



TRABALHO DOCENTE: AS CONTRIBUIÇÕES DAS CIÊNCIAS COGNITIVAS E NEUROCIÊNCIAS

TEACHING WORK: COGNITIVE SCIENCE AND NEUROSCIENCE CONTRIBUTIONS

UILMA REZENDE DA SILVA¹

prof.uilma@gmail.com

MARGARÉTE MAY BERKENBROCK-ROSITO²

margarete.rosito@unicid.edu.br

RESUMO

Trata-se de um estudo concluído. É um recorte da dissertação de Mestrado em educação que tem como objetivo discutir a contribuição das Ciências Cognitivas e Neurociências para a educação e trabalho docente. Para a realização deste estudo tivemos a contribuição de Damásio (1996), Pantano, Anderson (2009), Fóz (2009). A pesquisa aponta que ao conhecer o processo de aprendizagem através das modificações no cérebro, o sistema nervoso pode auxiliar nas intervenções pedagógicas adequadas a serem realizadas com a criança. Então, o desafio é apresentar teorias para que o professor repense sobre sua prática baseado em conceitos das Ciências Cognitivas e Neurociências que sustentem o saber-fazer da prática pedagógica.

Palavras-chave: Trabalho Docente • Ciências cognitivas • Aprendizagem.

ABSTRACT

This is a finished study. It is part of a mastership thesis in education that aims to debate: the cognitive science and neuroscience contributions to education and teaching work. In order to accomplish to this task we counted on the contributions of Damásio (1996), Pantano, Anderson (2009), Fóz (2009). The survey shows that when one knows the learning process by understanding the brain modifications, the nervous system can help the adequate pedagogic interventions to be performed by children. Thus, the challenge is to offer teachers theories for them to rethink their practices based on the concepts of both cognitive science and neuroscience that support the knowhow of the pedagogic practice.

Key words: Teaching Work • Cognitive Science • Learning

1 Mestre em Educação - Programa de Pós-Graduação Mestrado em Educação. Universidade Cidade de São Paulo. Professora de Educação Básica na rede pública municipal de Suzano-SP.
2 Doutora em Educação/UNICAMP. Professora e Pesquisadora no Mestrado Acadêmico e Profissional/UNICID.



INTRODUÇÃO

Este estudo apresenta como objetivo compreender o trabalho docente a partir de elementos oriundos das Ciências Cognitivas e Neurociências, visando a compreensão do processo de aprendizagem e memória nele implicado.

Discute a contribuição das ciências cognitivas e neurociências para a educação e trabalho docente. Na trajetória da educação são encontradas as mais diversas teorias, porém os estudos das Ciências Cognitivas e Neurociências nos trazem um novo olhar sobre as questões encontradas na escola. É necessária a busca constante por alternativas conscientes que favoreçam mudanças na escola, partindo principalmente dos professores.

A motivação desta pesquisa surgiu na disciplina optativa "Aprendizagem e Memória", no Programa de Mestrado em Educação, da Universidade Cidade de São Paulo, em 2012. Durante a disciplina foi possível ter um panorama geral da definição de aprendizagem e o papel da memória para o desenvolvimento humano. Essas contribuições fazem uma aproximação das ciências cognitivas que é o estudo de várias ciências, ajudando assim a desvendar os mistérios da mente humana.

A pesquisa iniciou-se analisando o papel das ciências cognitivas e como essa teoria poderia ajudar os professores no seu processo de formação, inclusive por perceber que o professor precisa do conhecimento das diversas ciências. A ciência se faz necessária em sala de aula, mas parece distante da realidade do professor, e por isso é importante apresentar-lhe as contribuições das ciências cognitivas, em especial a neurociência que permite, de forma mais completa, conhecer as áreas do cérebro

que são ativadas no momento da aprendizagem. Essas descobertas, que hoje são possíveis através de aparelhos tecnológicos, precisam impactar também nas escolas, pois não é mais possível concluir precipitadamente sobre as dificuldades de aprendizagem, muitas vezes, classificando alunos como incapazes, sem conhecer, de forma teórica, como as informações e suas conexões se processam no cérebro.

Justifica-se este estudo para a formação acadêmica do docente a partir do momento que abrange o importante estudo da neurociência, que traz contribuições significativas positivas aproximando o professor da ciência, que precisa fazer parte do cotidiano escolar. O estudo proporciona aos profissionais de educação esta importante reflexão: existe uma lacuna na formação acadêmica do professor, na graduação, sobre a discussão da contribuição das neurociências para uma melhoria no processo de construção dos conhecimentos pelos alunos. Desse modo, aprofundar o conhecimento a respeito da aprendizagem e da memória é de suma importância para se compreender como a criança aprende por meio de sucessivos momentos de construção e reconstrução, destacando-se que a memória é um dos elementos fundamentais no processo de aprendizagem.

Apresenta-se como questão norteadora: Quais são as possíveis contribuições das Ciências Cognitivas e das Neurociências para o trabalho docente na contemporaneidade?

Estabelece-se a hipótese de que, para a formação de sujeitos, o processo de formação de professores precisa de um olhar mais cuidadoso em relação ao aluno, suas potencialidades e dificuldades, além do conhecimento sobre o desenvolvimento humano para que ocorra a aprendizagem.



Docência e aprendizagem: as implicações na intervenção pedagógica

Falar de educação remete-nos a falar de momentos críticos que estamos vivendo, que se refletem pela má formação de professores que atuam em nossas escolas, o que resulta em péssimos índices de qualidade na Educação, percebidos através de avaliações externas. Sendo assim, vale a pena observar a educação como algo que precisa de inovação como possibilidade de melhoria da situação que enfrentamos. Uma vez que podemos perceber que a profissão docente, ao passar por um momento crítico, interfere diretamente no processo de aprendizagem do aluno.

Ainda é possível ponderar que enfrentamos um momento ruim em relação às avaliações externas, cujos resultados são preocupantes. Com isso Sacristán (2000a) diz que:

nos momentos em que se toma consciência da falta de qualidade no sistema educativo, a atenção se dirige para a renovação curricular como um dos instrumentos para sua melhora. Isso leva a se fixar imediatamente em dois aspectos básicos: os conteúdos do currículo e a metodologia nas aulas. Mas a prática escolar é uma prática institucionalizada, cuja mudança necessita remover as condições que a mediatizam, atuando sobre todos os âmbitos práticos que a condicionam, que ultrapassam muito claramente as práticas do ensino-aprendizagem nas aulas (SACRISTÁN, 2000a, p. 29).

Todavia, de nada resolve discutir sobre o currículo sem aprofundamento, não adianta um currículo pronto e estabelecido sem a participação dos envolvidos no processo. Um dos fatores principais que pode reverter esse quadro é a reflexão sobre o trabalho docente. Podemos apostar que a dificuldade em sala de aula surge quando o docente ainda se vê como detentor

do saber e não compreende o processo de construção de conhecimento do aluno que está se formando; então a curiosidade, os questionamentos e o conhecimento trazido por aquele aluno tornam-se um obstáculo para a atuação do professor.

A aprendizagem é um objeto de estudo da Psicologia, contudo interessa tanto à Educação quanto à Pedagogia a fim de que se possa refletir sobre os fundamentos dos processos pedagógicos e a prática pedagógica. É importante destacar que o processo de aprendizagem é uma construção histórica que passou por muitos momentos importantes e que a cada momento traz importantes contribuições. Podemos vislumbrar essas contribuições pela psicologia denominada behaviorismo juntamente com a psicologia da Gestalt e psicologia analítica (psicanálise), teorias sociointeracionistas, cujos principais representantes são Piaget (1983), Vygotsky (1987) e Wallon (2007).

Um olhar comportamental para a aprendizagem e a memória integra o domínio da investigação na psicologia desde o início do século XIX. Na era comportamental, por volta de 1950, a psicologia definia a aprendizagem como tema central da pesquisa. No decorrer dos anos, o estudo da aprendizagem passou a ser alvo das pesquisas em psicologia cognitiva, cujo enfoque era a compreensão.

O movimento cognitivista enfatiza o funcionamento do sistema cognitivo, estabelecendo uma ruptura no domínio da investigação na psicologia. A pesquisa tradicional em aprendizagem continuou sendo conduzida em animais, enquanto os estudos sobre a memória humana tornaram-se parte importante dos estudos em psicologia cognitiva. Apesar de essas disciplinas serem separadas, há alguns aspectos em



comum, além da aprendizagem a psicologia cognitiva passou a se interessar também pela função adaptativa da memória humana, o que novamente traz à tona a importância da aprendizagem para a compreensão da memória.

A relação entre aprendizagem e memória é apresentada como uma ferramenta de estudo dos profissionais de educação, pois a partir do momento em que o professor conhece seu aluno e compreende como a aprendizagem acontece e qual a memória predominante no seu aluno, é possível compreender melhor suas dificuldades e contribuir de forma mais intensa para sua formação.

Atualmente, temos uma prática comum entre os profissionais de educação, de diagnosticar e taxar as crianças, o que tem gerado muita preocupação entre crianças, pais e professores. Com isso as crianças, muitas vezes, se tornam inseguras e ficam desmotivadas porque passam a acreditar que têm problemas de aprendizagem, o que logo se transforma em um bloqueio de aprendizagem; a sensibilidade em relação às dificuldades se faz necessária a cada dia. A escola tenta explicar os problemas que ocorrem na sala de aula e por isso tenta tirar os problemas da sala de aula e levar para os consultórios médicos e psicopedagógicos.

Quando um aluno não realiza uma tarefa escolar, não significa que ele seja atrasado ou tenha algum problema. Simplesmente pode estar ocorrendo uma inadequação entre o que está sendo proposto e o que o aluno pode realizar naquele momento. Melhor dizendo: o aluno tem potencial e pode realizar até mais do que a escola está oferecendo, o que lhe falta é a possibilidade de mostrar o que já sabe e em contrapartida, entendimento por parte da escola, para enxergar por que ele não está produzindo dentro do padrão esperado.

(HASHIMOTO, 1997, p. 103)

Um professor que conhece o processo de aprendizagem, ao invés de julgar o aluno e tirar suas próprias conclusões, busca formas de ajudar a criança a aprender melhor. Na maioria das vezes, com a intervenção correta do professor, ou ainda pelo próprio desenvolvimento da criança e sua maturidade, a dificuldade vai embora e a criança passa a aprender mais e melhor. Assim, muitas vezes,

A dificuldade de aprendizagem é uma situação momentânea da vida do aluno, que não consegue caminhar em seus processos escolares, dentro do currículo esperado pela escola, acarretando comprometimento em termos de aproveitamento e/ou avaliação. (HASHIMOTO, 1997, p. 85)

A teoria das inteligências múltiplas em Howard (1995) torna-se essencial quando falamos em dificuldades de aprendizagem, pois muitas vezes as crianças são cobradas, taxadas como incapazes, pois não conseguem aprender da forma que é ensinado, mas através desta teoria, o aluno é visto como inteligente, independente de seu desempenho em cada área de estudo, já que em cada pessoa uma inteligência é predominante e as demais precisam ser desenvolvidas. Além disso, para atender também às crianças que não conseguem aprender é necessário, além de estratégias diferentes, um olhar sensível valorizando cada criança como única.

O trabalho do professor e pesquisador Howard Gardner vem apresentando grandes contribuições para os estudos na área de psicologia e educação, pois realiza estudos sobre o processo de aprendizagem e desenvolve algumas concepções que poderiam ajudar a minimizar os problemas de aprendizagem, pois ele defende que temos no mínimo oito formas de inteligências que ele denominou como inteligências



múltiplas.

Constitui-se num modelo cognitivo que pretende compreender de que forma as pessoas usam diferentes habilidades para solucionar problemas e criar produtos; essa teoria quer mostrar como a mente humana opera sobre os conteúdos do mundo. Gardner (1995) apresenta as inteligências organizadas como: linguística, lógico-matemática, espacial, corporal-cinestésica, musical, naturalista, interpessoal e intrapessoal.

É de máxima importância reconhecer e estimular as várias inteligências humanas e todas as combinações de inteligência. Nós somos todos tão diferentes em grande parte porque possuímos diferentes combinações de inteligência. Reconhecer isso, penso que teremos pelo menos uma chance melhor de lidar adequadamente com muitos problemas que enfrentamos nesse mundo. (GARDNER, 1995, p. 250)

Assim, podemos afirmar que a aprendizagem é um processo complexo, que por mais que o professor esteja disposto a ensinar e observar o aluno existem muitos fatores que distanciam o professor da prática bem sucedida. Apesar das adversidades, aposta-se nas contribuições para a prática docente, sobre a aprendizagem e memória e aprofundando os conceitos sobre a neurociência que dialogam com a educação e podem colaborar na compreensão do processo de aprendizagem.

A respeito disso, Fonseca (1995) defende que:

a aprendizagem é uma função do cérebro e só é satisfatória quando determinadas condições de integridade existem, tais como: funções do sistema nervoso periférico, funções do sistema nervoso central, contudo os fatores psicológicos e emocionais também precisam ser considerados. (FONSECA, 1995, p. 45)

Assim, a aproximação dos estudos das Ciências Cognitivas sobre aprendizagem e memória torna-se um caminho possível para que assim as intervenções sejam feitas de forma significativa, porque com base nesses estudos pode-se perceber suas implicações no trabalho pedagógico.

Educação, Ciências Cognitivas e Neurociências: diálogos possíveis

O diálogo entre Ciências Cognitivas, Neurociências e Educação, possibilita um olhar em relação ao processo de aprendizagem do aluno. Os primeiros passos referentes às Ciências Cognitivas foram dados nos EUA, por um grupo de estudiosos de várias áreas.

A partir do ponto de vista da ciência cognitiva da atuação, essa circularidade é central: ela é uma necessidade epistemológica. Essa posição contrasta com as outras formas de ciências cognitivas existentes, que partem da ideia de que a cognição e a mente se devem inteiramente às estruturas particulares dos sistemas cognitivos. A expressão mais óbvia dessa visão é encontrada nas neurociências, nas quais a cognição é investigada observando-se as propriedades do cérebro. É apenas por meio da conduta que se pode associar essas propriedades de base biológica à cognição. É somente porque essa estrutura, o cérebro, passa por interações em um ambiente, que podemos rotular a conduta resultante de "cognitiva". A pressuposição básica, então, é que podemos atribuir estruturas cerebrais específicas, mesmo que aproximadamente, a todas as formas de comportamento e experiência. E, inversamente, mudanças na estrutura cerebral se manifestam em alterações no comportamento e na experiência. (VARELA, 2003, p. 17)

Ciência Cognitiva também se define como um conjunto de esforços interdisciplinares visando à compreensão da mente e sua relação com o cérebro humano.



Desses esforços fazem parte as seguintes áreas: a neurociência, a psicologia, a linguística, a filosofia e a inteligência artificial. A neurociência pode ser brevemente definida como a área de estudo sobre o sistema nervoso.

Mariotti (2000) destaca que as Ciências Cognitivas tiveram duas grandes fases. A primeira foi como período cibernético e possuía como características básicas a escolha da lógica matemática como instrumento de descrição do funcionamento do sistema nervoso e da mente; a utilização da teoria geral dos sistemas como fio condutor de raciocínios e pesquisas; o surgimento da teoria da informação; a construção dos primeiros robôs.

Em 1956, iniciou-se a segunda fase da Ciência Cognitiva, o período cognitivista ou computacional, tendo como principais pressupostos: o cérebro é um computador neuronal produzido pela evolução; a cognição resulta do processamento de informações vindas ao mundo natural, onde tais informações são processadas num nível simbólico existente na estrutura cerebral.

Nessa perspectiva, Mariotti (2000) ainda esclarece que a metáfora do computador logo se tornou o “núcleo duro” da ortodoxia cognitivista, sendo que o cérebro seria o *hardware* e os conteúdos por ele processados o *software*. A analogia se baseia no fato de que o processamento (computação) das informações vindas do ambiente é feito sobre símbolos, ou seja, elementos que representam as percepções às quais correspondem. Contudo, a dimensão cerebral, que abarca esses símbolos como realidades físicas, não é redutível à realidade tecidual, concreta, desse órgão. Assim, o conhecimento corresponde às representações do mundo que o indivíduo

faz em sua mente, que se constituiria num espelho da natureza. Esse mundo anterior à observação abrangeria informações independentes da elaboração, sendo necessário extraí-las dele por meio da cognição.

Segundo Roth (2004), através dos avanços recentes nas técnicas de diagnóstico por imagem tem sido possível reconhecer as áreas do cérebro que atuam em diversos tipos de atividade mental. O autor ainda aponta que a consciência pode ser um dos grandes quebra-cabeças da neurociência, mas ao compreenderem melhor os processos envolvidos os cientistas estão gradativamente identificando as peças.

A consciência pode ser entendida por duas formas de fluxo característico da consciência, a de fundo e a atual. Para Roth (2004), a consciência de fundo serve como base para a consciência atual, que abrangem aspectos mais concretos que ocorrem no corpo e no ambiente: atividades intelectuais, como pensar, imaginar e lembrar; emoções, pensamentos e necessidades (como a fome) e desejos, intenções e atitudes. Nesse viés, temos também a contribuição de Damásio (2000):

A consciência não se resume a imagens mentais. Terá, no mínimo, a ver com uma organização de conteúdos mentais centrada no organismo que produz e motiva esses conteúdos. Porém, a consciência, no sentido vivido pelo leitor e pelo autor sempre que o desejam, é mais do que uma mente que se organiza sob a influência de um organismo vivo e ativo. É, isso sim, uma mente capaz de ter noção da existência desse organismo vivo e ativo. (DAMÁSIO, 1996, p. 27)

O nosso inconsciente também tem um papel importante, conforme ressaltam Oliveira e Trevisan (2013), já que o inconsciente funcionaria como nossa bagagem de memória que compõe um repertório que



nos nutre de imagens e símbolos continuamente. Às vezes, o inconsciente interage com a consciência, o que pode ter boas ou más consequências, que variam conforme o indivíduo lida com os resultados que essa ação traz. Quando uma associação entre memórias é muito significativa e forte, mas é reprimida conscientemente, ela pode escapar ou vazar por meio de um ato falho ou mesmo de um sonho que expressa aquele conteúdo de forma direta ou indireta.

O hipocampo é um órgão situado dentro do lóbulo temporal, a região que regula as emoções. Está ligado diretamente à memória e ao comportamento. Um problema no hipocampo pode comprometer a memória levando ao esquecimento e provoca uma mudança comportamental. A capacidade que o cérebro tem de se reorganizar acontece por causa das emoções que têm muita importância para o desenvolvimento de nossas ações, vem-se ampliando o interesse pelo estudo das bases neurais dos processos envolvidos nas emoções, a partir da caracterização e das investigações sobre o sistema límbico (SL). É importante considerar que as emoções são de extrema importância para a vida humana; desde muito cedo as emoções já surgem na nossa vida.

Nesse sentido, temos a contribuição de Damásio (2000):

As emoções têm função social e papel decisivo no processo da interação. As emoções são adaptações singulares que integram o mecanismo com o qual os organismos regulam sua sobrevivência orgânica e social. Em um nível básico, as emoções são partes da regulação homeostática e constituem-se como um poderoso mecanismo de aprendizagem. Ao longo do desenvolvimento, “as emoções acabam por ajudar a ligar a regulação homeostática e os ‘valores’ de sobrevivência a muitos eventos e objetos de nossa experiência

autobiográfica” (DAMÁSIO, 2000, p. 80).

Compreender a estrutura física da construção de conhecimento é muito importante para a função docente, como no caso do hipocampo, que está envolvido na criação de novas memórias, mas não no seu armazenamento, e as áreas pré-frontais de memória de trabalho retêm lembranças transitórias, que regula as emoções.

Pinto (2001) apresenta a memória a curto prazo ou memória de trabalho, que se refere à informação relevante unicamente para o momento atual, porém irrelevante a longo prazo. Desse modo, a memória de trabalho encarrega-se de focalizar as informações que estão sendo utilizadas, automática e eventualmente e, além disso, ela poderá ou não utilizar lembranças evocadas de outras memórias já armazenadas. Como, por exemplo, se lemos ou ouvimos um número de telefone; memorizamos para no próximo momento realizarmos a ligação, depois, na maioria das vezes, o esquecemos para sempre.

A memória de trabalho, portanto, é usada na ação de descrever as ações do “eu”, ou da memória, processando informações no momento em que estas estão sendo percebidas, exibidas na consciência e usadas. Durante esse processo, ao mesmo tempo, as informações recebidas são comparadas às preexistentes no nosso estoque de memórias; as que foram ativadas para ajudar a compreensão e a produção do pensamento. O que vai ao encontro da ideia de Vygotski da zona de desenvolvimento proximal, que compreende que as novas informações são acessadas para então construir novos conhecimentos.

Nesse viés, podemos entender a memória de trabalho também como a tomada de consciência, momento a momento,



juntamente com a recuperação de informações armazenadas. Essa é talvez a aquisição mais significativa da evolução humana; a utilização de vivências e experiências passadas para auxiliar a avaliação e a tomada de decisões presentes e futuras, assentada nas situações vividas no presente, ou seja, no aqui e agora.

A memória processual armazena as aprendizagens mais ou menos automáticas, fugindo à consciência, constituindo-se essencialmente de aptidões e processos motores, como escrever ou andar de bicicleta. Através dela, consegue-se realizar inúmeras atividades sem refletir sobre a sequência de movimentos executados, nem se consegue descrever através de palavras como se faz. É algo automático, que foge à nossa consciência, por isso não precisamos pensar para fazer.

No processo de ensino/aprendizagem, os docentes utilizam muito recursos audiovisuais, mesmo sem compreenderem a fundo o mecanismo da memória visual/auditiva, que se constitui na capacidade de reter imagens ou sons em longo prazo. Muitas vezes, em sala de aula, o professor lança mão desses recursos para favorecer a memorização e a compreensão de determinado conteúdo.

É interessante ressaltar que a memória está implicitamente relacionada com processos, como a linguagem, imaginação, criatividade, inteligência, presente também na aquisição, manutenção e aperfeiçoamento de competências, atuando claramente no processo de construção do conhecimento. Sendo assim, é possível afirmar que a memória e a aprendizagem estão intimamente relacionadas, são processos complementares, não há aprendizagem

sem memória e uma atividade cerebral minimamente estruturada.

Quando demonstramos que aprendemos ou sabemos algo, queremos dizer que percebemos, fixamos os conteúdos ou as operações que acabamos de adquirir na memória, que armazena a informação para uma possível utilização futura. Sem memória, por exemplo, não existiria linguagem, o que prejudicaria grande parte das aprendizagens mais complexas que ocorrem através de processos verbais. Sem memória, os processos de aprendizagem estariam sempre a iniciar-se, pondo em causa todo o processo de adaptação do ser humano, pois é a partir de aprendizagens retidas que se processam novas aprendizagens. Desse modo, a memória é fundamental ao permitir que as aprendizagens se mantenham e possam ser usadas quando necessário.

Com isso é essencial para o professor conhecer os tipos de memória da criança. Muitos problemas de aprendizagem estão relacionados com problemas no hipocampo e prejudicam o processo de aprendizagem dessas crianças. Durante muito tempo, várias crianças foram rotuladas por apresentarem alguma dificuldade durante o processo de aprendizagem, com isso professores deixavam esses alunos esquecidos e não acontecia uma intervenção.

A Memória no olhar das Neurociências:

O cérebro cria registros de entidades da sua aparência e da forma como soam e agem e guarda-os para posterior recordação. O mesmo se passa com os acontecimentos. É habitual considerar o cérebro como um meio de registro passivo, semelhante ao celulóide, no qual as características de um objeto podem ser mapeadas fielmente, à medida que são analisadas por detectores sensoriais. Se os olhos são a câmara inerte e passiva, o cérebro é o celulóide



virgem e passivo. Trata-se de pura ficção. (DAMÁSIO 1996, p. 170)

A aprendizagem deve muito à memória humana, pois sem ela não seria possível constituir novas aprendizagens, nem ter acesso ao que já está conceituado, como vimos que se faz necessário para construir conhecimento. Atualmente vários tipos de memória são conhecidos e variam conforme o processamento, a função e a área do cérebro associada. A memória influencia inúmeros processos mentais complexos, como a linguagem, a escrita, a inteligência, a criatividade. Apesar disso, é importante destacar que muitos fatores influenciam na aprendizagem que é resultante de processos cognitivos que envolvem sensação, atenção, percepção, pensamento, linguagem, emoção.

A atenção é um processo neural que se expressa no comportamento dos indivíduos e é observada pela capacidade de filtrar informações em diferentes pontos do processo perceptivo. A atenção faz com que haja a percepção de alguns estímulos e a negligência de outros dentro do processamento cognitivo. (PANTANO; ZORZI, 2009, p. 27)

De todos os estímulos perceptivos que invadem o nosso córtex, a atenção é o mecanismo que escolhe os estímulos relevantes para serem processados.

A essência do homem é pensar. (Por isso dizia): "Sou uma coisa que pensa, isto é, que duvida que afirma que ignora muitas coisas, que ama, que odeia, que quer e não quer, que também imagina e que sente". (Logo quem pensa é consciente de sua existência) "penso, logo existo." (DESCARTES, 2000, p. 57).

A memória está relacionada com todos esses fatores e muito ligada à aprendizagem, se a criança não é capaz de armazenar as informações, como o aprendizado, logo ela não está memorizando. Por isso é

importante observar todos os fatores que interferem para a criança aprender.

O estudo da neurociência se torna cada vez mais necessário para o aprofundamento do professor, é de extrema importância que o educador entenda como a criança aprende e quais áreas do cérebro são ativadas para que o educando construa novos conhecimentos. O docente precisa conhecer o funcionamento do cérebro para dar os melhores estímulos, favorecendo a aprendizagem dos seus alunos.

Para a neurociência as funções extremamente elaboradas como linguagem e aprendizagem são processamentos cognitivos resultantes de processos cognitivos primários como: sensação, percepção, atenção e memória.

O que conhecemos do mundo é uma releitura do que foi transmitido ao nosso cérebro pelos estímulos sensoriais. Os receptores periféricos transmitem impulsos ao cérebro de acordo com o que conseguem perceber do mundo externo. Esses impulsos devem ser integrados e reconstruídos num processo que se denomina percepção. Essas percepções somente podem ser compreendidas e conhecidas depois de um processo de aprendizagem contínuo que classifica, organiza, compara e integra os estímulos sensoriais de um único objeto. (PANTANO, 2009, p. 19)

O desenvolvimento humano consiste em interagir sobre a realidade, perceber e significar o mundo que nos rodeia, permitindo ao homem a modulação de seu comportamento para a sobrevivência e adaptação ao meio ambiente. A plasticidade cerebral é a possibilidade de reorganização que o cérebro possui, pois consegue reformular as suas conexões em função das necessidades e dos fatores do meio ambiente. A criança precisa de alguém que ajude a aumentar as potencialidades do cérebro apresentando-lhes desafios e envolvendo



a criança no processo de aprendizagem de forma que consiga, com o passar do tempo, ir à busca daquilo que de fato seja significativo, favorecendo sua autonomia.

Nesse sentido, a base do aprendizado é a modificação do cérebro. Na infância, as alterações sinápticas são mais rápidas e mais fáceis. Após sua formação, o cérebro já inicia seu processo de desenvolvimento, a criança necessita realizar, em seus primeiros anos de vida, o maior número de sinapses, para que na vida adulta o cérebro trabalhe de forma melhor e ainda evite doenças ligadas ao sistema nervoso.

A neurociência contribui não só com a medicina, mas também passa a ser de extrema importância para a educação. O papel da neurociência é contribuir, identificando no funcionamento do sistema nervoso da criança, o que impede o desenvolvimento de aprendizagem escolar, desvendando mistérios do nosso cérebro, que antes ficavam escondidos e que graças aos avanços tecnológicos podem ser descobertos através de novos meios de diagnósticos, auxiliados pela evolução da tecnologia. Assim, a neurociência, ao conhecer o funcionamento do cérebro, torna-se um aliado no processo de aprendizagem.

Mietto (2009) esclarece que quando se trata de educação e aprendizagem, estamos falando em processos neurais, redes que se estabelecem, neurônios que se conectam e fazem novas sinapses. Assim, é necessário retomar o conceito de aprendizagem, que pode ser entendido como um complexo processo através do qual o cérebro reage aos estímulos do ambiente, ativando essas sinapses (conexões entre os neurônios por onde passam os estímulos), tornando-as mais intensas. Sendo assim, a cada novo estímulo, a cada

comportamento repetido que queremos concretizar, possuímos circuitos que processam as informações, que deverão ser então consolidadas.

Existem dois aspectos importantes da neurociência na educação: a organização funcional e as áreas especializadas para processar as informações em categorias. Essas dimensões são essenciais, uma vez que podemos considerar a maleabilidade das redes neurais. Para aprender é preciso considerar nossos recursos, nossa cognição, contamos ainda com estruturas físicas (cérebro), psicológicas (mente) e cognitivas (mente associada ao cérebro). Nesse sentido, a neurociência trata da relação mente-cérebro e consciência.

A aprendizagem se dá através das sinapses, que é a modificação do cérebro e a base da aprendizagem. A multiplicidade dos estímulos exteriores, desde a infância, determina qual será a complexidade das ligações entre células nervosas e como se comunicarão, à medida que as informações vão sendo armazenadas no decorrer da vida, será determinante na velhice. Para isso a importância dos estímulos certos, a definição do que o aluno irá aprender e os métodos utilizados são cruciais para o seu desenvolvimento.

A Neurociência se constitui assim como atual e uma grande aliada do professor para poder identificar o indivíduo como ser único, pensante, atuante, que aprende de uma maneira toda sua, única e especial. Desvendando os mistérios que envolvem o cérebro na hora da aprendizagem, a neurociência disponibiliza, ao moderno professor (neuroeducador), impressionantes e sólidos conhecimentos sobre como se processam a linguagem, a memória, o esquecimento, o humor, o sono, a atenção, o medo e como incorporamos o conhecimento, o desenvolvimento infantil, as nuances do desenvolvimento cerebral desta



infância e os processos que estão envolvidos na aprendizagem acadêmica. Logo, um vasto campo de preciosas informações relacionadas ao aluno e ao processo de absorção da aprendizagem a ele proporcionada. Tomarmos posse desses novos e fascinantes conhecimentos é imprescindível e de fundamental importância para uma pedagogia moderna, ativa, contemporânea, que se mostre atuante e voltada às exigências do aprendizado em nosso mundo globalizado, veloz, complexo e cada vez mais exigente. (MIETTO, 2009, p. 10)

Nesse sentido, a aprendizagem modifica a estrutura física do cérebro e sua organização funcional, o que para os educadores é uma prova de que o conhecimento pode influenciar na vida de um indivíduo e na maneira que ele toma suas decisões, interagindo com o ambiente e com a realidade que o cerca.

O espaço escolar vem sendo o lugar de seleção de talentos, onde o educando é classificado como bom e ruim, deixando aqueles que apresentam maiores dificuldades sem receber a intervenção necessária. Os ambientes educacionais deveriam contribuir com o desenvolvimento e aprimoramento dos talentos. Nesse contexto, ter o conhecimento de como o cérebro funciona pode proporcionar um novo olhar para o sujeito que aprende.

As neurociências têm iniciado uma mudança de pensamento, acerca da prática e da teoria da aprendizagem, está iniciando um entendimento mais amplo sobre a memória, o sono, a estrutura do conhecimento, a estrutura do conhecimento, o raciocínio, a resolução de problemas, a meta cognição o pensamento simbólico. A modelação computacional, etc. Esse conjunto de assuntos relativos à cognição e a aprendizagem estão começando a contribuir para os avanços nos procedimentos e metodologias de pesquisa, além de modificar as concepções teóricas existentes sobre os alunos, a aprendizagem o professor

e o ensino. (KUHN, 1998, p. 12)

Reconhecer as potencialidades da criança é essencial para a neurociência, contudo, pouco se discute sobre a forma com que se pode beneficiar aquele aluno, ou ainda o modo com que ele aprende. Esses quesitos não são ditos com frequência pelos professores, visto que a preocupação é com a estratégia correta de ensinar, as provas, o conteúdo, fazendo com que os docentes se desviem do ponto de partida que é fazer com que o discente aprenda.

Para a neurociência, independente das estratégias utilizadas é necessário que o educando faça novas conexões e estimule o cérebro, para que na vida adulta tenha aspectos positivos no seu desenvolvimento, por conseguinte se faz necessária a variação das aulas para que haja estímulos, ou seja, aulas expositivas, exercícios práticos, projetos, o uso de ferramentas eletrônicas diversas, enfim métodos que estimulem a resolução de problemas.

A criança não aprende de uma única maneira e tampouco o adulto, sabemos que variar estímulos traz resultados, pois a nossa atenção será sempre para o que sobressaí, o cérebro seleciona o que considera mais importante.

Estudos que contribuem com a educação, como no caso de Ettema e Glasser (1998), que apontam que aprendemos: 70% do que discutimos, 80% do que experimentamos e 95% do que ensinamos para outra pessoa. Já Souza (1997) esclarece que numa escola comum: 46% dos aprendizes são visuais, 35% são cinestésicos e 19% auditivos.

Esses dados são de pesquisadores cognitivistas que ajudam a pensar sobre o processo de ensino e aprendizagem. É necessário que esses fatores sejam levados em



conta para a educação, não adianta dar os estímulos iguais sempre e esperar que os alunos demonstrem que estão satisfeitos com aquela aula.

Muitos professores esquecem-se de fazer uma autoavaliação e perguntar para os alunos sobre o que acharam da aula. São atitudes simples, mas que enriquecem a vivência entre professor e aluno.

Os neurocientistas estão convencidos que a base do aprendizado é fortalecer as novas conexões, estabilizando-as, e criando assim novas associações, para que isso aconteça temos que conhecer não só como o cérebro aprende mais também a influência do sono sobre o aprendizado, a plasticidade cerebral, o trabalho dos neurônios, a maturação do córtex, a poda neural, as células gliais e suas funções, o uso do humor, as emoções, a imaginação, a memória, a atenção, a repetição e tantos outros aspectos relacionados ao cérebro e a aprendizagem. (KUHN, 1998, p. 189)

A Neurociência, quando dialoga com a Educação, promove caminhos para o professor tornar-se um mediador do como ensinar com qualidade através de recursos pedagógicos que estimulem o aluno a pensar sobre o pensar. Entretanto, torna-se fundamental para o professor promover os estímulos corretos no momento certo para que o aluno possa integrar associar e entender.

Esses estímulos, quando emoldurados e aplicados no cotidiano, podem ser transformados em uma aprendizagem significativa e prazerosa no processo escolar. A neurociência aplicada na educação vem como um estudo a mais, e não como uma receita pronta ou uma "panaceia" de todos os males da educação para serem curados pela neurociência. Não é uma teoria e tão pouco uma tendência pedagógica, mas sim um estudo científico de como o cérebro

pode aprender melhor e guardar saberes.

"Aprende-se com a cognição, mas sem dúvida alguma, aprende-se pela emoção, o desafio é unir conteúdos coerentes, desejos, curiosidades e afetos para uma prazerosa aprendizagem". (RELVAS, 2008, p. 1). O olhar para o aluno precisa ser diferente visando o que as crianças têm de melhor, pois precisam ser valorizadas, independente de suas limitações. Somos diferentes, temos nosso próprio tempo e o desenvolvimento varia de um indivíduo para o outro, o que necessita diálogo entre todos os envolvidos no processo de aprendizagem.

CONCLUSÕES

Com o presente estudo, compreende-se as contribuições das Ciências Cognitivas e em especial da Neurociência. O trabalho docente com as contribuições da neurociência pode permitir um novo olhar sobre como é importante conhecer o aluno, saber o que pensa, quais seus limites, dificuldades e o que é capaz de aprender, cada criança aprende de uma forma diferente e através desses estudos fica claro que o docente precisa de um olhar novo de mudança, que garanta mais aproveitamento dos momentos de ensino, aprendizagem e formação.

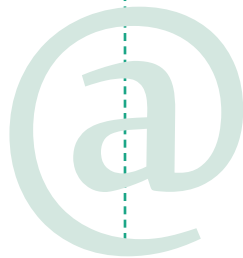
É importante salientar que não existe uma fórmula específica para ser seguida em relação ao processo educativo. Desse modo, não houve a pretensão de apresentar uma receita pedagógica, mas apresentar um referencial teórico a partir de um estudo bibliográfico que pudesse dar subsídios para a compreensão do trabalho docente.

É importante para os professores conhecer e compreender os diferentes



tipos de memória e que as sinapses fazem conexões o tempo todo. O saber que a neurociência traz hoje pode ser o despertar para o novo, que nós professores precisamos. Essa reflexão faz-se necessária nos espaços de formação para que os professores percebam que a melhoria na educação acontece quando buscamos conhecimento, mas principalmente quando desejamos as mudanças em nosso olhar acerca do trabalho pedagógico.

A pesquisa aponta que conhecer o processo de aprendizagem através das modificações no cérebro, o sistema nervoso, pode auxiliar nas intervenções pedagógicas adequadas a serem realizadas com a criança. Então, o desafio é apresentar teorias para que os professores repensem suas práticas, baseados em conceitos que sustentem o fazer pedagógico, comprometido com o desenvolvimento da autonomia dos sujeitos.





REFERÊNCIAS

DAMÁSIO, António R. O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

_____. O Mistério da Consciência: do corpo e das emoções do conhecimento de si. São Paulo: Companhia das Letras, 2000

ETTEMA, James S.; **GLASSER**, Theodore L. Custodians of conscience: investigative journalism and public virtue. New York: Columbia University Press, 1998

FOZ, A. Neurociência na Educação. In: **PANTANO**, Telma; **ZORZI**, Jaime Luiz. Neurociência aplicada à aprendizagem. São José dos Campos: Pulso, 2009.

FONSECA, V. Introdução às dificuldades de aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

FREIRE. Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

KUHN, Thomas. A estrutura das revoluções científicas. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 1998.

GADNER, H. Inteligências Múltiplas: a teoria na prática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

HASHIMOTO, Cecilia I. Dificuldades de Aprendizagem: Concepções que permeiam a prática dos professores orientadores. Tese de mestrado PUC/SP, 1997.

MARIOTTI, Humberto. Ciência cognitiva e experiência humana. Set 2000. Disponível em: <<https://www.igt.psc.br/Aulas/ConferenciasMacy/Ci%EAncia%20Cognitiva%20e%20Cgtica.htm>> Acesso em: 14 set 2014.

MIETTO, Vera Lucia. A Importância da Neurociência na Educação, 2009. Disponível em: <<http://www.pedagogia.com.br/artigos/neurocienciaaeducacao>> Acesso em 17 jun 2014.

OLIVEIRA, Marina; **TREVISAN**, Rita. O inconsciente retém memórias que afetam nossas atitudes; saiba como. 29 jul. 2013. Disponível em: <<http://mulher.uol.com.br/comportamento/noticias/redacao/2013/07/29/0-inconsciente-remememorias-que-afetam-nossas-attitudes-saiba-como.htm>> Acesso em: 17 fev 2014.

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

PEREIRA, Potiguara Acácio. Pedagogia do Sujeito. In: **FURLANETTO**, E. C.; **MENESES**, J. G. C. de; **PEREIRA**, P. A. (Org.). A Escola e o aluno: Relações entre o sujeito-aluno e o sujeito-professor. São Paulo: AVERCAMP, 2007.

PIAGET, J. A epistemologia genética. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

PINTO, A. C. Memória, cognição e educação: Implicações mútuas. In **DETRY**, B.; **SIMAS**, F. Educação, cognição e desenvolvimento: Textos de psicologia educacional para a formação de professores. Lisboa: Edinova, 2001

RELVAS, Marta. Estudos da Neurociência Aplicada à Aprendizagem Escolar. Diário Catarinense. 15 ago. 2008. Disponível em: <<http://diariocatarinense.clicrbs.com.br/sc/geral/dc-na-sala-de-aula/noticia/2012/08/estudos-da-neurociencia-aplicada-a-aprendizagem-escolar-3852913.html>> Acesso em 14 ago 2014.



ROTH, Gerhard. Em busca da consciência. Revista Mente e Cérebro, set. 2004. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/vivermente/reportagens/em_busca_da_consciencia.html> Acesso em: 22 abr 2014.

SACRISTÁN, J. Gimeno. O currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise prática. In: SACRISTÁN, J. Gimeno; PÉREZ GÓMEZ, A. I. Compreender e transformar o ensino. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000, p. 119-148.

_____. Aproximação ao conceito de currículo. In: SACRISTÁN, J. Gimeno. O currículo: uma reflexão sobre a prática. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000b, p.13-87.

SOUZA, Regina Célia. O que é psicologia. Disponível em: <<http://www.brasilescola.com/psicologia/o-que-e-psicologia.htm>> Acesso em 17 ago. 2014.

VARELA, Francisco J. A mente incorporada. Porto Alegre: Artmed, 2003.

VYGOTSKY, L. S. Pensamento e linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

WALLON, H. A evolução psicológica da criança. São Paulo: Martins Fontes, 2007

