores é a mudança dos currículos das instituições onde estes se formam. Desta maneira, depois de formado cada um seria capaz de trabalhar em qualquer âmbito que se propusesse. Mas as capacidades que foram sendo ensinadas na graduação ficaram tão amplas que, em algumas situações, era necessária uma análise teórica mais profunda: “o campo de atuação do profissional formado em Pedagogia é tão vasto quanto são as práticas educativas da sociedade.” (LIBÂNEO, 2000, p. 43).

Alarcão (2000) afirma a importância de prover o professor de recursos didáticos, evidenciando que:

Entre os objetivos [da formação], ressalta a ideia de equipar o aluno, futuro professor, com instrumentos teóricos susceptíveis de funcionarem como recurso a mobilizar flexível e apropriadamente nas situações concretas, tantas vezes imprevisíveis, da actuação pedagógica. (ALARCÃO, 2000 p. 169).

Apesar de a autora estar falando sobre um dos componentes curriculares presente nas matrizes das universidades, a afirmação pode ser usado para as neurociências. A didática é de certa forma facilitadora, pois um professor não vai, necessariamente, lecionar os fundamentos da didática (ou das neurociências), mas torna-se importante estudá-las para a aula ganhar sentido, para cada um que leciona saber o que está fazendo e como está fazendo.

Tozetto (2014) traz relevante observação sobre como a formação docente pode acontecer: deve ser considerada complexa e multifacetada, pois existe todo um processo até o final da graduação. Afirma que a formação do professor acontece em dois momentos: a inicial e a continuada. A primeira, a inicial, acontece na graduação, quando se obtém o conhecimento inicial, que vai servir como condição para seu trabalho: “A formação inicial fornece bases para o professor construir o conhecimento teórico e prático para ensinar o aluno.” (TOZETTO, 2014, p. 17). Deste modo, “A primeira fase do processo configura um momento profundamente exaustivo de discurso teórico/prático, um complexo jogo das áreas do conhecimento que fundamentam o saber docente.” (TOZETTO, 2014, p. 21).

Já a formação continuada acontece quando o professor já formado decide partir para uma especialização ou atualização, podendo abranger uma ou mais áreas. Importante ressaltar que as questões abordadas acima sobre os conteúdos que são estudados na graduação valem tanto para a formação inicial como para a continuada (TOZETTO, 2014). Portanto, além dos conhecimentos que o professor já tem, deve sempre estar em busca de novos entendimentos com o intuito de estar atualizado. Com isso,

O professorado, diante das novas realidades e da complexidade de saberes envolvidos presentemente na sua formação profissional, precisaria de formação teórica mais aprofundada, capacidade operativa nas exigências da profissão, propósitos éticos para lidar com a diversidade cultural e a diferença, além, obviamente, da indispensável correção nos salários, nas condições de trabalho e de exercício profissional. (LIBÂNEO, 2001, p. 77).

Essa formação teórica aprofundada pode ser relacionada aos saberes neurocientíficos que o professor poderia aplicar em sala de aula, podendo acontecer na formação inicial e/ou continuada, já que, com o passar dos anos, o professor pode ser capaz de perceber que cada aluno aprende em seu próprio tempo, por isso o uso de várias metodologias e mediadores. Certos educandos podem entender o conteúdo na primeira explicação, já outros podem precisar de diferentes estratégias para então apreender o assunto proposto, isso acontece graças a essa intensa onda de conhecimentos teóricos que temos na graduação.

Partindo deste pensamento sobre a formação inicial e continuada, a tarefa do professor, muitas vezes, se resume em planejar, ministrar e avaliar aulas. No entanto, o universo educacional não se resume a isso, não precisa ser nenhum especialista para saber que, para estar em sala de aula, o professor precisa ir além do planejamento. As bases teóricas vistas no currículo inicial têm sua devida importância, como nos afirma Libâneo: “A redução do trabalho pedagógico à docência não pode, portanto, constituir-se em algo imutável.” (2000, p. 5).

Correlacionando esses conteúdos fica fácil perceber o quanto o currículo e as matrizes de um curso podem influenciar na formação de professores e, concernente a isso, Libâneo (2015) afirma que existe uma dicotomia entre o conhecimento disciplinar e o conhecimento pedagógico, que está relacionado tanto com a formação inicial como com os currículos, pois é possível perceber “[...] as dificuldades dos professores em incorporar e articular em seu exercício profissional dois requisitos dessa profissão: o domínio dos conteúdos da disciplina e o domínio de saberes e habilidades para ensinar esses conteúdos”. (LIBÂNEO, 2015, p. 2).

Um exemplo dessa dissociação é o que acontece nos cursos de Pedagogia e nos cursos de uma licenciatura específica (licenciatura em História, Letras, Biologia, Matemática, etc.). Enquanto a primeira focaliza principalmente a parte pedagógica em um amplo contexto e estuda as metodologias, as licenciaturas específicas formam professores com saberes puramente científicos,

As ênfases são, portanto, invertidas: na licenciatura em pedagogia há supervalorização do conhecimento pedagógico geralmente não articulado aos conteúdos e resultando numa formação demasiadamente genérica; nas

demais licenciaturas prevalece o conhecimento disciplinar, de caráter transmissivo e quase sempre não vinculado à pedagogia, quando muito adotando uma didática meramente instrumental. (LIBÂNEO, 2015, p. 2).

Consequentemente cria-se uma visão diferente para cada um dos cursos mencionados, para os indivíduos que cursam uma licenciatura de uma área específica e para aqueles que cursam Pedagogia:

[...] os pedagogos não têm nada a fazer, pois sem conhecer os conteúdos específicos das matérias nada podem dizer sobre o ensino dessa matéria. Já os professores de didática dirão: não é possível alguém ensinar uma matéria desconhecendo as características individuais e sociais dos alunos e o contexto social e cultural em que vivem, os critérios de seleção e organização dos conteúdos, o papel do ensino na formação da personalidade, as condições mais adequadas de aprendizagem, a elaboração do plano de ensino. (LIBÂNEO, 2015, p. 2).

Essas considerações de Libâneo poderiam facilmente ser observadas no diálogo (ou confronto) entre estudantes de Pedagogia e estudantes de licenciatura específica, em que se acusariam de ora privilegiar este ora aquele conhecimento.

Avançando nessas discussões, na sequência abordaremos a formação de professores e pedagogos e a qualidade desta formação por meio das propostas de avaliação dos cursos de Pedagogia, partindo do que seria necessário contemplar nestes cursos para que se forme um determinado perfil de pedagogos e professores.

3.1 DIRETRIZES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES – REFERÊNCIAS ÀS NEUROCIÊNCIAS

O documento que rege as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2002), em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena, evidencia medidas a serem tomadas para a melhoria da educação básica como um todo. Após a leitura fica claro que o intuito principal deste documento era modificar aspectos relacionados à educação, mudanças para melhorar os pontos considerados fracos. Apesar de este documento evidenciar as licenciaturas específicas, ressaltamos esse aspecto, uma vez que se trata da educação e de formação de professores.

Dentre os assuntos abordados nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura, o artigo 3º aponta 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, 2006, p. 1).

Ou seja, tudo aquilo que for incorporado em forma de teoria na formação vai ser evidenciado em sua vida profissional. As diversas práticas, o desenvolvimento e assuntos relacionados à psicologia e, evidentemente, às neurociências, vão ser mais facilmente aprendidos pelo professor quando este já estiver em sala, quando de fato vivenciar e colocar em prática tudo aquilo que foi trabalhado nos anos de graduação.

Em outro artigo, o documento declara que ao final da graduação,

Art. 5º O egresso do curso de Pedagogia deverá estar apto a: [...]
II - compreender, cuidar e educar crianças de zero a cinco anos, de forma a contribuir, para o seu **desenvolvimento nas dimensões**, entre outras, física, psicológica, **intelectual**, social; [...]
V - reconhecer e respeitar as manifestações e necessidades físicas, **cognitivas**, emocionais, afetivas dos educandos nas suas relações individuais e coletivas;
VI - ensinar Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano. (BRASIL, 2006, p. 3). [grifo nosso]

Tornamos a lembrar que, alguns dos aspectos citados são possíveis graças às disciplinas que estudam o desenvolvimento humano, e que estão incorporadas aos currículos com diferentes nomenclaturas. Desta forma como já foi mencionado neste trabalho, saber que cada aluno tem seu tempo para aprender é abordado em áreas do conhecimento que não são denominadas metodologias.

O Artigo 6º deste documento destaca o que os cursos de Pedagogia deveriam ofertar em suas disciplinas:

A estrutura do curso de Pedagogia, respeitadas a diversidade nacional e a autonomia pedagógica das instituições, constituir-se-á de: [...]

- d) utilização de conhecimento multidimensional sobre o ser humano, em situações de aprendizagem;
- e) aplicação, em práticas educativas, de conhecimentos de **processos de desenvolvimento** de crianças, adolescentes, jovens e adultos, nas dimensões física, **cognitiva**, afetiva, estética, cultural, lúdica, artística, ética e biossocial; (BRASIL, 2006, p. 3). [grifo nosso]

Salientamos que, neste fragmento, as Diretrizes fazem uma correlação com os conhecimentos que envolvem o desenvolvimento e a aprendizagem, assim como, em outras partes, o documento não especifica exatamente a nomenclatura do componente curricular que deve estar presente na matriz curricular dos cursos de Pedagogia, mas deixa claro que os processos de desenvolvimento e assuntos relacionados com a cognição devem estar presentes. Isso, indiretamente, no nosso entender, faz referência às neurociências, que contemplam tanto questões vinculadas ao desenvolvimento e aprendizagem, pois estudam esses processos, bem como investigam amplamente o campo da cognição.

3.2 AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES E O LUGAR DAS NEUROCIÊNCIAS

Aborda-se tanto a questão de qualidade da formação no ensino superior, mas se pode questionar: qual o meio que se usa para saber se uma instituição oferta um ensino de qualidade ou não? Um dos meios utilizados para a avaliação das Instituições de Ensino Superior (IES) é a prova do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes – ENADE, que é realizada a cada três anos.

Na sua aplicação os alunos de cada curso são avaliados por meio de uma prova, que, segundo a Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004, que institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior, denominado SINAES, cobra os conteúdos contidos nas Diretrizes de cada curso. O objetivo da realização do Enade está instituído nos termos da Lei 9494/96 das Diretrizes e Bases da Educação Nacional, desta forma tem o objetivo de:

- Art. 9º A União incumbir-se-á de:
- [...] VIII - assegurar processo nacional de avaliação das instituições de educação superior, com a cooperação dos sistemas que tiverem responsabilidade sobre este nível de ensino;

IX - autorizar, reconhecer, credenciar, supervisionar e avaliar, respectivamente, os cursos das instituições de educação superior e os estabelecimentos do seu sistema de ensino. (BRASIL, 1996, p. 4).

Em relação aos conteúdos, a avaliação do desempenho dos estudantes, mediante a aplicação do ENADE, contemplará, segundo o Art. 5º, parágrafo 1º:

§ 1º O ENADE aferirá o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares do respectivo curso de graduação, suas habilidades para ajustamento às exigências decorrentes da evolução do conhecimento e suas competências para compreender temas exteriores ao âmbito específico de sua profissão, ligados à realidade brasileira e mundial e a outras áreas do conhecimento. (BRASIL, 2004, p. 3)

Como as habilidades e competências cobradas nas provas do ENADE consistem nos conteúdos dispostos nas Diretrizes de cada curso, as provas aplicadas aos estudantes do curso de Pedagogia, obrigatoriamente, vão englobar alguns temas, como:

- a) [...] concepções e critérios oriundos de diferentes áreas do conhecimento, com pertinência ao campo da Pedagogia, que contribuam para o **desenvolvimento das pessoas**, das organizações e da sociedade; [...]
- e) [...] práticas educativas, de conhecimentos de processos de desenvolvimento de crianças, adolescentes, jovens e adultos, nas dimensões física, **cognitiva**, afetiva, estética, cultural, lúdica, artística, ética e biossocial; [...]
- h) estudo da Didática, de teorias e metodologias pedagógicas, de processos de organização do trabalho docente. (BRASIL, 2006, p. 3). [grifo nosso]

Neste mesmo contexto, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) publica um documento todos os anos de aplicação das provas, e neste estão contidas algumas instruções e as habilidades e competências que vão ser avaliadas nas provas do ENADE. Partindo disso, como as provas são feitas a cada três anos, em relação ao curso de Pedagogia, o documento mais recente é o de 2014, uma vez que as instruções preliminares, referentes ao ENADE de 2017, serão publicadas em data mais próxima à prova (no segundo semestre do corrente ano). Assim, a Portaria Inep nº 263, de 02 de junho de 2014 afirma que:

Art. 6º A prova do Enade 2014, no componente específico da área de Pedagogia, avaliará se o estudante desenvolveu, no processo de formação, as seguintes competências e habilidades: [...]

III - considerar nas práticas educativas os conhecimentos relativos aos **processos de desenvolvimento e aprendizagem** de crianças, jovens e adultos, contemplando as dimensões física, **cognitiva**, afetiva, estética, cultural, lúdica, artística, ética e biossocial;

IV - compreender as abordagens do conhecimento pedagógico e conteúdos que fundamentam o processo educativo na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental; [...]

VII - conhecer a realidade dos diferentes espaços de atuação do Pedagogo e suas relações com a sociedade, de modo a propor intervenções educativas fundamentadas em conhecimentos filosóficos, sociais, psicológicos, históricos, econômicos, políticos, artísticos e culturais; [...]

XII - desenvolver trabalho didático empregando os códigos de diferentes linguagens utilizadas por crianças, bem como os conteúdos pertinentes aos primeiros anos de escolarização, relativos a Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes e Educação Física, em uma perspectiva interdisciplinar. (BRASIL, 2014, p. 2). [grifo nosso].

Analisando as informações destes documentos, percebemos que as habilidades e competências cobradas no ENADE podem permear diversas áreas, mas em nenhum momento observamos as neurociências citadas de forma direta. Cabe ressaltar que existem conteúdos que são colocados nas provas, como cognição e como processo de desenvolvimento, que são alvo de estudo também nas neurociências, e assim, podemos concluir que, de forma indireta, o ENADE apresenta em suas provas a solicitação de alguns conteúdos que são pertinentes às neurociências.

A seguir, no próximo capítulo, apresentaremos e analisaremos os dados coletados durante a pesquisa de campo, que foram organizados na forma de um Quadro, com informações sobre os cursos de Pedagogia das Instituições de Ensino Superior pesquisadas.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Neste trabalho, além da pesquisa bibliográfica, realizamos uma análise documental, que, segundo Lüdke e André (1986), é usada quando se procura ampliar o campo de pesquisa caso necessário, dando aos conteúdos mais profundidade. Desta forma, os materiais utilizados para fazer a análise documental foram obtidos nos endereços eletrônicos de quatro Instituições de Ensino Superior (IES), uma pública e três privadas. Por meio de investigação em sites oficiais utilizamos documentos que são de domínio público e encontravam-se disponíveis online. Assim, por meio da busca nesses sites oficiais das IES escolhidas, procuramos localizar as matrizes curriculares e ementas de cada curso de pedagogia. Essa investigação aconteceu do dia oito ao quinze de maio do corrente ano.

Durante a pesquisa, alguns dos endereços eletrônicos pesquisados não disponibilizavam todas as informações consideradas necessárias e, desta forma, tentamos entrar em contato com as Instituições via e-mail. Evidenciamos que o contato foi feito com o intuito de obter informações que pudessem ser consideradas de domínio público e alvo do estudo. Apenas uma das IES (IES C) respondeu ao e-mail enviado.

Como resultado desta pesquisa, construímos o Quadro 1 que contém as informações que consideramos essenciais, com o propósito de facilitar o entendimento do leitor e possibilitar uma melhor análise sobre as disciplinas, alvo da nossa investigação, apresentadas nos cursos de Pedagogia nas Instituições escolhidas. Destacamos que nossa pesquisa apresenta de forma sintética dados das IES escolhidas, como: se há ou não a inclusão das neurociências ou de disciplinas afins nos currículos, bem como suas ementas.

Quadro 1 – As Instituições de Ensino Superior pesquisadas e a oferta (ou não) das Neurociências na Matriz Curricular de Pedagogia.

Instituição	Natureza Jurídica	Nome do Curso	Modalidade	Componente Curricular Analisado	Carga Horária	Período/Série/Ano	Ementa
IES A	Pública	Curso de Pedagogia	Presencial	Biologia Educacional	120h	1º Ano	A Biologia educacional e os Fundamentos da Educação. As bases biológicas do crescimento e desenvolvimento humano: interação de fatores e a contribuição da biologia ao processo educativo. A dimensão neurobiológica na compreensão do processo ensino aprendizagem e desenvolvimento da inteligência. Os temas do meio ambiente e saúde. [grifo nosso]
IES A	Pública	Curso de Pedagogia	Optativa	Optativas: Estudos Independentes II Educacional.	60h	Não consta.	Tema livre dentro da área de conhecimento de Biologia.
IES B	Privada	Curso de Pedagogia.	Presencial	Neurociência na Educação	80h	3º Período / 2º Ano	Abordagem das estruturas do sistema nervoso, processos psicológicos básicos relacionados à aprendizagem, história das neurociências, memória, funções executivas, neuroplasticidade, atenção e percepção, Inteligência e dificuldades na aprendizagem.
IES C	Privada	Curso de Pedagogia.	Presencial	Biologia Educacional	80h	1º período	Segundo a coordenadora do curso, a “matriz nova está em construção.” (29 de maio de 2017).

Continua

Instituição	Natureza Jurídica	Nome do Curso	Modalidade	Componente Curricular Analisado	Carga Horária	Período/Série/Ano	Ementa
IES C	Privada	Curso de Pedagogia	Presencial	Teorias Contemporâneas da Cognição e da Aprendizagem [grifo nosso].	80h	4º período	Segundo a coordenadora do curso, a “matriz nova está em construção.” (29 de maio de 2017).
IES D	Privada	Pedagogia – Licenciatura	Presencial	Não tivemos acesso nem pelo site oficial nem por <i>e-mail</i> .	Não tivemos acesso nem pelo site oficial nem por <i>e-mail</i> .	Não tivemos acesso nem pelo site oficial nem por <i>e-mail</i> .	Não tivemos acesso nem pelo site oficial nem por <i>e-mail</i> .
IES D	Privada	Pedagogia – Licenciatura	Semipresencial	Não tivemos acesso nem pelo site oficial nem por <i>e-mail</i> .	Não tivemos acesso nem pelo site oficial nem por <i>e-mail</i> .	Não tivemos acesso nem pelo site oficial nem por <i>e-mail</i> .	Não tivemos acesso nem pelo site oficial nem por <i>e-mail</i> .
IES D	Privada	Pedagogia – Licenciatura	Distância	Não tivemos acesso nem pelo site oficial nem por <i>e-mail</i> .	Não tivemos acesso nem pelo site oficial nem por <i>e-mail</i> .	Não tivemos acesso nem pelo site oficial nem por <i>e-mail</i> .	Não tivemos acesso nem pelo site oficial nem por <i>e-mail</i> .

Conclusão

Fonte: a autora (2017).

Salientamos que os elementos que compõem a tabela, foram escolhidos com o intuito de que o leitor consiga visualizar as diferenças que se acentuam de uma instituição para outra. Deste modo, na primeira leitura e pesquisa nos documentos das IES investigadas: Matriz Curricular e Proposta de Reformulação Curricular para o Curso de Pedagogia (IES A), Matriz curricular (IES B e C), procuramos identificar a disciplina Neurociências ou alguma que pudesse sugerir se aproximar desta temática. Constatamos que apenas uma das instituições pesquisadas possuía uma disciplina com essa nomenclatura, “Neurociências na Educação” (IES B).

Partindo disso, o segundo passo da análise documental foi coletar maiores informações sobre as disciplinas que poderiam se aproximar das neurociências. Dentre elas encontramos três diferentes componentes curriculares que possuem habilidades e/ou competências que podem fazer parte das áreas de conhecimento que as neurociências investigam, são elas: “Biologia Educacional” (IES A), “Estudos Independentes II” (IES A), “Teorias Contemporâneas da Cognição e da Aprendizagem” (IES C) e “Biologia Educacional” (IES C).

Em relação à IES D, também pesquisada, observamos a carência de certas informações, que é justificada pela ausência desses dados nos materiais pesquisados e porque não obtivemos acesso às informações, nem por e-mail e nem online.

Apesar de identificarmos algumas diferenças nas disciplinas, é fácil perceber algumas características similares, como constam nas IES A e C, que possuem a “Biologia Educacional” como componente curricular. Embora não tenha sido possível o acesso à ementa da disciplina em questão da IES C, possuem a nomenclatura idêntica, e ao nosso entender a dimensão neurobiológica, apontada na ementa da IES A, provavelmente, acreditamos, deve ser abordada também entre os conteúdos trabalhados nessa disciplina, na IES C.

Em relação à IES C, em sua matriz constatamos que no 4º período os alunos possuem uma disciplina denominada “Teorias Contemporâneas da Cognição e da Aprendizagem”. A cognição dentro da educação é um dos assuntos mais estudados pela neurociência, desta forma, torna-se importante evidenciá-la, porém, ressaltamos que não encontramos as ementas do curso de Pedagogia desta instituição. Em contato

via e-mail fomos informados que a matriz estava em construção e, por essa razão, não estavam sendo divulgadas ao público.

A IES A contém as disciplinas que são denominadas optativas, nas quais o aluno pode escolher entre cursar ou não e, ainda, se decidir cursar, pode optar pelo período em que a cursará. Destacamos a presença da optativa “Estudos Independentes II” que trata da área da “Biologia como um todo”, podendo, a nosso ver, abordar temas relevantes as neurociências.

Como já citado acima, apenas uma das instituições traz em sua matriz curricular as neurociências propriamente ditas (IES B). Esta disciplina aborda, além da estrutura do sistema nervoso, os processos neurológicos que estão ligados à educação: a neuroplasticidade, memória e funções executivas. Estas temáticas estão presentes no nosso cotidiano e a maior parte do desenvolvimento desses processos acontece em durante o curso do ensino fundamental, conseqüentemente o papel do professor como mediador nesses processos torna-se evidente, assim como vimos no primeiro capítulo deste trabalho.

De maneira sintética, percebemos que dentre os Cursos de Pedagogia, das instituições de ensino pesquisadas, todos, direta ou indiretamente, incorporam algum componente que pode ser relacionado com as neurociências. Porém, apenas uma delas trabalha diretamente com componente curricular “Neurociência na Educação”, demonstrando que esta disciplina não é igualmente contemplada em todas as IES pesquisadas.

Cabe destacar que na pesquisa feita nos sites oficiais, constatamos que duas IES (B e D) ofertam a pós-graduação em áreas da neurociência. A IES B possui a especialização em: “Neurociência e Educação: clínica e neuropsicopedagógica”, indicando que o público alvo são os graduados em psicologia, pedagogia e fonoaudiologia. A mesma instituição oferta também outra especialização: “Psicopedagogia clínica, institucional, ludoterapia e neuropsicopedagogia”, tendo como público alvo os graduados em: pedagogia, psicologia, professores com licenciatura plena e afins. Já a IES D, da qual não obtivemos nenhuma das informações quanto à oferta de disciplinas que se correlacionassem direta ou indiretamente às neurociências no curso de graduação em pedagogia para compor o

quadro, oferece a especialização em “Neuropsicologia Educacional”, tendo como público alvo graduados em pedagogia ou psicologia.

As especializações ofertadas por essas duas instituições mostram que as neurociências fazem parte da formação do professor, mas, como no caso da IES D, não obrigatoriamente da formação inicial. Figuram entre as especializações que compõem a formação continuada, como um complemento e aperfeiçoamento da prática docente.

Autores que abordam a formação de professores envolvendo as neurociências, afirmam tanto a importância como também a despreocupação na procura por esses dados: “[...] os educadores contribuem para a organização do sistema nervoso do aprendiz e, portanto, dos comportamentos que ele apresentará durante a vida. E essa é uma tarefa de grande responsabilidade! Portanto, é curioso não conhecerem o funcionamento cerebral.” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. vii).

As neurociências não têm proposta de criar teorias, metodologias ou técnicas de ensino aprendizagem. A proposta, da maioria dos autores pesquisados para esse trabalho, é contribuir para a compreensão dos mecanismos cerebrais envolvidos no processo educativo e no desenvolvimento de metodologias que compatibilizem o processo de ensino e o processo de aprendizagem. Educação e neurociência tornam-se uma via de mão dupla (OLIVEIRA, 2011). “O conhecimento, por parte do educador, do neurodesenvolvimento permite a utilização de teorias e práticas pedagógicas que levem em conta a base biológica e os mecanismos neurofuncionais, otimizando as capacidades do seu aluno.” (OLIVEIRA, 2011, p. 26).

Os professores acompanham e participam do desenvolvimento de seus alunos, e a base biológica que todos deveriam ter é quase tão importante quanto dominar o conteúdo ministrado. De forma direta ou indireta lidamos com questões neurológicas, mas nem sempre sabemos como lidar com determinadas situações que exijam conhecimentos sobre as neurociências. Assim, o professor de bebês, crianças e adolescentes, que vivem em constantes transformações, pode aproveitar das inúmeras descobertas sobre como nosso sistema nervoso funciona.

Por mais que sejam inúmeras as dificuldades, professores e educadores continuam firmes em sua jornada, e cada descoberta, cada pesquisa, relacionada ao funcionamento cognitivo e emocional, vem para ajudar, contribuir e facilitar a vida do

docente. Enfim, é importante evidenciar que todas as teorias que embasam os currículos universitários, estão ali para serem aproveitadas na vida profissional, como é o caso das neurociências e suas ramificações.

Com o objetivo de enriquecer e trazer novas informações sobre a inclusão das Neurociências no currículo da IES B, que possui já há alguns anos este componente na sua matriz curricular, realizamos uma entrevista com uma professora dessa IES, como veremos a seguir.

5 O PAPEL DO COMPONENTE CURRICULAR DAS NEUROCIÊNCIAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA IES B

Para aprofundar o conhecimento sobre a inclusão do componente curricular Neurociências nos Cursos de Pedagogia da IES B, realizamos uma entrevista, a partir de roteiro semiestruturado de questões (em Apêndice), com uma das professoras que fazia parte do corpo docente da IES B, e que ocupou o cargo de Coordenadora do Curso de Pedagogia na ocasião em que esse componente curricular foi incluso na Matriz Curricular do curso em questão.

Escolhemos essa professora para a entrevista pela imensa experiência na coordenação do curso de Pedagogia: onze anos de vivências à frente da gestão de um dos cursos de Pedagogia da cidade de Curitiba-PR. Durante nossa entrevista, a professora nos relatou que inicialmente a formação de professores era trabalhada de diferentes formas, em 2005 a IES B já era adepta das chamadas habilitações (em educação infantil e em anos iniciais), enquanto em alguns lugares do Brasil a formação ainda era de orientador ou supervisor escolar, o que evidenciava que a IES B já se mostrava atenta e, de certa forma, a frente em relação à formação de professores comparando-a com outras IES.

Considerando seu ingresso na IES B em 2001, a entrevistada afirmou que desde aquela época a instituição tinha um currículo considerado por ela interessante, atualizado que conseguia contemplar várias áreas do conhecimento. Assim, quando as Diretrizes do Curso de Pedagogia foram publicadas, em 2006, não houve modificações drásticas no trabalho interno dos professores, pois a essência do Projeto Político Pedagógico era satisfatória e atualizada, sem precisar de significativas alterações.

Assim como em qualquer outra instituição, a IES B, no decorrer dos anos, sofreu algumas alterações em sua matriz, porém, na maioria das vezes em que ocorram foi devido a opção interna, com o intuito de adaptar, atualizar e melhorar o ensino ofertado pela instituição.

Em relação às neurociências, não existia nenhum documento oficial que referenciasse propriamente a necessidade, possibilidade ou obrigatoriedade de essa disciplina estar nos currículos das IES, mas ao perceber os avanços das neurociências e

a grande produção de conhecimentos que estava ocorrendo, o corpo docente da IES B entendeu que era o momento de substituir o componente curricular “Fundamentos Biológicos da Educação” pelo “Neurociência da Educação”. Incorporada, inicialmente, para que os alunos tivessem noções sobre a existência de uma ciência que estudava o cérebro, e sobre como aconteciam os principais processos neurológicos e como se vinculavam à aprendizagem, a Neurociência foi incluída na matriz curricular em 2011, sendo ofertada pela primeira vez em 2012, no terceiro período do curso.

Como a própria professora afirmou, ainda é um assunto pouco discutido no âmbito do Ensino Superior, principalmente em relação aos estudantes de Pedagogia, mas o *feedback* da inclusão da Neurociência como componente curricular foi positivo, pois não houve nenhuma queixa, tanto do corpo docente quanto dos alunos, como a entrevistada afirmou: “Me parece que ela [neurociência] contribuiu para que esses alunos percebam que é um conhecimento que soma aos demais conhecimentos”.

A professora comentou que talvez as outras instituições não estejam tão atentas, quanto a IES B, no que se refere a essa temática, mas levantou a hipótese de que podem estar trabalhando assuntos semelhantes com seus alunos em outras disciplinas ofertadas em cada curso.

Em sua fala final, a entrevistada considerou que ter as Neurociências na Matriz Curricular seria uma responsabilidade, pois além de ser um diferencial para o futuro docente, seria uma área que o próprio Pedagogo poderia buscar se aprofundar, uma vez que, como ela mesma afirmou, os componentes curriculares cursados na graduação necessitariam ser aprofundados por meio de formação continuada. Portanto, seria interessante que, após a graduação, o docente buscasse aperfeiçoar seus conhecimentos, seja na área das Neurociências ou qualquer outra de seu interesse.

Ao concluir a entrevista, percebemos que na visão da professora as neurociências contribuiriam de diversas maneiras, desde o planejamento à organização do ensino. A inclusão do componente curricular “neurociência na educação” no currículo do curso de Pedagogia da IES B exige responsabilidade para que ao final do curso possa agregar aos seus alunos. Tendo em vista que o estudante de Pedagogia estuda diversas áreas na graduação e que, muitas vezes, é necessário um aprofundamento em determinadas temáticas, a IES B possibilita um aprofundamento

nessa disciplina, ou em forma de especialização, que atualmente é ofertada na instituição (ou até mesmo em alguns programas de Mestrado e/ou Doutorado).

De forma geral, a entrevista enriqueceu o presente trabalho, trazendo uma visão de uma pessoa que vive e trabalha com a formação de docentes, atenta às possibilidades da inserção de novos conhecimentos nesta formação, como é o caso das Neurociências, evidenciando, assim, possibilidades de fundamentar e diversificar a atuação de professores na educação básica.

Apresentaremos a seguir considerações finais que se tornam pertinentes para a finalização deste trabalho.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em meio a tantos desafios na educação, o ensino superior vem com o passar dos anos sendo cada vez mais atualizado e passando por inúmeras adaptações com o objetivo de formar bons profissionais. Nenhum sujeito egressa de um curso superior da mesma maneira que entrou, seja qual for o curso, as disciplinas, o contato com os conteúdos, podem representar o início de uma caminhada científica.

O ensino superior é um campo privilegiado para pesquisa, como foi possível perceber, possibilita aos estudantes novas descobertas, novas teorias, quebra de paradigmas. E, em se tratando da formação superior de docentes, fica evidente que, assim como foi discutido neste trabalho, as neurociências estão em alguns currículos para possibilitar essas novas descobertas ao professor, para mostrar que a seu papel de mediador em sala de aula tem inúmeras possibilidades.

Desde o primeiro capítulo deste trabalho observamos que a evolução das Neurociências aconteceu consideravelmente devagar, mas é evidente que nos últimos anos ela aperfeiçoou-se significativamente. Por outro lado, ainda, acreditamos que é um assunto que vem sendo pouco abordado na sua interface com a educação. Apesar de encontrarmos inúmeros artigos que abordam essa interface, consideramos que os professores pouco se apropriaram desses conhecimentos nas suas práticas cotidianas. Esperamos que, a partir dos resultados que foram obtidos nesta pesquisa, possamos contribuir para o crescimento do nosso leitor, principalmente o professor, no que se refere às Neurociências na educação.

Salientamos que na construção de nosso capítulo empírico, observamos certa acessibilidade aos dados, apesar de algumas IES pesquisadas não responderem aos nossos e-mails, e nesse sentido, a elaboração do Quadro foi fundamental para a sistematização e visualização das informações neste trabalho.

Apesar desse Componente Curricular não estar incluso nas Matrizes Curriculares da maioria das instituições pesquisadas, podemos concluir que a inclusão das “Neurociências na Educação” no currículo do curso de Pedagogia da IES B evidencia pontos positivos, para todas as partes envolvidas, despertando a expectativa de que aqueles que obtiveram os conhecimentos referentes a essas ciências, nessa

Instituição, tornem-se bons profissionais e que saibam usar os conteúdos aprendidos de maneira eficiente.

A partir dessas compreensões, acreditamos que alcançamos todos os objetivos que nos propusemos no início da nossa pesquisa. O apanhado teórico sobre as Neurociências foi construído para que o leitor conseguisse compreender todos os conceitos referenciados no decorrer do trabalho, e da mesma forma, os temas abordados referentes à formação de docentes conduziram para uma melhor compreensão da pesquisa das IES.

Acreditamos que a escolha e a forma como realizamos a pesquisa das instituições pode contribuir para motivar a pesquisa em currículos por futuros ingressantes ao ensino superior.

Assim, pensamos que, desde a elaboração até a conclusão deste trabalho, foram abordadas temáticas que são importantes para o crescimento dos estudantes de Pedagogia, mesmo que não seja um tema que está sempre sendo discutido e/ou que está nas mídias. O professor e o pedagogo desempenham inúmeras tarefas em um só dia, e da mesma maneira que a experiência é válida, não aprendem a lidar com todas as situações apenas com instruções, cada professor formado em Pedagogia estudou diversos temas com o objetivo de que na sua vida profissional consiga resolver várias questões.

Torna-se evidente que o docente precisa de uma formação superior, com propostas bem elaboradas e um currículo bem pensado, o contato com mestres e doutores, que estudaram anos para chegarem onde estão, é uma das estratégias que a graduação de Pedagogia possui, justamente, para não ser considerada simples/básica ou ser desvalorizada.

E, por fim, acreditamos que as Neurociências podem contribuir para a formação do professor. No entanto, cabe às Instituições de Ensino Superior realizar esse trabalho, com a compreensão de que, para um bom resultado, são necessários bons profissionais, uma Proposta Pedagógica bem elaborada, com objetivos que possam ser alcançados concretamente. Tratar as Neurociências (ou qualquer outro componente curricular) com descaso é inicialmente o primeiro passo para formar docentes despreocupados e sem compromisso com seu trabalho. Assim como defende Tabacow,

as Neurociências vêm com o propósito de mudar os cursos de formação, mas com a convicção que os novos educadores entendam o processo de ensino-aprendizagem de diferentes formas, acreditando que as transformações são possíveis, “Mas cada conquista é um legado para futuras gerações.” (TABACOW, 2006, p. 228).

REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. Contribuição da didática para a formação de professores – Reflexões sobre o seu ensino. In: PIMENTA, S. G. (org.). **Didática e formação de professores: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal**. 2. Ed. São Paulo, Cortez, 2000. p. 159- 190
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto, 1994.
- BRASIL. Lei de 15 de outubro de 1827. **Manda criar escolas de primeiras letras em todas as cidades, vilas e lugares mais populosos do Império**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lim/LIM-15-10-1827.htm>. Acesso em 29 de junho de 2017.
- _____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as **diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, 20 de dezembro de 1996; 175º da Independência e 108º da República. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 25 de junho de 2017
- _____. Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui as **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_02.pdf >, acesso em: 15 de maio de 2017.
- _____. Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004. **Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras Providências**, Conversão da MPv nº 147, de 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.861.htm >. Acesso em: 20 de maio de 2017.
- _____. Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de maio de 2006. Institui **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura**. Resolução CNE/CP 1/2006. Diário Oficial da União, Brasília, 16 de maio de 2006, Seção 1, p. 11. 6p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf >. Acesso em: 17 de maio de 2017.
- _____. Portaria Inep nº 263, de 02 de junho de 2014. Publicada no Diário Oficial da União em 04 de junho de 2014. Portaria. Normativa nº 8, de 14 de março de 2014, atualizada, e considerando as **definições estabelecidas pela Comissão Assessora de Área de Pedagogia**, nomeada pela Portaria Inep nº 12, de 10 de janeiro de 2014. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/legislacao/2014/diretrizes_curs

os_diploma_licenciatura/diretrizes_licenciatura_pedagogia.pdf>. Acesso em: 25 de junho de 2017.

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

FONSECA, V. da. **Cognição e aprendizagem**: abordagem neuropsicológica e psicopedagógica. Lisboa: Âncora, 2001.

KANDEL, R. E. **Fundamentos da neurociência e do comportamento**. Rio de Janeiro: Prendice-Hall do Brasil, 1997.

_____. **Princípios da neurociência**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos, pra quê?** 3. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

_____. **Adeus professor, adeus professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

_____. Formação de Professores e Didática para Desenvolvimento Humano, **Educação & Realidade**, Porto Alegre, Ahead of print, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/edreal/2015nahead/2175-6236-edreal-46132.pdf>>. Acesso em 10 de maio de 2017.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo, SP: EPU, 1986.

LUNDY-EKMAN, L. **Neurociência**: fundamentos para a reabilitação. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

LURIA, A. R. **Curso de Psicologia Geral**. 2. ed., v. I. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira S.A, 1991.

MONTALVÃO, E. M. MIZUKAMI, M. G. N. Conhecimentos de futuras professoras do ensino fundamental: analisando situações concretas de ensino e aprendizagem. In: MIZUKAMI, M. G. N, REALI, A. M. M. R. (org.) – **Formação de professores, práticas pedagógicas e escola**, São Carlos: EdUFCar, 2002.

OLIVEIRA, G. G. de. **Neurociências e os processos educativos**: um saber necessário na formação de professores, 147 p. Dissertação: Mestrado em Educação, Universidade de Uberaba. Uberaba: 2011.

OLIVEIRA, J. M. de; AMARAL, J. R. do. **Princípios de neurociência**. São Paulo: Tecnopress, 1997.

OLIVEIRA M. K. de; REGO T. C. Contribuições da perspectiva histórico-cultural de Luria para a pesquisa contemporânea. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.36, n. especial, p. 107-121, 2010. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/ep/v36nspe/v36nspea09.pdf>>. Acesso em: 24 de abril de 2017.

PIETROBON, S. R. G. Formação de professores para a educação infantil: alguns apontamentos sobre as políticas e formação continuada. In: TOZETTO, S. S.; LARocca, P. (org.). **Desafios da formação de professores: saberes, políticas e trabalho docente**. Curitiba: CRV, 2014, p. 17-32.

PINHEIRO, M. Aspectos históricos da neuropsicologia: subsídios para a formação de educadores. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 25, p. 175-196, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/er/n25/n25a11.pdf>>. Acesso em: 24 de abril de 2017.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ, Resolução nº 80/2016 - aprova a **matriz curricular do curso de pedagogia licenciatura da escola de educação e humanidades** – Câmpus Curitiba, para ingressantes a partir de 2017. Curitiba, Paraná: PUCPR, 20016.

SANTANA A. P. PINTO, R. do C. N. Semiologia das Afasias: Uma Discussão Crítica. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, 22(3), 413-421, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prc/v22n3/v22n3a12.pdf>>. Acesso em: 24 de abril de 2017

SAVIANI, D. Formação de Professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 40, p. 142-155, jan./abr. 2009.

SILVA, A. M.; OLIVEIRA L. P. Neurociência e educação: superando as dificuldades de aprendizagem por meio de programas de intervenções pedagógicas. **Anais Eletrônico VIII EPCC** – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar. Maringá: Cesumar Editora, 2013. Disponível em: <http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2013/oit_mostra/aliane_monteiro_da_silva.pdf>. Acesso em: 24 de abril de 2017.

SILVA, F. da; MORINO C. R. I. A importância das neurociências na formação de professores. **Momento**, Rio Grande, 21 (1): 29-50, 2012. Disponível em: <<https://seer.furg.br/momento/article/viewFile/2478/2195>>. Acesso em: 24 de abril de 2017.

TABACOW, L. S. **Contribuições da Neurociência Cognitiva para Formação de Professores e Pedagogos**. Dissertação de mestrado, Campinas, PUC de Campinas, 2006. Disponível em : < http://www.bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br/tde_arquivos/3/TDE-2006-06-30T115909Z-1178/Publico/Luiz%20Tabacow.pdf>. Acesso em 12 de abril de 2017.

TOZETTO, S. S. Formação inicial de professores: implicações e desafios para a constituição dos saberes. In: TOZETTO, S. S.; LAROCCA, P. (org.). **Desafios da formação de professores: saberes, políticas e trabalho docente**. Curitiba: CRV, 2014, p. 17-32.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Proposta de reformulação Curricular para o Curso de pedagogia**, Curitiba: Paraná, 2007. 346 p.

VENTURA, F. Dora. Um Retrato da Área de Neurociência e Comportamento no Brasil. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, 2010, v. 26, n. especial, p. 123-129. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ptp/v26nspe/a11v26ns.pdf>>. Acesso em: 24 de abril de 2017.

APÊNDICE

ROTEIRO SEMIESTRUTURADO DE QUESTÕES PARA ENTREVISTA COM A PROFESSORA PARTICIPANTE DA PESQUISA

Nome da entrevistada:

Data:

Formação:

- 1) Há quanto tempo você trabalha nesta instituição?
- 2) Quando ingressou e quanto tempo ficou na coordenação do curso de Pedagogia da IES B?
- 3) Em relação aos currículos e matrizes do curso de Pedagogia, como elas são elaboradas?
- 4) O componente curricular “*neurociência na educação*” nem sempre esteve presente na matriz da instituição, qual a razão da inclusão desta disciplina?
- 5) Em sua opinião qual a relevância desta disciplina para a vida dos futuros docentes e pedagogos?
- 6) Você notou alguma mudança (seja positiva ou negativa) a partir da inclusão da disciplina neurociências no currículo da instituição?
- 7) Em uma pesquisa nas matrizes curriculares do Curso de Pedagogia de algumas IES da cidade de Curitiba, constatei que não existe um componente curricular com essa nomenclatura (*neurociência na educação*), com exceção da IES B, qual sua opinião sobre isso?