**NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO: UM DIÁLOGO NECESSÁRIO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Ruth Cristina Soares Gomes - Uea

araujoruthc@gmail.com

Thaiany Guedes da Silva - Ufam

silva.thaianyguedes@gmail.com

Evandro Ghedin - Ufam

evandroghedin@gmail.com

EIXO TEMÁTICO: 1 - FORMAÇÃO PROFISSIONAL: POLÍTICAS E PRÁTICAS

**RESUMO:** Tendo em vista a complexidade que é o processo educativo, a formação de professores requer um olhar trans/multidisciplinar para dar conta de compreender como o cérebro humano aprende. O aprender resulta das interações de um processo cerebral complexo e dinâmico e o meio ambiente onde o sujeito está inserido. Diante disso, questionamos: Em que medida os fundamentos da neurociência podem contribuir na formação de professores de modo a otimizar a aprendizagem dos estudantes? É uma pesquisa bibliográfica com autores que discutem a neurociência a fim de construir conhecimentos que possibilitem ao professor fundamentos sobre com as pessoas pensam, aprendem e se comportam. Nesse diálogo, neurociência e educação, utilizamos autores, tais como: Cosenza e Guerra (2011), (LENT, 2016), Kandel (2014), Ghedin (2002) e outros. Dialogar com a neurociência no processo de formação de professores é disponibilizar informações que irão ajudar o professor a conhecer a complexidade do cérebro, enquanto órgão do pensamento, buscando meios para melhor mobilizá-lo, objetivando a formação de cidadãos críticos, criativos e aptos a lidarem com inteligência diante das problemáticas da realidade.

PALAVRAS-CHAVE: Formação de professores; Neurociência; Aprendizagem.

**RÉSUME**

Compte tenu de la complexité du processos éducatif, la formation des enseignants nécessiteun regard trans/multidisciplinaire à réaliser pour comprendre comment le cerveau humain apprend. Les résultats d’apprentissage des interactions d’um processos complexe et dynamique de cerveau et de l’environnement dans lequel le sujet est inscrit. Ceci étant dit, nous interrogeons: Dans quelle mesure les fondements des neurosciences peuvent contribuer à la formation des enseignants afin d’optimiser l’apprentissage des éléves? Est une recherche bibliographique avec des auteurs qui affirment neurosciences afin de constrire des connaissances que permettent ao professeur sur fondamentaux avec le penset, d’apprendre et de se comporter. Dans ce dialogue, les nerosciences et l’éducation, nous utilisons des auteurs, tels que: Cosenza et Guerra (2011), Lent (2016), Kandel (2014), Ghedin (2002) et d’autres. Dialogue avec les neurosciences dans le processos de formation de enseignants est de foumir des renseignenments qui aideront à l’enseignant de connaître la complexité du cerveau, em tant qu’organe de reflexion, cherchant moyens de mieux mobilisent l’il, visant à la formation des citoyens critiques, créatifs et capable les renseignements sur les questions de la réalité.

MOTS-CLÉS: Formation des enseignants; Neurosciences; D’apprentissage.

**Introdução**

Como o cérebro aprende? Como o meio pode possibilitar elementos fundamentais na formação desse cérebro? De que maneira podemos mobilizar nossos processos cognitivos para uma melhor aprendizagem? Que relações podemos estabelecer entre a neurociência e a educação? Tais questionamentos nos motivaram a adentrar as pesquisas relacionadas à neurociência na buscar de compreender melhor, como nós, professores em formação, podemos nos apropriar dos fundamentos da neurociência e assim otimizar o trabalho em sala de aula. Para tanto, elaboramos a seguinte pergunta: Em que medida os fundamentos da neurociência podem contribuir na formação de professores de modo a otimizar a aprendizagem dos estudantes?

Desse modo, objetivamos principalmente investigar em que medida os fundamentos da neurociência podem contribuir na formação de professores de modo a otimizar a aprendizagem dos estudantes. Isso porque acreditamos que quando conhecemos como o cérebro funciona para desenvolver a aprendizagem, seja de conceitos ou comportamentos, é possível elaborar estratégias didático-pedagógicas que mobilizem os processos cognitivos de maneira eficiente possibilitando ao aprendiz condições mais favoráveis de aprendizagem.

Trata de uma pesquisa bibliográfica, onde a seleção dos autores foi realizada a partir da leitura e fichamentos de obras que abordam questões da neurociência e da educação e como essas duas ciências podem estabelecer um diálogo favorável na formação de professores. Dentre os teóricos utilizados durante a pesquisa, destacamos aqueles que serviram de base para a discussão dos principais conceitos, os quais são: Sternberg (2010), Cosenza e Guerra (2011), Kandel (2014), Matlin (2004) e Ghedin (2002).

Durante o processo investigativo fomos reconhecendo a possibilidade e a necessidade de dialogar com a neurociência no âmbito da formação de professores. Isso ficou evidente durante as leituras e análises das obras, as quais destacam que o cérebro, enquanto órgão do pensamento e da aprendizagem, deve ser conhecido por aqueles que atuam no processo ensino e aprendizagem. A seguir apresentamos um pouco daquilo que temos pesquisado durante o processo de formação no curso de Doutorado em Educação.

**Fundamentos da neurociência para a aprendizagem**

Conforme Houzel (2010), a neurociência é uma ciência jovem, pois tem cerca de 150 anos de idade. No entanto, nesse pouco tempo, já nos possibilita o entendimento de várias informações sobre o funcionamento do cérebro, como ele se desenvolve, como ele se forma e como ele faz de nós o que somos. Tais conhecimentos têm contribuído para que muitos mitos sobre o funcionamento do cérebro e a forma como este aprende sejam rejeitados, como comenta Houzel (2010):

Nós sabemos hoje, por exemplo, que essa história de que o lado esquerdo do cérebro é racional e o lado direito é emocional e criativo é uma lenda. A neurociência moderna consegue já estudar o processo criativo e descobre que justamente a criatividade, a capacidade de gerar coisas novas, de encontrar caminhos novos depende dos dois lados do cérebro, depende de todos esses processos acontecendo de maneira integrada, ao mesmo tempo, entre os dois lados do cérebro (HOUZEL, 2010, p.9).

Entendemos que a ciência cognitiva estuda de que forma os processos cognitivos podem ser explicados a partir da maneira como o cérebro está estruturado e pelas funções que exerce na interação com o meio. Diante disso, pesquisadores têm dedicado esforços a fim de construir uma articulação entre a psicologia cognitiva e as neurociências, porém é preciso cautela ao ler as pesquisas realizadas pela neurociência, pois as explicações acerca dos processos mentais são complexas e às vezes enganadoras (MATLIN, 2004). Entretanto, é necessário que essas pesquisas façam parte no processo de formação de professores para que amplie as possiblidades de melhorar o processo ensino e aprendizagem.

A mente é um conjunto de operações realizadas pelo encéfalo, como afirma Kandel. O sistema nervoso é um órgão com uma complexidade extraordinária, que embora muito já se tenha estudado, ainda há muitas incógnitas que desafiam a ciência. O objetivo das neurociências é compreender como os sinais elétricos através dos circuitos neurais dão origem a mente nos possibilitando perceber, agir, pensar sobre as coisas, aprender e lembrar (KANDEL, 2014).

Sternberg (2010), esclarece que a Psicologia Cognitiva é o estudo de como as pessoas aprendem, lembram-se e pensam sobre as informações, enquanto que a neurociência cognitiva é o campo de estudos que vincula o cérebro e outros aspectos do sistema nervoso ao processamento de informações, bem como ao comportamento. Questões que cada vez mais ganham adeptos na busca da compreensão de como os processos cognitivos desenvolvem-se por meio da experiência.

Desse modo, a neurociência, composta de maneira multidisciplinar tem ajudado profissionais de áreas distintas a solucionar problemas que afetam o sistema nervoso e suas relações com a aprendizagem. Isto significa dizer, que a neurociência cognitiva detém-se aos estudos do pensamento, da aprendizagem, da linguagem, da memória e dos demais processos cognitivos que são inerentes ao ser humano.

Conhecer como pensamos e aprendemos não é uma tarefa simples e fácil, mas é certamente complexa, pois se trata do ser humano estudando a si próprio. Matlin (2004, p.10), ainda destaca que: “A neurociência cognitiva possibilita *insights* valiosos, mas certamente não apresenta todas as respostas”.

Contudo, as pesquisas realizadas nessa área têm contribuído para a compreensão dos processos mentais e sua relação com a aprendizagem e o comportamento do ser humano. Tais avanços possibilitam a professores, psicólogos e pedagogos um esclarecimento sobre questões que envolvem como pensamos e aprendemos, permitindo até mesmo adequar e utilizar estratégias didático-pedagógicas para melhorar o desenvolvimento e a aprendizagem dos estudantes.

Nesta perspectiva, Bransford (2007), destaca que os campos da neurociência e da ciência cognitiva têm ajudado as pessoas a satisfazerem a curiosidade em saber como pensamos e aprendemos. Pois do ponto de vista da neurociência, a instrução e a aprendizagem são partes importantes do processo de desenvolvimento cerebral e psicológico da criança, o que envolve interações contínuas entre a criança e o ambiente externo.

De acordo com Lent (2016), neuroplasticidade é uma característica do sistema nervoso de alterar a sua função ou a sua estrutura a fim de responder as influências do meio que o atingem. O mesmo autor, esclarece que tanto durante o desenvolvimento, como na vida adulta, a neuroplasticidade pode manifestar-se de três maneiras. Morfológica ocorre mediante alterações nos axônios, nos dendritos e nas sinapses; Funcional é possível mediante alterações na fisiologia neuronal e sináptica; e, Comportamental ocorre mediante alterações relacionadas com os fenômenos de aprendizagem e memória.

Partindo desse pressuposto, conhecer o processo de desenvolvimento cerebral da criança permite também conhecer como ocorre o seu desenvolvimento cognitivo, dando especial atenção ao ambiente externo e as experiências realizadas, as quais são fundamentais na formação de novas conexões neurais, imprescindíveis na aprendizagem de novos comportamentos. Bransford (2007, p.169) destaca que:

[...] as pesquisas da neurociência confirmam o papel importante que a experiência desempenha na construção da estrutura mental, ao modificar as estruturas cerebrais: o desenvolvimento não é apenas o desdobramento de padrões programados. Além disso, diversos tipos de pesquisa convergem no que diz respeito a algumas regras que regem a aprendizagem. Uma das regras mais simples é que a prática amplia a aprendizagem; no cérebro, há uma relação semelhante entre a quantidade de experiência num ambiente complexo e a quantidade de mudança estrutural.

Evidencia-se então a relevância das experiências por parte do estudante, onde este age de forma ativa no ambiente, buscando ao adaptar-se a ele e modificá-lo à medida que se modifica também, pois “ao mesmo tempo que o ser humano transforma seu meio para atender suas necessidades básicas, transforma-se a si mesmo” (VIGOTSKY apud REGO, 2011, p.41) Essa interação dialética é fundamental na aprendizagem de conceitos científicos e também de novos comportamentos.

Bransford (2007), ainda ressalta que a neurociência começa a discutir questões de grande interesse aos educadores, onde crescem as evidências de que o cérebro em desenvolvimento ou já maduro, é estruturalmente alterado mediante a aprendizagem. Isto porque, segundo o autor, a aprendizagem de tarefas específicas parece modificar as regiões específicas do cérebro envolvidas nas tarefas, o que sugere afirmar que o cérebro é um órgão dinâmico, o qual é moldado, em grande parte pela experiência. Quando a isso, Rego (2011, p.42) esclarece que:

O cérebro é entendido como um sistema aberto, de grande plasticidade, cuja estrutura e modos de funcionamento são moldados ao longo da história da espécie e do desenvolvimento individual. O cérebro pode servir a novas funções, criadas na história do homem, sem que sejam necessárias transformações no órgão físico.

Nossa capacidade de imaginar, de criar, de descobrir, depende das experiências que adquirimos nos diversos contextos por onde passamos, sendo o ambiente escolar um lugar propício para o pleno desenvolvimento das potencialidades do indivíduo. Quanto mais rica for a experiência do sujeito de lidar com diversas situações, quanto mais elementos diferentes ele conhecer, quanto mais for variada sua experiência sensorial, de mais elementos ele vai dispor futuramente para ampliar sua imaginação, para criar coisas novas (HOUZEL, 2010).

De acordo com Cosensa e Guerra (2011), as estratégias pedagógicas desenvolvidas pelo professor no processo de ensino-aprendizagem, incorporadas com as experiências de vida dos estudantes, desencadeiam processos como a neuroplasticidade, o que possibilita a modificação da estrutura cerebral de quem aprende. Essas modificações possibilitam o surgimento de novos comportamentos que são adquiridos pelo processo de aprendizagem. Os autores ainda afirmam que

O trabalho do educador pode ser mais significativo e eficiente quando ele conhece o funcionamento cerebral. Conhecer a organização e as funções do cérebro, os períodos receptivos, os mecanismos da linguagem, da atenção e da memória, as relações entre cognição, emoção, motivação e desempenho, as dificuldades de aprendizagem e as intervenções a elas relacionadas contribui para o cotidiano do educador na escola, junto ao aprendiz e a sua família. Mas saber como o cérebro aprende não é suficiente para a realização da mágica do ensinar e aprender, assim como o conhecimento dos princípios biológicos não é suficiente para que o médico exerça uma boa medicina (COSENZA e GUERRA, 2011, p.142).

Isso nos permite dizer que as pesquisas realizadas no ramo da neurociência tem permitido a compreensão dos processos cerebrais que envolvem a aprendizagem e a forma como o cérebro se modifica nesse momento. Certamente, educadores podem usar tais conhecimentos para conhecerem melhor os estudantes, compreendendo como estes pensam e aprendem, a fim de traçar estratégias pedagógicas que possibilitem a aprendizagem e o seu desenvolvimento pleno.

Os estudos e pesquisas realizados pelos neurocientistas possibilitam evidenciar que a aprendizagem não ocorre de maneira isolada e mecânica, mas que esta sofre influências internas e externas. Nesta perspectiva, Cosenza e Guerra (2011), ressaltam que apesar da aprendizagem ocorrer no cérebro, isso não significa que todas as dificuldades encontradas durante a aprendizagem seja devido a alterações cerebrais, mas pode ser resultado das influencias ambientais, já que a aprendizagem depende da interação do indivíduo com o ambiente.

A saúde geral do aprendiz é imprescindível para uma boa aprendizagem. O funcionamento do cérebro depende do bom funcionamento dos demais sistemas orgânicos, e algumas doenças, como o hipotireodismo, podem prejudicar o funcionamento do sistema nervoso, com influências negativas na atenção e na memória. O ambiente ao qual estamos expostos influencia o processo de aprendizagem, interferindo nos fatores psicológicos e emocionais e induzindo comportamentos que podem ser mais ou menos favoráveis ao aprendizado (COSENZA e GUERRA, 2011, p.130).

Dessa forma, ensinar implica também conhecer os processos que envolvem a aprendizagem, não apenas fatos externos, mas é necessário conhecer a aprendizagem do ponto de vista da neurociência, pois nos permite compreender melhor os processos internos da aprendizagem, ou seja, nos permiti saber a importância da atenção no ato de ensinar e aprender, por exemplo. Certamente, hoje já podemos contar com muitas descobertas que nos permitem conhecer sobre o desenvolvimento do ser humano nos ajudando a entender como pensa e como aprende e tais conhecimentos permitem ao professor um melhor ensino e consequentemente uma melhor aprendizagem.

Segundo Teixeira (2004), o surgimento da neurociência cognitiva sinaliza a possibilidade de conseguir uma integração entre abordagens que são tão diferentes como da neurociência, do comportamentalismo e do cognitivismo. Para o autor, a neurociência cognitiva começa estabelecer um relacionamento entre o comportamento e as atividades cerebrais o que significa mais a possibilidade de poder encontrar os correlatos neurais de vários tipos de comportamentos.

Desse modo, podemos afirmar que desde o surgimento da psicologia até os dias atuais muito tem sido esclarecido acerca do desenvolvimento cognitivo do ser humano, mesmo que isso venha acontecendo de maneira um pouco lenta. Todavia, hoje já podemos saber sobre o funcionamento cerebral e sua relevância na aprendizagem, sua modificabilidade e sua plasticidade, estabelecendo relações entre fatores internos e externos e dando significativa atenção a ação ativa do sujeito e as experiências por ele vivenciadas.

**Os principais processos cognitivos**

Os processos cognitivos estão presentes em todas as experiências do ser humano. Eles nos dão capacidade de perceber o mundo que nos rodeia, lembrar das informações deste mundo, pensar sobre as coisas que percebemos e gostar daquilo que parece fazer parte de nós. Somos capazes de apreender o mundo por meio de nossos processos cognitivos. Isso porque o ser humano é um ser único que interpreta a realidade de acordo como percebe, modificando-a, transformando-a a medida se modifica também. Isso acontece pela capacidade que temos de conhecer, ou seja, pela existência de nossa cognição.

Fonseca (2009, p.23), ressalta que “cognição é sinônimo de ato ou processo de conhecimento ou algo que é conhecido através dele”. Isto significa dizer que é a cognição que nos permite conhecer o que está a nossa volta o que envolve simultaneamente a percepção, atenção, memória, consciência, inteligência, raciocínio, linguagem e pensamento. São esses os principais componentes da cognição que nos torna seres únicos e capazes de aprender, construir e reconstruir.

Segundo Moreira (2001, p.13), “cognição é o processo através do qual o mundo de significados tem origem. À medida que o ser se situa no mundo, estabelece relações de significações, isto é, atribui significados à realidade que se encontra”. Esta capacidade permite que o homem se adapte ao mundo em busca de sua sobrevivência e faça nele as modificações necessárias para viver cada vez melhor. Essas transformações são realizadas a partir de um pensamento de inquietação e insatisfação com a realidade o que leva a questioná-la, problematizando-a.

Assim, aprender significa também buscar novas condições para se adaptar ao meio e garantir domínio sobre ele. Desse modo, a cognição com seus componentes cognitivos nos permitem, além de atribuir significados ao mundo, agir sobre ele tornando-o mais significativo para nós.

É através da percepção que temos os primeiros contatos com o meio, utilizando os sentidos para perceber e reconhecer o que está a nossa volta. A percepção constitui-se como elemento indispensável na aprendizagem e em qualquer situação, pois é por meio dela que o ser humano atribui os primeiros significados e estabelece sua relação com o meio.

Para Anderson (2004, p.21): “A percepção implica mais do que apenas registrar as informações que nos chegam aos olhos e ouvidos. Um aspecto importante é a interpretação dessas informações”. Desse modo, o estudo da percepção faz-se relevante a medida que nos permite compreender como esta atua no processo ensino-aprendizagem e como a forma de apresentar as informações ao estudante influencia na forma como ele percebe, interpreta e aprende.

De acordo com Cosenza e Guerra (2011, p.41): “Através do fenômeno da atenção somos capazes de focalizar em cada momento determinados aspectos do ambiente, deixando de lado o que for dispensável”. Partindo desse pressuposto, é fundamental que no processo de ensino e aprendizagem, o professor conheça o aprendiz a fim de possibilitar a ele situações que chamem sua atenção, que instiguem sua curiosidade e dessa forma armazenem o máximo de informações possíveis sobre o que está sendo trabalhado. Segundo Portilho e Almeida (2008, p.6):

Ao apresentar um conteúdo, o professor não deve colocá-lo como pronto, acabado e verdadeiro, mas sim propor questões e gerir discussões que busquem respostas às mesmas, ensinando ao aluno, o quanto é essencial que ele saiba argumentar na defesa de suas posições e de suas ideias.

Agindo assim, o professor estará permitindo ao estudante sua capacidade de mobilizar seus processos cognitivos de maneira mais dinâmica, onde a percepção da realidade permitirá que o sujeito dedique sua atenção aquilo que lhe parece mais interessante e mais significativo. É preciso que o professor saiba capturar a atenção do estudante, instigando e despertando seu desejo de aprender.

No que se refere a memória, podemos dizer que segundo Consenza e Guerra (2011), tradicionalmente se classifica a memória levando em conta a sua duração. Desse modo, haveria então uma memória de curto prazo, ou de curta duração, a qual é encarregada de armazenar acontecimentos recentes, enquanto que a memória de longo prazo, ou de longa duração é responsável pelo armazenamento de lembranças permanentes.

Os avanços das pesquisas sobre a memória tem contribuído para a compreensão do processo de armazenamento de informações por parte dos estudantes. Hoje já é possível saber como adquirir o armazenamento de mais informações e por um tempo mais prolongado. Isso permite aos professores trabalharem no sentido de mobilizar os processos cognitivos dos estudantes para aprenderem mais e melhor o que significa dizer da relevância do professor conhecer o funcionamento dos processos cognitivos, a fim de desenhar estratégias pedagógicas que favoreçam uma melhor aprendizagem.

Rego (1994), ao estudar e comentar sobre a teoria de Vygotsky acerca do pensamento e da linguagem, afirma que o estudo dessas relações é considerado um dos temas mais complexos da psicologia. A autora ressalta que, para Vygotsky, a conquista da linguagem representa um marco no desenvolvimento humano. Dessa forma, a linguagem tanto expressa o pensamento do homem como age como organizadora desse pensamento (REGO, 2004).

A inteligência existe na ação do sujeito, na ação mental e física constituída com o ambiente, ou seja, essa interação de sujeito e ambiente envolve um equilíbrio entre a assimilação e a acomodação, processo pelo qual permite nossa adaptação ao meio e a interiorização dos objetos desse meio (PIAGET, 2011).

Corroborando com Piaget, Becker (2010), afirma que a inteligência torna-se mais ativa em proporção do seu amadurecimento, assim as coisas sobre as quais ela age, nunca poderão ser concebidas independentes da atividade do sujeito. Dessa forma, um ensino que valorize a ação do sujeito é indispensável para a constituição de sua inteligência. É preciso agir para aprender sobre o mundo e sobre as coisas. Podemos dizer que a inteligência nasce à medida que começamos agir e interagir com e sobre o mundo, mesmo que seja com pequenos atos na fase sensório-motora, quando um bebê procura algo que está escondido, por exemplo.

Podemos dizer também que aprendemos mais quando participamos ativamente do processo de aprendizagem, ou seja, quando somos conduzidos a construir e não a reproduzir ou repetir mecanicamente um processo.

Cosenza e Guerra (2011), ressaltam que o conceito de inteligência é amplo e tem mudado com o passar do tempo e nos diversos ambientes culturais, mas considera-se a inteligência como a habilidade que o indivíduo tem de se adaptar ao ambiente e aprender com a experiência. Atualmente, pesquisadores sobre a inteligência atribuíram uma definição bem abrangente:

A inteligência é uma capacidade muito geral que, entre outras coisas, envolve a habilidade de raciocinar, planejar, resolver problemas, pensar de forma abstrata, compreender idéias complexas, aprender rapidamente e por meio da experiência (COSENZA; GUERRA, 2011, p.117).

Este conceito nos permite romper com a ideia de que estudante inteligente é aquele capaz de memorizar tudo que aprende e mais, nos ajuda a reconhecer o papel da experiência no desenvolvimento da inteligência.

**Neurociência e educação: um diálogo necessário na formação de professores**

Sabemos que a aprendizagem ocorre no cérebro. Conhecer o funcionamento do cérebro e da mente é primordial ao professor. Entretanto, pesquisas revelam que os conteúdos discutidos no âmbito da Psicologia Cognitiva e das Neurociências não fazem parte das discussões no processo de formação de professores. Isto é evidente nos Projetos Pedagógicos dos cursos de licenciatura, pois não há uma preocupação em conhecer como o cérebro aprende.

Ensinar exige também conhecer os processos mentais que envolvem a aprendizagem, não somente os fatos externos, mas é indispensável conhecer a aprendizagem a partir da neurociência, pois nos permite compreender seus processos internos, como por exemplo, a relevância da atenção no ato de ensinar e aprender (GOMES, GHEDIN, 2017). Queremos que os estudantes prestem muita atenção nas aulas do professor, mas não conhecemos o que de fato é atenção, como se relaciona com outros processos cognitivos e como capturar a atenção dos estudantes em meio a um mundo tão globalizado, repleto de informação mais interessantes que as aulas ministradas.

Conforme Cosenza e Guerra (2011), a inclusão de temas relacionados às neurociências na formação inicial do educador é um desafio urgente, pois no Brasil a maior parte dos educadores que trabalham nas escolas tem uma formação fundamentalmente humanística, essencial para a compreensão da educação, mas insuficiente para o atendimento das demandas da aprendizagem para a vida em sociedade neste milênio.

De acordo com Oliveira (2015), compreender os processos biológicos relacionados com a aprendizagem, as habilidades e deficiências de cada indivíduo ajuda professores e pais na tarefa de ensinar. Isto porque elaborar ações educativas com base no conhecimento da neurociência é dispor de ferramentas capazes de analisar o percurso da aprendizagem a fim de alcançar o potencial individual de desenvolvimento e aprendizagem (OLIVEIRA, 2015).

O maior desafio aos educadores é fazer o estudante aprender. Ler, contar, situar-se no tempo e no espaço, interpretar e ser capazes de discutir variados assuntos, posicionar-se criticamente frente as contradições de sua realidade, enfim, fazê-lo autônomo no sentido de tomar decisões com responsabilidade e modificar significativamente a realidade. Mas como mobilizar o cérebro para atingir esse comportamentos? Como se processa no cérebro a leitura? O que é discalculia? Por que não conseguimos aprender tudo que nos é ensinado?

São muitos questionamentos que ainda desafiam o professor e até mesmo a ciência. O ser humano é uma totalidade, compreendê-lo ainda é um desafio sim. Mas é possível nos aproximarmos cada vez mais de sua essência. Para isso, é preciso considerar que a união de várias ciências pode proporcionar uma aproximação daquilo que chamamos de homem. Nesta direção, Oliveira (2015), assevera que:

Entender os processos biológicos relacionados com a aprendizagem, as habilidades e deficiências de cada indivíduo ajuda educadores e pais na tarefa de educar. Elaborar ações educativas com base no conhecimento da neurociência é dispor de ferramentas capazes de analisar o percurso da aprendizagem para que se alcance o potencial individual de desenvolvimento e aprendizagem (OLIVEIRA, 2015, p.22).

Fragmentar o saber e delimitar o processo de formação de professor à disciplinas e campos específicos é estagnar nossa compreensão sobre a formação de pessoas com postura crítica e reflexiva. Como formar professores dessa natureza? Desse modo, buscar na neurociência fundamentos que nos auxiliem a compreender como se mobiliza os processos cognitivos na formação de professores é avançar no sentido de otimizar essa formação uma vez que se conhece como o cérebro funciona.

É o início de uma discussão que pode ser ampliada no decorrer desta pesquisa e assim possibilitar à formação de professores com mais qualidade e eficácia a fim de melhorar a aprendizagem dos estudantes que passam por nossas salas de aulas. Isso porque, tendo conhecimentos sobre como mobilizamos os processos cognitivos para a aprendizagem, fica mais fácil definirmos estratégias e metodologias que atendam as necessidades educacionais dos estudantes. Todavia, Cosenza e Guerra (2011) destacam:

Conhecer a organização e as funções do cérebro, os período receptivos, os mecanismos da linguagem, da atenção e da memória, as relações entre cognição, emoção, motivação e desempenho, as dificuldades de aprendizagem e as intervenções a elas relacionadas contribui para o cotidiano do educador na escola, junto ao aprendiz e a sua família. Mas saber como o cérebro aprende não é suficiente para a realização da “mágica do ensinar e aprender”, assim como o conhecimento dos princípios biológicos básicos não é suficiente para que o médico exerça uma boa medicina (COSENZA; GUERRA, 2011, p.143).

O diálogo entre esses dois campos é relevante, mas é preciso considerar os problemas empíricos do contexto escolar. É necessário estar atento as dificuldades presentes no cotidiano das escolas a fim de decidir qual direção tomar tendo em vista a realidade apresentada e os conhecimentos disponibilizados pela ciência. Não basta ter conhecimentos, é preciso saber trabalhar com eles, articulá-los de acordo com as particularidades de cada contexto.

Nesse sentido, uma formação crítica e reflexiva permite colocar-se no contexto de uma ação, considerando seu movimento histórico, participando em uma atividade social e posicionando ante os problemas (GHEDIN, 2002). Uma formação nesta perspectiva é capaz de articular os conhecimentos das ciências com a complexidade da realidade educativa. De acordo com Oliveira (2015, p.56):

Os conhecimentos atuais da neurociência, mostrados por meio de exames de imagem cerebral, da genética, da biologia molecular, da informática aplicada à neurociência, sugerem ao ser humano como agente e pensante, associando as funções mentais com o funcionamento de circuitos neuronais que interligam as diversas áreas do cérebro. São possibilidades novas para compreender o homem social.

Não estamos dizendo aqui que dialogar com a neurociência é a saída para todos os problemas educacionais, tanto no que refere a formação de professores, como nas salas de aula de crianças e adolescentes. Mas quando conhecemos o cérebro, suas funções e como mobilizá-lo, podemos otimizar as ações pedagógicas e aumentar o desenvolvimento intelectual dos estudantes, bem como oportunizar a todos chances de aprender mais e melhor.

Dialogar com a neurociência no processo de formação de professores é disponibilizar informações que irão ajudar o professor a reconhecer a complexidade do cérebro, enquanto órgão do pensamento, buscando meios para melhor mobilizá-lo objetivando a formação de cidadãos críticos, criativos e aptos a lidarem com inteligência diante das problemáticas de sua realidade. Conhecendo como trabalhar com o nosso cérebro e com o do outro, é possível orientar a formação numa postura crítica, evitando a alienação causada por uma formação cartesiana e mecânica que não considera o sujeito como histórico e social e nem o cérebro como resultado desse processo.

**Considerações finais**

Quando nos propomos neste texto um diálogo entre neurociência e educação no âmbito da formação de professores é porque sentimos a necessidade de ampliar a compreensão dos educadores sobre como nosso cérebro, órgão do pensamento, funciona. Do que gosta, o que o chama a atenção e como fazer para causar nele novas conexões.

A partir das leituras podemos reconhecer que esse diálogo se faz indispensável. Não podemos mais pensar que para sermos bons professores basta termos uma grande quantidade de conteúdo das disciplinas acumulados durante a formação. Sim, isto é fundamental. Mas não o suficiente.

Tendo em vista que a formação não se encerra na graduação e nem mesmo na pós-graduação, o professor precisa acompanhar os avanços da ciência sobre a vida, o mundo, as pessoas para otimizar a aprendizagem dos estudantes, e sobretudo, garantir uma formação sólida de cidadãos capazes de construir um mundo cada vez melhor. Para isso, a nosso ver, estabelecer um diálogo entre neurociência e educação é um caminho que pode favorecer o desenvolvimento pleno das capacidades cognitivas do ser humano.

**Referências**

ANDERSON, John R. Psicologia Cognitiva e Suas Implicações Experimentais. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

BECKER, Fernando. O caminho da aprendizagem em Jean Piaget e Paulo Freire: Da ação à operação. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

BRANSFORD, Jonh. Como as pessoas aprendem: cérebro, mente, experiência e escola. São Paulo: Senac, 2007.

COSENZA, Ramom M. e GUERRA, Leonor B. Neurociência e educação: Como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.

FONSECA, Vitor Da. Cognição, neuropsicologia e aprendizagem: abordagem neuropsicológica e psicopedagógica. 4ª edição. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

HOUZEL, Suzana Herculano. Neurociências na educação. Belo Horizonte: CEDIC, 2010.

GOMES, Ruth Cristina Soares; GHEDIN, Evandro. Ensino com pesquisa: Didática e cognição. Curitiba: Appris, 2017.

KANDEL, Eric R. (org.) Princípios de neurociências. 5ª edição. Tradução: Ana Lúcia Severo Rodrigues. Revisão Técnica: Carla Dalmaz, Jorge Alberto Quilfeldt. Porto Alegre: AMGH, 2014.

LENT, Roberto. Neurociência da mente e do comportamento. Rio de Janeiro: Guanabara, Koogan, 2016.

MATLIN, Margareth W. Psicologia Cognitiva. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

MOREIRA, Marco Antônio; MASSIN, ElcieI F. Salzano. Aprendizagem Significativa: A teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2001.

OLIVEIRA, Gilberto Gonçalves de. Neurociência e processos educativos: um saber necessário na formação de professores. 2015. 146 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de Uberaba, 2011.

PIAGET, Jean. Seis estudos de Piaget. Tradução: Maria Alice Magalhães D’Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. 25ª ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2011.

PORTILHO, Evelise Maria Labatut; ALMEIDA, Siderly do Carmo Dahle de. Avaliando a aprendizagem e o ensino com pesquisa no Ensino Médio. Rio de Janeiro: Pesquisa em síntese, v. 16, n. 60, p. 469-488, jul/set, 2008.

REGO, Teresa Cristina. Vygotsky: Uma perspectiva histórico-cultural da educação. 22ª. Petrópolis. Vozes, 1994.

STERNBERG, Robert J. Psicologia Cognitiva. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

TEXEIRA, João de Fernandes. Filosofia e Ciência Cognitiva. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.